

PR Campania FESR 2021/2027.

D.G.R. n. 464 del 06/09/2022 "Misure di razionalizzazione della spesa.  
Programmazione interventi nei settori idrico e fognario regionali Asse VI - O.S. 6.3  
Azione 6.3.1 POR FESR 2014/2020"

**"Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del  
territorio comunale di Teggiano" - CUP: F81D19000090006**



**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA**

**Progettazione:**

**E DI LING** s.c.a.r.l.  
— SOCIETÀ DI INGEGNERIA —

**Direttore Generale:**

ing. Maurizio DESIDERIO

**Il Responsabile del Progetto:**

ing. Giovanna FERRO

**Geologia:**

geol. Lucio GNAZZO

**Presidente C.D.A.:**

avv. Gennaro MAIONE

OGGETTO:

Fascicolo dei calcoli strutturali: relazione sulla modellazione  
sismica, relazione geotecnica e sulle fondazioni, relazione di  
calcolo strutturale

SCALA:

-

TAVOLA:

**RE.11**

|      |               |                            |         |             |           |
|------|---------------|----------------------------|---------|-------------|-----------|
|      |               |                            |         |             |           |
|      |               |                            |         |             |           |
|      |               |                            |         |             |           |
| O    | Febbraio 2026 | emissione per approvazione | RS      | DL          | GL        |
| REV. | DATA          | DESCRIZIONE                | REDATTO | CONTROLLATO | APPROVATO |

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>                                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>3. REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018) .....</b>                                                                | <b>5</b>  |
| <b>4. UNITÀ DI MISURA .....</b>                                                                                             | <b>5</b>  |
| <b>5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>                                                    | <b>7</b>  |
| 5.1. Ubicazione degli interventi.....                                                                                       | 7         |
| <b>6. CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL DECRETO N.3685/03 DEL CAPO DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE E D.G.R.C. N.3573/03 .....</b> | <b>8</b>  |
| <b>7. RELAZIONE TECNICA GENERALE .....</b>                                                                                  | <b>11</b> |
| 7.1. Descrizione dei manufatti .....                                                                                        | 11        |
| 7.1.1. Vasche di sollevamento .....                                                                                         | 12        |
| 7.1.2. Paratia pali a sostegno degli scavi .....                                                                            | 13        |
| 7.1.3. Jet grouting.....                                                                                                    | 14        |
| 7.2. ANALISI DEI CARICHI MANUFATTI .....                                                                                    | 15        |
| 7.2.1. Pozzetto di linea (intervento a).....                                                                                | 15        |
| 7.2.2. Palificata micropali DN200 (Software CDBWin - Paratie) .....                                                         | 17        |
| 7.2.3. Azione della neve .....                                                                                              | 17        |
| 7.3. Combinazioni di carico (ai sensi del DM 17.01.2018).....                                                               | 18        |
| <b>8. RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO DI COSTRUZIONE .....</b>                                                | <b>18</b> |
| 8.1. Stati limite .....                                                                                                     | 19        |
| 8.2. Requisiti nei confronti degli stati limite (edifici di nuova realizzazione) .....                                      | 20        |
| 8.3. Caratterizzazione sismica dei terreni .....                                                                            | 20        |
| 8.4. Approccio semplificato per la stima degli effetti della risposta sismica locale .....                                  | 23        |
| 8.4.1. Categoria sottosuolo .....                                                                                           | 25        |
| 8.4.2. Categoria topografica.....                                                                                           | 25        |
| 8.4.3. Vita Nominale .....                                                                                                  | 26        |
| 8.4.4. Classe d'uso e Coefficiente d'uso .....                                                                              | 26        |
| 8.4.5. Regolarità manufatti .....                                                                                           | 27        |
| 8.5. Manufatti di progetto .....                                                                                            | 28        |
| <b>9. RELAZIONE SUI MATERIALI DA IMPIEGARE .....</b>                                                                        | <b>29</b> |
| 9.1. Calcestruzzo armato.....                                                                                               | 30        |
| 9.2. Acciaio per strutture metalliche .....                                                                                 | 33        |
| <b>10. RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI.....</b>                                                                     | <b>35</b> |
| 10.1. Normativa di riferimento .....                                                                                        | 35        |
| 10.2. Inquadramento geologico e geomorfologico .....                                                                        | 35        |
| 10.3. Caratterizzazione geotecnica del terreno di fondazione.....                                                           | 35        |

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

|                                                                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10.4. Localizzazione del livello idrico di falda e definizione delle principali caratteristiche idrogeologiche .....</b>                                                             | <b>36</b> |
| <b>10.5. Prescrizioni prima dell'inizio dei lavori a carico dell'appaltatore e sotto la stretta sorveglianza della direzione dei lavori per contenere il rischio crollo scavi .....</b> | <b>37</b> |
| <b>10.6. Stabilità globale dell'intervento .....</b>                                                                                                                                    | <b>37</b> |
| <b>10.7. Tensione ammissibile del terreno di fondazione e carico limite .....</b>                                                                                                       | <b>37</b> |
| <b>10.8. Entità e decorso dei cedimenti del terreno di fondazione .....</b>                                                                                                             | <b>39</b> |
| <b>10.9. Valutazione del coefficiente di sottofondo K per il dimensionamento delle opere di fondazione su terreno elastico alla Winkler .....</b>                                       | <b>39</b> |
| <b>10.10. Dimensionamento delle opere di fondazione e di sostegno .....</b>                                                                                                             | <b>40</b> |
| <b>10.11. METODOLOGIE DI SCAVO DELLE FONDAZIONI, STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO E PRESCRIZIONI</b>                                                                                       | <b>40</b> |
| <b>11. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MANUFATTI (D.M.17.01.2018) .....</b>                                                                                                            | <b>43</b> |
| <b>11.1. Prestazioni attese – classe della costruzione - vita esercizio - modelli di calcolo – tolleranze – durabilità - procedure qualità e manutenzione .....</b>                     | <b>43</b> |
| <b>11.2. Combinazioni delle azioni sulla costruzione .....</b>                                                                                                                          | <b>44</b> |
| <b>11.3. Azioni ambientali e naturali .....</b>                                                                                                                                         | <b>44</b> |
| <b>11.4. Destinazione d'uso e sovraccarichi variabili dovuto alle azioni antropiche.....</b>                                                                                            | <b>45</b> |
| <b>11.5. Modelli di calcolo .....</b>                                                                                                                                                   | <b>46</b> |
| <b>11.6. Tolleranze .....</b>                                                                                                                                                           | <b>47</b> |
| <b>11.7. Durabilità .....</b>                                                                                                                                                           | <b>47</b> |
| <b>11.8. Metodi di calcolo utilizzati .....</b>                                                                                                                                         | <b>48</b> |
| <b>11.9. Calcolo spostamenti e caratteristiche .....</b>                                                                                                                                | <b>48</b> |
| 11.9.1. <i>Analisi sismica statica .....</i>                                                                                                                                            | <i>48</i> |
| 11.9.2. <i>Verifiche .....</i>                                                                                                                                                          | <i>49</i> |
| 11.9.3. <i>Dimensionamento minimo delle armature.....</i>                                                                                                                               | <i>50</i> |
| 11.9.4. <i>Misura della sicurezza .....</i>                                                                                                                                             | <i>51</i> |
| 11.9.5. <i>Criteri adottati per la schematizzazione della struttura .....</i>                                                                                                           | <i>51</i> |
| 11.9.6. <i>Combinazioni di calcolo .....</i>                                                                                                                                            | <i>54</i> |
| 11.9.7. <i>Azioni sulla costruzione .....</i>                                                                                                                                           | <i>55</i> |
| 11.9.8. <i>Sistemi di riferimento.....</i>                                                                                                                                              | <i>57</i> |
| 11.9.9. <i>Unità di misura .....</i>                                                                                                                                                    | <i>58</i> |
| 11.9.10. <i>Convenzioni sui segni.....</i>                                                                                                                                              | <i>58</i> |
| <b>12. RELAZIONE DI CALCOLO - CAPACITÀ PORTANTE DELLE FONDAZIONI.....</b>                                                                                                               | <b>58</b> |
| <b>12.1. Normativa di riferimento .....</b>                                                                                                                                             | <b>58</b> |
| <b>12.2. capacità portante di fondazioni superficiali .....</b>                                                                                                                         | <b>59</b> |
| <b>12.3. Capacità portante delle platee .....</b>                                                                                                                                       | <b>62</b> |
| <b>12.4. Calcolo dei cedimenti .....</b>                                                                                                                                                | <b>63</b> |
| <b>12.5. Verifiche allo stato limite di danno delle fondazioni superficiali (NTC 2018 7.11.5.3.1) .....</b>                                                                             | <b>64</b> |

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

|                                                                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13. RELAZIONE DI CALCOLO DELLE PARATIE DI PALI .....</b>                                                                                   | <b>65</b>  |
| <b>13.1. Software di calcolo e validazione.....</b>                                                                                           | <b>65</b>  |
| <b>13.2. Coefficienti di spinta attiva, passiva ed a riposo .....</b>                                                                         | <b>65</b>  |
| <b>13.3. COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>                                                                                                     | <b>66</b>  |
| <b>13.4. Teoria di calcolo adottata per la verifica delle paratie in 3D .....</b>                                                             | <b>67</b>  |
| 13.4.1. Normative di riferimento .....                                                                                                        | 67         |
| 13.4.2. Richiami teorici - Modellazione ed analisi ad elementi finiti .....                                                                   | 68         |
| 13.4.3. Schematizzazione del terreno.....                                                                                                     | 68         |
| 13.4.4. Molle in direzione tangente al tratto di paratia .....                                                                                | 69         |
| 13.4.5. Molle di collegamento tra le file di pali .....                                                                                       | 70         |
| 13.4.6. Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno .....                                                                 | 70         |
| 13.4.7. Influenza dei carichi applicati sul terreno .....                                                                                     | 71         |
| 13.4.8. Metodo di analisi classico.....                                                                                                       | 71         |
| 13.4.9. Calcolo della spinta sulla paratia.....                                                                                               | 71         |
| 13.4.10. Valori caratteristici e valori di calcolo .....                                                                                      | 71         |
| 13.4.11. Metodo di Coulomb .....                                                                                                              | 71         |
| 13.4.12. Verifica alla stabilità globale .....                                                                                                | 72         |
| 13.4.13. Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni taglienti .....                                                                | 76         |
| <b>14. SOFTWARE UTILIZZATI E TIPO DI ELABORATORE .....</b>                                                                                    | <b>79</b>  |
| <b>14.1. Software utilizzato .....</b>                                                                                                        | <b>79</b>  |
| <b>14.2. Elaboratore utilizzato .....</b>                                                                                                     | <b>79</b>  |
| <b>14.3. Codice di calcolo, solutore e affidabilità dei risultati.....</b>                                                                    | <b>79</b>  |
| <b>14.4. Prestazioni attese al collaudo .....</b>                                                                                             | <b>80</b>  |
| <b>15. VERIFICHE.....</b>                                                                                                                     | <b>80</b>  |
| <b>15.1. Verifiche al galleggiamento jet grouting e manufatti .....</b>                                                                       | <b>80</b>  |
| 15.1.1. Verifica al galleggiamento jet grouting e manufatti.....                                                                              | 80         |
| 15.1.2. Campo prove di prima e seconda fase per la taratura del jet-grouting e prova di collaudo idraulico di tenuta del tappo di fondo. .... | 83         |
| <b>16. CONCLUSIONI .....</b>                                                                                                                  | <b>101</b> |
| <b>17. FASCICOLO DEI CALCOLI E RELAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI .....</b>                                                                    | <b>102</b> |

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

## **1. PREMESSA**

Nel presente fascicolo sono contenuti i calcoli delle strutture relative al progetto in epigrafe *“Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di Teggiano”*, eseguiti in conformità alle Norme Tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi del D.M. 17.01.2018 tenendo presente le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali da impegnarsi nelle opere da costruire.

All'interno del presente fascicolo sono contenuti tutti gli elaborati descrittivi per il calcolo delle strutture necessari per il la denuncia di lavori, quali:

- Relazione tecnica generale (cfr. par.C.10.1, Circ. Min. Infr. 617/09)
- Relazione sulla modellazione sismica del sito di costruzione (cfr. par.10.1, Circ. Min. Infr. 617/09)
- Relazione sui materiali da impiegare
- Relazione geotecnica e sulle fondazioni (cfr. par.C.6.2.2.5, Circ. Min. Infr. 617/09)
- Relazione di calcolo strutturale (cfr. par.C.10.1, Circ. Min. Infr. 617/09)
- Relazione sintetica (cfr. par.C.10.2/e, Circ. Min. Infr. 617/09)
- Fascicoli dei calcoli – cfr. allegati

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la progettazione, la costruzione e la verifica dell'opera in oggetto si fa riferimento alla seguente normativa:

- Legge 5/11/71 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- D.M. 9 Gennaio 96: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- Circolare 15/10/1996 N.252: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al D.M. 9/01/1996;
- D.M. 16 Gennaio 96: Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Circolare 4/7/1996 N.156: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al D.M. 16/01/1996;
- D.M. 11/03/1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- Circolare 24/09/1988 N. 30483: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione» di cui al D.M. 11/03/1988;
- D.M. LL.PP. 4/5/90: Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali;
- Circolare Min. LL.PP. 25/2/91 n. 34233: Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali;
- Legge 02.02.1974 n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Circolare Min. LL.PP. 10/04/97 n° 65 AA.GG.: Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996;
- Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 gennaio 2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare del 02.02.2009 n.617/C.S.LL.PP. “Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M.14.01.2008”;
- Circolare 5 agosto 2009 “Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministero delle infrastrutture 14.01.2008 – cessazione del regime transitorio di cui all’art.20 c.1. del decreto legge 31.12.2007 n.248;
- Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

**Il riferimento al DM 09/01/1996, DM 14/01/2008 e collegate è da intendersi riferito solo per opere preesistenti.**

### **3. REFERENZE TECNICHE (CAP. 12 D.M. 17.01.2018)**

- UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
- UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
- UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

### **4. UNITÀ DI MISURA**

Le unità di misura non sono in linea con la direttiva 80/181/CEE recepita anche dall'Italia, per scelta progettuale; le molteplici esperienze di cantiere hanno indotto il progettista a mantenere il sistema nazionale in quanto per quanto possibile gli operativi di cantiere continuano ad avere molteplici difficoltà. Al fine di ottemperare alle indicazioni della Direttiva CEE in materia si riportano le unità fondamentali e

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

secondarie del Sistema Internazionale e la tabella di conversione delle grandezze utilizzate dal vecchio Sistema Nazionale Utilizzato nei tabulati di calcolo a quello del Sistema Internazionale (SI).

Nel sistema internazionale le unità fondamentali sono le seguenti:

| Grandezza fisica                       | Simbolo della grandezza fisica | Nome dell'unità SI | Simbolo dell'unità SI |
|----------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------|
| <u>Intensità di corrente elettrica</u> | $I, i$                         | <u>ampere</u>      | A                     |
| <u>Intensità luminosa</u>              | $I_v$                          | <u>candela</u>     | cd                    |
| <u>Lunghezza</u>                       | $l$                            | <u>metro</u>       | m                     |
| <u>Massa</u>                           | $m$                            | <u>chilogrammo</u> | kg                    |
| <u>Quantità di sostanza</u>            | $n$                            | <u>mole</u>        | mol                   |
| <u>Temperatura termodinamica</u>       | $T$                            | <u>kelvin</u>      | K                     |
| <u>Intervallo di tempo</u>             | $t$                            | <u>secondo</u>     | s                     |

| Grandezza fisica                                                      | Simbolo della grandezza fisica | Nome dell'unità SI   | Simbolo dell'unità SI | Equivalenza in termini di unità fondamentali SI |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nomi e simboli speciali                                               |                                |                      |                       |                                                 |                                            |
| <u>frequenza</u>                                                      | $f, \nu$                       | <u>hertz</u>         | Hz                    | $s^{-1}$                                        |                                            |
| <u>forza</u>                                                          | $F$                            | <u>newton</u>        | N                     | $kg \cdot m \cdot s^{-2}$                       |                                            |
| <u>pressione</u>                                                      | $p$                            | <u>pascal</u>        | Pa                    | $N \cdot m^{-2}$                                | $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$             |
| <u>energia, lavoro, calore, entalpia</u>                              | $E, W/L, Q, H$                 | <u>joule</u>         | J                     | $N \cdot m$                                     | $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$                |
| <u>potenza</u>                                                        | $P$                            | <u>watt</u>          | W                     | $J \cdot s^{-1}$                                | $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$                |
| <u>viscosità dinamica</u>                                             | $\mu, \eta$                    | <u>poiseuille</u>    | Pl                    | $Pa \cdot s$                                    | $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$             |
| <u>carica elettrica</u>                                               | $q$                            | <u>coulomb</u>       | C                     | $A \cdot s$                                     |                                            |
| <u>potenziale elettrico, forza elettromotrice, tensione elettrica</u> | $V, fem$                       | <u>volt</u>          | V                     | $J \cdot C^{-1}$                                | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$   |
| <u>resistenza elettrica</u>                                           | $R$                            | <u>ohm</u>           | $\Omega$              | $V \cdot A^{-1}$                                | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$   |
| <u>conduttanza elettrica</u>                                          | $G$                            | <u>siemens</u>       | S                     | $A \cdot V^{-1}$                                | $s^3 \cdot A^2 \cdot m^{-2} \cdot kg^{-1}$ |
| <u>capacità elettrica</u>                                             | $C$                            | <u>farad</u>         | F                     | $C \cdot V^{-1}$                                | $s^4 \cdot A^2 \cdot m^{-2} \cdot kg^{-1}$ |
| <u>densità flusso magnetico</u>                                       | $B$                            | <u>tesla</u>         | T                     | $V \cdot s \cdot m^{-2}$                        | $kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$             |
| <u>flusso magnetico</u>                                               | $\Phi(B)$                      | <u>weber</u>         | Wb                    | $V \cdot s$                                     | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$   |
| <u>induttanza</u>                                                     | $L$                            | <u>henry</u>         | H                     | $V \cdot s \cdot A^{-1}$                        | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$   |
| <u>temperatura</u>                                                    | $T$                            | <u>grado Celsius</u> | °C                    | K                                               |                                            |
| <u>angolo piano</u>                                                   | $\alpha, \varphi, \vartheta$   | <u>radiante</u>      | rad                   | 1                                               | $m \cdot m^{-1}$                           |
| <u>angolo solido</u>                                                  | $\Omega$                       | <u>steradiano</u>    | sr                    | 1                                               | $m^2 \cdot m^{-2}$                         |
| <u>flusso luminoso</u>                                                | $\Phi(l)$                      | <u>lumen</u>         | lm                    | cd · sr                                         |                                            |

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

|                                        |                  |                                  |                 |                                                 |                                  |
|----------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| <u>illuminamento</u>                   | $E_l$            | <u>lux</u>                       | lx              | $\text{cd} \cdot \text{sr} \cdot \text{m}^{-2}$ |                                  |
| <u>potere diottrico</u>                | $D_o$            | <u>diottria</u>                  | D               | $\text{m}^{-1}$                                 |                                  |
| <u>attività di un radionuclide</u>     | $A_R$            | <u>becquerel</u>                 | Bq              | $\text{s}^{-1}$                                 |                                  |
| <u>dose assorbita</u>                  | $D$              | <u>gray</u>                      | Gy              | $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$                 | $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ |
| <u>dose equivalente, dose efficace</u> | $H, E_H$         | <u>sievert</u>                   | Sv              | $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$                 | $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ |
| <u>attività catalitica</u>             |                  | <u>katal</u>                     | kat             | $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$                |                                  |
| <i>Altre grandezze fisiche</i>         |                  |                                  |                 |                                                 |                                  |
| <u>area</u>                            | $A$              | <u>metro quadro</u>              | $\text{m}^2$    | $\text{m}^2$                                    |                                  |
| <u>volume</u>                          | $V$              | <u>metro cubo</u>                | $\text{m}^3$    | $\text{m}^3$                                    |                                  |
| <u>velocità</u>                        | $v$              | <u>metro al secondo</u>          | m/s             | $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$                  |                                  |
| <u>accelerazione</u>                   | $a$              |                                  | $\text{m/s}^2$  | $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$                  |                                  |
| <u>velocità angolare</u>               | $\omega$         |                                  |                 | $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$                | $\text{s}^{-1}$                  |
| <u>accelerazione angolare</u>          | $\alpha, \varpi$ |                                  |                 | $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$                | $\text{s}^{-2}$                  |
| <u>densità</u>                         | $\rho, d$        | <u>chilogrammo al metro cubo</u> | $\text{kg/m}^3$ | $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$                 |                                  |
| <u>molarità SI</u>                     | $M$              |                                  |                 | $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$               |                                  |
| <u>volume molare</u>                   | $V_m$            |                                  |                 | $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$              |                                  |

Di seguito si riporta la tabella di conversione utile a convertire le unità di misura utilizzate nei calcoli con quelle del sistema internazionale.

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| Chilogrammo 1 Kg ~ 10 N                                       |
| Pressione 10 kg/cm <sup>2</sup> ~ 1 N/mm <sup>2</sup> = 1 MPa |

## 5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il territorio comunale interessato dagli interventi è quello delle zone pianeggianti del Comune di Teggiano (SA) ricadente, a seguito della riclassificazione sismica del territorio nazionale, in zona sismica 2, ai sensi dell'OPCM n. 3274 del 20.03.2003. Per maggiori dettagli sull'ubicazione dei manufatti previsti in progetto si rinvia agli elaborati grafici allegati al progetto.

### 5.1. UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi a farsi sono localizzati tutti nel comune di Teggiano (SA) e consistono:

- Vasche di sollevamento;
- Paratie di pali a protezione degli scavi;
- Jet grouting.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**



**Figura 1 – Ortofoto (Google Earth)**

**6. CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL DECRETO N.3685/03 DEL CAPO DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE E D.G.R.C. N.3573/03**

Le opere di progetto non rientrano tra le categorie di seguito elencate:

|                                     |                    |                                                                                                                                                                                              |                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Rientra            | tra gli edifici e le opere infrastrutturali <b>di interesse strategico</b> , la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile | <b>di interesse STATALE</b>                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Non rientra</b> |                                                                                                                                                                                              |                                                                      |
| <input type="checkbox"/>            | Rientra            | tra gli edifici e le opere infrastrutturali <b>che possono assumere rilevanza</b> in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso                                                     | (rif.: Decreto n.3685/03 del Capo Dipartim. della Protezione Civile) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Non rientra</b> |                                                                                                                                                                                              |                                                                      |
| <input type="checkbox"/>            | Rientra            | tra gli edifici e le opere infrastrutturali <b>di interesse strategico</b> , la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile | <b>di interesse REGIONALE</b>                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Non rientra</b> |                                                                                                                                                                                              |                                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Rientra</b>     | tra gli edifici e le opere infrastrutturali <b>che possono assumere rilevanza</b> in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso                                                     | (rif.: deliberazione di Giunta Regionale n. 3573 del 05/12/03)       |
| <input type="checkbox"/>            | Non rientra        |                                                                                                                                                                                              |                                                                      |

come si può rilevare, più dettagliatamente, dalle tabelle che seguono:

**EDIFICI E INFRASTRUTTURE "STRATEGICI" E "RILEVANTI" - DI INTERESSE STATALE**

(rif.: Decreto n.3685 del 21/10/03 del Capo Dipartim. della Protezione Civile, emanato con OPCM. del 21/10/03 pubbl. su G.U. 252 del 29/10/03)

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Elenco "A" - edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.**

| <b>EDIFICI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Edifici in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo, sale operative, strutture ed impianti di trasmissione, banche dati, strutture di supporto logistico per il personale operativo (alloggiamenti e vettovagliamento), strutture adibite all'attività logistica di supporto alle operazioni di protezione civile (stoccaggio, movimentazione, trasporto), strutture per l'assistenza e l'informazione alla popolazione, strutture e presidi ospedalieri, il cui utilizzo abbia luogo da parte dei seguenti soggetti istituzionali:</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismi governativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Uffici territoriali di Governo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Corpo nazionale dei Vigili del fuoco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Forze armate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Forze di polizia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Corpo forestale dello Stato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Registro italiano dighe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Consiglio nazionale delle ricerche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Croce rossa italiana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Corpo nazionale soccorso alpino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Ente nazionale per le strade e società di gestione autostradale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Rete ferroviaria italiana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Gestore della rete di trasmissione nazionale, proprietari della rete di trasmissione nazionale, delle reti di distribuzione e di impianti rilevanti di produzione di energia elettrica                                                                                                                                                                                                                       |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Associazioni di volontariato di protezione civile operative in più regioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>OPERE INFRASTRUTTURALI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Autostrade, strade statali e opere d'arte annesse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Stazioni aeroportuali, eliporti, porti e stazioni marittime previste nei piani di emergenza, nonché impianti classificati come grandi stazioni.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti interregionali, la produzione, il trasporto e la distribuzione di energia elettrica fino ad impianti di media tensione, la produzione, il trasporto e la distribuzione di materiali combustibili (quali oleodotti, gasdotti, ecc.), il funzionamento di servizi di comunicazione a diffusione nazionale (radio, telefonia fissa e mobile, televisione) |

**Elenco "B" - edifici ed opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.**

| <b>EDIFICI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20             | <input type="checkbox"/> Edifici pubblici o comunque destinati allo svolgimento di funzioni pubbliche nell'ambito dei quali siano normalmente presenti comunità di dimensioni significative, nonché edifici e strutture aperti al pubblico suscettibili di grande affollamento, il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane.                           |
| 21             | <input type="checkbox"/> Strutture il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di danni ambientali (quali ad esempio impianti a rischio di incidente rilevante ai sensi del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334, e successive modifiche ed integrazioni, impianti nucleari di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e successive modifiche ed integrazioni). |
| 22             | <input type="checkbox"/> Edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale                                                                                                                                                                                                                                                               |

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

|                                                |                          |                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (quali ad esempio musei, biblioteche, chiese). |                          |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>OPERE INFRASTRUTTURALI</b>                  |                          |                                                                                                                                                                                                                  |
| 23                                             | <input type="checkbox"/> | Opere d'arte relative al sistema di grande viabilità stradale e ferroviaria, il cui collasso può determinare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane, ovvero interruzioni prolungate del traffico. |
| 24                                             | <input type="checkbox"/> | Grandi dighe.                                                                                                                                                                                                    |

**EDIFICI E INFRASTRUTTURE “STRATEGICI” E “RILEVANTI” - DI INTERESSE REGIONALE**

(rif.: Deliberazione n. 292 del 14.07.2014, Burc n. 38 del 26/08/2014)

**Elenco “A” - edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.**

| <b>EDIFICI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Edifici in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo, sale operative, strutture ed impianti di trasmissione, banche dati, strutture di supporto logistico per il personale operativo (alloggiamenti e vettovagliamento), strutture adibite all'attività logistica di supporto alle operazioni di protezione civile (stoccaggio, movimentazione, trasporto), strutture per l'assistenza e l'informazione alla popolazione, strutture e presidi ospedalieri, il cui utilizzo abbia luogo da parte dei seguenti soggetti istituzionali:</i> |                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale                                                                                                                                                                              |
| 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Edifici destinati a sedi delle Amministrazioni provinciali                                                                                                                                                                           |
| 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali                                                                                                                                                                                 |
| 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Edifici destinati a sedi di Comunità montane                                                                                                                                                                                         |
| 29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, etc.)                                                                                                         |
| 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Centri funzionali di protezione civile                                                                                                                                                                                               |
| 31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza                                                                                                                            |
| 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotate di pronto soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione                                                                                                     |
| 33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Sedi Aziende unità sanitarie locali                                                                                                                                                                                                  |
| 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Centrali operative 118                                                                                                                                                                                                               |
| 35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Presidi sanitari                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>OPERE INFRASTRUTTURALI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Vie di comunicazione (strade, ferrovie, ecc.) regionali, provinciali e comunali ed opere d'arte annesse limitatamente a quelle strategiche individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza |
| 37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza                                                                                     |
| 38                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica con esclusione degli impianti mineolici con potenza fino a 60 Kw                                                      |
| 39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)                                                                                      |
| 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali                                                                                                                                                                         |
| 41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)                                                                                                        |

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

|    |                          |                                                                                                                         |
|----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42 | <input type="checkbox"/> | Altre strutture eventualmente specificate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza |
|----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Elenco "B" - edifici ed opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.**

| EDIFICI                |                                     |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43                     | <input type="checkbox"/>            | Asili nido e scuole di ogni ordine e grado                                                                                                                                         |
| 44                     | <input type="checkbox"/>            | Strutture ricreative (cinema, teatri, discoteche, ecc.)                                                                                                                            |
| 45                     | <input type="checkbox"/>            | Strutture destinate ad attività culturali (musei, biblioteche, sale convegni, ecc.) con superficie > 150 mq                                                                        |
| 46                     | <input type="checkbox"/>            | Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del capo del Dipartimento della protezione civile, n. 3685 del 21 ottobre |
| 47                     | <input type="checkbox"/>            | Impianti sportivi e palestre con superficie coperta > 200 mq                                                                                                                       |
| 48                     | <input type="checkbox"/>            | Impianti sportivi all'aperto con tribune di capienza oltre 100 posti                                                                                                               |
| 49                     | <input type="checkbox"/>            | Centri di ricreazione, discoteche, cinema con superficie coperta > 200 mq                                                                                                          |
| 50                     | <input type="checkbox"/>            | Strutture sanitarie e/o socio assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)                                                                             |
| 51                     | <input type="checkbox"/>            | Case di riposo/centri di riabilitazione/RSA limitatamente a quelli con oltre 25 posti letto o con superficie > 500 mq                                                              |
| 52                     | <input type="checkbox"/>            | Edifici e strutture aperte al pubblico destinate alla erogazione di servizi (uffici pubblici e privati) con superficie > 150 mq                                                    |
| 53                     | <input type="checkbox"/>            | Edifici da adibite al commercio (centri commerciali, ecc.) con superficie > 400 mq                                                                                                 |
| 54                     | <input type="checkbox"/>            | Strutture a carattere industriale non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri o pericolosi                                                         |
| OPERE INFRASTRUTTURALI |                                     |                                                                                                                                                                                    |
| 55                     | <input type="checkbox"/>            | Stazioni non di competenza statale per il trasporto pubblico                                                                                                                       |
| 56                     | <input type="checkbox"/>            | Opere di ritenuta non di competenza statale                                                                                                                                        |
| 57                     | <input type="checkbox"/>            | Impianti di depurazione                                                                                                                                                            |
| 58                     | <input checked="" type="checkbox"/> | Altri manufatti connotati da intrinseche pericolosità eventualmente individuati in piani d'emergenza o in altre disposizioni di protezione civile                                  |

Tutti i manufatti sono stati classificati quali **opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso** di interesse Regionale ai sensi del Deliberazione n. 292 del 14.07.2014, in quanto ricadono nella fattispecie del punto 57 "Impianti di depurazione" e quindi ai sensi del paragrafo 2.4.2 NTC 18 le strutture sono tutte in classe d'uso III. Per tutti i manufatti di progetto la vita nominale  $V_n$ , secondo quanto indicato nella tab. 2.4.I delle NTC 18, è stata considerata  $V_n > 50$  anni per "Opere infrastrutturali di importanza strategica NORMALE" a cui quindi corrisponde un periodo di riferimento per l'azione sismica pari a  $V_r = 1,50 \times 50 = 75$  anni.

## **7. RELAZIONE TECNICA GENERALE**

### **7.1. DESCRIZIONE DEI MANUFATTI**

I manufatti previsti in progetto possono essere raggruppati per tipologia e tecnica realizzativa in:

1. Vasche di sollevamento;

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

2. Paratie di pali a protezione degli scavi;

3. Jet grouting

Per ognuna delle categorie su elencate, è stato dimensionato un unico manufatto avente caratteristiche scelte tra quelle più svantaggiose di tutti i manufatti della medesima categoria, ossia:

- geometria del manufatto con dimensioni maggiori;
- condizioni di carico del manufatto più sollecitato;
- ubicazione del manufatto con sollecitazione sismica più gravosa.

I risultati ottenuti dalle verifiche sono stati estesi a tutti i manufatti appartenenti alla medesima categoria.

**Nella presente relazione di calcolo delle strutture sono stati dimensionati i principali manufatti strutturali, i risultati ottenuti sono stati estesi su schemi analoghi di carpenterie in c.a. e strutture metalliche delle opere minori.**

**In accordo a § 2.4 del DM 17 gennaio 2018, le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.**

Al successivo paragrafo si riporta una breve descrizione delle tecniche di posa e delle opere a farsi, corredate da viste 3D dei relativi modelli di calcolo, rimandando per maggiori dettagli agli allegati di calcolo nei quali sono definiti, puntualmente, i dati di input geometrici e di carico e i dati di output.

#### **7.1.1. VASCHE DI SOLLEVAMENTO**

Rientrano in questa categoria di intervento i manufatti di sollevamento gettati in opera; per la verifica è stato considerato il manufatto con caratteristiche geometriche aventi misure in pianta 3,00×5,90×4,40.

**I risultati ottenuti dalle verifiche della tipologia di pozzetto scelta sono stati estesi a vantaggio di sicurezza a tutti gli altri manufatti della stessa tipologia (con altezza del manufatto inferiore).**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

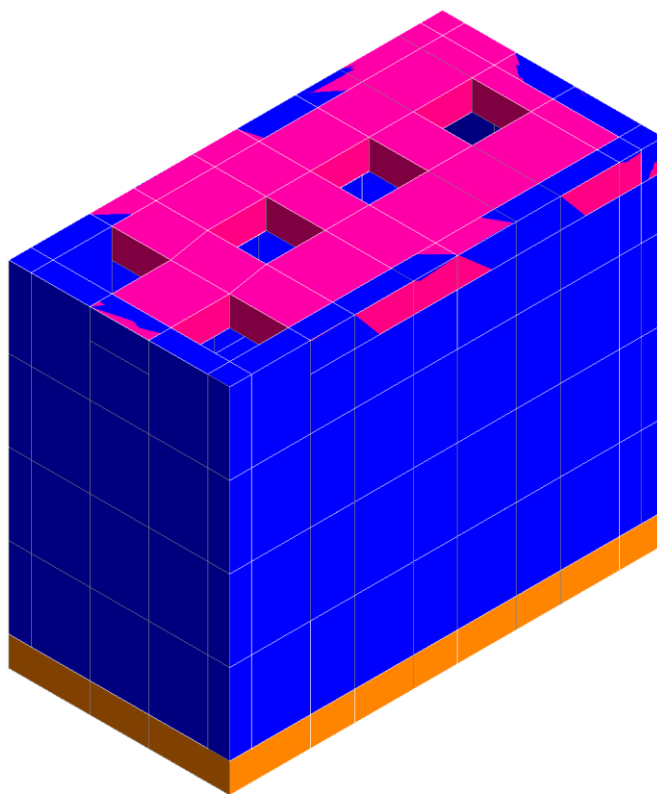


**Figura 2 - Vista modello 3D Vasca di Sollevamento**

Tali manufatti prevedono innanzitutto la realizzazione di una palificata di sostegno dello scavo (opera provvisoria in fase di scavo con funzione di zavorra a contrasto della sottospinta idraulica in fase di esercizio), la realizzazione di un tappo di fondo mediante la tecnica del jet grouting, la realizzazione in opera del manufatto in cls armato; nei seguenti paragrafi si descrivono i diversi interventi necessari a portare finita l'opera.

**7.1.2. PARATIA PALI A SOSTEGNO DEGLI SCAVI**

Sono state dimensionate, per ogni tipologia di manufatto tipologico relativo al microtunneling (si veda paragrafo precedente), le seguenti tipologie di palificate (nelle condizioni più gravose) estendendo i risultati alle palificate con le caratteristiche analoghe:

Paratia di pali DN400, lunghezza micropali **10 m**, interasse 40cm, profondità fronte scavo **4,65 m**, contrastata in testa da un cordolo di coronamento in cls armato con sezione **70x40 cm** e livello falda da fondo scavo 4,15 m;

**I risultati ottenuti dalle verifiche della tipologia di pozzetto scelta sono stati estesi a vantaggio di sicurezza a tutti gli altri manufatti della stessa tipologia (con altezza del manufatto inferiore).**

Seguono le viste dei modelli di palificata adottati nelle verifiche.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

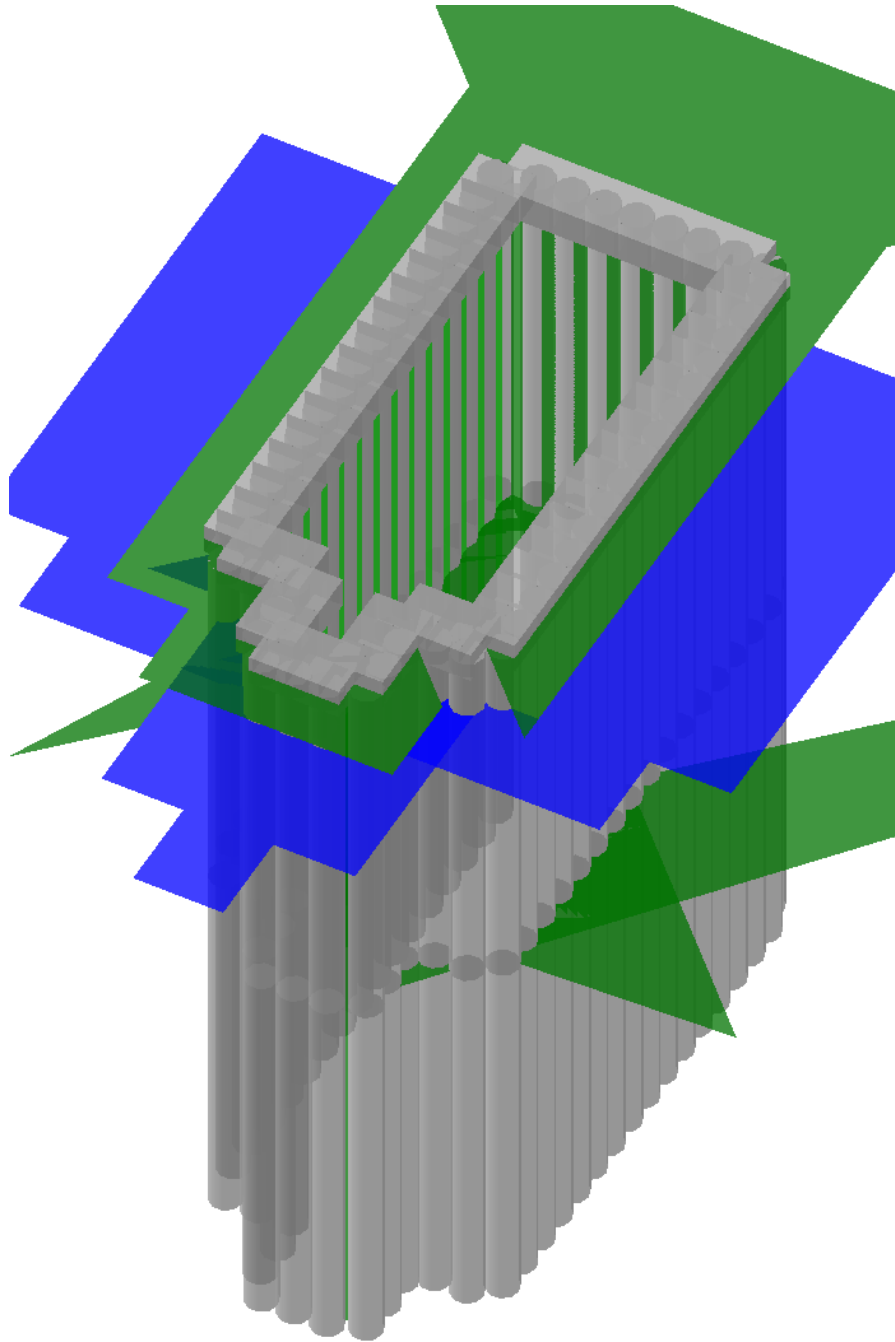


**Figura 3 - Vista 3D modello di calcolo Paratia**

### **7.1.3. JET GROUTING**

Per i manufatti di sollevamento si prevede la realizzazione di un tappo di fondo mediante jet-grouting con numero di colonne variabile a seconda della dimensione del manufatto (si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto per maggiori dettagli) e di altezza anche essa variabile a seconda della geometria dei pali e della quota di ritrovamento della falda. Sono previste colonne di jet-grouting da realizzare all'interno del perimetro dei pali a protezione dello scavo (tappo di fondo) e colonne di chiusura del perimetro esterno pali.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

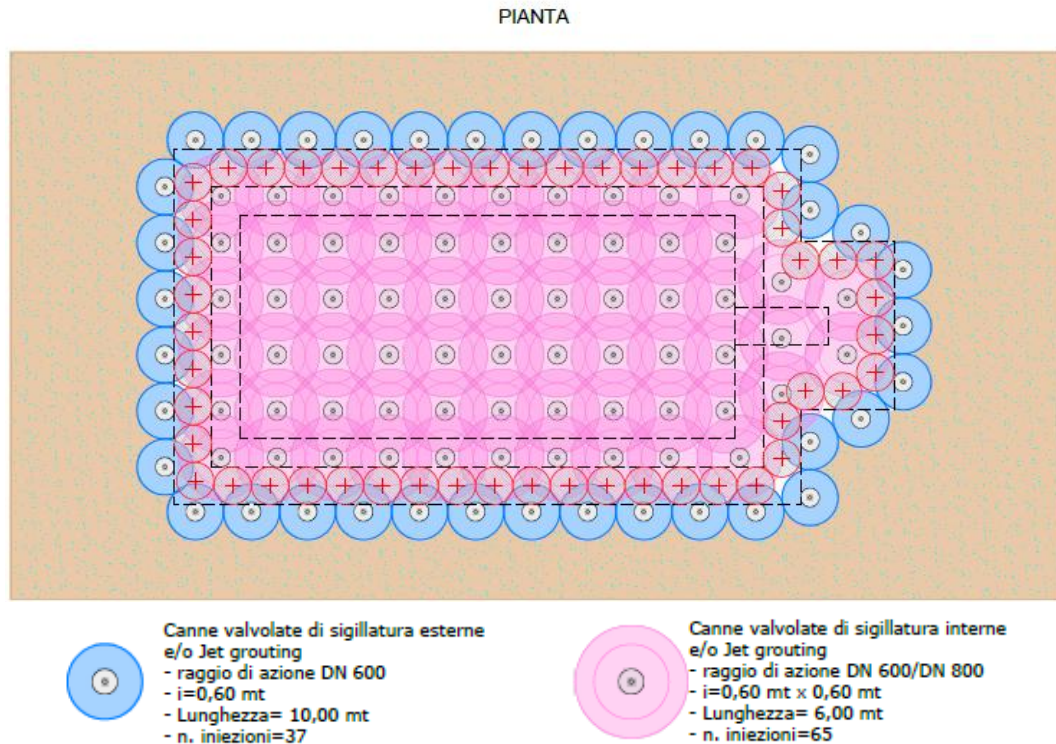


Figura 4 - Pianta tipo colonne di jet grouting

## 7.2. ANALISI DEI CARICHI MANUFATTI

Di seguito si riportano le condizioni di carico considerate per il progetto e la verifica dei manufatti di Progetto.

### 7.2.1. POZZETTO DI LINEA (INTERVENTO A)

#### Condizione di carico n. 1 - Peso proprio

Struttura in c.a. di fondazione/elevazione: calcolato in automatico dal software CDS

#### Condizione di carico n. 2 - Sovraccarico permanente

Opere di completamento su piastra di copertura: 400 kg/m<sup>2</sup>

Apparecchiature idrauliche su piastra di fondazione: 250 kg/m<sup>2</sup>

#### Condizione di carico n. 3 - Carico da neve (come da calcoli di seguito allegati)

Carico da neve sulla piastra di copertura e sul terrapieno: 76,35 kg/m<sup>2</sup>

#### Condizione di carico n. 4 - Carico variabile accidentale (Cat. E2 Ambienti ad uso industriale)

Carico variabile sulla piastra di fondazione 500 kg/m<sup>2</sup>

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**Condizione di carico n. 5 - Carico variabile accidentale (Cat. F Parcheggi  $q > 30\text{kN}$ )**

Carico variabile sulla piastra di copertura       $3.000 \text{ kg/m}^2$

Carico variabile gravante sul chiusino ripartito sui bordi del foro della piastra di copertura:       $600 \text{ kg/m}$

**Condizione di carico n. 6 – Carico permanente - terreno spingente con sovraccarico e incremento sismico lungo x e y**

È considerato in tale condizione la spinta attiva del terreno, del sovraccarico accidentale intorno alla vasca ( $3.000 \text{ kg/m}^2$ ) e l'incremento sismico.

**Condizione di carico n. 7 – Carico permanente – spinta e sotto spinta dell'acqua di falda**

È considerato in tale condizione la spinta dell'acqua di falda.

**Condizione di carico n. 8 – Carico permanente - spinta dell'acqua all'interno della vasca**

È considerato in tale condizione la spinta dell'acqua all'interno della vasca nel caso di rottura dei tubi.

**Condizione di carico n. 9 – Sisma lungo x**

Valutata con il metodo dell'analisi sismica statica ai sensi del § 7 D.M. 17.01.2018.

La struttura è stata calcolata con un'analisi di tipo **statica nodale**, una procedura in cui le masse sono concentrate su tutti i nodi della struttura e le relative forze orizzontali risultano così applicate alla struttura in modo più diffuso, nodo per nodo. Ciò comporta il vantaggio di potere effettuare un'analisi sismica corretta anche in assenza di impalcati rigidi (tralicci, strutture senza solai rigidi o controventi di piano), e con la migliore approssimazione dovuta alla distribuzione delle azioni più aderente alla realtà. Anche in questo caso, come per l'analisi statica per piani, le forze sono ottenute ipotizzando una distribuzione di tipo triangolare, ottenuta tramite dei coefficienti moltiplicativi che crescono con l'altezza del nodo.

**Condizione di carico n. 10 – Sisma lungo y**

Valutata con il metodo dell'analisi sismica dinamica ai sensi del § 7 D.M. 17.01.2018.

**Condizione di carico n. 11 – Coefficiente Sigma Profili**

La condizione COEFF. SIGMA PROFILI entra in gioco soltanto se nella struttura da calcolare sono presenti aste in acciaio, in caso contrario verrà ignorata dal programma. Il coefficiente associato a questa condizione andrà a moltiplicare la tensione ammissibile dell'acciaio componente i profili utilizzati, sarà quindi possibile incrementare o ridurre tale valore per motivi di sicurezza o simulare condizioni particolari. Nel caso specifico è stato considerato un coefficiente pari a 1.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**7.2.2. PALIFICATE MICROPALI DN200 (SOFTWARE CDBWIN - PARATIE)**

Per maggiori dettagli relativi alla metodologia di calcolo utilizzata, si rimanda ai paragrafi successive. In particolare, sono state considerate le seguenti condizioni di carico:

**Condizione di carico n. 1 – Traffico veicolare**

Spinta dovuta al peso dei mezzi d'opera transitanti a bordo scavo: **3.000 km/m<sup>2</sup>**

**7.2.3. AZIONE DELLA NEVE**

**Carico neve**

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (3.3.7)$$

dove:

$q_s$  è il carico neve sulla copertura;

$\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura, fornito al successivo § 3.4.5;

$q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>];

$C_E$  è il coefficiente di esposizione;

$C_t$  è il coefficiente termico.

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

**Valore caratteristico del carico neve al suolo**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <input type="radio"/>            | <b>Zona I - Alpina</b><br>Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza<br><br>$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$<br>$q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$ (3.3.8)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <input type="radio"/>            | <b>Zona I - Mediterranea</b><br>Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese<br><br>$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$<br>$q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s/602)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$ (3.3.9)                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <input type="radio"/>            | <b>Zona II</b><br>Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona<br><br>$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$<br>$q_{sk} = 0,85 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$ (3.3.10)                                                                                                                                                                            |  |
| <input checked="" type="radio"/> | <b>Zona III</b><br>Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastro, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo<br><br>$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$<br>$q_{sk} = 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$ (3.3.11) |  |

**Coefficiente di esposizione**

| Topografia                               | $C_E$ | Descrizione                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Battuta dai venti  | 0,90  | Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.                                                          |
| <input checked="" type="radio"/> Normale | 1,00  | Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi. |
| <input type="radio"/> Riparata           | 1,10  | Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti                |

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

### Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .

$$C_t = 1$$

### Coefficiente di forma

In generale verranno usati i coefficienti di forma per il carico neve contenuti nel presente paragrafo, dove vengono indicati i relativi valori nominali essendo  $\alpha$ , espresso in gradi sessagesimali, l'angolo formato dalla falda con l'orizzontale. I valori del coefficiente di forma  $\mu_1$ , riportati in Tab. 3.4.II si riferiscono alle coperture ad una o due falde.

| Coefficiente di forma | $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ | $30^\circ < \alpha < 60^\circ$       | $\alpha \geq 60^\circ$ |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| $\mu_1$               | 0,8                                 | $0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$ | 0,0                    |

**Tabella 3.4.II** – Valori del coefficiente di forma

### Copertura ad una falda

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare. Se l'estremità più bassa della falda termina con un parapetto, una barriera od altre ostruzioni, allora il coefficiente di forma non potrà essere assunto inferiore a 0,8 indipendentemente dall'angolo  $\alpha$ . Si deve considerare la condizione riportata in Fig. 3.4.2, la quale deve essere utilizzata per entrambi i casi di carico con o senza vento.

Estremità falda senza impedimento

$$\alpha = 0,00^\circ$$

$$\mu_1 = 0,80$$

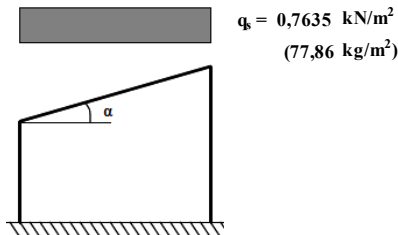


**Figura 3.4.2** – Condizioni di carico per coperture ad una falda

## 7.3. COMBINAZIONI DI CARICO (AI SENSI DEL DM 17.01.2018)

Le combinazioni di carico sono riportate nei tabulati allegati al fascicolo dei calcoli.

**Sono state considerate le condizioni di carico ritenute più gravose per la struttura in esame nel suo complesso e per ognuna delle strutture resistenti.**

## 8. RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO DI COSTRUZIONE

In fase progettuale, fissato il periodo di riferimento  $V_R$  (vedi § 2.4 delle NTC DM 17 gennaio 2018) e stabilita la probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  (funzione dello stato limite considerato, vedi Tabella 1), è possibile stimare il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  attraverso l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

| Stati limite di esercizio ( $P_{VR}$ )  | Stati limite ultimi ( $P_{VR}$ )                    |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| SLO - Stato limite di operatività (81%) | SLV- Stato limite di salvaguardia della Vita (10%)  |
| SLD - Stato limite di danno (63%)       | SLC – Stato limite di prevenzione del collasso (5%) |

**Tabella 1** - Definizione degli stati limite secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni e relative probabilità di superamento PVR (Tab. 3.2.I delle NTC)

Qualora la pericolosità sismica su reticolo di riferimento (vedi Allegato B delle NTC DM 17 gennaio 2018) non contempli il periodo di ritorno corrispondente al  $V_R$  e alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  fissate in progetto, il valore del generico parametro  $p$  ( $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T^*_c$ ) ad esso corrispondente

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai  $T_R$  previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^{-1}$$

nella quale:

- $p$  è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$  desiderato;
- $T_{R1}$ ,  $T_{R2}$  sono i periodi di ritorno più prossimi a  $T_R$  per i quali si dispone dei valori  $p_1$  e  $p_2$  del generico parametro  $p$ .

### **8.1. STATI LIMITE**

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T^*_c$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

## **8.2. REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE (EDIFICI DI NUOVA REALIZZAZIONE)**

Sotto l'effetto delle azioni sismiche, deve essere garantito il rispetto degli stati limite ultimi e di esercizio, individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, le strutture di fondazione, gli elementi strutturali, gli elementi non strutturali, gli impianti.

In mancanza di espresse indicazioni in merito, il rispetto dei vari stati limite si considera conseguito:

- nei confronti di tutti gli stati limite di esercizio, qualora siano rispettate le verifiche relative al solo SLD;
- nei confronti di tutti gli stati limite ultimi, qualora siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive e siano soddisfatte le verifiche relative al solo SLV.

Fanno eccezione a quanto detto le costruzioni di classe d'uso III e IV, per gli elementi non strutturali e gli impianti delle quali è richiesto anche il rispetto delle verifiche di sicurezza relative allo SLO.

Per contenere le incertezze e garantire un buon comportamento delle strutture sotto azioni sismiche, devono essere adottati provvedimenti specifici volti ad assicurare caratteristiche di duttilità agli elementi strutturali ed alla costruzione nel suo insieme.

Le strutture di fondazione devono resistere agli effetti risultanti della risposta del terreno e delle strutture sovrastanti, senza spostamenti permanenti incompatibili con lo stato limite di riferimento.

## **8.3. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI**

Caratteristica peculiare della risposta sismica di un sito sono, oltre alle caratteristiche geolitologiche, anche i contenuti delle vibrazioni spettrali in arrivo, e la loro interazione positiva con la frequenza propria dei manufatti. Infatti, in presenza di siti costituiti da terreni capaci di attenuare il passaggio delle onde sismiche, ed in presenza di epicentri poco profondi si possono avere fenomeni di amplificazione.

L'aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" - D.M. del 17/01/2018, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 con Supplemento Ordinario n. 8, definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Quest'ultima costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

La pericolosità sismica di un sito deve essere valutata sia in termini geografici (condizioni topografiche del sito) che in termini temporali (vita di riferimento della costruzione); tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale.
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno  $T_R$  ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata per tenere conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, sul sito di riferimento rigido ed orizzontale, in funzione di tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno (espresso in  $g/10$ );
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (parametro adimensionale);
- $T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (espresso in secondi).

I Valori  $a_g$ ,  $F_0$ , e  $T_c^*$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'allegato B delle NTC.

Le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni stabiliscono che ai fini della valutazione delle azioni sismiche di progetto deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In assenza di tali studi si può utilizzare la seguente classificazione dei terreni di seguito descritta:

La classificazione deve interessare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato roccioso rigido di riferimento (bedrock). Si effettua sulla stima delle velocità medie delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità (velocità equivalente delle onde di taglio) definita dalla seguente espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}$$

dove  $h_i$  e  $v_i$  indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato  $i$ -esimo per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 metri superiori. In alternativa possono essere utilizzati il valore di  $N_{SPT,30}$  (per terreni prevalentemente granulari) o di  $c_{u,30}$  (per terreni coesivi). Con riferimento alle proprietà del suolo di fondazione, viene proposta l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

stratigrafico del suolo, mediante cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E) più altri due speciali (S1 e S2), da individuare in base allo schema seguente:

| CLASSE | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A      | <b><i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s</i></b> , eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m                                                             |
| B      | <b><i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i></b> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da <b><i>valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s</i></b>                                              |
| C      | <b><i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m</i></b> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <b><i>velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s</i></b>     |
| D      | <b><i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i></b> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e <b><i>da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s</i></b> . |
| E      | <b><i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i></b> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.                                                                                                                                                   |

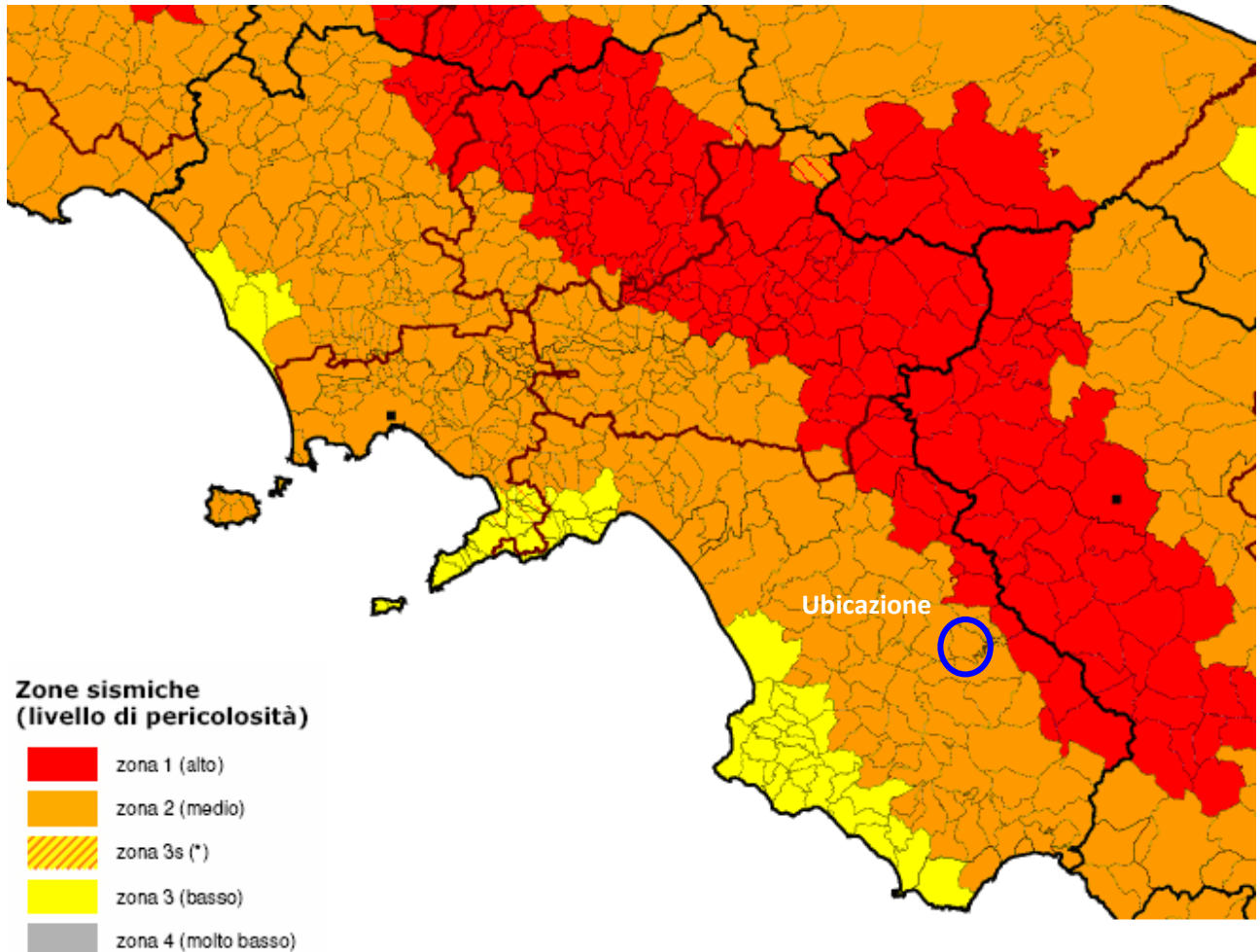
Tabella 2 – categorie di sottosuolo (Tab. 3.2.II e 3.2.III delle NTC)

Dalle indagini sismiche MASW la categoria di sottosuolo è C ***Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*** con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da ***valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s***.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**8.4. APPROCCIO SEMPLIFICATO PER LA STIMA DEGLI EFFETTI DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE**

Il territorio comunale di Gioiosa Ionica, a seguito della riclassificazione sismica del territorio nazionale, ricade in zona sismica 2 ai sensi dell'OPCM n. 3274 del 20.03.2003.



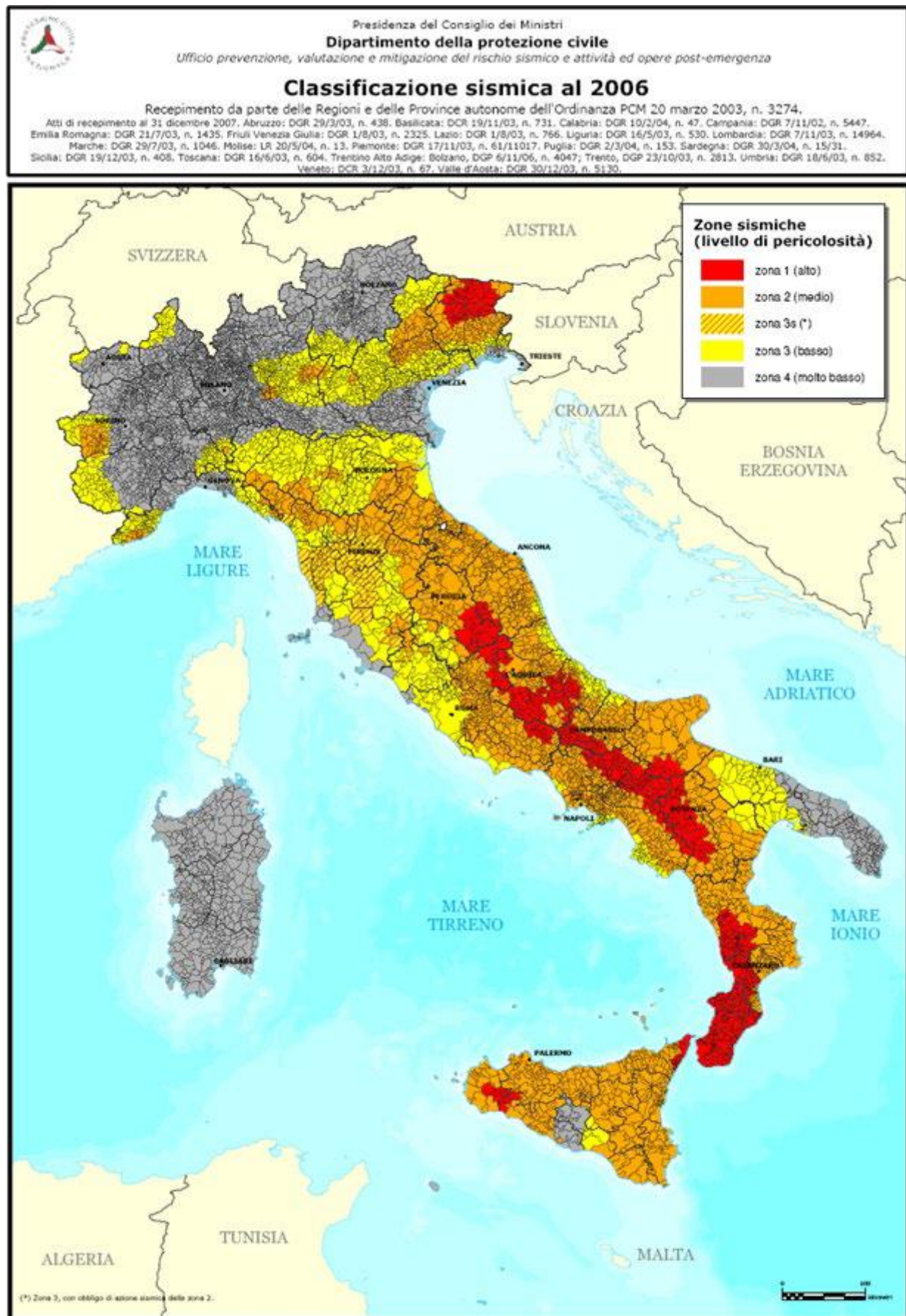
**Zona 1** - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Comprende 725 comuni del territorio nazionale.

**Zona 2** - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Comprende 2.344 comuni del territorio nazionale.

**Zona 3** - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Comprende 1.544 comuni del territorio nazionale.

**Zona 4** - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse. Comprende 3.488 comuni del territorio nazionale.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**



Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17 gennaio 2018 § 3.2.3) sono stati definiti i termini di seguito descritti e riportati.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**8.4.1. CATEGORIA SOTTOSUOLO**

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3 del DM 17 gennaio 2018. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III del DM 17 gennaio 2018 di cui alla precedente Tabella 2 al paragrafo 8.3).

Nella Relazione geologica, così come indicato nel precedente paragrafo 8.3, si definisce di categoria C il sottosuolo dove dovrà essere realizzata l'opera, definita dalla Normativa di Riferimento come **"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m**, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da **valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s"**.

Dunque per tener conto delle condizioni stratigrafiche (approccio semplificato per stima effetti della risposta sismica locale), si sono utilizzati i valori del coefficiente topografico  $S_s$  riportati nella Tabella 3 appresso riportata, in funzione delle categorie di sottosuolo definita.

| Categoria sottosuolo | $S_s$                                                     | $C_c$                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
| A                    | 1,00                                                      | 1,00                         |
| B                    | $1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,20$ | $1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$ |
| C                    | $1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,50$ | $1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$ |
| D                    | $0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,80$ | $1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$ |
| E                    | $1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,60$ | $1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$ |

**Tabella 3 - Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$  (Tabella 3.2.V delle NTC)**

**8.4.2. CATEGORIA TOPOGRAFICA**

Per tener conto delle condizioni topografiche (approccio semplificato per stima effetti della risposta sismica locale), si sono utilizzati i valori del coefficiente stratigrafico  $S_T$  riportati nella Tabella 4, in funzione delle categorie topografiche definite in § 3.2.2 delle NTC e dell'ubicazione dell'opera.

| Categoria Topografica | Caratteristiche Superficie Topografica                                                                                     | Ubicazione dell'opera                      | $S_T$ |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| T1                    | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$                                 | -                                          | 1,0   |
| T2                    | Pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i > 15^\circ$                                                             | In corrispondenza della sommità del pendio | 1,2   |
| T3                    | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media dei pendii $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,2   |
| T4                    | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media dei pendii $i > 30^\circ$                  | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,4   |

**Tabella 4 - Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  (Tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC)**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

#### **8.4.3. VITA NOMINALE**

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nei quali la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Essa dipende dal tipo di opera:

| <b>Tipi di costruzione</b>                                                                             | <b>Vita Nominale<br/><math>V_N</math> (in anni)</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva                                | $\leq 10$                                           |
| Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale | $\geq 50$                                           |
| Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica    | $\geq 100$                                          |

*Tabella 5 - Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere (Tabella 2.4.I delle NTC)*

In accordo a § 2.4 del DM 17 gennaio 2018, le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

#### **8.4.4. CLASSE D'USO E COEFFICIENTE D'USO**

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

| <b>Classe d'uso</b> | <b>Tipi di costruzione</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Coefficienti<br/>d'uso <math>C_u</math></b> |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>Classe I</i>     | Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,7                                            |
| <i>Classe II</i>    | Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,0                                            |
| <i>Classe III</i>   | Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,5                                            |
| <i>Classe IV</i>    | Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica. | 2,0                                            |

**Tabella 6 – Classi d'uso e Valori dei coefficienti d'uso  $C_u$  (§ 2.4.2 e Tabella Tab. 2.4.II delle NTC)**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \times C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella precedente **Tabella 6**.

Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se  $V_R \leq 35$  anni, di assumere comunque  $V_R = 35$  anni; gli intervalli di valori di  $V_R$  (espressi in anni) cui fare effettivo riferimento al variare di  $V_N$  e  $C_U$  sono riportati nella successiva **Tabella 7**.

| Vita nominale $V_N$ | Valori di $V_R$ |            |            |            |
|---------------------|-----------------|------------|------------|------------|
|                     | Classe d'uso    |            |            |            |
|                     | I               | II         | III        | IV         |
| $\leq 10$           | 35              | 35         | 35         | 35         |
| $\geq 50$           | $\geq 35$       | $\geq 50$  | $\geq 75$  | $\geq 100$ |
| $\geq 100$          | $\geq 70$       | $\geq 100$ | $\geq 150$ | $\geq 200$ |

**Tabella 7 – Intervalli di valori attribuiti a  $V_R$  al variare di  $V_N$  e  $C_U$  (Tabella Tab. C2.4.I della Circolare NTC)**

#### **8.4.5. REGOLARITÀ MANUFATTI**

Per quanto riguarda la regolarità, le costruzioni devono avere, quanto più possibile, struttura iperstatica caratterizzata da regolarità in pianta e in altezza. Se necessario ciò può essere conseguito suddividendo la struttura, mediante giunti, in unità tra loro dinamicamente indipendenti.

Per quanto riguarda gli edifici, una costruzione è **regolare in pianta** se tutte le seguenti condizioni sono rispettate:

- a) la configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze;
- b) il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4;
- a) nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25 % della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione;
- b) gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti.

Sempre riferendosi agli edifici, una costruzione è **regolare in altezza** se tutte le seguenti condizioni sono rispettate:

- a) tutti i sistemi resistenti verticali (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione;

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

- b) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25 %, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base;
- c) nelle strutture intelaiate progettate in CD “B” il rapporto tra resistenza effettiva<sup>3</sup> e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta, calcolata ad un generico orizzontamento, non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro orizzontamento); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti;
- d) eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento.

Ai sensi del § 3.2. “azione sismica” del D.M. 17.01.2018 per determinare i parametri di pericolosità sismica e gli spettri di accelerazione, d'interesse ingegneristico, è stato necessario definire i parametri di seguito riportati.

## 8.5. MANUFATTI DI PROGETTO

| Grandezze                                                                                                | Valore         | Riferimento normativo              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| Vita Nominale $V_N$                                                                                      | $\geq 50$ anni | Tab. 2.4.I del DM 17 gennaio 2018  |
| Classe d'uso                                                                                             | III            | § 2.4.2 del DM 17 gennaio 2018     |
| Latitudine                                                                                               | 40,3803333     |                                    |
| Longitudine                                                                                              | 15,5414259     |                                    |
| Coefficiente d'uso $C_U$                                                                                 | 1,5            | Tab. 2.4.II del DM 17 gennaio 2018 |
| Periodo di riferimento ( $V_R = V_N \times C_U$ ) se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni | 75             | § 2.4.3 del DM 17 gennaio 2018     |
| Stato limite (verifiche – dimensionamento)                                                               | SLV            | Tab. 3.2.I del DM 17 gennaio 2018  |
| Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $P_{VR}$                                           | 10%            | Tab. 3.2.I del DM 17 gennaio 2018  |
| Periodo di ritorno dell'azione sismica $T_R$                                                             | 712            | Allegato A al DM 17 gennaio 2018   |
| Accelerazione orizzontale massima convenzionale $a_g/g$                                                  | 0,226          | Allegato A al DM 17 gennaio 2018   |
| Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale $F_0$            | 2,349          | Allegato A al DM 17 gennaio 2018   |
| Categoria di sottosuolo                                                                                  | C              | Tab. 3.2.II del DM 17 gennaio 2018 |
| Categoria Topografica                                                                                    | T1             | Tab. 3.2.IV del DM 17 gennaio 2018 |
| Coefficiente di amplificazione topografica $S_T$                                                         | 1,00           | Tab. 3.2.IV del DM 17 gennaio 2018 |
| Regolarità in altezza                                                                                    | SI             | § 7.2.2 del DM 17 gennaio 2018     |
| Regolarità in pianta                                                                                     | SI             | § 7.2.2 del DM 17 gennaio 2018     |

**Tabella 8 - Principali grandezze che intervengono nella definizione dell'azione sismica**

Di seguito si riportano gli spettri di risposta elastico in accelerazione della componente verticale ed orizzontale ed i parametri di pericolosità sismica considerati ed imputati nella modellazione di calcolo.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**



**Figura 5 - Ubicazione intervento, zone sismiche individuate da Google Map (software di calcolo strutturale CDS)**

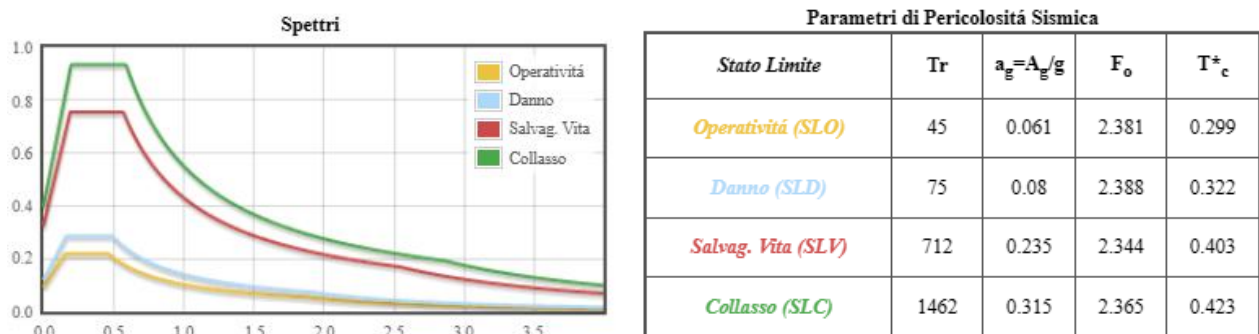


**Figura 6 - Grafico spettri elastici (software di calcolo strutturale CDS)**

## 9. RELAZIONE SUI MATERIALI DA IMPIEGARE

Nel corso dei lavori (ai sensi dell'art. 4 lettera b della legge n. 1086 del 5/11/71 e D.M.17.01.2018) saranno impiegati i materiali seguenti e saranno adottate le tecniche costruttive appresso specificate.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI (D.M. 17.01.2018, circolare N. 7 del 21.01.2019 applicativa del D.M. 17.01.2018 e UNI 11104:2004 e UNI EN 206-1:2006)**

### CALCESTRUZZO:

| CALCESTRUZZO                                 | Classe di resistenza |        |        |        | Classe di esposizione |     |     |     |     | Classe di consistenza |    |    |    |    |     | Copri ferro | D.Max inerti | Rapp. Max. A/C |
|----------------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|----|----|----|----|-----|-------------|--------------|----------------|
|                                              | (D.M. 17.01.2018)    |        |        |        | (UNI EN 206-1)        |     |     |     |     | (UNI EN 12350-2)      |    |    |    |    |     |             |              |                |
|                                              | C12/15               | C25/30 | C32/40 | C50/60 | X0                    | XC2 | XC4 | XF1 | XA1 | S1                    | S2 | S3 | S4 | S5 | SCC |             |              |                |
| Magrone                                      | X                    |        |        |        | X                     |     |     |     |     |                       |    | X  |    |    |     | —           | 30           | —              |
| Pali e cordolo                               |                      | X      |        |        |                       | X   |     |     |     |                       |    |    | X  |    |     | 40          | 20           | 0,50           |
| Travi soletta di copertura                   |                      |        | X      |        |                       |     |     |     | X   |                       |    |    | X  |    |     | 50          | 20           | 0,50           |
| Manufatti e opere acquedottistiche interrate |                      |        |        | X      |                       |     |     |     | X   |                       |    |    | X  |    |     | 50          | 20           | 0,50           |
| Solette di copertura manufatti               |                      |        | X      |        |                       |     |     |     | X   |                       |    |    | X  |    |     | 50          | 20           | 0,50           |

(\*) Le caratteristiche saranno del tipo prestazionali dichiarate dal produttore

(\*) le caratteristiche saranno del tipo prestazionali dichiarate dal produttore

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**ACCIAIO DA CARPENTERIA IN C.A.:**

| ACCIAIO PER LENTA | ARMATURA IN BARRE | Cl. Res. (D.M. 17.01.2018) |       |  |                   | Trattamenti superficiali |                     |             |
|-------------------|-------------------|----------------------------|-------|--|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------|
|                   |                   | B450C                      | B450A |  | Snerv. fyk        | Rott. ftk                | Aderenza migliorata | Filettatura |
|                   |                   |                            |       |  | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        |                     |             |
| Ordinario         |                   | X                          |       |  | 450               | 540                      | X                   |             |

| RESINE               | Descrizione                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Resina per ancoraggi | Resina epossidica ad alta resistenza tipo HILTI HIT RE-500 V4 |

| ACCIAIO DA CARPENTERIA ED UNIONI | Cl. Res. (D.M. 17.01.2018) |        |        |        |  | Snerv. fyk        | Rott. ftk         |  |  |
|----------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--|-------------------|-------------------|--|--|
|                                  |                            | S355JR | S275JR | S235JR |  |                   |                   |  |  |
|                                  |                            |        |        |        |  |                   |                   |  |  |
|                                  |                            |        |        |        |  | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> |  |  |
|                                  |                            |        |        |        |  |                   |                   |  |  |
|                                  |                            |        |        |        |  |                   |                   |  |  |
|                                  |                            |        |        |        |  |                   |                   |  |  |

| COLLEGAMENTI BULLONATI                                                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Conformi al punto 11.3.4.6 D.M. 17/01/2018 NTC                                                     |  |
| Serraggio secondo UNI EN1090-1                                                                     |  |
| Ø foro > mm 1 rispetto Ø bullone fino M20; mm 1.5 per Ø > M20                                      |  |
| COLLEGAMENTI SALDATI                                                                               |  |
| Conformi ai punti 4.2.1.3 e 11.3.4.5 D.M. 17/01/2018                                               |  |
| Se non diversamente indicato saldature continue con spessore pari a: z = t <sub>2</sub> ; a= 0.7*z |  |

**NOTA:**

Le barre di armatura filanti orizzontali devono essere disposte esternamente ai ferri verticali con n° 9 legature su mq (min. Ø8).

Il riferimento a marche, produttori o codici di prodotto è da intendersi puramente indicativo della tipologia di materiale previsto.

**9.1. CALCESTRUZZO ARMATO**

Per le armature di tutti gli elementi strutturali si adotterà acciaio in barre ad adherenza migliorata del tipo **B450C**. Per i ferri delle armature si avrà cura di predisporre un idoneo copriferro secondo le indicazioni di cui sopra.

La modalità di posa del calcestruzzo dovrà avvenire secondo quanto indicato dalle *Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive - Edizione febbraio 2008 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale*.

Inoltre, secondo quanto prescritto da D.M. 09/01/1996 e dal § 11.2 “Calcestruzzo” del D.M. 17.01.2018, i materiali e prodotti da utilizzarsi sono:

Il calcestruzzo, così come definito al punto 2.1 del D.M. 09.01.96 e § 11.2 “Calcestruzzo” del D.M. 17.01.2018; l'acciaio da cemento armato normale, così come definito al punto 2.2 del D.M. 09.01.96 e § 11.3 “Acciaio” del D.M. 17.01.2018.

I requisiti dei materiali sono quelli specificati all'allegato n°1 D.M. 09/01/1996 e al § 11.2.9.1 del D.M. 17.01.2018:

**Leganti**

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

### **Aggregati**

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tab. 11.2.II.

**Tabella 11.2.II**

| Specifica Tecnica Europea<br>armonizzata<br>di riferimento  | Uso Previsto             | Sistema di Attestazione<br>della Conformità |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| Aggregati per calcestruzzo<br>UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1 | Calcestruzzo strutturale | 2+                                          |

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

Tabella 11.2.III

| Origine del materiale da riciclo                                                                                                    | Classe del calcestruzzo                   | percentuale di impiego |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| demolizioni di edifici (macerie)                                                                                                    | =C 8/10                                   | fino al 100 %          |
| demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.                                                                                             | ≤C30/37                                   | ≤30 %                  |
|                                                                                                                                     | ≤C20/25                                   | Fino al 60 %           |
|                                                                                                                                     | ≤C45/55                                   | fino al 15%            |
| Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe da calcestruzzi >C45/55 | Stessa classe del calcestruzzo di origine | fino al 5%             |

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta. Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

**Tabella 11.2.IV** – *Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale*

| Caratteristiche tecniche                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|
| Descrizione petrografica semplificata                                        |
| Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)      |
| Indice di appiattimento                                                      |
| Dimensione per il filler                                                     |
| Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)           |
| Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck ≥ C50/60) |

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

### **Aggiunte**

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

### **Additivi**

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

### **Acqua di impasto**

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003, deve essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.

### **Armatura**

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrosive, recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

### **Impasti**

La distribuzione granulometria degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Il Direttore dei lavori effettua e prescrive i controlli sul conglomerato e sull'acciaio secondo quanto previsto dal D.M. 09/01/1996, punti 2.1 e 2.2 e § 11.2 "Calcestruzzo" del D.M.17.01.2018.

La valutazione delle caratteristiche meccaniche avverrà secondo quanto previsto:

- dall'allegato 2 D.M. 09/01/1996 per il conglomerato e § 11.2 "Calcestruzzo" del D.M.17.01.2018;
- dall'allegato 4 D.M. 09/01/1996 per l'acciaio § 11.3 "Acciaio" del D.M.17.01.2018.

## **9.2. ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si adotteranno acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del DM Infrastrutture 17 gennaio 2018.

Per le unioni bullonate dovranno essere utilizzati bulloni e viti ad alta resistenza classe 10.9 (cfr. tab.11.3.XIIa e b).

Le unioni mediante saldatura dovranno essere realizzate preventivamente in officina secondo quanto previsto dalla tab.11.3.XI del DM 17.01.2018.

Per tutti gli elementi sarà previsto un trattamento superficiale di zincatura a caldo (per lo spessore minimo e medio si rimanda alle norme UNI-EN-1461).

Il Direttore dei lavori effettua e prescrive i controlli e valuta le caratteristiche meccaniche sull'acciaio da carpenteria metallica e sulle unioni saldate e bullonate secondo quanto previsto dal D.M.17.01.2018 § 11.3.4.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

## **10. RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI**

### **10.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione geotecnica è la seguente:

- D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione". *La natura delle opere di fondazione per i lavori in oggetto ricadono nel disposto dell'art.C4 D.M. 11/03/1988;*
- Circ. LL.PP.24/09/1988 "Istruzioni riguardanti il D.M. 11/03/1988";
- D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare del 02.02.2009 "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M.14.01.2008;
- D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

**Il riferimento al DM 09/01/1996, DM 14/01/2008 e collegate è da intendersi riferito solo per opere preesistenti.**

### **10.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

Per i dettagli e le descrizioni relative all'inquadramento geologico e geomorfologico nonché alle indagini eseguitesi per la ricostruzione della stratigrafia e la valutazione dei parametri geotecnici si rimanda integralmente alla specifica Relazione geologico-geotecnica-sismica allegata al presente progetto.

### **10.3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO DI FONDAZIONE**

Con riferimento alla schematizzazione del terreno di fondazione si è preferito modellare, a vantaggio di sicurezza, un'unica schematizzazione geotecnica al fine di rendere semplici le operazioni di dimensionamento e verifica, di estensione dei risultati ai manufatti simili, e di controllo dei risultati ottenuti.

Di seguito si riporta la schematizzazione geotecnica del terreno di fondazione in base ai dati ricavati dalle indagini ed analisi:

- $\gamma_n = 1.650 \text{ kg/m}^3$ ;
- $\gamma_{sat} = 1.800 \text{ kg/m}^3$ ;
- $\phi_i = 18^\circ$ ;
- $c = 0$  coesione nulla (a vantaggio di sicurezza).

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Considerando che prima dell'esecuzione delle vasche di sollevamento e delle palificate è prevista la realizzazione di un tappo di fondo mediante jet-grouting, con conseguente miglioramento delle caratteristiche geotecniche del terreno rircostante, si è considerata I seguenti parametri geotecnici per tenere in considerazione degli effetti migliorativi del jet grouting, ovvero:

- $\gamma_n = 1.900 \text{ kg/m}^3$ ;
- $\gamma_{sat} = 2.100 \text{ kg/m}^3$ ;
- $\phi_i = 35^\circ$ ;
- $c = 5 \text{ kg/cm}^2$ .

I terreni appartengono alla **C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m**, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da **valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s**

In base a quanto previsto dalla Tabella 3.2.III dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni (**NTC 2018**) si fa rilevare che l'area è ascrivibile alla **categoria topografica T1 ("Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ")** contemplata nella suddetta tabella per la quale, in base alla Tabella 3.2.V delle suddette norme, si assume il corrispondente valore del **coefficiente di amplificazione topografica ST** che è pari a **1,0**.

Per i dettagli sulla stratigrafia e le caratteristiche del terreno di fondazione si rimanda integralmente a quanto indicato nella relazione geologico-geotecnica-sismica.

#### **10.4. LOCALIZZAZIONE DEL LIVELLO IDRICO DI FALDA E DEFINIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

Al fine di definire la quota piezometrica, lo scrivente ha provveduto ad eseguire delle rilevazioni piezometriche nei pozzi presenti in un contesto definibile come significativo (si precisa che le rilevazioni hanno interessato soltanto siti per cui è stato consentito l'accesso). Attraverso tale fase di studio, è stato possibile riportare il dato piezometrico su un supporto topografico e valutare nel dettaglio l'assetto idrogeologico. Il livello freatico, mostra quote prossime al piano campagna che si aggirano intorno a 0,8 a 1,5 m da esso.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**10.5. PRESCRIZIONI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI A CARICO DELL'APPALTATORE E SOTTO LA STRETTA**

**SORVEGLIANZA DELLA DIREZIONE DEI LAVORI PER CONTENERE IL RISCHIO CROLLO SCAVI**

Si prescrive che all'atto dell'esecuzione della palificata, le prime perforazioni dovranno essere seguite in cantiere dal geologo progettista che dovrà registrare puntualmente (con apposito verbale) le stratigrafie riscontrate anche se ritenuto opportuno con l'esecuzione di SPT in foro, misure con Poket Penetrometer e Scissometro; e successivamente tali dati dovranno essere trasmesse al progettista al fine di confermare le ipotesi assunte in progetto.

L'Appaltatore prima di iniziare i lavori di scavo di tutte le condotte dovrà provvedere alla verifica delle posizione delle fondazioni dei fabbricati limitrofi, al censimento dei sottoservizi e delle singolarità e provvedere a trasmettere le posizioni di dettaglio delle opere di sostegno degli scavi quali blindaggi e palificate di sostegno. Sono ammesse variazioni di dettaglio perché rientranti nel budget di spesa. Il piano scavi dovrà essere corredato dalle calcolazioni di dettaglio se si prevedono diverse configurazioni rispetto al progetto.

**10.6. STABILITÀ GLOBALE DELL'INTERVENTO**

Da attenti sopralluoghi, dalle indagini geognostiche svolte e dalle considerazioni contenute nella relazione geologica (cfr. relazione geologica allegata) si può con certezza affermare che le aree sulle quali ricadono le opere di progetto sono stabili, pertanto non è stato necessario prevedere particolari opere di progetto per la stabilizzazione dei fronti di scavo e pendii; e visto che le opere di progetto vanno a sostituire un ammasso di terreno con un peso minore, ai sensi del D.M.11/03/1988 e del D.M. 17.01.2018 essendo allo stato attuale l'area globalmente stabile dal punto di vista geologico-geotecnico, la verifica di stabilità viene omessa.

Si prescrive di programmare la sequenza degli scavi in modo da non arrecare problemi di stabilità alle opere realizzate e alle viabilità al contorno esistenti e di progetto e ai fabbricati limitrofi.

**10.7. TENSIONE AMMISSIBILE DEL TERRENO DI FONDAZIONE E CARICO LIMITE**

Nello specifico allegato di calcolo "*TABULATI DI CALCOLO CAPACITÀ PORTANTE DELLE FONDAZIONI*" di ogni manufatto è riportato la verifica a carico limite della fondazione.

Per la fase di cantiere si prescrive che il carico ammissibile debba essere valutato secondo la seguente tabella estratta dalle norme DIN 1054.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**TABELLA FND.1 - PRESSIONI MASSIME AMMISSIBILI IN kg/cm<sup>2</sup> SECONDO DIN 1054**

| Terreni non argillosi sufficientemente compatti                |                                              |      |      |      |                             |      |      |      |                                                                        | Terreni argillosi                               |  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--|
| Profondità<br>del piano<br>di posa della<br>fondazione         | Sabbia da fine a media                       |      |      |      | Sabbia grossa fino a ghiaia |      |      |      | Consistenza<br>del terreno                                             | Tensioni<br>ammissibili<br>(kg/cm²)             |  |
|                                                                | per una lunghezza minima della fondazione di |      |      |      |                             |      |      |      |                                                                        |                                                 |  |
|                                                                | 0,4 m                                        | 1 m  | 5 m  | 10 m | 0,4 m                       | 1 m  | 5 m  | 10 m |                                                                        |                                                 |  |
| Fino a 0,5 m<br><br>1 m<br><br>2 m                             | Tensioni ammissibili (kg/cm²)                |      |      |      |                             |      |      |      | Molto molle<br><br>Molle<br><br>Plastico<br><br>Duro<br><br>Molto duro | 0,0<br><br>0,4<br><br>1,0<br><br>2,0<br><br>4,0 |  |
|                                                                | 0,15                                         | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,20                        | 0,30 | 0,40 | 0,50 |                                                                        |                                                 |  |
|                                                                | 0,20                                         | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,25                        | 0,35 | 0,50 | 0,60 |                                                                        |                                                 |  |
|                                                                | 0,25                                         | 0,35 | 0,50 | 0,60 | 0,30                        | 0,45 | 0,60 | 0,80 |                                                                        |                                                 |  |
| N.B. I valori intermedi devono essere interpolati linearmente. |                                              |      |      |      |                             |      |      |      |                                                                        |                                                 |  |

Il carico ammissibile ricavabile dalla tabella è riportato per offrire al cantiere un parametro di veloce verifica in caso di realizzazione di opere temporanee per la costruzione.

La valutazione caso per caso deve essere effettuata dall'ingegnere di cantiere, e sottoposta al Direttore dei Lavori.

Di seguito si riportano, per ogni manufatto oggetto di verifica, la colormap delle tensioni sul terreno di fondazione elaborata dal software di calcolo; la massima tensione sul terreno di fondazione è pari a 1,40 kg/cm<sup>2</sup>.

Ai tabulati di verifica allegati al fascicolo strutturale è possibile prendere visione delle calcolazioni di dettaglio e dei report grafici.

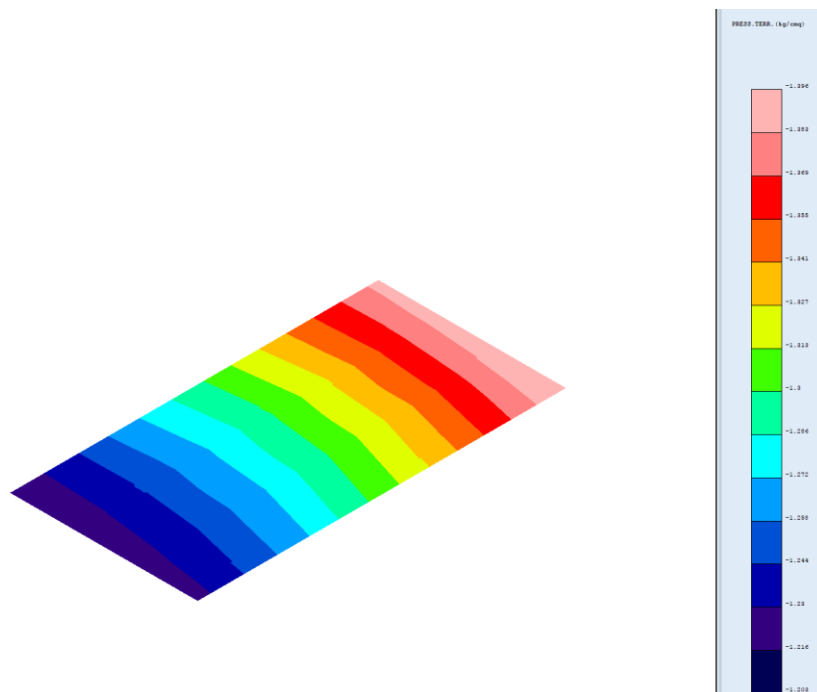


**Figura 7 – Vasca sollevamento - colormap delle tensioni sul terreno di fondazione (software di calcolo strutturale CDG, valore max = 1,40 kg/cm<sup>2</sup>)**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**10.8. ENTITÀ E DECORSO DEI CEDIMENTI DEL TERRENO DI FONDAZIONE**

Il banco di terreno al di sotto delle fondazioni dal punto di vista geotecnico è uniforme sia in profondità che in piano, pertanto date le condizioni in sito, la tipologia di fondazioni ampiamente sperimentata, la natura, caratteristiche del terreno e le caratteristiche delle opere da realizzare non ci saranno sicuramente problemi di cedimenti differenziali.

Ai tabulati di verifica allegati al fascicolo strutturale è possibile prendere visione delle calcolazioni di dettaglio; di seguito si riporta la colormap dei cedimenti del terreno di fondazione elaborata dal software di calcolo.

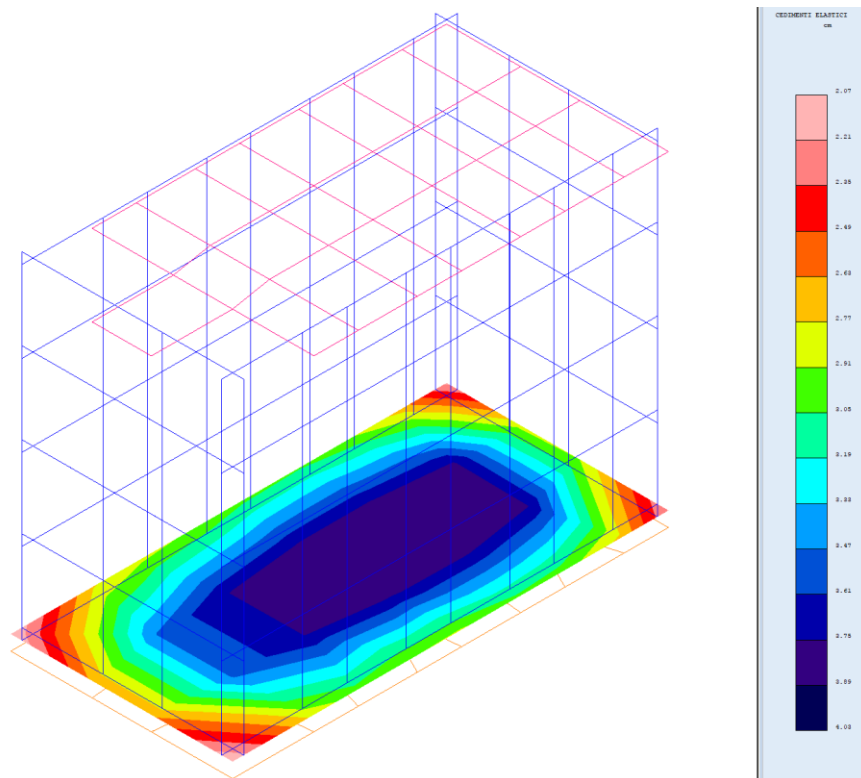


**Figura 8 – Vasca sollevamento - colormap dei cedimenti del terreno di fondazione (software di calcolo strutturale CDG, valore max = 4,03 cm)**

**10.9. VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO K PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI FONDAZIONE SU TERRENO ELASTICO ALLA WINKLER**

Il coefficiente di sottofondo adottato nella schematizzazione di calcolo di eventuali fondazioni dirette, per il terreno in sito, con riferimento alla letteratura scientifica in via cautelativa è il seguente  $K_w \text{ verticale} = 2 \text{ kg/cm}^3$  (cfr. Testo Fondazioni C.Viggiani Hevelius Edizioni, molteplici studi condotti sull'area in esame Testo Appunti di opere di sostegno del prof. Aldo Evangelista, Testo Geotecnica del prof. R. Lancellotta, Testo Principi di geotecnica del prof. Pellegrino).

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**10.10.     DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI FONDAZIONE E DI SOSTEGNO**

Per quanto riguarda il dimensionamento e la verifica si rimanda integralmente a quanto indicato agli allegati.

Le palificate di progetto sono fondazioni del tipo indiretto dimensionate e verificate con il software della Aztec PAC3D rel.16.20/c.

Ai paragrafi successivi è riportata la teoria utilizzata per il calcolo della capacità portante delle fondazioni dirette ed indirette alla base del software utilizzato.

**10.11.     METODOLOGIE DI SCAVO DELLE FONDAZIONI, STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO E  
PRESCRIZIONI**

Lo scavo del piano di fondazione è previsto mediante scavo a sezione obbligata e di sbancamento, previa realizzazione delle opportune opere di sostegno previste in progetto.

Con particolare riferimento alla realizzazione delle vasche di sollevamento, lo scavo tra pali dovrà essere effettuata nella sequenza ordinata di cui agli elaborati grafici, descrittivi e di calcolo sempre seguendo il criterio della massima sicurezza; in caso di discordanza dovrà essere sentito il progettista strutturale. Le opere temporanee quali jet-grouting, palificata e centinatura dovrà essere eseguito sotto stretta sorveglianza del direttore tecnico di cantiere (ingegnere con laurea magistrale) che ne assume la responsabilità della verifica delle calcolazioni alla base delle verifiche in relazione alla natura effettiva del terreno e alla bontà delle specialistiche opere geotecniche realizzate quali jet-grouting, palificata.

Trattandosi di scavi interferenti con viabilità è previsto sempre lo scavo armato con blindaggio modulare; si prescrive l'utilizzo di attrezzature dotate di marchiatura CE adatte allo scopo. La Direzione di Cantiere dovrà produrre le schede tecniche prestazionali di tali attrezzature di blindaggio con le relative certificazioni CE, altresì dovrà essere prodotta idonea certificazione o calcolazioni di dettaglio che tali opere temporanee siano idonee sia a sopportare i carichi cui è sottoposto e sia a contenere gli spostamenti al minimo possibile compatibili con i fabbricati limitrofi e le loro pertinenze e compatibili con l'intero corpo stradale con tutte le sue opere di fondazione, di sostegno e di arredo. Tali calcolazioni dovranno essere trasmesse alla Direzione dei Lavori per la definitiva approvazione.

Nel caso in cui per eventuali scavi non si potesse prevedere il blindaggio, i fronti di scavo dovranno essere messi in sicurezza modellando le scarpe con una pendenza adeguata alle caratteristiche del terreno in sito, avendo cura di non caricare la scarpata, né con il passaggio di carichi mobili e né con lo stoccaggio dei materiali di lavorazione. In tal caso la Direzione di Cantiere dovrà operare le calcolazioni di dettaglio di tali

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

opere temporanee che dimostrino la stabilità locale e globale; tali calcolazioni dovranno essere trasmesse alla Direzione dei Lavori per la definitiva approvazione.

Di seguito si riportano le valutazioni delle condizioni di stabilità speditive che la Direzione di Cantiere potrà utilizzare come riferimento nelle sue calcolazioni.

**Valutazione delle condizioni di stabilità di scavo**

Per la valutazione delle condizioni di stabilità degli scavi si è tenuto conto della classificazione dei suoli (Soil Classification System) come definiti dalla Norma Standard 1926 (Safety and health regulations for construction) dell'OSHA:

- Rocce stabili
- Terreno “tipo A”
- Terreno “tipo B”
- Terreno “tipo C”

Le rocce stabili sono definibili come un complesso di minerali solidi naturali che possono essere scavati con pareti verticali che rimangono intatte per tutto il periodo di esposizione agli agenti atmosferici.

Con terreno di “tipo A” si intendono i suoli coesivi costituiti da argille/limi o da terre a forte componente argillosa.

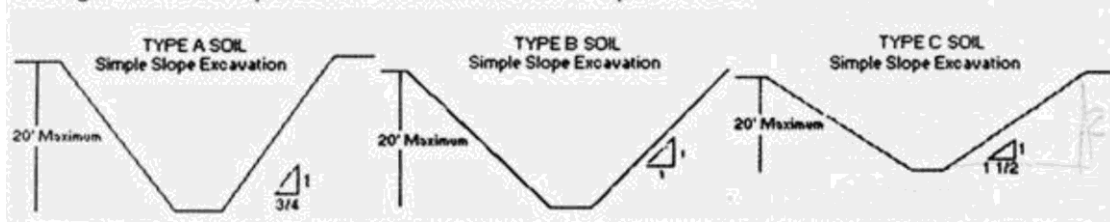
Con terreno di “tipo B” si intendono i terreni mediamente coesivi a parziale composizione granulare (sabbie e ghiaie con presenza di componente argillosa/limosa) o dotati di attrito interno come i terreni costituiti da frammenti rocciosi spigolosi.

Con terreno di “tipo C” si intendono i terreni incoerenti a comportamento granulare come le sabbie e le ghiaie. Le massime pendenze consentite, in funzione della classificazione sopra descritta, sono le seguenti:

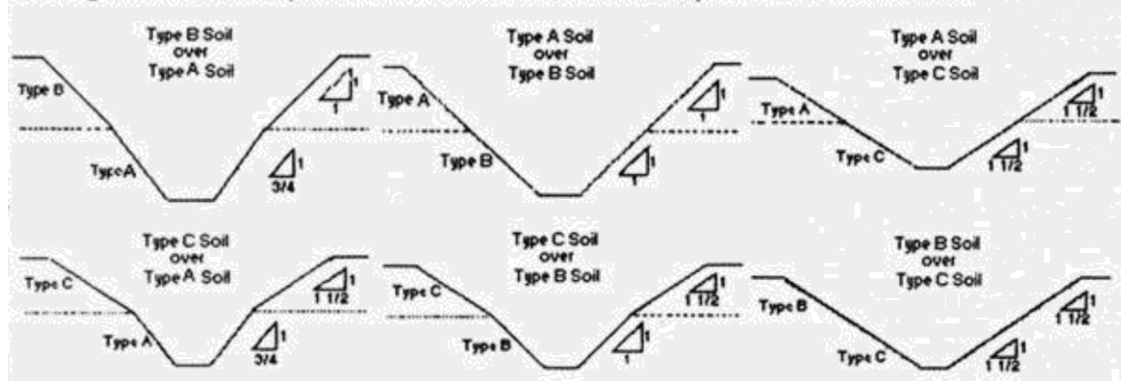
| Tipo di roccia o terreno                                                                                                                                            | Max pendenza consentita (h/v) per scavi di profondi meno di 6,10 m *** |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Roccia stabile                                                                                                                                                      | Verticale                                                              | 90° |
| Terreno “tipo A” *                                                                                                                                                  | ¾:1                                                                    | 53° |
| Terreno “tipo B” **                                                                                                                                                 | 1:1                                                                    | 45° |
| Terreno “tipo C”                                                                                                                                                    | 1 ½:1                                                                  | 34° |
| <i>*per scavi di breve periodo (max 24 ore di scavo aperto) e di profondità max di 3,67 m, la max pendenza consentita è di ½:1 ovvero 63°.</i>                      |                                                                        |     |
| <i>**scavi tipo trincea con le pendenze consigliate possono essere realizzati, in assenza di opere provvisorie di sostegno, solo in terreni dotati di coesione.</i> |                                                                        |     |
| <i>***pendenze (o gradonamenti) per scavi più profondi di 6,10 m devono essere realizzati su progetto di un</i>                                                     |                                                                        |     |

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

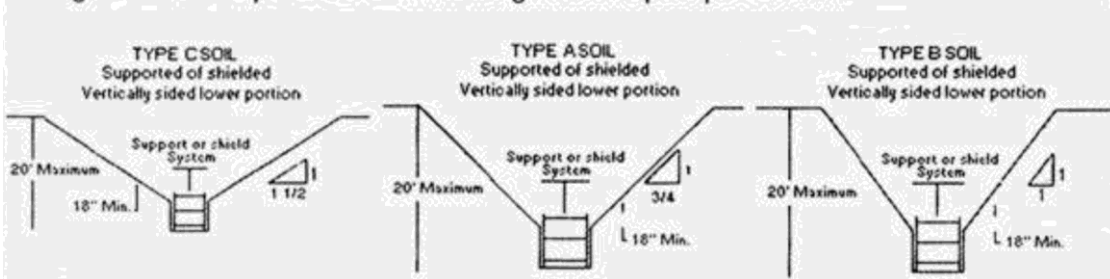
Configurazione delle pendenza di scavi in terreni di tipo A, B e C



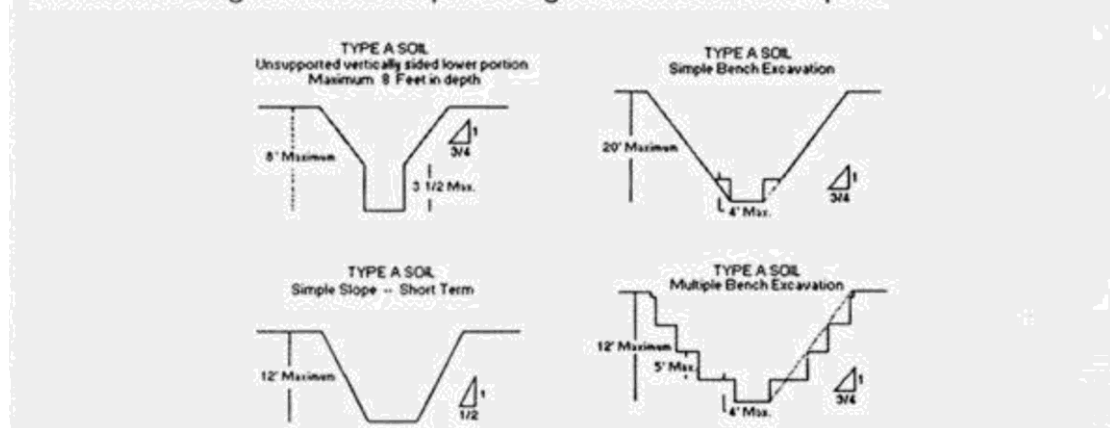
Configurazione delle pendenza di scavi in terreni di tipo A, B e C stratificati



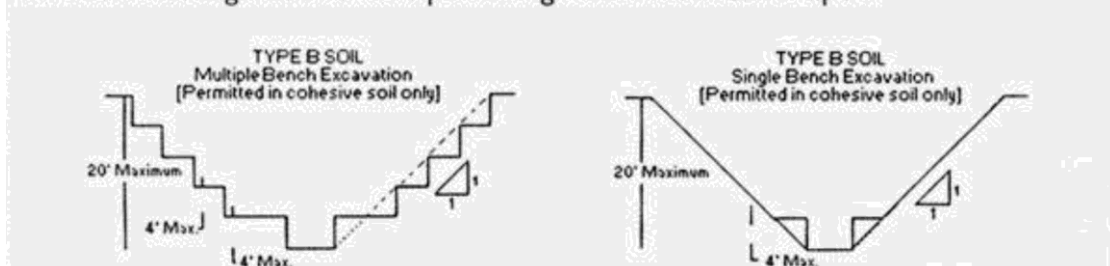
Configurazione delle pendenze di scavo integrate con opere provvisionali



Particolari configurazione delle pareti degli scavi in terreni di tipo A



Particolari configurazione delle pareti degli scavi in terreni di tipo B



---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Nel nostro caso specifico gli scavi possono essere classificati come scavi a cielo aperto a sezione ristretta di breve periodo, con profondità inferiore a 4,10 m, interessanti terreni di "tipo C" (terreni incoerenti a comportamento granulare come le sabbie e le ghiaie), per i quali si dovrà prevedere una **pendenza massima del fronte di scavo pari a 34°**.

Inoltre, si dovrà avere cura di realizzare a lavoro ultimato un rinfiango e rinterro degli scavi con un terreno asciutto proveniente dagli scavi opportunamente vagliato e costipato a strati al fine di garantire buone caratteristiche meccaniche e dunque minori spinte attive e maggiori spinte passive resistenti; ed al tempo stesso scongiurare fenomeni di cedimento.

## **11. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MANUFATTI (D.M.17.01.2018)**

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. G.U. 42 del 20/02/2018 con Supplemento Ordinario n. 8.

Di seguito dopo una breve disamina sui metodi di calcolo utilizzati sono riportati in allegato i listati di calcolo (sintetici) dei diversi manufatti calcolati, per quanto non espressamente indicato si rimanda agli allegati e al manuale del programma di calcolo.

### **11.1. PRESTAZIONI ATTESE – CLASSE DELLA COSTRUZIONE - VITA ESERCIZIO - MODELLI DI CALCOLO – TOLLERANZE – DURABILITÀ - PROCEDURE QUALITÀ E MANUTENZIONE**

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m. ed i.

In particolare si è verificata:

la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (**SLU**) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono

## **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (**SLE**) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni.

la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (**SLD**) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica  
robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.

Per quanto riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

### **11.2. COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

**Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione**

| <b>Categoria/Azione variabile</b>                                         | <b><math>\psi_{0j}</math></b> | <b><math>\psi_{1j}</math></b> | <b><math>\psi_{2j}</math></b> |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Categoria A Ambienti ad uso residenziale                                  | 0,7                           | 0,5                           | 0,3                           |
| Categoria B Uffici                                                        | 0,7                           | 0,5                           | 0,3                           |
| Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento                         | 0,7                           | 0,7                           | 0,6                           |
| Categoria D Ambienti ad uso commerciale                                   | 0,7                           | 0,7                           | 0,6                           |
| Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale | 1,0                           | 0,9                           | 0,8                           |
| Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)    | 0,7                           | 0,7                           | 0,6                           |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)       | 0,7                           | 0,5                           | 0,3                           |
| Categoria H Coperture                                                     | 0,0                           | 0,0                           | 0,0                           |
| Vento                                                                     | 0,6                           | 0,2                           | 0,0                           |
| Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)                                       | 0,5                           | 0,2                           | 0,0                           |
| Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)                                          | 0,7                           | 0,5                           | 0,2                           |
| Variazioni termiche                                                       | 0,6                           | 0,5                           | 0,0                           |

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

### **11.3. AZIONI AMBIENTALI E NATURALI**

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

| Stati Limite PVR :        |     | Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR |
|---------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| Stati limite di esercizio | SLO | 81%                                                      |
|                           | SLD | 63%                                                      |
| Stati limite ultimi       | SLV | 10%                                                      |
|                           | SLC | 5%                                                       |

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17 gennaio 2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione.

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata sviluppata dalla STS s.r.l., che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento, fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale, riportati nei tabulati di calcolo.

Si è inoltre concordato le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve, dal vento e dalla temperatura** secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 14.01.08 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

#### **11.4. DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE AZIONI ANTROPICHE**

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

- carichi verticali uniformemente distribuiti       $q_k$  [kN/m<sup>2</sup>]
- carichi verticali concentrati                       $Q_k$  [kN]
- carichi orizzontali lineari                           $H_k$  [kN/m]

**Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici**

| Cat. | Ambienti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $q_k$<br>[kN/m <sup>2</sup> ]                       | $Q_k$<br>[kN]        | $H_k$<br>[kN/m]      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| A    | <b>Ambienti ad uso residenziale.</b><br>Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,00                                                | 2,00                 | 1,00                 |
| B    | <b>Uffici.</b><br>Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico<br>Cat. B2 Uffici aperti al pubblico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,00<br>3,00                                        | 2,00<br>2,00         | 1,00<br>1,00         |
| C    | <b>Ambienti suscettibili di affollamento</b><br>Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole<br>Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi<br>Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune | 3,00<br>4,00<br>5,00                                | 2,00<br>4,00<br>5,00 | 1,00<br>2,00<br>3,00 |
| D    | <b>Ambienti ad uso commerciale.</b><br>Cat. D1 Negozi<br>Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4,00<br>5,00                                        | 4,00<br>5,00         | 2,00<br>2,00         |
| E    | <b>Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.</b><br>Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri<br>Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\geq 6,00$<br>—                                    | 6,00<br>—            | 1,00*<br>—           |
| F-G  | <b>Rimesse e parcheggi.</b><br>Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN<br>Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso                                                                                                                                                                                                                                  | 2,50<br>—                                           | 2 x 10,00<br>—       | 1,00**<br>—          |
| H    | <b>Coperture e sottotetti</b><br>Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione<br>Cat. H2 Coperture praticabili<br>Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,50<br><br>secondo categoria di appartenenza<br> — | 1,20<br><br>—        | 1,00<br><br>—        |

\* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati

\*\* per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso

I valori nominali e/o caratteristici  $q_k$ ,  $Q_k$  ed  $H_k$  di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2018. In presenza di carichi verticali concentrati  $Q_k$  essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento;

in particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

### 11.5. MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17.01.2018 ed in particolare:

- analisi elastica lineare per il calcolo delle sollecitazioni derivanti da carichi statici
- analisi dinamica modale con spettri di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all'azione sismica
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente a duttilità limitata per l'acciaio
- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3
- verifiche tensionali per le sezioni in legno
- analisi statica non lineare (push Over), quando specificato, nelle elaborazioni numeriche allegate

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si fa riferimento al D.M. 14.01.08 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009, n. 617 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

#### **11.6. TOLLERANZE**

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991- EN206 - EN 1992-2005:

Copriferro 5 mm (EC2 4.4.1.3)

Per dimensioni  $\leq 150\text{mm}$   $\pm 5\text{ mm}$

Per dimensioni  $\approx 400\text{ mm}$   $\pm 15\text{ mm}$

Per dimensioni  $\geq 2500\text{ mm}$   $\pm 30\text{ mm}$

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

#### **11.7. DURABILITÀ**

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (**SLE**) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018. e relative Istruzioni.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**11.8. METODI DI CALCOLO UTILIZZATI**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI MODALE* o dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

**11.9. CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

**11.9.1. ANALISI SISMICA STATICA**

L'analisi sismica statica è stata svolta imponendo, come da normativa, un sistema di forze orizzontali parallele alle direzioni ipotizzate come ingresso del sisma. Tali forze che sono calcolate mediante l'espressione:

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

$$F_i = S_d(T_1) \times W \times \frac{L}{g} \times \frac{z_i \times W_i}{\sum z_j \times W_j}$$

dove:

$F_i$  è la forza da applicare al nodo  $i$

$S_d(T_1)$  è l'ordinata dello spettro di risposta di progetto

$W$  è il peso sismico complessivo della costruzione

$L$  è un coefficiente pari a 0,85 se l'edificio ha meno di tre piani e se  $T_1 < T_c$ , pari ad 1,0 negli altri casi

$g$  è l'accelerazione di gravità

$W_i$  e  $W_j$  sono i pesi delle masse sismiche ai nodi  $i$  e  $j$

$z_i$  e  $z_j$  sono le altezze dei nodi  $i$  e  $j$  rispetto alle fondazioni

Tali forze sono applicate in corrispondenza dei baricentri delle masse di piano.

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani

sismici infinitamente rigidi assialmente.

I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici e con il 30%

di quelle del sisma ortogonale per ottenere le sollecitazioni di verifica.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

#### **11.9.2. VERIFICHE**

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo

asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

**11.9.3. DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.**

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

- Area minima delle staffe pari a  $1.5 \cdot b$  mmq/ml, essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.
- Armatura longitudinale in zona tesa  $\geq 0,15\%$  della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.
- In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

**PILASTRI:**

- Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di  $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$ ;
- Barre longitudinali con diametro  $\geq 12$  mm;
- Diametro staffe  $\geq 6$  mm e comunque  $\geq 1/4$  del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.
- In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
  - $1/3$  e  $1/2$  del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

**11.9.4. MISURA DELLA SICUREZZA**

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (**SL**) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi **SLU** e gli stati limite di esercizio **SLE**.

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

**11.9.5. CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA**

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

In particolare le travi ed i pilastri sono schematizzati con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite.

Tale modello finito ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare per cui non necessita di ulteriore suddivisioni interne degli elementi strutturali.

Gli elementi finiti a due nodi possono essere utilizzati in analisi di tipo non lineare potendo modellare non linearità sia di tipo geometrico che meccanico con i seguenti modelli :

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- Matrice geometrica per gli effetti del II° ordine
- Non linearità meccanica per comportamento assiale solo resistente a trazione o compressione
- Non linearità meccanica di tipo elasto-plastica con modellazione a plasticità concentrata e duttilità limitata con controllo della capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche. Tale modellazione viene utilizzata per effettuare le analisi sismiche di tipo PUSHOVER con le modalità previste dal D.M. 17/01/2018 e s.m.i.

Per gli elementi strutturali bidimensionali quali pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche viene utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo isoparametrico viene modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM.

Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipenderà quindi dalla forma e densità della MESH, si ricorda che il calcolo agli elementi finiti è per sua natura un calcolo approssimato.

Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

La precisione nel calcolo delle tensioni è inferiore a quella ottenuta nel calcolo degli spostamenti, inoltre è fortemente dipendente dalla mesh.

Le verifiche saranno effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio, mentre per le azioni dovute al sisma ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica, sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Nel modello vengono tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di eventuali orizzontamenti sono tenuti in conto o con vincoli cinematici rigidi o modellando la soletta con elementi SHELL.

L'analisi delle sollecitazioni viene condotta in fase elastica lineare tenendo conto eventualmente degli effetti del secondo ordine.

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche possono essere ottenute sia da analisi statiche equivalenti che da analisi dinamiche modali.

Nel caso si debba verificare la capacità della struttura progettata od di una esistente a resistere al sisma, o si debba verificare l'effettiva duttilità strutturale si provvederà ad effettuare una analisi statica di tipo non lineare (PUSHOVER).

I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno sono modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale, in particolare per le connessioni tra aste in acciaio o legno.

## **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Il modello di calcolo può tenere in conto o meno dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali con elementi plinto, trave o piastra su suolo elastico alla Winkler.

Nel caso di fondazioni profonde i pali vengono modellati sia per le azioni verticali che trasversali modellando il terreno alla Winkler in funzione del modulo di reazione orizzontale.

Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori vengono modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

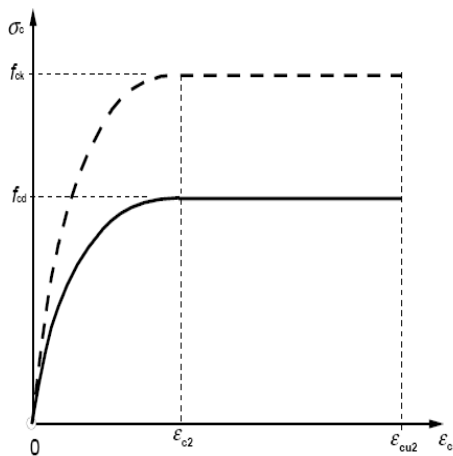
I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono elastico lineari.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi non lineari di tipo PUSHOVER possono essere di tipo elastoplastico - incrudente a duttilità limitata, elasto-fragile, elastoplastico a compressione e fragile a trazione.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:

### LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO

Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo



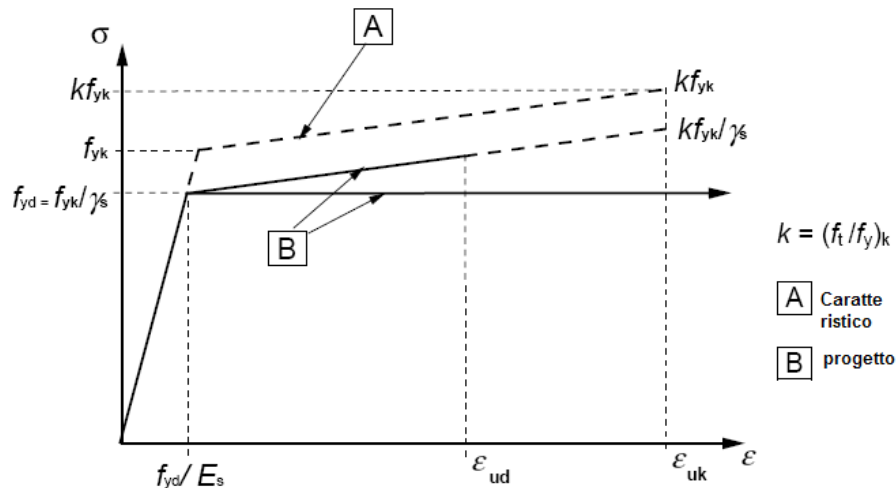
*Il valore  $\epsilon_{cu2}$  nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.*

### LEGAME ELASTICO PREFETTAMENTE PLASTICO O INCRUDENTE O DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO

Legame costitutivo di progetto acciaio per c.a.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4
- legame elastico lineare per le sezioni in legno
- legame elasto-viscoso per gli isolatori

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**



Legame costitutivo isolatori

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

#### 11.9.6. COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17.01.2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 NTC 2018; queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7(2.5.2)
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili (2.5.3)
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine(2.5.4)
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5):
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengono omessi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_2$ .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**Per le combinazioni sismiche:**

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle NTC 2018

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti  $\psi_{2j}$  sono riportati nella Tabella 2.5.1

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

**11.9.7. AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

Azione sismica

Ai fini delle NTC 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Azioni dovute al vento

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del DM 14.01.08 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617.

Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

#### Azioni dovute alla temperatura

Variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali.

La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura e la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti.

le temperature dell'aria esterne § 3.5.2, dell'aria interna § 3.5.3 e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali § 3.5.4 viene assunta in conformità ai dettami delle NTC 2018.

#### Neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t \quad (3.3.7)$$

dove:

$q_s$  è il carico neve sulla copertura;

$\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura, fornito al § 3.4.5;

$q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>], fornito al § 3.4.2 delle NTC per un periodo di ritorno di 50 anni;

$C_e$  è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3;

$C_t$  è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

#### Azioni eccezionali

Le azioni eccezionali, che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti, solo in taluni casi vanno considerate nella progettazione, quando ciò è richiesto da specifiche esigenze strutturali, la resistenza al fuoco, verrà determinata sulla base delle indicazioni di cui al § 3.6.1 delle NTC.

#### Azioni antropiche e pesi propri

In generale sulle pareti del cantinato, se questo è presente, agiscono le spinte del terreno. In sede di valutazione di tali carichi, se non c'è grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

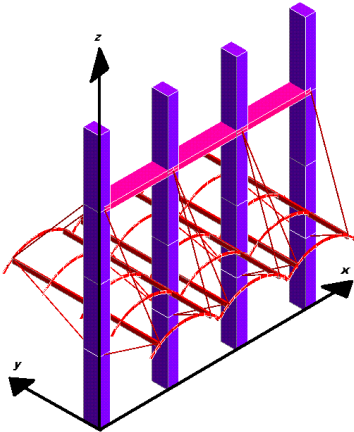
---

individuati nella relazione geologica, si adotterà una o più tipologie di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

**11.9.8. SISTEMI DI RIFERIMENTO**

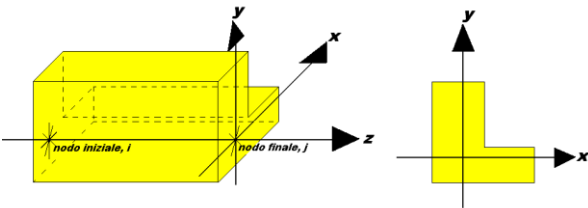
**1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE**

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



**2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE**

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:

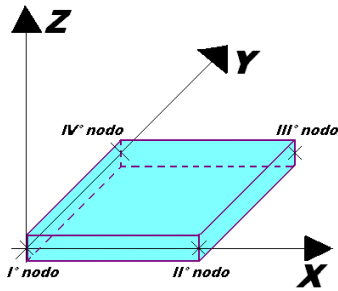


**3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL**

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---



**11.9.9. UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze] = m

[forze] = kgf / daN

[tempo] = sec

[temperatura] = °C

**11.9.10. CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

**12. RELAZIONE DI CALCOLO - CAPACITÀ PORTANTE DELLE FONDAZIONI**

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

**12.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. G.U. 42 del 20/02/2018 con Supplemento Ordinario n. 8.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Per il calcolo delle strutture in oggetto si adotteranno i criteri della Geotecnica e della Scienza delle Costruzioni.

**12.2. CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:

$q$  = carico sul piano di fondazione

$B$  = lato minore della fondazione

$L$  = lato maggiore della fondazione

$D$  = profondità della fondazione

$\alpha$  = inclinazione base della fondazione

$G$  = peso specifico del terreno

$B'$  = larghezza di fondazione ridotta =  $B - 2 e_B$

$L'$  = lunghezza di fondazione ridotta =  $L - 2 e_L$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

$H$  = risultante delle forze orizzontali

$N$  = risultante delle forze verticali

$e_B$  = eccentricità del carico verticale lungo  $B$

$e_L$  = eccentricità del carico verticale lungo  $L$

$F_{hB}$  = forza orizzontale lungo  $B$

$F_{hL}$  = forza orizzontale lungo  $L$

Caratteristiche del terreno di fondazione:

$\beta$  = inclinazione terreno a valle

$c = c_u$  = coesione non drenata (condizioni  $U$ )

$c = c'$  = coesione drenata (condizioni  $D$ )

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

$\Gamma$  = peso specifico apparente (condizioni U)

$\Gamma = \Gamma'$  = peso specifico sommerso (condizioni D)

$\phi = 0$  = angolo di attrito interno (condizioni U)

$\phi = \phi'$  = angolo di attrito interno (condizioni D)

Fattori di capacità portante:

$$Nq = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi + \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchy-Meyerhof})$$

$$Ng = 2(Nq + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$Nc = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$Ir = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$$E = \text{modulo elastico normale}$$

$$\mu = \text{coefficiente di Poisson}$$

$$Icr = \frac{1}{2} \exp \left[ \frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[ \left( 0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Ng \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

$$ig = \left( \frac{1-H}{N+B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left( \frac{1-H}{N+B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1-iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \operatorname{arctg} \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1-dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \operatorname{arctan} \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7 \alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2 \alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta}$$

in condizioni D

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147}$$

in condizioni U

$$gq = 1$$

in condizioni U

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B'}{L'} \frac{Nq}{Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati Khi e Igk, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico Khi e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore Igk modifica invece il solo coefficiente Ng; il fattore Ng viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

### **12.3. CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE**

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

---

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

- a) lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- b) molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi *Winkler*. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

### 12.4. CALCOLO DEI CEDIMENTI

Il calcolo viene eseguito sulla base della conoscenza delle tensioni nel sottosuolo.

$$\mu = \int \frac{\sigma(z)}{E} dz$$

essendo

E = modulo elastico o edometrico

$\sigma(z)$  = tensione verticale nel sottosuolo dovuta all'incremento di carico q

La distribuzione delle tensioni verticali viene valutata secondo l'espressione di *Steinbrenner*, considerando la pressione agente uniformemente su una superficie rettangolare di dimensioni B e L:

$$\sigma(z) = \frac{q}{4\pi} \left[ \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V} \times (V+1)}{V(V+V^2)} + \left| \arctan \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V}}{V-V^2} \right| \right]$$

con:

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

$$M = B / z$$

$$N = L / z$$

$$V = M^2 + N^2 + 1$$

$$V1 = (M \times N)^2$$

**12.5. VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO DELLE FONDAZIONI SUPERFICIALI (NTC 2018 7.11.5.3.1)**

La verifica consiste nel controllare che la componente permanente degli spostamenti indotti dal sisma sia compatibile con la prestazione SLD della sovrastruttura.

Per determinare gli spostamenti permanenti post-sisma nel terreno si effettua una analisi non lineare del sistema fondazione-terreno modellando il terreno con un sistema di molle con legame costitutivo P-Y di tipo iperbolico, mediante le seguenti formule:

$$p(u) = \frac{u}{\frac{1}{E_s} + \frac{u}{p_u}}$$

essendo:

- p(u) : pressione di contatto
- u: cedimento non lineare
- Es: rigidezza tangente all'origine del terreno valutato come  $u_e/p$  ovvero come rapporto del cedimento elastico istantaneo e la pressione di contatto che lo provoca
- pu: pressione ultima del terreno valutato per i valori caratteristici del terreno

Lo spostamento permanente sarà quindi lo spostamento complessivo depurato della parte reversibile elastica:

$$u_r = u(p) - \frac{p}{E_s}$$

Tali spostamenti permanenti si determinano quindi come segue:

- si implementa il sistema fondazione + terreno non lineare secondo il modello sopra descritto;
- si esegue il calcolo non lineare del sistema fondazione-terreno imponendo i carichi dello SLD;
- si portano a zero i carichi esterni e si valutano gli spostamenti residui (che sono appunto i cedimenti permanenti SLD cercati).

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

La verifica di compatibilità degli spostamenti viene quindi effettuata dal progettista in funzione delle caratteristiche della struttura e delle prestazioni assegnate ovvero utilizzando un riferimento tecnico riconosciuto dalla NTC 2018 quali UNI EN 2007, FEMA 27X, Circolari applicative, linee guida, etc...

### **13. RELAZIONE DI CALCOLO DELLE PARATIE DI PALI**

Nel presente capitolo sono riportate le procedure relative al dimensiona e verifica dele opere temporanee (berlinesi e palificate) previste per il progetto esecutivo, pensate per il sostegno dello scavo per la realizzaione delle opere di Progetto.

#### **13.1. SOFTWARE DI CALCOLO E VALIDAZIONE**

Analisi e calcoli sono state eseguite con l'ausilio dei seguenti software:

- Programma Pac3D ver.16 di Aztec Informatica s.r.l. per l'analisi di opere di sostegno flessibili in interazione col terreno;
- Fogli di calcolo in formato .xls (Excel)

I programmi vengono usati con regolari licenze d'uso e sono testati periodicamente mediante procedure di controllo codificate, tali da verificare l'attendibilità delle applicazioni e dei risultati ottenuti ed individuare eventuali vizi ed anomalie.

La Software Tecnico Scientifico S.r.l., anche nel rispetto delle indicazioni contenute nelle Norme Tecniche 2018 relativamente all'utilizzo di software, ha prodotto una serie di documenti contenenti i risultati di alcuni test di validazione dei codici di calcolo dei software della libreria S.T.S, i test di validazione sono liberamente scaricabili al seguente link (<https://www.stsweb.it/test-di-validazione/>).

La Aztec Informatica s.r.l. per ogni programma sviluppato mette a disposizione il relativo test di validazione del codice di calcolo liberamente scaricabile sul sito internet ufficiale <https://www.aztec.it/> alla relativa sezione dei manuali del programma stesso.

#### **13.2. COEFFICIENTI DI SPINTA ATTIVA, PASSIVA ED A RIPOSO**

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , il coefficiente di spinta attiva  $K_a$  e il coefficiente di spinta passiva  $K_p$ .

Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo. Esso lega la tensione orizzontale efficace  $\sigma'_h$  a quella verticale  $\sigma'_v$  attraverso la relazione:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v$$

$K_0$  dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace  $\phi'$  e dalla sua storia geologica. Si può assumere che:

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

$$K_0 = K_0^{NC} \cdot (OCR)^m$$

dove:

$$K_0^{NC} = 1 - \tan \phi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato (OCR=1).

I coefficienti di spinta attiva e passiva sono forniti dalla teoria di Rankine per una parete liscia dalle seguenti espressioni:

$$K_a = \tan^2(45 - \phi'/2)$$

$$K_p = \tan^2(45 + \phi'/2)$$

Attraverso valori opportuni di  $K_a$  e  $K_p$  si può tener conto dell'angolo di attrito  $\delta$  tra paratia e terreno e della pendenza del terreno a monte ed entro la luce di scavo; si possono usare a questo scopo i valori desunti da NAVFAC (1986) o quelle elaborate da Caquot e Kerisel (1948). Per maggiori dettagli si rimanda al manuale del software.

### **13.3. COMBINAZIONI DI CARICO**

Le combinazioni di carico prese in considerazione nelle verifiche sono state definite in base a quanto prescritto dalle NTC2018 al par.2.5.3.

Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche delle tensioni d'esercizio:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_F$ ,  $\gamma_M$  e  $\gamma_R$  (relativi alle resistenze dei pali soggetti a carichi assiali), nonché i coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni sono dati dalle tabelle NTC2018 5.2.V, 5.2.VI, 6.2.II e 6.4.II che vengono riportate nel seguito.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

I valori dei coefficienti parziali da applicare alle azioni e ai parametri geotecnici del terreno sono riportati nelle seguenti tabelle:

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

|                                | Effetto     | Coefficiente Parziale<br>$\gamma_F$ (o $\gamma_E$ ) | EQU | (A1) | (A2) |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-----|------|------|
| Carichi permanenti $G_1$       | Favorevole  | $\gamma_{G1}$                                       | 0,9 | 1,0  | 1,0  |
|                                | Sfavorevole |                                                     | 1,1 | 1,3  | 1,0  |
| Carichi permanenti $G_2^{(1)}$ | Favorevole  | $\gamma_{G2}$                                       | 0,8 | 0,8  | 0,8  |
|                                | Sfavorevole |                                                     | 1,5 | 1,5  | 1,3  |
| Azioni variabili Q             | Favorevole  | $\gamma_Q$                                          | 0,0 | 0,0  | 0,0  |
|                                | Sfavorevole |                                                     | 1,5 | 1,5  | 1,3  |

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G3}$

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

| Parametro                                    | Grandezza alla quale<br>applicare il coefficiente parziale | Coefficiente<br>parziale $\gamma_M$ | (M1) | (M2) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza al taglio | $\tan \varphi'_k$                                          | $\gamma_{\varphi'}$                 | 1,0  | 1,25 |
| Coesione efficace                            | $c'_k$                                                     | $\gamma_c$                          | 1,0  | 1,25 |
| Resistenza non drenata                       | $c_{uk}$                                                   | $\gamma_{cu}$                       | 1,0  | 1,4  |
| Peso dell'unità di volume                    | $\gamma_\gamma$                                            | $\gamma_\gamma$                     | 1,0  | 1,0  |

#### **13.4. TEORIA DI CALCOLO ADOTTATA PER LA VERIFICA DELLE PARATIE IN 3D**

Di seguito si riporta la teoria di calcolo delle palificate e berlinesi adotta per le calcolazioni eseguite con il software Pac3D ver.16 di Aztec Informatica s.r.l. per l'analisi di opere di sostegno flessibili in interazione col terreno.

##### **13.4.1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

**13.4.2. RICHIAMI TEORICI - MODELLAZIONE ED ANALISI AD ELEMENTI FINITI**

PAC 3D simula la paratia con un modello di calcolo a telaio tridimensionale parzialmente immerso nel terreno. La paratia viene quindi suddivisa in una serie di elementi trave, per modellare il comportamento dei pali, dei cordoli, nonché di qualsiasi altro elemento strutturale inserito nello schema a telaio. Tiranti e puntoni vengono invece modellati con elementi aste (resistenti solo a sforzo assiale). Nel caso in cui la testa del palo non incida lungo la linea baricentrica del cordolo di testa vengono inseriti dei link rigidi di collegamento palo-cordolo. La non-linearità di comportamento può essere limitata alle sole molle (terreno non lineare) o considerata anche negli elementi in c.a. (plasticità diffusa con modello a fibre). Il modello proposto da PAC 3D supera molte limitazioni dei precedenti modelli a deformazione piana. Ogni elemento strutturale viene considerato con le sue effettive dimensioni e nella sua reale posizione. Non essendo disponibili in letteratura procedure di calcolo della spinta in stato tridimensionale, si ricorre ad una semplificazione che comunque risulta a vantaggio della sicurezza, e che permette di risolvere in tempi tecnicamente accettabili per il progettista problemi anche di dimensioni notevoli. La semplificazione adottata è quella di calcolare la spinta con l'ipotesi di deformazione piana (Coulomb) in corrispondenza di ogni palo della paratia. Pur trattandosi di una ipotesi semplificativa consente di tener conto della variabilità di altezza dell'opera e dell'interasse variabile dei pali.

**13.4.3. SCHEMATIZZAZIONE DEL TERRENO**

Il modello di calcolo implementato in PAC 3D rientra nella categoria dei metodi a molle ampiamente utilizzati nell'analisi di paratie in deformazione piana. L'interazione terreno-struttura viene simulata mediante una serie di molle a comportamento non lineare che lavorano soltanto a compressione. Trattandosi di un problema spaziale, le tipologie di molle adottate nel software sono diverse rispetto ad

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

---

un'analisi in deformazione piana, dove la direzione di sollecitazione e di rottura delle molle stesse è univocamente determinata. In ogni nodo del modello vengono inserite diverse molle: nota la direzione del tratto cui il palo appartiene, viene inserita la molla *principale*  $Y$  ortogonale al tratto stesso. Questa è una molla di tipo classico che lavora per spostamenti ortogonali al tratto. Ad essa viene attribuita una rigidezza  $K_M = K L_W D$  (Kg/cm) dove  $K$  è la costante di Winkler del terreno in corrispondenza della molla espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm,  $L_W$  è la lunghezza di competenza e  $D$  rappresenta l'area di impronta del palo sul terreno. Per default il parametro  $D$  viene assunto pari al diametro del palo ma è comunque modificabile dall'utente.

Il parametro di rigidezza  $K_w$  può essere impostato dall'utente strato per strato o definito mediante una legge del tipo:  $K = A + B z_n$  dove  $z$  è espresso in metri rispetto alla testa della paratia (molle a monte) o rispetto alla linea di fondo scavo (molle a valle). E' possibile inoltre fare stimare il valore di  $K$  al programma mediante la relazione:  $K = R_p/d$  Dove  $R_p$  è la resistenza passiva alla profondità della molla e  $d$  rappresenta uno spostamento convenzionale (in letteratura spesso viene suggerito  $d=1$  pollice).

La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (costante di Winkler). La costante di sottofondo,  $k$ , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo  $[F/L^3]$ . La matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno è data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliente ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

### 13.4.4. MOLLE IN DIREZIONE TANGENTE AL TRATTO DI PARATIA

Oltre alle molle principali della paratia. Viene impostato un secondo sistema di molle tangenziali al tratto. Per carichi agenti lungo la direzione in pianta del tratto interviene un doppio contributo resistente: il primo contributo è dato dalla resistenza tangenziale offerta lungo la superficie laterale del tratto. Tale contributo è di tipo attritivo. La pressione limite che la molla potrà sopportare può essere espressa mediante la relazione di Mohr-Coulomb:

$$\tau_{LIM} = c + \lambda \sigma_v \operatorname{tg} \phi = c + \sigma_H \operatorname{tg} \phi$$

dove  $\tau_{LIM}$  è la tensione tangenziale limite del terreno,  $c$  e  $\phi$  rappresentano coesione ed angolo di attrito del terreno in corrispondenza della molla, e  $\sigma_v$  rappresenta la tensione geostatica alla profondità considerata, e  $\lambda$  rappresenta il coefficiente di spinta. L'altro contributo di resistenza lungo il tratto è offerto dai pali di estremità del tratto stesso. Si tratta di un contributo di tipo normale offerto dai due pali di estremità del tratto che offriranno resistenza passiva e contropinta. Sui pali di estremità vengono quindi disposte delle molle che hanno un comportamento simile alle molle principali (indicate con  $Y$ ). Anche per queste molle la rottura dipende da un meccanismo di tipo passivo. Sia le molle tangenziali che quelle normali sui pali di

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

estremità vengono disposte solo sulla parte infissa della paratia. Un'ulteriore distribuzione di molle è costituita da molle dirette lungo il fusto del palo, anch'esse con comportamento tangenziale. Queste molle, nel caso di paratia verticale, contribuiscono all'equilibrio per carichi verticali.

**13.4.5. MOLLE DI COLLEGAMENTO TRA LE FILE DI PALI**

Oltre alle famiglie di molle fin qui considerate occorre considerare un'altra serie di molle che vengono inserite nel caso di paratia su più file di pali. In caso di pali ravvicinati infatti la rigidità del terreno incluso tra i pali viene messa in conto mediante l'introduzione di molle che collegano il palo di monte con quello di valle. Queste molle vengono inserite soltanto nella parte interrata dei pali.

**13.4.6. MODALITÀ DI ANALISI E COMPORTAMENTO ELASTO-PLASTICO DEL TERRENO**

Si assume che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Il criterio di plasticizzazione del terreno (molle) è di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione  $p_{max}$ . Tale pressione  $p_{max}$  può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. L'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche).

Questo comporta un aggravio computazionale che dipende dalla particolare tecnica adottata per la soluzione del sistema

$$\mathbf{K}_G \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

in cui  $\mathbf{K}_G$  è la matrice di rigidità globale del sistema,  $\mathbf{u}$  è il vettore degli spostamenti nodali, e  $\mathbf{p}$  è il vettore dei carichi nodali.

Un sistema non lineare deve essere risolto mediante un'analisi al passo. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale  $\mathbf{p}_0$ , fino a raggiungere il carico totale  $\mathbf{p}$ . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni. Le sorgenti di non linearità nell'analisi di una paratia sono diverse: oltre alla non linearità del terreno, si può mettere in conto la non linearità del materiale costituente la struttura. L'inserimento o la rimozione di elementi strutturali e vincoli introducono ulteriori non linearità. Poiché la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa in alcuni casi si ricorre a tecniche alternative che escludono il riassettaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale. L'analisi ad elementi finiti restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Sappiamo quindi qual è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**13.4.7. INFLUENZA DEI CARICHI APPLICATI SUL TERRENO**

L'effetto di carichi applicati sul profilo a monte della paratia viene messo in conto mediante la Teoria di Boussinesq. Tale teoria restituisce le tensioni in qualsiasi punto di un semispazio elastico omogeneo, per effetto di un carico applicato sulla superficie del semispazio stesso.

**13.4.8. METODO DI ANALISI CLASSICO**

L'analisi viene condotta per incrementi di spinta da monte (Metodo classico).

Il software calcola i diagrammi di spinta attiva e resistenza passiva. Si assume che in condizioni iniziali tutte le molle siano scariche e la paratia abbia configurazione indeformata. La configurazione delle molle è fissata e l'analisi procede per incrementi di carico a monte, provvedendo di volta in volta a riequilibrare il sistema paratia-terreno. L'incremento di carico viene equilibrato mediante una redistribuzione delle pressioni all'interno del terreno. A seguito di tali incrementi di carico la paratia si sposta verso valle provocando un aumento di compressione nel terreno a valle dell'opera.

**13.4.9. CALCOLO DELLA SPINTA SULLA PARATIA**

Il calcolo della spinta agente in 3D viene stimato a partire da una serie di calcoli di spinta in deformazione piana. In corrispondenza di ogni palo viene infatti valutata la stratigrafia sezionando con un piano verticale e viene calcolata la spinta secondo la teoria di Coulomb.

In base ai singoli calcoli effettuati su ogni palo ed in base all'interasse di lavoro tra i pali viene quindi ricostruito un diagramma di spinta tridimensionale con cui viene caricata la struttura.

**13.4.10. VALORI CARATTERISTICI E VALORI DI CALCOLO**

Effettuando il calcolo tramite le Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 è necessario distinguere tra parametri caratteristici e valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno (i coefficienti M1 sono pari a 1.0) e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno ed incrementati i carichi in misura minore.

**13.4.11. METODO DI COULOMB**

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e il paramento della parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale al paramento stesso di un angolo di attrito terra-paratia.

#### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[ 1 + \frac{[\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)]^{0.5}}{[\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)]^{0.5}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

#### 13.4.12. VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE

##### Metodo di Fellenius

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno viene effettuata nel punto centrale di ogni tratto di paratia, tenendo conto della stratigrafia presente al centro del tratto e valutando la resistenza offerta dai pali e da eventuali tiranti. È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare il programma esamina, per ogni centro della maglia, 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 6x6 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

$$\eta = \frac{\sum_i \left( \frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \tan \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i_{esima}$  rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i_{esima}$  e  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre  $u_i$  ed  $l_i$  rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ( $l_i = b_i / \cos \alpha_i$ ).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in  $n$  strisce e dalla formula precedente si ricava  $\eta$ . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

#### **Metodi di analisi per il calcolo delle sezioni**

L'analisi della sezione è condotta con un metodo iterativo.

Date le caratteristiche geometriche e note le caratteristiche dei materiali costituenti la sezione, si costruisce la matrice di rigidezza della sezione,  $K$  (matrice di dimensioni  $3 \times 3$ ).

Il vettore  $p$  dei carichi è costituito dalle sollecitazioni agenti sulla sezione, per  $p = [N, M_x, M_y]$

mentre il vettore degli spostamenti è definito come  $u = [\varepsilon, \phi_x, \phi_y]$  in cui  $\varepsilon$  rappresenta la deformazione assiale e  $\phi_x$  e  $\phi_y$  rappresentano le rotazioni lungo l'asse  $X$  e lungo l'asse  $Y$ .

La relazione carichi spostamenti è espressa, in funzione delle grandezze definite precedentemente, come:

$$p = K u$$

Da questa espressione è facile ricavare il vettore degli spostamenti come:

$$u = K^{-1} p$$

dove  $K^{-1}$  rappresenta la matrice inversa di  $K$ .

Una volta determinato il vettore degli spostamenti è possibile ricavare la tensione in qualsiasi punto della sezione. Infatti, se  $P$  è un generico punto di coordinate  $(x, y)$ , la tensione nel punto  $P$  sarà data da:

$$\sigma(x, y) = E (\varepsilon + \phi_x x + \phi_y y)$$

dove  $E$  è il modulo di elasticità normale del materiale.

#### **Analisi agli stati limite ultimi**

La verifica di sicurezza di una struttura, condotta mediante il metodo semiprobabilistico agli stati limite ultimi, consiste nel confrontare le sollecitazioni di calcolo con quelle compatibili con lo stato limite ultimo. Il metodo semiprobabilistico prevede che per le azioni e le resistenze vengano utilizzati i loro valori caratteristici.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Gli stati limite per sollecitazioni che generano tensioni normali, sono quelli derivanti dalle sollecitazioni di sforzo normale, flessione e presso o tenso-flessione.

La determinazione dello stato limite ultimo nella sezione di tali membrature viene condotta nelle ipotesi che:

- le sezioni rimangano piane fino a rottura;
- il diagramma delle deformazioni nella sezione si conserva rettilineo;
- aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- il calcestruzzo si considera non reagente a trazione.

Per i materiali sono assunti i legami costitutivi specificati di seguito.

Per il conglomerato si assume come legame costitutivo quello definito dal diagramma parabola-rettangolo del C.E.B. (Comitato Europeo del Calcestruzzo), considerando il materiale esclusivamente reagente per tensioni di compressione.

Esso è costituito da due rami: il primo, di tipo elasto-plastico, definito da un arco di parabola passante per l'origine, e con asse parallelo a quello delle ascisse; la tangente orizzontale, prolungata fino alla deformazione ultima, costituisce il secondo tratto rettilineo a comportamento perfettamente plastico a deformazione limitata.

Indicate con  $R^*c$  la resistenza di calcolo, con  $\varepsilon_{ck}$  la deformazione in corrispondenza del punto di separazione tra il comportamento elasto-plastico e quello perfettamente plastico, e con  $\varepsilon_{ck}$  la deformazione ultima del conglomerato, il legame costitutivo risulta espresso dalle seguenti relazioni, considerando positive le deformazioni  $\varepsilon_c$  e le tensioni  $\sigma_c$  di compressione.

L'ordinata massima  $R^*c$  è data da:

$$R^*c = (0.85 * 0.83 * R_{ck}) / \gamma_c$$

in cui  $R_{ck}$  è la resistenza caratteristica relativa a provini di forma cubica, 0.83 è un coefficiente riduttivo che consente il passaggio alla resistenza caratteristica cubica, 0.85 è un coefficiente riduttivo che tiene conto del possibile effetto esercitato sulla resistenza da una lunga durata del carico.

Per stati limite ultimi le normative attribuiscono al coefficiente  $\gamma_c$  il valore:  $\gamma_c = 1.5$ .

Per tener conto dell'effetto benefico del confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo è possibile utilizzare un diagramma simile con ordinate corrette, mediante fattori che tengano conto dell'effetto di confinamento. Questo fattore correttivo pertanto dipende dalla disposizione delle staffe presente sull'elemento strutturale (diametro e passo).

La formulazione proposta da Kent e Park propone un fattore correttivo K espresso come :

$$K = 1 + (\rho_s * f_{yk}) / f'_c$$

dove

$\rho_s$  rapporto fra volume delle staffe e volume del calcestruzzo cerchiato

$f_{yk}$  resistenza caratteristica a snervamento dell'acciaio delle staffe

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

$f'_c$  resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo

Il valore a snervamento del calcestruzzo diventa  $\varepsilon_{c2}=0.002K$

Per quanto riguarda l'acciaio viene considerato a comportamento elastico-perfettamente plastico a deformazione limitata sia a trazione che a compressione.

Indicate con  $f_{yk}$  la resistenza caratteristica di snervamento a trazione,  $\varepsilon_{syk}$  la deformazione di snervamento a trazione,  $\varepsilon_{su}$  la deformazione limite a trazione e con  $R_s^* = f_{yk} / \gamma_s$  la resistenza di calcolo a trazione, il legame costitutivo risulta definito da una bilatera ottenuta dal diagramma caratteristico effettuando una **affinità** parallela alla tangente all'origine nel rapporto  $1 / \gamma_s$ .

Per il coefficiente  $\gamma_s$  del materiale, le norme prescrivono:  $\gamma_s = 1.15$  per tutti i tipi di acciaio.

Il legame costitutivo (o diagramma di calcolo) risulta quindi definito dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \varepsilon_{sy} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

Diagramma M-N allo stato limite ultimo

Lo stato limite ultimo di una sezione generica in cemento armato, sottoposta a sollecitazione composta di sforzo normale e flessione deviata, avviene con il raggiungimento dei valori della deformazione limite ultima nelle fibre più sollecitate dell'acciaio o del conglomerato ovvero di entrambi i materiali.

La sezione tenso-presoinflessa raggiunge lo stato limite ultimo con una delle 7 modalità seguenti:

1. cedimento di entrambe le armature tese, in assenza di contributo alla resistenza del conglomerato sollecitato a trazione in tutta la sezione;
2. cedimento dell'armatura tesa inferiore con conglomerato compresso in campo elasto-plastico. Il conglomerato non attinge la resistenza ultima di calcolo;
3. cedimento dell'armatura tesa inferiore con conglomerato compresso in campo plastico. Il conglomerato ha raggiunto la resistenza di calcolo ma non la deformazione ultima;
4. cedimento del conglomerato compresso con acciaio teso in campo plastico;
5. cedimento del conglomerato compresso essendo l'acciaio teso in campo elastico;
6. cedimento del conglomerato con entrambe le armature compresse e asse neutro compreso fra le armature inferiori e le fibre inferiori della sezione;
7. sezione interamente compressa e schiacciamento del conglomerato. La situazione corrisponde al caso di solo sforzo normale.

Per una assegnata sezione è possibile determinare, in corrispondenza di un generico stato deformativo ultimo, la risultante ed i momenti risultanti delle tensioni normali interne rispetto al baricentro della sezione geometrica. Si individua, per l'equilibrio, una terna di grandezze ( $N$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ), caratteristiche della sollecitazione, che porta al raggiungimento dello stato limite ultimo della sezione.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**13.4.13. VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI**

**Elementi con armature trasversali resistenti al taglio**

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a *taglio trazione* si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 d A_{sw} / s f_{yd} ( \text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta ) \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a *taglio compressione* si calcola con:

$$V_{Rcd} = 0.9 d b_w \alpha_c f'_{cd} ( \text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta ) / ( 1 + \text{ctg}^2 \theta )$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min ( V_{Rsd}, V_{Rcd} )$$

dove:

- $A_{sw}$  area dell'armatura trasversale;
- $s$  interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $\alpha$  angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;
- $f'_{cd}$  resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima (  $f'_{cd} = 0,5 f_{cd}$  );
- $\alpha_c$  coefficiente maggiorativo pari a:
  - $\times 1$  per membrature non compresse
  - $\times 1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$  per  $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

$$\times 1,25 \text{ per } 0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$$

$$\times 2,5 (1 - \sigma_{cp} / f_{cd}) \quad \text{per } 0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$$

Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni torcenti

La verifica di resistenza (SLU) consiste nel controllare che:

$$T_{Rd} \geq T_{Ed}$$

dove  $T_{Ed}$  è il valore di calcolo del momento torcente agente.

Per elementi prismatici sottoposti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni, che abbiano sezione piena o cava, lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali ivi contenute e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.

Con riferimento al calcestruzzo la resistenza si calcola con:

$$T_{Rcd} = 2 A t f'_{cd} \operatorname{ctg}^2 \theta$$

dove  $t$  è lo spessore della sezione cava; per sezioni piene  $t = A_c/u$  dove  $A_c$  è l'area della sezione ed  $u$  è il suo perimetro;  $t$  deve essere assunta comunque 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale.

Le armature longitudinali e trasversali del traliccio resistente devono essere poste entro lo spessore  $t$  del profilo periferico. Le barre longitudinali possono essere distribuite lungo detto profilo, ma comunque una barra deve essere presente su tutti i suoi spigoli.

Con riferimento alle staffe trasversali la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 A A_s / s f_{yd} \operatorname{ctg} \theta$$

Con riferimento all'armatura longitudinale la resistenza si calcola con:

$$T_{Rld} = 2 A \Sigma A_l / u_m f_{yd} / \operatorname{ctg} \theta$$

dove si è posto:

- $A$  area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;
- $A_s$  area delle staffe;
- $u_m$  perimetro medio del nucleo resistente
- $s$  passo delle staffe;
- $\Sigma A_l$  area complessiva delle barre longitudinali.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

L'inclinazione  $\theta$  delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1,0 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$$

Entro questi limiti, nel caso di torsione pura, può porsi  $\text{ctg } \theta = (a_l/a_s)^2$ .

con:  $a_l = \Sigma A_l / u_m$

$$a_s = A_s / s$$

La resistenza alla torsione della trave è la minore delle tre sopra definite:

$$T_{Rd} = \min (T_{Rcd}, T_{Rsd}, T_{Rld})$$

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

## **14. SOFTWARE UTILIZZATI E TIPO DI ELABORATORE**

### **14.1. SOFTWARE UTILIZZATO**

Analisi e calcoli sono state eseguite con l'ausilio dei seguenti software:

- Pacchetto completo (geotecnica e strutture) CDS Win 2025 della Software Tecnico Scientifico S.r.l. per l'analisi di opere strutturali e geotecniche;
- Programma Pac3D ver.16 di Aztec Informatica s.r.l. per l'analisi di opere di sostegno flessibili in interazione col terreno;
- Fogli di calcolo in formato .xls (Excel)

I programmi vengono usati con regolari licenze d'uso e sono testati periodicamente mediante procedure di controllo codificate, tali da verificare l'attendibilità delle applicazioni e dei risultati ottenuti ed individuare eventuali vizi ed anomalie.

La Software Tecnico Scientifico S.r.l., anche nel rispetto delle indicazioni contenute nelle Norme Tecniche 2018 relativamente all'utilizzo di software, ha prodotto una serie di documenti contenenti i risultati di alcuni test di validazione dei codici di calcolo dei software della libreria S.T.S, i test di validazione sono liberamente scaricabili al seguente link (<https://www.stsweb.it/test-di-validazione/>).

La Aztec Informatica s.r.l. per ogni programma sviluppato mette a disposizione il relativo test di validazione del codice di calcolo liberamente scaricabile sul sito internet ufficiale <https://www.aztec.it/> alla relativa sezione dei manuali del programma stesso.

### **14.2. ELABORATORE UTILIZZATO**

|               |                                 |
|---------------|---------------------------------|
| MARCA         | MAC                             |
| MODELLO       | IMAC 21.5"/500GB/9400M          |
| PROCESSORE    | 3.33GHZ INTEL CORE 2 DUO        |
| RAM           | 4GB 1066MHZ DDR3 SDRAM -        |
| S.O.          | Windows PROFESSIONAL XP Edition |
| VERSIONE      | Service Pack 3                  |
| REGISTRAZIONE | 76435-OEM-0057853-29591         |

### **14.3. CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI**

Come previsto al punto 10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018 l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**14.4. PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17.01.2018.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli per il valore delle azioni pari a quelle di esercizio.

**15. VERIFICHE**

**15.1. VERIFICHE AL GALLEGGIAMENTO JET GROUTING E MANUFATTI**

**15.1.1. VERIFICA AL GALLEGGIAMENTO JET GROUTING E MANUFATTI**

Nel presente paragrafo sono contenuti i calcoli di verifica a galleggiamento dei manufatti di spinta e di arrivo da realizzare per la posa in opera della condotta mediante la tecnica del microtunneling. Sia per le fasi temporanee che definitive, risulta necessario effettuare le seguenti verifiche alla sottospinta idraulica (Stato limite di sollevamento UPL):

- a) **Verifica al galleggiamento del solo jet-grouting (fase preliminare per la realizzazione del pozzetto, con falda in condizioni ordinarie di allagamento);**
- b) **verifica del galleggiamento dei manufatti nella loro configurazione (fase definitiva con falda in condizioni eccezionali di allagamento);**
- c) **verifica del galleggiamento dei manufatti nella loro configurazione definitiva (fase definitiva con falda in condizioni eccezionali di allagamento).**

Per altre tipologie di manufatti di linea, se pur incidenti con la falda, non si rende necessario effettuare la verifica al galleggiamento, in quanto il valore della sottospinta idraulica è risulta abbondantemente equilibrato dal peso del manufatto stesso.

Le opere geotecniche devono essere verificate nei confronti dei possibili stati limiti di sollevamento o di sifonamento. Per la stabilità al sollevamento deve risultare che il valore di progetto dell'azione instabilizzante  $V_{inst,d}$ , combinazione di azioni permanenti ( $G_{inst,d}$ ) e variabili ( $Q_{inst,d}$ ), sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti ( $G_{stb,d}$ ) e delle resistenze ( $R_d$ ):

$$V_{inst,d} < G_{stb,d} + R_d \quad (6.2.4)$$

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

$$\text{dove } V_{inst,d} = G_{inst,d} + Q_{inst,d} \quad (6.2.5)$$

Per le verifiche di stabilità al sollevamento, i relativi coefficienti parziali sulle azioni sono indicati nella Tab. 6.2.III. Tali coefficienti devono essere combinati in modo opportuno con quelli relativi ai parametri geotecnici (M2).

**Tabella 6.2.III** – Coefficienti parziali sulle azioni per le verifiche nei confronti di stati limite di sollevamento.

| CARICHI                                   | EFFETTO     | Coefficiente parziale<br>$\gamma_F$ (o $\gamma_E$ ) | SOLLEVAMENTO<br>(UPL) |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| Permanenti                                | Favorevole  | $\gamma_{G1}$                                       | 0,9                   |
|                                           | Sfavorevole |                                                     | 1,1                   |
| Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup> | Favorevole  | $\gamma_{G2}$                                       | 0,0                   |
|                                           | Sfavorevole |                                                     | 1,5                   |
| Variabili                                 | Favorevole  | $\gamma_{Qi}$                                       | 0,0                   |
|                                           | Sfavorevole |                                                     | 1,5                   |

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

dove la tensione litostatica efficace orizzontale alla quota z è data dalla seguente formula:

$$\sigma'_o(z) = k_0 \sigma'_v(z) = k_0 [\gamma' z + \gamma' (z - z_w)]$$

in cui:

- $\sigma'_o(z)$  è la tensione litostatica efficace orizzontale alla quota z rispetto al piano campagna;  $k_0 = 1 - \sin \phi$  è il coefficiente di spinta a riposo funzione dell'angolo di attrito del terreno  $\phi$ ;
- $\gamma$  è il peso dell'unità di volume del terreno in situ;
- $\gamma' = \gamma - \gamma_w$  è il peso dell'unità di volume immerso nel terreno ( $\gamma_w = 1000 \text{ kg/mc}$ );  $z_w$  è la quota rispetto al piano campagna della falda;
- $z$  è la generica quota z rispetto al piano campagna.
- $\phi_d = \text{ARC TAN} (\varphi / \gamma_m)$  è l'angolo d'attrito di resistenza a taglio di progetto con in coefficiente parziale per l'angolo di attrito (NTC 2008 Tabella 6.2.II)  $\gamma_m = 1,25$

Nell'ambito delle verifiche è stata portata in debito conto anche la resistenza di attrito calcolata con la seguente formula:  $\tau = \sigma'_o(z) \cdot f_{\text{attrito}}$

**Per il calcolo della tensione di attrito tra manufatto e pali e tra jet-grouting e pali si è considerato un coefficiente  $f_{\text{attrito}}$  pari a  $Tg(\phi_D)$ .**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

Mentre per il calcolo della tensione di attrito tra jet grouting e palancole nella fase di costruzione si è considerato un coefficiente fattrito pari a  $Tg(0,5 \cdot \phi_D)$ , mentre per il calcolo della tensione di attrito tra manufatto e terreno (a palancole sfilate) si è considerato un coefficiente fattrito pari a  $Tg(\phi_D)$

Per la verifica al galleggiamento si è imposto che la somma delle azioni stabilizzanti, ovvero peso proprio del pozzetto/blocco di jet-grouting sommata all'azione di attrito laterale tra essi ed il terreno, fosse maggiore della sottospinta di galleggiamento dell'acqua esercitata sul fondo del pozzetto/ blocco di jet-grouting:

$$(P_{\text{pozz}} + T_{\text{pozz}}) / P_w \text{ pozz} > 1 \text{ (per i pozzetti in c.a.)}$$

$$(P_{j-g} + T_{j-g}) / P_w j-g > 1 \text{ (per i blocchi di jet-grouting)}$$

Dove con P sono stati indicati i pesi dei manufatti, con T le resistenze di attrito e con  $S_w$  la sottospinta di galleggiamento dell'acqua. Si riporta di seguito lo schema di modello di calcolo utilizzato.

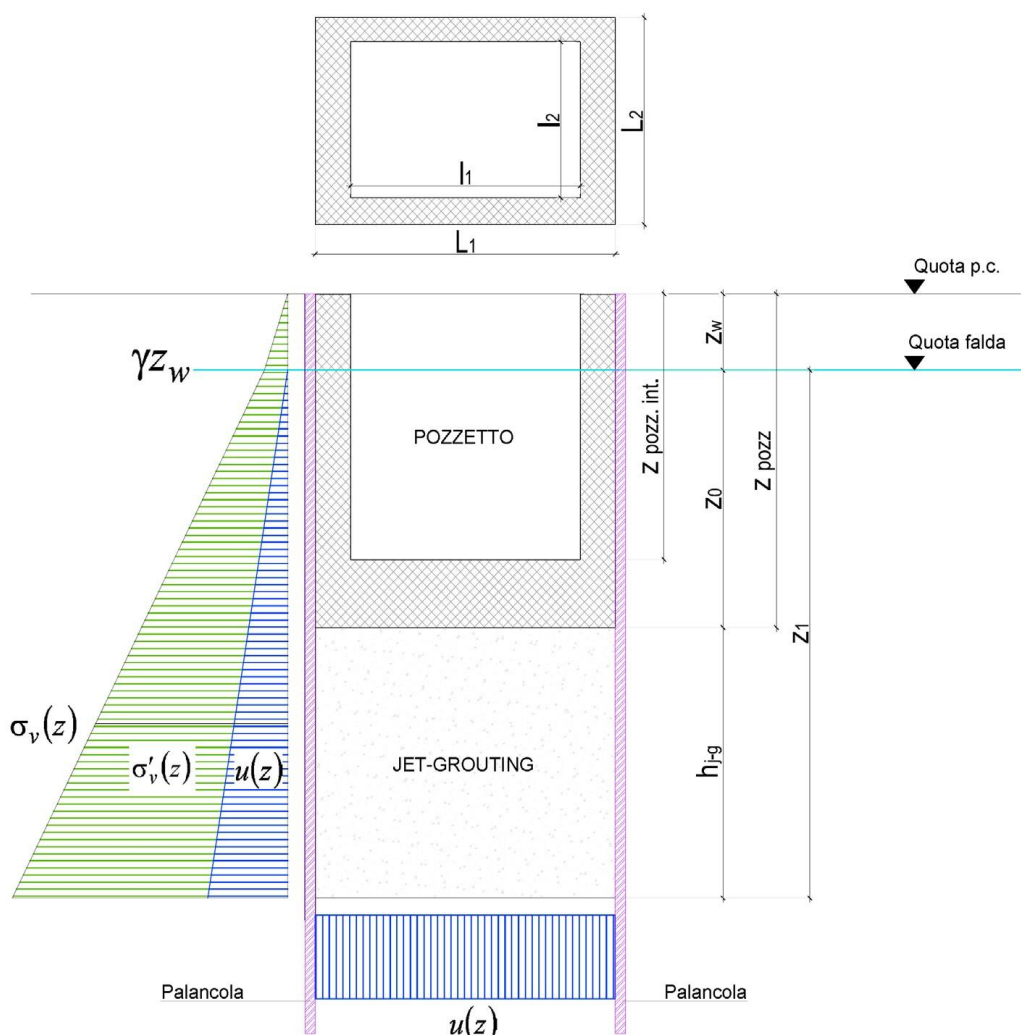


**Figura 9 - Modello geometrico del manufatto**

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Il peso del jet grouting è assunto in via cautelativa pari a 1,90 ton/mc, con riferimento ad esperienze analoghe sulle aree limitrofe; si precisa che i terreni seppur a matrice fine sono ricche di prodotti piroclastici che ne aumentano considerevolmente la porosità.

**n fase esecutiva il campo prova preliminare e le prove da eseguirsi durante l'opera e ad opera compiuta sono disciplinate dal capitolato speciale di appalto, il cui obiettivo è il controllo della qualità della produzione in cantiere compreso il raggiungimento del minimo peso specifico assunto in progetto pari a 1,90 ton/mc.**

Per quanto riguarda la scelta del diametro delle colonne jet-grouting e della loro spaziatura orizzontale e verticale è stata operata sempre con riferimento ad esperienze analoghe su aree limitrofe con terreni analoghi.

Si riportano in allegato alla presente relazione i calcoli di dimensionamento e verifica del jet-grouting e le verifiche a galleggiamento dei manufatti nelle diverse condizioni di esercizio.

Per quanto riguarda i manufatti minori si omettono le verifiche a galleggiamento in quanto nei modelli di calcolo con il software CDS è stata modellata la sottospinta idraulica di galleggiamento.

Dalle verifiche condotte pur ipotizzando la falda al piano campagna (ipotesi molto remota) i manufatti con il loro peso equilibrano la sottospinta.

**15.1.2. CAMPO PROVE DI PRIMA E SECONDA FASE PER LA TARATURA DEL JET-GROUTING E PROVA DI COLLAUDO IDRAULICO DI TENUTA DEL TAPPO DI FONDO.**

Di seguito sono disciplinate compitamente le verifiche ante e post da effettuarsi per la taratura e controllo dell'efficacia del sistema jet-grouting.

**1. TRATTAMENTI COLONNARI**

**1.1. DEFINIZIONI.** I trattamenti colonnari identificano l'esecuzione di colonne di terreno consolidato, ottenute tramite:

- sistemi jetting (jet-grouting);
- jet-grouting armati eseguiti in avanzamento;
- mescolazione meccanica;
- sostituzione con miscele catalizzate.

**1.1.a. TRATTAMENTI COLONNARI (JETTING (JQET GROUTING)).** Per quanto non espressamente di seguito riportato relativamente agli interventi colonnari in jet-grouting si farà riferimento alla norma UNI

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

EN 12716. Si definiscono trattamenti colonnari jetting gli interventi di consolidamento e miglioramento dei terreni, mediante mescolazione in sito con leganti cementizi, iniettati a pressioni elevate (40 - 60 MPa) con l'impiego dei sistemi jetting (ad uno o più fluidi). Il trattamento ha inizio con la perforazione del terreno in asse alla colonna che si vuole realizzare mediante rotazione o rotopercolazione. Raggiunta la profondità richiesta avviene la fase di risalita con il recupero delle aste impartendo anche un moto di rotazione. I due atti di moto possono essere separati (trattamento ad anelli, maggiormente frequente e che consente di passare più volte nella stessa sezione) ovvero contemporanei (a spirale) Il fluido (o i fluidi) vengono immessi dagli ugelli installati sul monitor con continuità anche se è possibile, in relazione alla stratigrafia del terreno, variare i parametri operativi durante l'esecuzione della singola colonna. Le diverse colonne di cui è costituito generalmente il trattamento possono essere realizzate con differenti sequenze operative sia con riferimento alla singola colonna che al trattamento complessivo:

- jet in discesa: alternativo alla consueta modalità di iniezione in risalita descritta precedentemente;
- pretaglio (o water jet): la realizzazione di un elemento di jet grouting viene favorita mediante una fase preliminare di disaggregazione mediante getto d'acqua e/ o altri fluidi;
- sequenza a fresco: gli elementi di jet grouting (colonne o pannelli) sono costruiti in successione senza attendere l'indurimento della miscela cementizia negli elementi adiacenti o sovrapposti;
- sequenza primaria-secondaria: l'esecuzione di un elemento di jet grouting non può iniziare prima di aver raggiunto una specifica e predeterminata resistenza o un prefissato tempo di indurimento degli elementi adiacenti precedentemente realizzati.

Gli elementi ottenuti, qualora previsto dal progetto, possono essere successivamente armati, utilizzando barre in acciaio ad aderenza migliorata, tubi metallici o in vetroresina, elementi in vetroresina.

L'inserimento dell'armatura può avvenire a miscela cementizia fresca, per infissione a pressione, oppure riproforando le colonne con miscele cementizie aventi la stessa composizione della miscela di iniezione.

I trattamenti colonnari jetting, in funzione delle modalità di iniezione della miscela, si distinguono in:

- **Sistemi jetting monofluido.** L'iniezione ad alta velocità delle miscele avviene attraverso gli ugelli laterali di una testa monitor montata sulla batteria di aste di perforazione e solidale all'utensile di disaggregazione. Il getto della miscela, eiettato ad alta pressione, funge da mezzo disagregante e di miscelazione del terreno circostante.
- **Sistemi jetting a due fluidi.** È un sistema analogo al precedente ma l'iniezione ad alta pressione della miscela avviene attraverso degli speciali ugelli a fori coassiali, che permettono di iniettare la miscela insieme a un getto di aria in pressione. Con tale sistema si riesce a mantenere coerente ed energizzato su più lunga distanza il getto di miscela cementizia.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- **Sistemi jetting a tre fluidi.** L'iniezione della miscela cementizia avviene attraverso un ugello posto nella parte inferiore della batteria delle aste di perforazione mentre la disgregazione del terreno avviene attraverso un particolare ugello, posto al livello superiore, che eietta acqua a elevata pressione. L'efficacia del getto d'acqua è incrementata da un getto coassiale e anulare di aria compressa. Con tale sistema l'azione disgregante avviene quindi tramite il getto a elevata pressione di acqua e aria, mentre la miscela stabilizzante viene iniettata nel terreno sottostante già disgregato e con contenuto d'acqua incrementato.

**1.1.b. SOGGEZIONI GEOTECNICHE E AMBIENTALI**

Di norma le perforazioni dovranno essere eseguite con o senza rivestimento, con circolazione di fluidi di perforazione per l'allontanamento dei detriti e per il raffreddamento dell'utensile.

I fluidi di perforazione potranno essere costituiti da:

- acqua;
- miscele cementizie;
- aria, nel caso di perforazione a rotopercolazione con martello a fondo foro, o in altri casi proposti dall'ESECUTORE e accettati dalla Stazione Appaltante.

Le pressioni d'iniezione devono essere determinate in modo da non provocare indesiderati inconvenienti, quali sollevamenti nelle adiacenze o comunicazioni tra fori o colonne vicine, non ancora indurite. A tal fine l'ESECUTORE, sulla base anche delle prove preliminari, dovrà studiare la corretta sequenza di esecuzione.

**1.1.c. MODALITÀ ESECUTIVE**

Nel seguito vengono riportate le modalità esecutive a cui l'ESECUTORE si dovrà attenere per l'esecuzione, con sistemi jetting, di colonne di terreno consolidato, verticali, o sub orizzontali all'aperto od in sotterraneo.

**• Preparazione del piano di lavoro, tracciamento**

L'ESECUTORE dovrà accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante la perforazione, possano arrecare danno alle maestranze di cantiere o a terzi. Prima di iniziare la perforazione dovrà essere materializzata sul terreno la posizione delle iniezioni mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza di ciascun asse. Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo dell'iniezione risulta così come risulta dalla pianta dell'intervento di consolidamento.

Su tale pianta, redatta e presentata dall'ESECUTORE alle STAZIONE APPALTANTE, dovrà essere indicata la posizione di tutte le iniezioni, incluse quelle di prova, contrassegnate con numero progressivo.

**• Perforazioni**

Le perforazioni, per il raggiungimento della lunghezza di progetto del trattamento, in dipendenza del tipo di sistema prescelto e in funzione della natura dei terreni da attraversare, dovranno essere eseguite a rotazione o rotopercolazione eventualmente tramite la batteria stessa di iniezione munita di speciale

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

utensile autoperforante in relazione alle caratteristiche del terreno determinate preventivamente all'inizio dei trattamenti.

I diametri medi della testa perforante dovranno essere normalmente compresi fra 65 e 200 mm. La misurazione dei parametri di perforazione durante l'esecuzione dell'apposito campo prove, come descritto al successivo paragrafo 1.1.c.8 e durante le lavorazioni correnti, dovranno risultare nell'apposita scheda di cui al paragrafo 1.1.c.22.

**• Iniezioni**

Il dosaggio della miscela, la pressione e la portata d'iniezione, la velocità di rotazione e di sollevamento dell'asta dovranno essere scelti opportunamente, in relazione alle caratteristiche del terreno da consolidare, onde conseguire, oltre al diametro voluto, la necessaria resistenza, compenetrazione e impermeabilità delle colonne.

I parametri sopra indicati dovranno essere verificati sperimentalmente in sito, con l'esecuzione preliminare del campo prove di cui al successivo paragrafo 1.1.c.8 per l'ottenimento dei diametri minimi indicati in progetto. In caso d'interruzione accidentale dell'iniezione, eliminato l'inconveniente, la stessa dovrà ripartire da una quota tale da comprendere almeno 50 cm della parte di colonna realizzata prima dell'interruzione. Dei sensori dovranno fornire, in corso d'opera, la registrazione continua dei parametri (di profondità, di pressione, di flusso) per tutta la lunghezza della colonna. Di norma i parametri di funzionamento dei sistemi jetting dovranno rispettare i valori riportati nella seguente tabella.

Tabella 10.7.1

| SISTEMI                        | MONOFLUIDO | A DUE FLUIDI | A TRE FLUIDI |
|--------------------------------|------------|--------------|--------------|
| Pressione pompa miscela (MPa)  | 40÷60      | 40÷60        | 2÷7          |
| Portata miscela (l/min)        | 60÷400     | 60÷400       | 60-200       |
| Diametro ugello miscela (mm)   | 1,2÷8,0    | 1,5÷8,0      | 2-8,0        |
| Numeri ugello miscela (n.)     | 1÷4        | 1÷2          | 1÷2          |
| rapporto acqua/cemento --      | > 0.50     | > 0.50       | > 0.50       |
| Pressione pompa acqua (MPa)    | =          | =            | 30÷60        |
| Portata flusso acqua (l/min)   | =          | =            | 30÷150       |
| Diametro ugello acqua (mm)     | =          | =            | 1,8÷7        |
| Pressione aria compressa (MPa) | =          | 0,2÷1,7      | 0,7÷1,7      |
| Portata flusso aria (l/sec)    | =          | 7÷10         | 50÷200       |
| Spessore ugello aria (mm)      | =          | 1,0          | 1,0          |
| Velocità risalita (cm/min)     | 20÷60      | 15÷50        | 4÷15         |
| Velocità rotazione (rpm)       | 8÷50       | 7÷40         | 5÷40         |

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

I valori riportati in tabella sono indicativi e variano in funzione del tipo di terreno da trattare e dei requisiti progettuali richiesti.

**• Tipi di miscela**

Il cemento utilizzato potrà essere pozzolanico (CEM IV/ A) o Portland (CEMII/ A-L), di classe 32,5 o 42,5. La composizione più adatta verrà messa a punto, prima in laboratorio poi in cantiere, con opportune prove di qualificazione.

La miscela standard utilizzata deve avere, indicativamente, la seguente composizione (per 1m<sup>3</sup>):

- Cemento (kg) 600-:-1000
- Acqua ( 1) 650-:-800
- Bentonite o fluidificanti (kg) 0-:-14

Il dosaggio della bentonite o dei fluidificanti dipende dal tipo di cemento. I parametri fisici caratteristici di tale miscela sono i seguenti:

- Viscosità Marsh (secondi) 28-:-45
- Densità (kg/ cm<sup>3</sup> ) 1,5-:-1,7
- Resa Volumetrica ( % ) >75

La resistenza a rottura ad espansione laterale libera di tali miscele dopo maturazione di 28 giorni deve essere fra i 25 e i 35 Mpa.

**• Materiali**

**Tubi in acciaio**

Per realizzare l'armatura delle colonne jet-grouting è prescritto l'impiego di tubi aventi caratteristiche geometriche e qualità dell'acciaio conformi a quanto indicato nei disegni di progetto.

I tubi dovranno essere del tipo senza saldature, con giunzioni filettate interne. Le caratteristiche delle giunzioni (filettatura, lunghezza, sezioni utili) dovranno consentire una trazione ammissibile pari almeno al 70% del carico ammissibile a compressione.

- 1)Materiali da impiegare e controlli: Norme UNI EN 10210 Parti Ia, 2a e Sa; UNI EN 10025; UNI EN ISO 148-1:2010 Parte 1 a;
- 2)Saldature: NTC 2008 (parte 4.2.8.2 Unioni saldate; par.11.3.4.SProcesso di saldatura), Norma UNI EN 1993-1-8; 3)Bullonature: NTC 2008 (parte 4.2.8.1 Unioni con bulloni; par.11.3.4.6Bulloni e chiodi),Norma UNI EN 1993-1-8.

Al fine di garantire l'identificazione e la rintracciabilità dei prodotti approvvigionati tutto il materiale avente dimensione quadra o tonda superiore a 60.3 mm dovrà essere marcato sull'intera lunghezza di ciascun elemento e a intervalli non inferiori a 3.0 m, con i parametri definiti nel paragrafo 10 della Norma EN 10210/1a. Di ogni partita di materiale consegnato dovranno essere conservate e rese eventualmente disponibili alle STAZIONE APPALTANTE le bolle di consegna e i certificati di prova.

**Barre in acciaio speciale**

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

---

Le barre dovranno essere in acciaio del tipo ad aderenza migliorata con qualità e caratteristiche conformi a quanto specificato nelle NTC2008 (parte 4.1)

È consentito, ove espressamente previsto dai disegni di progetto, l'impiego di barre in acciai speciali e a filettatura continua ad alto limite di snervamento o simili.

Vetroresine

I tubi in vetroresina dovranno avere caratteristiche conformi a quanto previsto al precedente punto.

- **Caratteristiche delle attrezzature** Le attrezzature dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Impianto di miscelazione

L'impianto di miscelazione dovrà essere del tipo a cicli ripetitivi con polmone di accumulo e agitatore della miscela confezionata e avere i seguenti dispositivi di controllo:

- bilancia del cemento meccanica o con celle di carico;
- misuratore del volume d'acqua;
- dosatore di eventuali additivi;
- contattori progressivo di miscelazione con stampa in automatico delle singole pesate.

Successivamente all'impianto del cantiere e prima dell'inizio delle lavorazioni dovrà essere eseguita la taratura delle bilance per i componenti solidi.

Centrale di iniezione

Le pompe di iniezione ad alta pressione, le cui caratteristiche dovranno essere dichiarate dall'ESECUTORE prima dell'inizio dei lavori, dovranno essere provviste di manometri, sia sulla mandata delle pompe sia in prossimità dell'inserimento dei tubi ad alta pressione nelle batterie delle aste di iniezione, in quest'ultimo punto la pressione dovrà corrispondere ai valori dichiarati.

I manometri dovranno essere sigillati e muniti di un certificato ufficiale di taratura. Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere consegnato alla STAZIONE APPALTANTE un manometro, tarato presso un Laboratorio Ufficiale, per i controlli in corso d'opera. Dovranno essere installati, in funzione delle caratteristiche delle pompe, opportuni dispositivi atti a regolarizzare le mandate delle pompe stesse.

Attrezzature di iniezione

Tali attrezzature dovranno essere idonee per eseguire l'iniezione della colonna o modulo di trattamento in un'unica fase senza interruzione; per casi particolari, la ripresa della perforazione dovrà riprendere riproforando, almeno 50 cm, l'elemento già realizzato.

Le attrezzature di perforazione e iniezione dovranno avere caratteristiche tali da garantire una deviazione dall'asse di progetto inferiore o pari all'1,5% della lunghezza di perforazione.

Durante il trattamento, sia nel campo prova che durante l'esecuzione del lavoro, tutti i parametri di perforazione e di iniezione (velocità di avanzamento e di risalita, velocità di rotazione delle frese, portata

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

della pompa, pressione di iniezione della miscela e dell'aria, ecc) dovranno essere registrati in continuo su supporto magnetico collegato all'attrezzatura di lavoro mediante opportuni trasduttori.

Solo durante l'esecuzione del campo prova dovrà essere registrata con opportuna attrezzatura la deviazione della perforazione rispetto alla verticale.

Le schede di ogni elemento realizzato dovranno essere allegate alla relazione finale.

Prima dell'inizio dei lavori e durante la loro esecuzione dovranno essere eseguite le seguenti attività:

- messa a punto del sistema ed esecuzione di un adeguato campo prove;
- definizione delle caratteristiche meccaniche del terreno consolidato con prove eseguite in sito e in laboratorio;
- controlli in corso d'opera e archiviazione dati.

**• Definizione dei parametri operativi di prova**

L'attività deve definire un set di parametri operativi da verificare con il successivo campo prova. Essa ha inizio con l'esame della documentazione progettuale particolarmente sotto l'aspetto delle caratteristiche richieste al terreno trattato, alla funzione assegnata all'intervento, al contesto geotecnico e idrogeologico del sito con riferimento, soprattutto, ai fattori critici che possono avere influenza sul trattamento. In sintesi:

- Requisiti richiesti dal trattamento. I requisiti progettuali sono espressi in termini di diametro della colonna, resistenza a compressione, modulo elastico, densità, coefficiente di permeabilità.
- Funzionalità dell'intervento. Occorre valutare attentamente la funzione a cui deve assolvere l'intervento di trattamento poiché può fornire indicazioni importanti ed evidenziare criticità che la sola considerazione dei parametri richiesti al trattamento potrebbe non fornire.

Caratteristiche dei terreni/Variabilità delle caratteristiche dei terreni. devono essere analizzati i dati geotecnici come ad esempio granulometrie, prove SPT, prove CPT, prove di permeabilità in situ e prove di laboratorio; fondamentale è inoltre riconoscere la sequenza stratigrafica dei terreni nell'ambito del volume da trattare.

- Contesto ambientale. In questa fase occorre valutare l'ambiente circostante per minimizzare gli effetti secondari.

**• Messa a punto del sistema ed esecuzione di un adeguato campo prove**

**La tipologia e numero di prove, di seguito richieste, saranno stabilite in relazione all'opera da realizzare, alla sua natura e alla sua importanza secondo le indicazioni di dettaglio della D.L.**

Per la scelta della miscela da utilizzare per ottenere i risultati richiesti dal progetto, nonché per verificare le modalità operative, le dimensioni medie rese, ecc., dovranno essere progettati e realizzati, come detto, idonei campi prova in con i seguenti obiettivi:

- definire i dosaggi delle miscele cementizie:

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- stabilire i parametri per l'esecuzione delle colonne e/o dei pannelli:
- per trattamenti non meccanici determinare il diametro medio reso:
- le caratteristiche meccaniche del terreno trattato:
- l'omogeneità del trattamento:
- la verticalità delle colonne o dei pannelli di terreno trattato.

I trattamenti dovranno essere eseguiti in condizioni simili a quelle operative, in sostanza il trattamento dovrà essere eseguito alle stesse profondità di progetto e in terreni affini a quelli previsti in progetto.

Il campo prova potrà svolgersi **in due fasi**, la **prima** dovrà permettere di definire tutte le metodologie operative, e nella

**seconda fase** sarà simulato il trattamento, con i parametri e le metodologie individuate nella prima fase.

Prima dell'inizio delle attività dovrà essere fornito alla Direzione Lavori il progetto del campo prova, in cui dovranno essere sviluppate e descritte le attività del campo prova, in relazione alle prestazioni e alle caratteristiche richieste al trattamento, in dettaglio dovranno essere indicate:

- ubicazione delle colonne da eseguire;
- caratteristiche delle miscele di iniezione che si intende provare;
- parametri di iniezione (portate, velocità di risalita, ecc.);
- stratigrafia del terreno interessato dal campo prova;

Dovrà essere eseguita una prova Cross-Hole sul terreno naturale per definire le sue velocità caratteristiche prima del trattamento.

Nella relazione dovranno essere presentati i modelli teorici previsionali per l'indagine geofisica utilizzati per il dimensionamento di dettaglio dei dispositivi di misura e per verificare la rispondenza del sistema agli obiettivi di indagine.

Per una migliore comprensione dell'efficacia del trattamento durante i campi prova dovranno essere effettuati un controllo volumetrico e di composizione del refluo (miscela che risale a boccaforo) e dovrà essere attentamente monitorata la presenza di eventuali effetti secondari correlati all'esecuzione del jet.

Prima dell'esecuzione di ogni colonna, dovrà essere verificato lo stato di usura degli ugelli e dei loro diametri nominali e il controllo dell'efficacia dei giunti della batteria di iniezione.

Nel caso di elementi compenetrati, una volta che sono state definite le modalità esecutive idonee, come detto, dovrà essere verificata la fattibilità del progetto eseguendo un controllo del set di parametri scelti, in una seconda fase in cui è simulata la geometria di progetto.

**• Ubicazione campo prova**

I terreni dove sarà eseguito il campo prova dovranno essere simili a quelli su cui dovrà essere realizzato il trattamento. Qualora l'intervento si sviluppi in terreni con una stratigrafia variabile dovrà essere valutata e verificata la necessità di sviluppare più campi prova, per le varie litologie presenti.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Prima di iniziare la perforazione dovrà essere materializzata sul terreno la posizione delle iniezioni mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza di ciascun asse. Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo dell'iniezione quale risulta dalla pianta consegnata con il progetto.

Le macchine utilizzate dovranno essere attrezzate con dispositivi in grado di registrare, durante la perforazione e l'iniezione, eventuali spostamenti del must di perforazione, sia planimetricamente che di verticalità, nonché delle quote del piano campagna.

Inoltre, per tutte le colonne dei campi prova dovranno essere misurate, con idonee attrezzature, la deviazione della testa delle aste di perforazione.

**• Campo prova prima fase**

Nella prima fase saranno definiti i parametri e le tecnologie da utilizzare per le lavorazioni.

**Il campo prova deve essere messo in relazione ad un sondaggio geotecnico a carotaggio continuo su cui occorrerà eseguire prove SPT in foro ogni 2/3 ml.**

**Il campo prove deve essere esterno all'area di intervento in aree molto prossime.**

Nel caso di elementi singoli, questa fase sarà da ritenersi esaustiva.

Le attrezzature avranno le caratteristiche precedentemente espresse che dovranno avere una configurazione analoga a quelle che successivamente saranno utilizzate per la produzione.

Per verificare la percentuale di sostituzione dovrà essere misurato, durante la fase di trattamento, il volume del materiale di risulta (refluo), e dovranno essere analizzate le sue caratteristiche, confrontandole con quelle della miscela cementizia di partenza. Il refluo dovrà essere opportunamente regimentato attraverso la disposizione di apposite tubazioni che ne permettano il convogliamento in vasche di raccolta.

**• Controlli da eseguire sul trattamento dei campi prova**

I controlli che dovranno essere eseguiti sul volume di terreno consolidato saranno:

- l'ispezione visiva, (qualora sia possibile raggiungere l'elemento di terreno trattato con uno scavo con escavatore);
- l'omogeneità del trattamento e determinazione del modulo dinamico in sito su tutto lo spessore del terreno trattato;
- carotaggi con il prelievo di campioni significativi di terreno trattato su cui eseguire prove di laboratorio;
- prove in sito per verificare la permeabilità del terreno trattato;
- prove di laboratorio per la determinazione della resistenza al taglio e la deformabilità del terreno trattato;
- controllo volumetrico e di composizione del refluo;
- monitoraggio della presenza di eventuali effetti secondari correlati all'esecuzione del jet.

**• Ispezione visiva**

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Qualora il trattamento raggiunga profondità prossime al piano campagna e le condizioni ambientali lo permettano (es. profondità di falda, stabilità dello scavo ecc.), sarà eseguito uno scavo per verificare la parte superficiale delle colonne e pannelli.

Dovrà essere verificata la dimensione, la regolarità e la corretta conformazione delle colonne o pannelli, per poter verificare le possibili anisotropie di comportamento del terreno trattato. Nella parte scoperta per l'ispezione visiva potranno essere eseguite delle perforazioni orizzontali e su alcuni provini ricavati dalle suddette carote saranno eseguite le prove di laboratorio che saranno successivamente descritte.

**• Omogeneità del trattamento**

La verifica delle caratteristiche del terreno trattato e la sua omogeneità saranno eseguite per mezzo di sondaggi a carotaggio continuo e prove geofisiche.

Dovrà essere applicata la metodologia sismica a rifrazione mediante l'acquisizione tomografica in 2D (tomografie sismiche bidimensionali).

**• Sondaggi a carotaggio continuo**

Tutti i sondaggi saranno eseguiti a carotaggio continuo nel tratto interessato dal trattamento.

I sondaggi a carotaggio continuo saranno eseguiti nel rispetto delle specifiche allegate al contratto in una delle colonne eseguite per ogni set di parametri o metodologia.

Qualora il progetto preveda che le colonne e gli elementi non siano compenetrati il sondaggio dovrà essere eseguito a 10 cm dal bordo teorico ipotizzato.

Nel caso che gli elementi siano compenetrati (diaframmi, tappo di fondo, ecc) il sondaggio sarà eseguito a circa 15 cm dal centro della colonna.

Il carotaggio sarà eseguito con doppio carotiere (T6 o T6S) e corona diamantata, il diametro minimo delle carote dovrà essere di 82 mm.

Le carote estratte da ciascun sondaggio dovranno essere catalogate in apposite cassette, e dovrà essere redatta apposita stratigrafia in cui sia riportata anche una descrizione dettagliata sul grado di continuità dei campioni estratti, della percentuale di carotaggio, dell'indice RPM, della lunghezza di ciascun pezzo di carota, del numero di giunti e della presenza di eventuali lenti limose o argillose non disgregate e cementate.

La percentuale minima di recupero non dovrà essere inferiore al 90% della lunghezza teorica dello spessore del trattamento ed il recupero percentuale modificato (RPM) non dovrà essere inferiore al 50 %.

**• Prelievo dei campioni per prove di laboratorio**

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori, immediatamente dopo il recupero della carota.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

I campioni saranno paraffinati e conservati in borsa frigorifero e consegnati quotidianamente al laboratorio per le prove previste.

**• Prove in sito**

Analogamente alla prima fase del campo prova potranno essere eseguite, durante la perforazione del sondaggio, prove

in sito come pressiometriche, dilatometriche, di permeabilità ecc.

La loro scelta sarà funzione dei parametri che dovranno essere determinati.

Nel caso che il trattamento debba garantire l'impermeabilità dovranno essere eseguite prove di permeabilità.

I gradini di prova devono essere funzione del battente idraulico di esercizio, l'andamento della prova dovrà essere analizzato e valutato sia quantitativamente sia qualitativamente, sia in fase di pressioni crescenti sia in fase di scarico.

**• Prove di laboratorio**

Su campioni significativi e rappresentativi di tutte le classi granulometriche di terreno consolidato, prelevati dalle cassette e di lunghezza tale da permettere la realizzazione di provini di altezza doppia rispetto al diametro, saranno eseguite, tenendo conto dei parametri richiesti dal progetto, le seguenti prove di laboratorio:

- Determinazione del peso di volume, saturo e secco, del terreno consolidato;
- Prove di compressione semplice con lettura delle deformazioni assiali; le prove saranno eseguite nel rispetto della norma ASTM-D 2166/79 con la ricostruzione della curva sforzi-deformazioni.
- Prove di trazione brasiliana.
- Prove triassiali CD da eseguirsi tendenzialmente su provini di materiale caratterizzati da resistenze alla compressione semplice non superiore a quelle richieste.

Il numero delle prove sarà quello necessario per caratterizzare tutto il tratto di terreno trattato, permettendo di definire le curve di distribuzione normale tipiche del materiale trattato. I valori medi ottenuti non dovranno mai essere al disotto di quelli minimi previsti dal progetto. Il tratto di terreni con valori inferiori a quelli minimi di progetto non potrà comunque essere superiore al 10 % dello spessore totale di terreno trattato.

Tenendo conto che la curva di maturazione è diversa per ogni trattamento, questa potrà essere ricostruita ripetendo le operazioni suddette. Comunque, i campioni non potranno maturare in camera umida ma dovranno essere prelevati al momento previsto.

**• Log sonici**

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Il rilievo sonico e ultrasonico, da eseguire nel foro eseguito nella colonna permette, conoscendo l'andamento della perforazione, un apprezzamento della verticalità e del diametro medio reso.

Il rilievo dovrà essere eseguito con una configurazione dei trasduttori con offset di 1 m, con trasduttore di trasmissione in posizione inferiore.

I dati dovranno essere registrati partendo dal fondo e salpando i trasduttori a velocità costante lungo tutta la verticale, fermando la registrazione in corrispondenza della bocca del sondaggio.

La frequenza di scansione dovrà essere controllata tramite un encoder ottico, collegato all'acquisitore.

**• Tomografia 2D**

Con questa tecnica si ha l'obiettivo di verificare la continuità del trattamento, con la definizione, per tutta la lunghezza del diametro medio reso, della verticalità della colonna, di eventuali "sbulbature" (claquage) o assottigliamenti, nonché le eventuali disomogeneità nel corpo integro della colonna o elemento di terreno consolidato.

Questo sarà ottenuto con due sezioni tomografiche in onde P ed S incrociate, a cavallo della colonna o elemento di terreno trattato.

I fori saranno eseguiti, nel tratto corrispondente alla quota del terreno trattato, a carotaggio continuo, per verificare l'omogeneità del terreno.

Le immagini bidimensionali saranno costruite analizzando la variazione continua della velocità sismica (tomografia) delle onde di taglio (onde S) e di compressione (onde P). Con questa tecnica si riuscirà a ricostruire, pertanto, una visione qualitativa della stratigrafia del terreno consolidato investigato, in termini di variazioni di "densità" dello stesso, essendo questo parametro direttamente legato alla velocità sismica.

La conoscenza della velocità delle onde di taglio S permetterà anche di calcolare il valore dei moduli dinamici.

Qualora le caratteristiche finali del terreno trattato siano simili a quelle del terreno naturale sarà opportuno eseguire una sezione tomografica sia con onde P che S sul terreno naturale, utilizzando due fori il cui allineamento non interessi il terreno consolidato.

L'acquisizione di ogni sezione verrà realizzata posizionando in uno dei fori una colonna con 6/12 sensori tridimensionali spazati di 1 m, mentre nel foro opposto, saranno creati degli impulsi sismici procedendo dal fondo alla superficie, ad intervalli regolari di 1 metro. Le operazioni saranno ripetute in modo simmetrico, con posizioni rovesciate dei punti sorgente e dei punti registrazione.

Qualora non si riesca ad eseguire la tomografia con onde S, e serva comunque calcolare i moduli dinamici, sarà realizzata solo la sezione tomografica per le onde P e sarà un Cross-Hole tradizionale con la registrazione della velocità delle onde S.

**• Campo prova seconda fase**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Una volta scelti i parametri operativi, e verificati i risultati delle indagini eseguite, sarà sviluppata la 2° fase del campo prova con la simulazione della lavorazione.

Verranno eseguite una serie di colonne o elementi nella geometria prevista per l'esecuzione della lavorazione, il numero delle colonne dovrà essere tale da avere la parte centrale in configurazione finale.

Sostanzialmente dovrà essere realizzata una "rosetta" in cui, rispetto alla colonna centrale, le colonne laterali chiudono tutte le compenetrazioni.

Come per la prima fase il refluo dovrà essere opportunamente regimentato attraverso la disposizione di apposite tubazioni che lo convogliano in vasche di raccolta. Dovranno essere effettuati, altresì, controlli volumetrici e di composizione dello stesso.

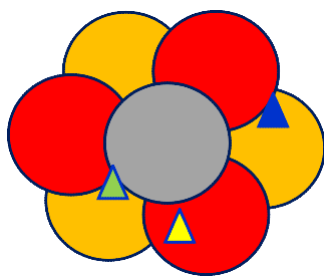
Le prove da eseguire, da decidere in funzione delle prestazioni che il consolidamento deve garantire sono:

- sondaggi a carotaggio continuo;
- prove in situ (permeabilità, dilatometriche, ecc.);
- prove di laboratorio sui campioni prelevati;
- monitoraggio geofisico 2D e 3D;
- collaudo idraulico del tampone di fondo.

– Sondaggi a carotaggio continuo di controllo dell'omogeneità e per il prelievo dei campioni

I sondaggi a carotaggio continuo saranno eseguiti con le stesse modalità operative utilizzate per la prima fase del campo prova.

Dovranno essere almeno 3 disposti nelle posizioni di seguito indicate in figura:



( Carotaggi di controllo) nelle seguenti posizioni:

- a metà del raggio di una colonna
- all'intersezione di 2 colonne
- all'intersezione di 3 colonne

E dove le varie colorazioni rappresentano:

- Colonne primarie arancioni
- Colonne secondarie rosse
- Colonne terza fase verdi

Questi tre fori, che saranno utilizzati per eseguire l'indagine geofisica tridimensionale e bidimensionale, dovranno essere eseguiti perfettamente verticali con macchine in grado di controllare la verticalità.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

Dai carotaggi dovrà risultare omogeneità di cementazione.

– Prelievo dei campioni per prove di laboratorio

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori, immediatamente dopo il recupero della carota.

I campioni saranno paraffinati e conservati in borsa frigorifero e consegnati quotidianamente al laboratorio per le prove previste.

– Prove in situ

Come nella prima fase durante la perforazione dovranno essere eseguite prove in sito per caratterizzare il terreno trattato almeno nel sondaggio eseguito nella zona di compenetrazione.

I risultati dovranno essere simili a quelli registrati nella prima fase.

– Prove di laboratorio

Sui campioni significativi e rappresentativi di tutte le classi granulometriche di terreno consolidato, in particolare nella zona di compenetrazione, saranno eseguite prove di laboratorio come per la prima fase.

– Rilievo sismico in 3D

Con questa tecnica di rilievo, attraverso l'acquisizione simultanea in posizioni diverse collocate in un volume geometrico

definito, si dovrà ricostruire la distribuzione della velocità sismica delle onde di compressione (onde P) in un ambito volumetrico di terreno investigato, e quindi rappresentare lo stesso, in termini di variazioni di "densità".

Come detto per l'indagine bidimensionale, tale tecnica di prospezione consiste nella acquisizione simultanea degli impulsi sismici e nella misura dei tempi impiegati dalle onde sismiche per percorrere un tragitto rettilineo, compreso tra una serie di punti di energizzazione (sorgente sismica) disposti all'interno di un foro di sondaggio e una serie di punti di ricezione (idrofon), disposti negli altri 5 fori.

L'energizzazione sarà ripetuta lungo tutte le colonne di sondaggio ad intervalli di 1m, procedendo dal fondo dei fori verso la superficie. In questo modo sarà possibile l'acquisizione di una ragnatela di traiettorie sismiche attraversanti l'intero corpo oggetto d'indagine.

L'elaborazione dei dati tomografici 3D dovrà permettere la costruzione del modello tridimensionale del volume di terreno investigato.

In tal modo sarà costruito il modello solido del volume del terreno trattato indagato, che potrà essere "tagliato" lungo piani predefiniti per rappresentare in modo bidimensionale la situazione esistente lungo specifiche direzioni corrispondenti a tagli effettuati sia su piani orizzontali che verticali.

Confrontando i risultati di indagini dirette e attribuendo le velocità caratterizzanti le varie litologie consolidate, e gli eventuali tratti anomali, sarà possibile "estrarre" immagini tridimensionali di porzioni significative di dati, in cui siano evidenziati volumi con uguale velocità (isovolumi).

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

In particolare, andranno evidenziati i volumi delle eventuali anomalie, per verificare la loro influenza con il progetto di consolidamento.

– Indagine geofisica 2D

Qualora si renda necessario valutare l'andamento dei moduli dinamici del terreno trattato dovrà essere eseguita una indagine geofisica 2D con onde di taglio (onde S).

Questa tecnica potrà essere utilizzata in sostituzione dell'indagine 3D quando si realizzano diaframmi o elementi strutturali in cui la compenetrazione avviene lungo una sola direzione.

In questo caso le metodologie operative saranno simili a quelle per la prima fase del campo prova, eseguendo una tomografia con registrazione delle onde di taglio (onde S) o in alternativa una sezione tomografica con registrazione di onde di compressione (onde P) e un Cross Hole per la registrazione delle onde di taglio (onde S).

– Collaudo idraulico

Dopo il completamento e maturazione del tampone (45-60 gg) e prima dell'esecuzione degli scavi si dovranno eseguire delle prove che dovranno dimostrare la tenuta idraulica del tampone di fondo; altresì le prove dovranno registrare la tenuta del tampone e la sua permeabilità. Gli scavi potranno essere avviati soltanto se il trattamento impermeabile del jet - grouting avrà raggiunto livelli accettabili in termini di filtrazione di acqua allontanabile con ordinari normali sistemi di aggotamento (permeabilità inferiore a 10-4 cm/s).

La prova da effettuarsi consiste in una prova di emungimento dell'acqua intrappolata tra il tappo di fondo ed il confinamento laterale.

Si dovrà procedere effettuando:

- un pozzo di emungimento al centro del volume di terreno da scavare
- un piezometro all'interno del volume di terreno da scavare
- un piezometro all'esterno del volume di terreno da scavare

Successivamente attrezzato il pozzo di emungimento con la relativa pompa si potrà procedere al controllo della tenuta del tampone di fondo e alla misura del valore di permeabilità del terreno trattato.

Le fasi di prova e di misura sono le seguenti:

- Emungimento dell'acqua dal pozzo (ubicato all'interno dell'opera da scavare) fino ad abbassare la piezometrica al fondo scavo. Durante l'emungimento dovrà registrarsi a step temporali significativi il livello piezometrico interno ed esterno. (È buon segnale il mantenimento del livello esterno stabile e l'abbassamento repentino del livello interno)
- Stabilizzazione dell'emungimento con contestuale misura della portata necessaria a mantenere il livello piezometrico interno a fondo scavi. (Tali informazioni accorreranno per dimensionare il gruppo di pompaggio all'interno dello scavo).

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- Interruzione emungimento e contestuale misura della risalita piezometrica interna. (Una risalita del livello lenta è un segnale di una buona impermeabilizzazione).

Se i controlli effettuati in corso di prova non risultassero soddisfacenti occorrerebbe reintervenire sul tampone, con integrazione del jet-grouting a carico dell'Appaltatore.

- Relazione finale

Completate le prove del campo prove dovrà essere redatta opportuna relazione tecnica in cui saranno illustrati e

commentati i risultati ottenuti e dove saranno indicate le modalità esecutive dell'intervento. Infine, dovrà essere sviluppato il progetto di monitoraggio da eseguire in corso d'opera.

**• Esecuzione del trattamento**

In corso d'opera il trattamento di consolidamento del terreno dovrà essere e monitorato con specifici e rigorosi controlli per la verifica del raggiungimento degli obiettivi progettuali.

I dosaggi della miscela, le pressioni e portate d'iniezione, nonché la velocità di rotazione e di sollevamento delle aste dovranno essere quelli indicati nella relazione finale del campo prova, dovranno essere registrate in continuo e dovranno essere trasmessi alle STAZIONE APPALTANTE.

Prima dell'inizio delle attività dovranno essere trasmessi alla Direzione Lavori le caratteristiche delle attrezzature da utilizzare tutti i certificati di taratura dei manometri e degli strumenti di registrazione.

Tutte le centrali di miscelazione dovranno essere verificate e dovranno essere eseguite le prove analogamente a quelle eseguite per il campo prova dovranno essere ottenuti gli stessi risultati.

Quando si devono consolidare grandi superfici di terreno a profondità tali che anche le tolleranze ammesse posso determinare la non compenetrazione dei singoli elementi, alfine di ridurre il rischio di errore occorre certificare la corretta posizione planimetrica delle colonne eseguite, nonché la verticalità della torre di perforazione. Per questo le macchine dovranno essere attrezzate con sistema di posizionamento con sistema GPS, in grado di registrare gli scostamenti, durante le lavorazioni, rispetto alla coordinata progettuale.

La perforatrice sarà attrezzata con opportuno monitor, collegato ad un computer in cui saranno visualizzate le posizioni planimetriche del centro delle singole colonne, la quota di inizio trattamento.

Saranno inoltre visualizzati il picchetto virtuale della colonna da eseguire e la "bolla" per la verticalità della torre di perforazione.

Quando la macchina sarà correttamente posizionata dovranno essere registrate le coordinate di inizio perforazione e sarà calcolata e visualizzata la lunghezza esatta della perforazione da eseguire.

Durante la perforazione e la fase d'iniezione saranno visualizzati e registrati eventuali spostamenti rispetto alle tolleranze di progetto dei parametri monitorati (posizione planimetrica, quota, verticalità della torre).

Analoga registrazione a quella di inizio perforazione sarà eseguita alla fine.

---

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

I tabulati delle registrazioni eseguite dovranno essere trasmessi alla Direzione Lavori e saranno indicati:

- Identificativo della macchina;
- Data di esecuzione della colonna;
- Numero della colonna;
- Coordinate di progetto;
- Quota del piano campagna;
- Scostamento dalle coordinate di progetto;
- Quota di inizio trattamento;
- Inclinazione della torre;
- Ora inizio e termine della colonna;
- Durata complessiva della lavorazione;

Il refluo dovrà essere opportunamente regimentato attraverso la disposizione di apposite tubazioni che ne permettano il convogliamento in vasche di raccolta.

Dovranno essere attentamente monitorati dall'ESECUTORE eventuali effetti secondari correlati all'esecuzione del jet- grouting. In particolare in corrispondenza delle aree urbanizzate dovranno essere predisposti sistemi di controllo topografico.

**• Controlli e documentazione**

Il monitoraggio dovrà essere progettato prima dell'inizio delle lavorazioni alla conclusione del campo prova e sarà eseguito con le tecnologie utilizzate nel campo prova.

Il numero delle prove sarà definito sulla base della funzionalità del campo prova e comunque saranno controllate, complessivamente, utilizzando metodi diretti (sondaggi) e indiretti (geofisica) almeno l'80 % delle colonne eseguite.

Le indagini geofisiche potranno essere rappresentate da profili sismici tomografici, sezioni tomografiche in foro, sezioni tomografiche geoelettriche. La scelta delle metodologie da utilizzare sarà fatta in funzione delle caratteristiche dell'intervento e dell'ambiente in cui si opera.

I valori delle prove di laboratorio e/ o in sito non dovranno essere inferiori a quelli registrati durante il campo prova. Durante le operazioni di esecuzione dell'iniezione l'ESECUTORE dovrà controllare le volumetrie e la composizione del refluo confrontandole con quanto riscontrato nel campo prova. Quando le colonne di terreno consolidato vengano eseguite al fine di creare una fascia di terreno consolidato all'estradosso delle pareti di scavo in galleria, al fine di verificare, in sito, l'efficacia del trattamento medesimo, dovrà essere eseguita nel nucleo da scavare, una colonna consolidata della lunghezza utile di 4.0 metri ogni 300 ml o frazione di colonne consolidate eseguite.

Sono comunque a carico dell'ESECUTORE:

- il trasporto e l'allontanamento per e dal cantiere di lavoro delle attrezzature;

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

- la fornitura in loco delle miscele consolidanti;
- la predisposizione delle piazzole di lavoro, anche in presenza di acqua, e delle relative strade di servizio;
- l'eventuale inserimento di barre o tubi di armatura, anche con riperforazione e successiva iniezione di
- intasamento;
- gli spostamenti successivi e i riposizionamenti delle attrezzature;
- l'esecuzione di carotaggi continui e le relative prove da eseguire in corso d'opera come precedentemente
- indicato, nonché l'intasamento dei vuoti dovuti alle carote;
- la realizzazione di fori di spurgo o di prefori per il controllo delle sovrappressioni in fase di esecuzione del
- jet-grouting;
- quant'altro possa occorrere per dare le colonne finite a perfetta regola d'arte, secondo le istruzioni che
- verranno stabilite dalle STAZIONE APPALTANTE.

Sono a carico dell'ESECUTORE le ulteriori lavorazioni dovute alla presenza di massi di scogliera, di trovanti, ceppaie, materiali ferrosi, murature e conglomerati semplici od armati od altro, che ostacolassero la costruzione delle colonne, nonché la rimozione, la rottura o attraversamento dei suddetti ostacoli e l'eventuale maggiore impiego di miscela cementizia o chimica, derivante dalla presenza nel terreno di cavità naturali e di vani conseguenti alla rimozione dei ripetuti ostacoli.

Di ogni colonna consolidata di prova, eseguita sia preliminarmente che in corso d'opera, si dovrà compilare e consegnare alle STAZIONE APPALTANTE un'apposita scheda, redatta secondo lo schema riportato nella seguente tabella:

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

CANTIERE: \_\_\_\_\_  
Struttura: \_\_\_\_\_

IMPRESA: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

| Sistema .....                | U. dimisura         | colonna N° |  |  |  |  |  |
|------------------------------|---------------------|------------|--|--|--|--|--|
| Quota piano compagnia        | m                   |            |  |  |  |  |  |
| Quota livello falda          | m                   |            |  |  |  |  |  |
| Lunghezza perforazione       | m                   |            |  |  |  |  |  |
| Inizio perforazione          | h; min              |            |  |  |  |  |  |
| Termine perforazione         | h; min              |            |  |  |  |  |  |
| Lunghezza trattamento        | m                   |            |  |  |  |  |  |
| Inizio trattamento           | h; min              |            |  |  |  |  |  |
| Termine trattamento          | h; min              |            |  |  |  |  |  |
| Diametro colonna             | cm                  |            |  |  |  |  |  |
| Q/ tà totale miscela iniett. | lt                  |            |  |  |  |  |  |
| Numero impasti miscela       |                     |            |  |  |  |  |  |
| a/c miscela                  |                     |            |  |  |  |  |  |
| Lunghezza tratto additivo    | m                   |            |  |  |  |  |  |
| Tipo dosaggio additivo       | %                   |            |  |  |  |  |  |
| Velocità rotazione monitor   | r.p.m.              |            |  |  |  |  |  |
| Velocità risalita monitor    | cm/min.             |            |  |  |  |  |  |
| Pressione iniezione acqua    | MPa                 |            |  |  |  |  |  |
| Pressione iniez. Aria comp.  | MPa                 |            |  |  |  |  |  |
| Portata iniez. Aria comp.    | m <sup>3</sup> /min |            |  |  |  |  |  |
| Pressione iniezione miscela  | Mpa                 |            |  |  |  |  |  |
| Portata iniezione miscela    | lt/min              |            |  |  |  |  |  |
| Diametro ugelli miscela      | m                   |            |  |  |  |  |  |

## 16. CONCLUSIONI

L'analisi dei complessi strutturali oggetto della seguente relazione e di tutti gli elaborati allegati ha evidenziato un buon comportamento sia sotto l'azione dei soli carichi verticali che sotto l'azione sismica.

In applicazione il menzionato progetto è stato redatto nel rispetto del D.M.17/01/2018.

Tutte le verifiche eseguite risultano soddisfatte secondo i livelli di sicurezza previsti dalla normativa vigente ed attestano la conformità delle strutture verificate a quanto disposto dalla stessa legislazione.

Al fine di valutare l'affidabilità dei risultati ottenuti dall'analisi automatica è stata condotta una valutazione complessiva consistente nel confronto con i risultati di semplici calcoli eseguiti con metodi tradizionali e adottati in fase di prima verifica della struttura.

Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, è stata valutata la consistenza delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

IL PROGETTISTA STRUTTURALE

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

---

**17. FASCICOLO DEI CALCOLI E RELAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI**

In allegato si riportano i seguenti allegati di calcolo per le varie opere strutturali:

➤ **ALLEGATO 1 – VASCA SOLLEVAMENTO**

- Allegato 1.1 - TABULATI DI CALCOLO – Dati di Input
- Allegato 1.2 - TABULATI DI CALCOLO – Dati di Output
- Allegato 1.3 - TABULATI DI CALCOLO – Capacità portante
- Allegato 1.4 - RELAZIONE Ai sensi del Cap. 10.2 delle N.T.C. 2018

➤ **ALLEGATO 2 – PARATIA PALI/MICROPALI A SOSTEGNO DEGLI SCAVI– Modellazione 3D**

- Allegato 2.1 - TABULATI DI CALCOLO – Paratia di micropali DN400, lunghezza micropali 10 m - Dati di Input e Output – Vasca Sollevamento

➤ **ALLEGATO 3 – VERIFICHE AL GALLEGGIAMENTO JET-GROUTING E MANUFATTI**

In particolare, ogni fascicolo di calcolo riporta i dati di input e di output in forma completa ed in calce la relazione sintetica dei risultati redatta ai sensi del par.C.10.2/e, Circ. Min. Infr. 7/19.

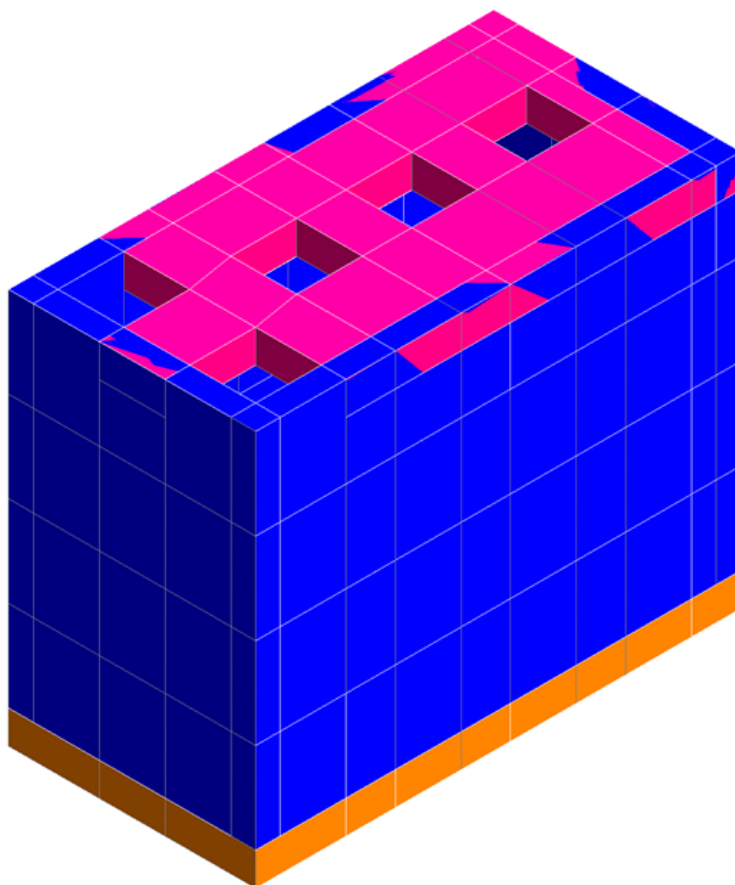
# **ALLEGATO 1**

## **VASCA SOLLEVAMENTO**

**ALLEGATO 1  
FASCICOLO DEI CALCOLI E RELAZIONE  
SINTETICA**

**OGGETTO:**

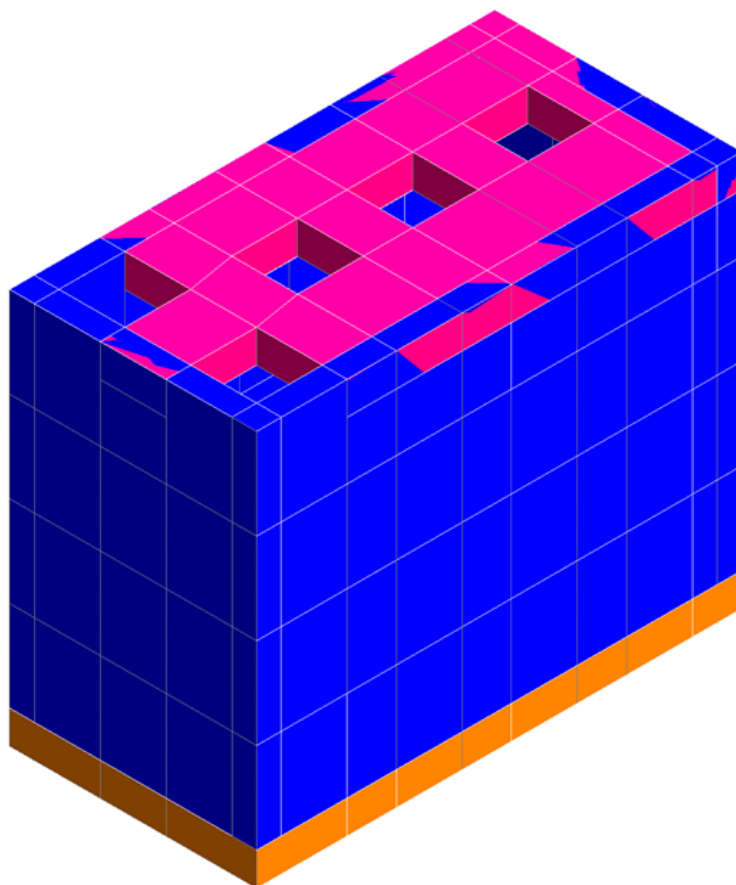
VASCA DI SOLLEVAMENTO



**ALLEGATO 1.1**  
**TABULATI DI CALCOLO**  
**Dati di Input**

**OGGETTO:**

VASCA DI SOLLEVAMENTO



RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.

METODI DI CALCOLO

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell’*ANALISI MODALE* o dell’*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l’ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (F.E.M.).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L’elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l’asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritti nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

ANALISI SISMICA STATICA A MASSE CONCENTRATE

L’analisi sismica statica è stata svolta imponendo, come da normativa, un sistema di forze orizzontali parallele alle direzioni ipotizzate come ingresso del sisma. Tali forze, applicate in corrispondenza dei nodi, sono calcolate mediante l’espressione:

F\_i = S\_d(T\_1) × W × (L/g) × (z\_i × W\_i / Σ z\_j × W\_j)

dove:

- F\_i è la forza da applicare al nodo i
- S\_d(T\_1) è l’ordinata dello spettro di risposta di progetto
- W è il peso sismico complessivo della costruzione
- L è un coefficiente pari a 0,85 se l’edificio ha meno di tre piani e se T\_1 < T\_c, pari ad 1,0 negli altri casi
- g è l’accelerazione di gravità
- W\_i e W\_j sono i pesi delle masse sismiche ai nodi i e j
- z\_i e z\_j sono le altezze dei nodi i e j rispetto alle fondazioni

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio). L’analisi tiene conto dell’eventuale presenza di piani dichiarati in input infinitamente rigidi assialmente.

I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici e con il 30% di quelle del sisma ortogonale per ottenere le sollecitazioni di verifica.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all’asse X del sistema di riferimento globale.

VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l’elemento trave dall’elemento pilastro. Nell’elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l’elemento trave, l’armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l’armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l’elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l’armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l’analisi agli elementi finiti l’elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell’elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

1. Area minima delle staffe pari a  $1.5 \cdot b \text{ mmq/ml}$ , essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.
2. Armatura longitudinale in zona tesa  $\geq 0,26 \cdot f_{ctm}/f_{yk}$  della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.
3. In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:
  - un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
  - 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

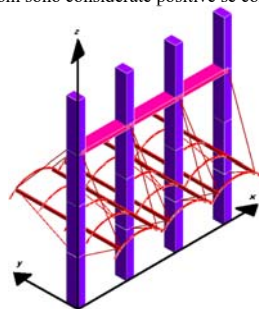
PILASTRI:

1. Armatura longitudinale compressa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di  $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$ ;
2. Barre longitudinali con diametro  $\geq 12 \text{ mm}$ ;
3. Diametro staffe  $\geq 6 \text{ mm}$  e comunque  $\geq 1/4$  del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.
4. In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
  - 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

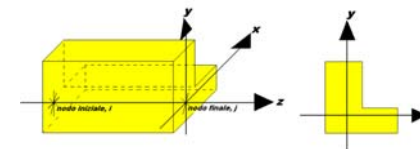
● **SISTEMI DI RIFERIMENTO**

*1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE*

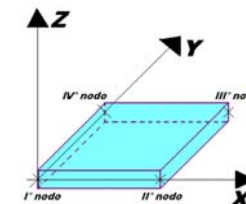
Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettoriali:

*2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE*

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:

*3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL*

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



UNITÀ DI MISURA

Si adottano le seguenti unità di misura:

|               |             |
|---------------|-------------|
| [lunghezze]   | = m         |
| [forze]       | = kgf / daN |
| [tempo]       | = sec       |
| [temperatura] | = °C        |

CONVENZIONI SUI SEGNI

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

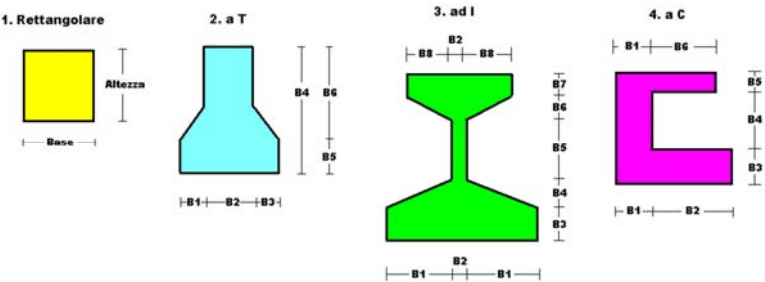
I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Le sezioni delle aste in c.a.o. riportate nel seguito sono state raggruppate per tipologia. Le tipologie disponibili sono le seguenti:

- 1) RETTANGOLARE
- 2) a T
- 3) ad I
- 4) a C
- 5) CIRCOLARE
- 6) POLIGONALE

Nelle tabelle sono usate alcune sigle il cui significato è spiegato dagli schemi riportati in appresso:



Per quanto attiene alla tipologia poligonale le diciture V1, V2, ..., V10 individuano i vertici della sezione descritta per coordinate.

In coda alle presenti stampe viene riportata la tabellina riassuntiva delle caratteristiche statiche delle sezioni in parola in termini di area, momenti di inerzia baricentrici rispetto all'asse X ed Y ( $I_{xg}$  ed  $I_{yg}$ ) e momento d'inerzia polare ( $I_p$ ).

● SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio materiali.

|                       |                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Materiale N.ro</i> | : Numero identificativo del materiale in esame                                             |
| <b>Densità</b>        | : <i>Peso specifico del materiale</i>                                                      |
| <b>Ex * 1E3</b>       | : <i>Modulo elastico in direzione x moltiplicato per 10 al cubo</i>                        |
| <b>Ni.x</b>           | : <i>Coefficiente di Poisson in direzione x</i>                                            |
| <b>Alfa.x</b>         | : <i>Coefficiente di dilatazione termica in direzione x</i>                                |
| <b>Ey * 1E3</b>       | : <i>Modulo elastico in direzione y moltiplicato per 10 al cubo</i>                        |
| <b>Ni.y</b>           | : <i>Coefficiente di Poisson in direzione y</i>                                            |
| <b>Alfa.y</b>         | : <i>Coefficiente di dilatazione termica in direzione y</i>                                |
| <b>E11 * 1E3</b>      | : <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 1a colonna</i> |
| <b>E12 * 1E3</b>      | : <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 2a colonna</i> |
| <b>E13 * 1E3</b>      | : <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 3a colonna</i> |
| <b>E22 * 1E3</b>      | : <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 2a colonna</i> |
| <b>E23 * 1E3</b>      | : <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 3a colonna</i> |
| <b>E33 * 1E3</b>      | : <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 3a riga - 3a colonna</i> |

● SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

|                     |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Crit.N.ro</i>    | : <b>Numero indicativo del criterio di progetto</b>                                                                                                                                         |
| <i>Elem.</i>        | : <i>Tipo di elemento strutturale</i>                                                                                                                                                       |
| <i>%Rig.Tors.</i>   | : <i>Percentuale di rigidezza torsionale</i>                                                                                                                                                |
| <i>Mod. E</i>       | : <i>Modulo di elasticità normale</i>                                                                                                                                                       |
| <i>Poisson</i>      | : <i>Coefficiente di Poisson</i>                                                                                                                                                            |
| <i>Sgmc</i>         | : <i>Tensione massima di esercizio del calcestruzzo</i>                                                                                                                                     |
| <i>tauc0</i>        | : <i>Tensione tangenziale minima</i>                                                                                                                                                        |
| <i>tauc1</i>        | : <i>Tensione tangenziale massima</i>                                                                                                                                                       |
| <i>Sgmf</i>         | : <i>Tensione massima di esercizio dell'acciaio</i>                                                                                                                                         |
| <i>Om.</i>          | : <i>Coefficiente di omogeneizzazione</i>                                                                                                                                                   |
| <i>Gamma</i>        | : <i>Peso specifico del materiale</i>                                                                                                                                                       |
| <i>Coprstaffa</i>   | : <i>Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo</i>                                                                                       |
| <i>Fi min.</i>      | : <i>Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali</i>                                                                                                                         |
| <i>Fi st.</i>       | : <i>Diametro delle staffe</i>                                                                                                                                                              |
| <i>Lar. st.</i>     | : <i>Larghezza massima delle staffe</i>                                                                                                                                                     |
| <i>Psc</i>          | : <i>Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche</i>                                                                                                                           |
| <i>Pos.pol.</i>     | : <i>Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali</i>                                                                                                           |
| <i>D arm.</i>       | : <i>Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali</i>                                                                                                            |
| <i>Iteraz.</i>      | : <i>Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali</i>                                                                                                                 |
| <b>Def. Tag.</b>    | : <i>Deformabilità a taglio (si, no)</i>                                                                                                                                                    |
| <b>%Scorr.Staf.</b> | : <i>Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe</i>                                                                                                                            |
| <b>P.max staffe</b> | : <i>Passo massimo delle staffe</i>                                                                                                                                                         |
| <b>P.min.staffe</b> | : <i>Passo minimo delle staffe</i>                                                                                                                                                          |
| <b>tMt min.</b>     | : <i>Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione</i>                                                                                                           |
| <b>Ferri parete</b> | : <i>Presenza di ferri di parete a taglio</i>                                                                                                                                               |
| <b>Ecc.lim.</b>     | : <i>Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura</i>                                                                                               |
| <b>Tipo ver.</b>    | : <i>Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)</i>                                                                                                                  |
| <b>FLrett.</b>      | : <i>Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)</i>                                                                                             |
| <b>Den.X pos.</b>   | : <i>Denominatore della quantità q*I*I per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo</i>                                                                     |
| <b>Den.X neg.</b>   | : <i>Denominatore della quantità q*I*I per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo</i>                                                                     |
| <b>Den.Y pos.</b>   | : <i>Denominatore della quantità q*I*I per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo</i>                                                                     |
| <b>Den.Y neg.</b>   | : <i>Denominatore della quantità q*I*I per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo</i>                                                                     |
| <b>%Mag.car.</b>    | : <i>Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico</i>                                                                                                |
| <b>%Rid.Plas</b>    | : <i>Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave M*(ij)/M(ij), dove:<br/>- M*(ij)=Momento DOPO la ridistribuzione plastica<br/>- M(ij)=Momento PRIMA della ridistribuzione plastica</i> |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Linear.</b>      | : Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta:<br>1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione<br>2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione.<br>3 = comportamento lineare solo a trazione.<br>4 = comportamento non lineare solo a trazione.<br>5 = comportamento lineare solo a compressione.<br>6 = comportamento non lineare solo a compressione. |
| <b>Appesi</b>       | : Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso;<br>0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Min. T/sigma</b> | : Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Verif.Alette</b> | : Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kwinkl.</b>      | : Costante di sottofondo del terreno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

|                    |                                                                                                                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cri.Nro</b>     | : <b>Numero identificativo del criterio di progetto</b>                                                                                             |
| <b>Tipo Elem.</b>  | : Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")                                             |
| <b>fck</b>         | : Resistenza caratteristica del calcestruzzo                                                                                                        |
| <b>fcd</b>         | : Resistenza di calcolo del calcestruzzo                                                                                                            |
| <b>rcd</b>         | : Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)                                                    |
| <b>fyk</b>         | : Resistenza caratteristica dell'acciaio                                                                                                            |
| <b>fyd</b>         | : Resistenza di calcolo dell'acciaio                                                                                                                |
| <b>Ey</b>          | : Modulo elastico dell'acciaio                                                                                                                      |
| <b>ec0</b>         | : Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico                                                                                            |
| <b>ecu</b>         | : Deformazione ultima del calcestruzzo                                                                                                              |
| <b>eyu</b>         | : Deformazione ultima dell'acciaio                                                                                                                  |
| <b>Ac/At</b>       | : Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa                                                                                   |
| <b>Mt/Mtu</b>      | : Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione |
| <b>Wra</b>         | : Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare                                                                                               |
| <b>Wfr</b>         | : Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti                                                                                          |
| <b>Wpe</b>         | : Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti                                                                                         |
| <b>σC Rara</b>     | : Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare                                                                                              |
| <b>σC Perm</b>     | : Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti                                                                                        |
| <b>σf Rara</b>     | : Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare                                                                                                  |
| <b>SpRar</b>       | : Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare                                                            |
| <b>SpPer</b>       | : Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti                                                      |
| <b>Coef.Visc.:</b> | : Coefficiente di viscosità                                                                                                                         |

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per i pali.

|                        |                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Crit.N.ro</b>       | : <b>Numero indicativo del criterio di progetto</b>                                                                                                                    |
| <b>Schema</b>          | : Tipologia di schema statico adottato per il palo nel modello strutturale                                                                                             |
| <b>Tratto Svett.</b>   | : Porzione del palo che fuoriesce dal terreno                                                                                                                          |
| <b>Kwl0, Kwl</b>       | : Parametri per definire la relazione che lega la costante di Winkler ortogonale all'asse del palo con la profondità' secondo la relazione:<br>$Kw(z) = Kw0 + Kwl * z$ |
| <b>Rigid. Distrib.</b> | : Valore a metro lineare della rigidezza distribuita in (t/m)/m                                                                                                        |
| <b>KwAss.</b>          | : Valore della rigidezza K di Winkler assiale lungo il fusto del palo                                                                                                  |
| <b>Kw Punta</b>        | : Valore della rigidezza K di Winkler assiale alla punta del palo                                                                                                      |

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella coordinate nodi.

|                    |                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Nodo3d</i>      | : <i>Numero del nodo spaziale</i>                                                                                                    |
| <b>Coord.X</b>     | : <i>Coordinata X del punto nel sistema di riferimento globale</i>                                                                   |
| <b>Coord.Y</b>     | : <i>Coordinata Y del punto nel sistema di riferimento globale</i>                                                                   |
| <b>Coord.Z</b>     | : <i>Coordinata Z del punto nel sistema di riferimento globale</i>                                                                   |
| <b>Filo</b>        | : <i>Numero del filo per individuare le travate in c.a.</i>                                                                          |
| <b>Piano Sism.</b> | : <i>Numero del piano rigido di appartenenza del nodo</i>                                                                            |
| <b>Peso</b>        | : <i>Peso sismico del nodo; ogni canale di carico è stato moltiplicato per il proprio coefficiente di riduzione del sovraccarico</i> |

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella dati di shell spaziale.

|                  |                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Shell</i>     | : <i>Numero dello shell spaziale</i>                                                         |
| <b>Filo 1</b>    | : <i>Numero del filo del primo nodo</i>                                                      |
| <b>Filo 2</b>    | : <i>Numero del filo del secondo nodo</i>                                                    |
| <b>Filo 3</b>    | : <i>Numero del filo del terzo nodo</i>                                                      |
| <b>Filo 4</b>    | : <i>Numero del filo del quarto nodo</i>                                                     |
| <b>Quota 1</b>   | : <i>Quota del primo nodo</i>                                                                |
| <b>Quota 2</b>   | : <i>Quota del secondo nodo</i>                                                              |
| <b>Quota 3</b>   | : <i>Quota del terzo nodo</i>                                                                |
| <b>Quota 4</b>   | : <i>Quota del quarto nodo</i>                                                               |
| <b>Nod3d 1</b>   | : <i>Numero del primo nodo</i>                                                               |
| <b>Nod3d 2</b>   | : <i>Numero del secondo nodo</i>                                                             |
| <b>Nod3d 3</b>   | : <i>Numero del terzo nodo</i>                                                               |
| <b>Nod3d 4</b>   | : <i>Numero del quarto nodo</i>                                                              |
| <b>Sez. N.ro</b> | : <i>Numero in archivio della sezione</i>                                                    |
| <b>Spess</b>     | : <i>Spessore dello shell</i>                                                                |
| <b>Kwinkl</b>    | : <i>Costante di Winkler del terreno se l'elemento è di fondazione; 0 se è di elevazione</i> |
| <b>Tipo Mat.</b> | : <i>Numero dell'archivio per il tipo di materiale</i>                                       |
| <b>Mesh X</b>    | : <i>Numero di suddivisioni del macro elemento sull'asse X locale</i>                        |
| <b>Mesh Y</b>    | : <i>Numero di suddivisioni del macro elemento sull'asse Y locale</i>                        |

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella vincoli nodali esterni:

- **Nodo3d** : Numero del nodo spaziale
- **Codice** : Codice esplicito per la determinazione del vincolo:

**I** = incastro  
**C** = cerniera completa  
**W** = *Winkler*  
**E** = esplicito  
**P** = plinto  
**U** = Vincolo unilatero

- **Tx** : Rigidezza traslante in direzione X sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Ty** : Rigidezza traslante in direzione Y sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Tz** : Rigidezza traslante in direzione Z sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Rx** : Rigidezza rotazionale in direzione X sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Ry** : Rigidezza rotazionale in direzione Y sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Rz** : Rigidezza rotazionale in direzione Z sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)

**SCOSTAMENTO PER I VINCOLI ELASTICI**

- **Tr. X**: Scostamento in direzione X globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Tr. Y**: Scostamento in direzione Y globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Tr. Z**: Scostamento in direzione Z globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Azim**: Angolo formato fra la proiezione dell'asse Z locale sul piano XY e l'asse X globale (azimut)
- **CoZe**: Angolo formato fra l'asse Z locale e l'asse Z globale (complemento allo zenit)
- **Ass.** : Rotazione attorno dell'asse Z locale del sistema di riferimento locale

**ATTRIBUTO DI VERSO PER I VINCOLI UNILATERI**

- **Tr. X** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione X
- **Tr. Y** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione Y
- **Tr. Z** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione Z
- **Rot.X** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore X
- **Rot.Y** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore Y
- **Rot.Z** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore Z

Gli attributi sul verso degli spostamenti e delle rotazioni possono assumere i seguenti valori:

- 1** = Impedisce gli spostamenti sia positivi che negativi
- 3** = Impedisce solo gli spostamenti positivi
- 5** = Impedisce solo gli spostamenti negativi

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della composizione degli elementi bidimensionali e la numerazione dei vertici dei microelementi in cui questi vengono suddivisi.

**Macro N.ro** : Numero identificativo del macroelemento definito in fase di input

**Col.1/2/3/4/5/6** : Numero del microelemento in cui viene suddiviso il macroelemento in fase di calcolo

**Micro N.ro** : Numero identificativo del microelemento

**Macro N.ro** : Numero identificativo del macroelemento a cui appartiene il microelemento

**Vert.1** : Numero del primo vertice del microelemento

**Vert.2** : Numero del secondo vertice del microelemento

**Vert.3** : Numero del terzo vertice del microelemento

**Vert.4** : Numero del quarto vertice del microelemento

| ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA |                   |                  |      |                  |                  |      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|----------------------------------------------|-------------------|------------------|------|------------------|------------------|------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Materiale<br>N.ro                            | Densita'<br>kg/mc | Ex/E1E3<br>kg/cm | Ni.x | Alfa.x<br>(*1E5) | Ey/E1E3<br>kg/cm | Ni.y | Alfa.y<br>(*1E5) | E11/E1E3<br>kg/cm | E12/E1E3<br>kg/cm | E13/E1E3<br>kg/cm | E22/E1E3<br>kg/cm | E23/E1E3<br>kg/cm | E33/E1E3<br>kg/cm |
| 1                                            | 2500              | 333              | 0.20 | 1.00             | 333              | 0.20 | 1.00             | 347               | 69                | 0                 | 347               | 0                 | 139               |
| 47                                           | 2500              | 315              | 0.20 | 1.00             | 315              | 0.20 | 1.00             | 328               | 66                | 0                 | 328               | 0                 | 131               |

| CRITERI DI PROGETTO |       |                               |             |            |                |                |          |             |               |               |             |                      |           |        |       |         |       |         |
|---------------------|-------|-------------------------------|-------------|------------|----------------|----------------|----------|-------------|---------------|---------------|-------------|----------------------|-----------|--------|-------|---------|-------|---------|
| IDENTIF.            |       | CARATTERISTICHE DEL MATERIALE |             |            |                |                |          |             | DURABILITA'   |               |             | CARATTER.COSTRUTTIVE |           |        |       |         | FLAG  |         |
| Crit N.ro           | Elem. | % Rig Tors.                   | % Rig Fless | Classe CLS | Classe Acciaio | Mod. El kg/cmq | Pois son | Gamma kg/mc | Tipo Ambiente | Tipo Armatura | Toll. Copr. | Copr staf            | Copr ferr | Fi min | Fi st | Lun sta | Li n. | App esi |
| 1                   | ELEV. | 60                            | 100         | C25/30     | B450C          | 314758         | 0.20     | 2500        | ORDIN. XC1    | POCO SENS.    | 0.00        | 4.0                  | 6.5       | 18     | 16    | 60      | 1     | 0       |
| 3                   | PILAS | 60                            | 100         | C25/30     | B450C          | 314758         | 0.20     | 2500        | ORDIN. X0     | POCO SENS.    | 0.00        | 2.0                  | 3.5       | 14     | 8     | 50      | 1     | 0       |

| CRITERI DI PROGETTO                                            |              |       |       |       |        |      |      |         |      |      |      |           |            |           |           |           |       |        |       |            |            |            |            |      |
|----------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|--------|------|------|---------|------|------|------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|-------|------------|------------|------------|------------|------|
| CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO |              |       |       |       |        |      |      |         |      |      |      |           |            |           |           |           |       |        |       |            |            |            |            |      |
| Cri<br>Nro                                                     | Tipo<br>Elem | fck   | fed   | rcd   | fyk    | ftk  | fyd  | Ey      | ec0  | ecu  | eyu  | At/<br>Ac | Mt/<br>Mtu | Wra<br>mm | Wfr<br>mm | Wpe<br>mm | σcRar | σcPer  | σfRar | Spo<br>Rar | Spo<br>Fre | Spo<br>Per | Coe<br>Vis | euk  |
|                                                                |              |       |       |       | kg/cmq |      |      |         |      |      |      |           |            |           |           |           |       | kg/cmq |       |            |            |            |            |      |
| 1                                                              | ELEV.        | 250.0 | 141.0 | 141.0 | 4500   | 4500 | 3913 | 2100000 | 0.20 | 0.35 | 1.00 | 50        | 10         |           | 0.4       | 0.3       | 150.0 | 112.0  | 3600  |            |            |            | 2.0        | 0.08 |
| 3                                                              | PILAS        | 250.0 | 141.0 | 141.0 | 4500   | 4500 | 3913 | 2100000 | 0.20 | 0.35 | 1.00 | 50        | 10         |           | 0.4       | 0.3       | 150.0 | 112.0  | 3600  |            |            |            | 2.0        | 0.08 |

| MATERIALI SHELL IN C.A. |            |                 |                   |                 |              |                |                  |                  |                |               |                 |
|-------------------------|------------|-----------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------|------------------|------------------|----------------|---------------|-----------------|
| IDENT                   | %          | CARATTERISTICHE |                   |                 |              |                | DURABILITA'      |                  |                | COPRIFERRO    |                 |
| Mat.<br>N.ro            | Rig<br>Fls | Classe<br>CLS   | Classe<br>Acciaio | Mod. E<br>kg/cm | Pois-<br>son | Gamma<br>kg/mc | Tipo<br>Ambiente | Tipo<br>Armatura | Toll.<br>Copr. | Setti<br>(cm) | Piastre<br>(cm) |
| 1                       | 100        | C32/40          | B450C             | 333457          | 0.20         | 2500           | XD1/XS1          | POCO SENS.       | 0.00           | 5.0           | 5.0             |

| MATERIALI SHELL IN C.A.                                        |              |       |       |       |      |      |      |         |      |      |      |           |            |           |           |           |       |                          |       |            |            |            |            |     |
|----------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|------|------|------|---------|------|------|------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|--------------------------|-------|------------|------------|------------|------------|-----|
| CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO |              |       |       |       |      |      |      |         |      |      |      |           |            |           |           |           |       |                          |       |            |            |            |            |     |
| Cri<br>Nro                                                     | Tipo<br>Elem | fck   | fed   | rcd   | fyk  | ftk  | fyd  | Ey      | ec0  | ecu  | eyu  | At/<br>Ac | Mt/<br>Mtu | Wra<br>mm | Wfr<br>mm | Wpe<br>mm | σcRar | σcPer<br>--<br>kg/cmq -- | σfRar | Spo<br>Rar | Spo<br>Fre | Spo<br>Per | Coe<br>Vis | euk |
| 1                                                              | SETTI        | 320.0 | 181.0 | 181.0 | 4500 | 4500 | 3913 | 2100000 | 0.20 | 0.35 | 1.00 | 50        |            |           |           | 0.3       | 0.2   | 192.0                    | 144.0 | 3600       |            |            |            |     |

| MATERIALI SETTI CLS DEBOLMENTE ARMATI |              |            |             |            |            |           |          |            |           |                 |                 |             |             |            |                 |  |
|---------------------------------------|--------------|------------|-------------|------------|------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|------------|-----------------|--|
| IDEN                                  | COMPONENTI   |            |             | PILASTRINI |            |           | TRAVETTE |            |           | DATI DI CALCOLO |                 |             |             |            |                 |  |
| Mat. N.ro                             | Tipo Cassero | Classe CLS | Classe Acc. | Base cm    | Altezz. cm | Inter. cm | Base cm  | Altezz. cm | Inter. cm | Sp.Equiv. cm    | Gamma Eq. kg/mq | Riduz Mod.G | Riduz Mod.E | Coprir. cm | Strati Armature |  |
| 2                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.80      | 16.00      | 22.80     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 12.00           | 433.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 3                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.80      | 14.00      | 22.80     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 10.60           | 384.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 4                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 21.00      | 18.00      | 25.00     | 16.00    | 10.00      | 25.00     | 15.12           | 488.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 5                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.00      | 17.50      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 12.60           | 509.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 6                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.00      | 11.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 7.90            | 495.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 7                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.80      | 12.00      | 22.80     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 9.00            | 316.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 8                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 19.50      | 15.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 11.70           | 368.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 9                                     | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 19.50      | 18.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 14.00           | 445.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 10                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 19.50      | 21.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 16.40           | 511.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 1               |  |
| 11                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 16.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.80           | 382.00          | 3.33        | 3.33        | 8.00       | 1               |  |
| 12                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 19.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 15.20           | 445.00          | 3.33        | 3.33        | 9.50       | 1               |  |
| 13                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 30.00      | 25.00     | 24.00    | 8.00       | 25.00     | 24.00           | 694.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 1               |  |
| 14                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 392.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 1               |  |
| 15                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 395.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 1               |  |
| 16                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 400.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 1               |  |
| 17                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 10.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 407.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 1               |  |
| 18                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 18.00      | 25.00     | 15.00    | 8.00       | 25.00     | 14.40           | 453.00          | 3.33        | 3.33        | 9.00       | 1               |  |
| 19                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 19.00      | 25.00     | 16.00    | 8.00       | 25.00     | 15.20           | 475.00          | 3.33        | 3.33        | 9.50       | 1               |  |
| 20                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 25.00      | 25.00     | 20.00    | 8.00       | 25.00     | 20.00           | 597.00          | 3.33        | 3.33        | 12.50      | 1               |  |
| 21                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 21.00      | 25.00     | 16.00    | 8.00       | 25.00     | 16.80           | 522.00          | 3.33        | 3.33        | 10.50      | 1               |  |
| 22                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 18.00      | 25.00     | 13.00    | 8.00       | 25.00     | 14.40           | 465.00          | 3.33        | 3.33        | 9.00       | 1               |  |
| 23                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.80      | 16.00      | 22.80     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 12.00           | 433.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 24                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.80      | 14.00      | 22.80     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 10.60           | 384.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 25                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 21.00      | 18.00      | 25.00     | 16.00    | 10.00      | 25.00     | 15.12           | 488.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 26                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.00      | 17.50      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 12.60           | 509.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 27                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.00      | 11.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 7.90            | 495.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 28                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 18.80      | 12.00      | 22.80     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 9.00            | 316.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 29                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 19.50      | 15.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 11.70           | 368.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 30                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 19.50      | 18.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 14.00           | 445.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 31                                    | LegnoBloc    | C25/30     | B450C       | 19.50      | 21.00      | 25.00     | 14.00    | 10.00      | 25.00     | 16.40           | 511.00          | 2.20        | 1.00        | 2.00       | 2               |  |
| 32                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 16.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.80           | 382.00          | 3.33        | 3.33        | 8.00       | 2               |  |
| 33                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 19.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 15.20           | 445.00          | 3.33        | 3.33        | 9.50       | 2               |  |
| 34                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 30.00      | 25.00     | 24.00    | 8.00       | 25.00     | 24.00           | 694.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 2               |  |
| 35                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 392.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 2               |  |
| 36                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 395.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 2               |  |
| 37                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 12.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 400.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 2               |  |
| 38                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 15.00      | 25.00     | 10.00    | 8.00       | 25.00     | 12.00           | 407.00          | 3.33        | 3.33        | 7.50       | 2               |  |
| 39                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 18.00      | 25.00     | 15.00    | 8.00       | 25.00     | 14.40           | 453.00          | 3.33        | 3.33        | 9.00       | 2               |  |
| 40                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 19.00      | 25.00     | 16.00    | 8.00       | 25.00     | 15.20           | 475.00          | 3.33        | 3.33        | 9.50       | 2               |  |
| 41                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 25.00      | 25.00     | 20.00    | 8.00       | 25.00     | 20.00           | 597.00          | 3.33        | 3.33        | 12.50      | 2               |  |
| 42                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 21.00      | 25.00     | 16.00    | 8.00       | 25.00     | 16.80           | 522.00          | 3.33        | 3.33        | 10.50      | 2               |  |
| 43                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 18.00      | 25.00     | 13.00    | 8.00       | 25.00     | 14.40           | 465.00          | 3.33        | 3.33        | 9.00       | 2               |  |
| 44                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 24.00      | 25.00     | 21.00    | 7.80       | 25.00     | 19.20           | 587.00          | 3.33        | 3.33        | 12.00      | 1               |  |
| 45                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 35.00      | 25.00     | 31.00    | 7.50       | 25.00     | 28.00           | 810.00          | 3.33        | 3.33        | 17.50      | 1               |  |
| 46                                    | IsoTEX       | C25/30     | B450C       | 20.00      | 29.00      | 25.00     | 25.00    | 7.50       | 25.00     | 23.20           | 683.00          | 3.33        | 3.33        | 14.50      | 1               |  |

| CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI |                      |                   |                |              |                      |                   |                |              |                      |                   |                |
|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------|--------------|----------------------|-------------------|----------------|--------------|----------------------|-------------------|----------------|
| IDEN                                                     | CARATTER. MECCANICHE |                   |                | IDEN         | CARATTER. MECCANICHE |                   |                | IDEN         | CARATTER. MECCANICHE |                   |                |
| Crit<br>N.ro                                             | KwVert.<br>kg/cmc    | KwOriz.<br>kg/cmc | Qlim.<br>kg/cm | Crit<br>N.ro | KwVert.<br>kg/cmc    | KwOriz.<br>kg/cmc | Qlim.<br>kg/cm | Crit<br>N.ro | KwVert.<br>kg/cmc    | KwOriz.<br>kg/cmc | Qlim.<br>kg/cm |
| 1                                                        | 15.00                | 0.00              | Trz/Cmp        | 2            | 2.00                 | 0.00              | Trz/Cmp        |              |                      |                   |                |

| DATI GENERALI DI STRUTTURA |      |                            |      |
|----------------------------|------|----------------------------|------|
| DATI GENERALI DI STRUTTURA |      |                            |      |
| Massima dimens. dir. X (m) | 5.90 | Altezza edificio (m)       | 4.40 |
| Massima dimens. dir. Y (m) | 3.00 | Differenza temperatura(°C) | 15   |

| PARAMETRI SISMICI         |           |                           |            |
|---------------------------|-----------|---------------------------|------------|
| Vita Nominale (Anni)      | 50        | Classe d' Uso             | III Cu=1.5 |
| Longitudine Est (Grd)     | 15.54821  | Latitudine Nord (Grd)     | 40.38829   |
| Categoria Suolo           | C         | Coeff. Condiz. Topogr.    | 1.00000    |
| Sistema Costruttivo Dir.1 | C.A.      | Sistema Costruttivo Dir.2 | C.A.       |
| Regolarita' in Altezza    | SI (KR=1) | Regolarita' in Pianta     | SI         |
| Direzione Sisma (Grd)     | 0         | Sisma Verticale           | PRESENTE   |
| Effetti P/Delta           | NO        | Quota di Zero Sismico (m) | 4.39000    |

| COORDINATE DEI NODI |                |                |                |              |                |               |               |               |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| IDENT.              | POSIZIONE NODO |                |                | ATTRIBUTI    |                | PESO SISMICO  |               |               |
| Nodo3d<br>N.ro      | Coord.X<br>(m) | Coord.Y<br>(m) | Coord.Z<br>(m) | Filo<br>N.ro | Piano<br>Sism. | Dir. X<br>(t) | Dir. Y<br>(t) | Dir. Z<br>(t) |
| 3                   | 0.00           | 0.00           | 4.40           | 1            | -1             | 0.85          | 0.85          | 0.85          |
| 4                   | 1.10           | 0.00           | 4.40           | 6            | -1             | 1.30          | 1.30          | 1.30          |
| 5                   | 5.90           | 0.00           | 0.00           | 2            | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.77          |
| 6                   | 5.90           | 1.20           | 0.00           | 45           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.20          |
| 7                   | 5.90           | 0.00           | 4.40           | 2            | -1             | 0.95          | 0.95          | 0.95          |
| 8                   | 5.90           | 1.20           | 4.40           | 45           | -1             | 1.37          | 1.37          | 1.37          |
| 9                   | 5.90           | 3.00           | 0.00           | 3            | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.69          |
| 10                  | 5.30           | 3.00           | 0.00           | 34           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.90          |
| 11                  | 5.90           | 3.00           | 4.40           | 3            | -1             | 0.81          | 0.81          | 0.81          |
| 12                  | 5.30           | 3.00           | 4.40           | 34           | -1             | 1.41          | 1.41          | 1.41          |
| 13                  | 0.00           | 3.00           | 0.00           | 4            | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.98          |
| 14                  | 0.00           | 1.90           | 0.00           | 44           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.34          |
| 15                  | 0.00           | 3.00           | 4.40           | 4            | -1             | 0.85          | 0.85          | 0.85          |
| 16                  | 0.00           | 1.90           | 4.40           | 44           | -1             | 1.49          | 1.49          | 1.49          |
| 17                  | 1.70           | 0.00           | 0.00           | 31           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.10          |
| 18                  | 1.70           | 0.00           | 4.40           | 31           | -1             | 1.61          | 1.61          | 1.61          |
| 19                  | 2.50           | 0.00           | 0.00           | 35           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.91          |
| 20                  | 2.50           | 0.00           | 4.40           | 35           | -1             | 1.63          | 1.63          | 1.63          |
| 21                  | 5.30           | 0.00           | 0.00           | 32           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.94          |
| 22                  | 5.30           | 0.00           | 4.40           | 32           | -1             | 1.63          | 1.63          | 1.63          |
| 23                  | 3.10           | 0.00           | 0.00           | 36           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.91          |
| 24                  | 3.10           | 0.00           | 4.40           | 36           | -1             | 1.63          | 1.63          | 1.63          |
| 25                  | 3.90           | 0.00           | 0.00           | 37           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.10          |
| 26                  | 3.90           | 0.00           | 4.40           | 37           | -1             | 1.63          | 1.63          | 1.63          |
| 27                  | 4.50           | 0.00           | 0.00           | 38           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.92          |
| 28                  | 4.50           | 0.00           | 4.40           | 38           | -1             | 1.63          | 1.63          | 1.63          |
| 29                  | 5.90           | 2.00           | 0.00           | 46           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.11          |
| 30                  | 5.90           | 2.00           | 4.40           | 46           | -1             | 1.24          | 1.24          | 1.24          |
| 31                  | 1.10           | 3.00           | 0.00           | 8            | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.25          |
| 32                  | 1.10           | 3.00           | 4.40           | 8            | -1             | 1.25          | 1.25          | 1.25          |
| 33                  | 1.70           | 3.00           | 0.00           | 33           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.92          |
| 34                  | 1.70           | 3.00           | 4.40           | 33           | -1             | 1.43          | 1.43          | 1.43          |
| 35                  | 4.50           | 3.00           | 0.00           | 42           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.92          |
| 36                  | 4.50           | 3.00           | 4.40           | 42           | -1             | 1.41          | 1.41          | 1.41          |
| 37                  | 2.50           | 3.00           | 0.00           | 39           | 0              | 0.00          | 0.00          | 0.92          |
| 38                  | 2.50           | 3.00           | 4.40           | 39           | -1             | 1.41          | 1.41          | 1.41          |
| 39                  | 3.10           | 3.00           | 0.00           | 40           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.10          |
| 40                  | 3.10           | 3.00           | 4.40           | 40           | -1             | 1.41          | 1.41          | 1.41          |
| 41                  | 3.90           | 3.00           | 0.00           | 41           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.10          |
| 42                  | 3.90           | 3.00           | 4.40           | 41           | -1             | 1.41          | 1.41          | 1.41          |
| 43                  | 0.00           | 1.10           | 0.00           | 43           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.34          |
| 44                  | 0.00           | 1.10           | 4.40           | 43           | -1             | 1.49          | 1.49          | 1.49          |
| 45                  | 1.10           | 1.10           | 4.40           | 11           | -1             | 2.04          | 2.04          | 2.04          |
| 46                  | 1.10           | 1.90           | 4.40           | 14           | -1             | 1.99          | 1.99          | 1.99          |
| 47                  | 1.70           | 2.00           | 4.40           | 20           | -1             | 1.82          | 1.82          | 1.82          |
| 48                  | 1.70           | 1.20           | 4.40           | 17           | -1             | 1.99          | 1.99          | 1.99          |
| 49                  | 2.50           | 1.20           | 4.40           | 18           | -1             | 2.02          | 2.02          | 2.02          |
| 50                  | 2.50           | 2.00           | 4.40           | 19           | -1             | 1.79          | 1.79          | 1.79          |
| 51                  | 3.10           | 2.00           | 4.40           | 24           | -1             | 1.79          | 1.79          | 1.79          |
| 52                  | 3.10           | 1.20           | 4.40           | 21           | -1             | 2.02          | 2.02          | 2.02          |
| 53                  | 3.90           | 1.20           | 4.40           | 22           | -1             | 2.02          | 2.02          | 2.02          |
| 54                  | 3.90           | 2.00           | 4.40           | 23           | -1             | 1.79          | 1.79          | 1.79          |

| COORDINATE DEI NODI |                |                |                |              |                |               |               |               |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| IDENT.              | POSIZIONE NODO |                |                | ATTRIBUTI    |                | PESO SISMICO  |               |               |
| Nodo3d<br>N.ro      | Coord.X<br>(m) | Coord.Y<br>(m) | Coord.Z<br>(m) | Filo<br>N.ro | Piano<br>Sism. | Dir. X<br>(t) | Dir. Y<br>(t) | Dir. Z<br>(t) |
| 55                  | 4.50           | 2.00           | 4.40           | 28           | -1             | 1.79          | 1.79          | 1.79          |
| 56                  | 4.50           | 1.20           | 4.40           | 25           | -1             | 2.02          | 2.02          | 2.02          |
| 57                  | 5.30           | 2.00           | 4.40           | 27           | -1             | 1.79          | 1.79          | 1.79          |
| 58                  | 5.30           | 1.20           | 4.40           | 26           | -1             | 2.02          | 2.02          | 2.02          |
| 59                  | 2.00           | 2.00           | 0.00           | 5            | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.96          |
| 60                  | 2.00           | 1.00           | 0.00           | 7            | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.76          |
| 61                  | 1.00           | 1.00           | 0.00           | 9            | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.81          |
| 62                  | 1.00           | 2.00           | 0.00           | 10           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.81          |
| 63                  | 3.00           | 2.00           | 0.00           | 12           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.76          |
| 64                  | 3.00           | 1.00           | 0.00           | 13           | 0              | 0.00          | 0.00          | 2.00          |
| 65                  | 4.00           | 1.00           | 0.00           | 15           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.76          |
| 66                  | 4.00           | 2.00           | 0.00           | 16           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.76          |
| 67                  | 5.00           | 1.00           | 0.00           | 29           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.89          |
| 68                  | 5.00           | 2.00           | 0.00           | 30           | 0              | 0.00          | 0.00          | 1.85          |

| DATI SHELL SPAZIALI |           |           |           |           |               |               |               |               |            |            |            |            |                         |               |                  |              |           |       |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------------------|---------------|------------------|--------------|-----------|-------|
| IDENTIFICAZIONE     |           |           |           |           |               |               |               |               |            |            |            |            | CARATTERISTICHE SEZIONE |               |                  |              | SUDDIVIS. |       |
| Shell<br>N.ro       | Filo<br>1 | Filo<br>2 | Filo<br>3 | Filo<br>4 | Quota1<br>(m) | Quota2<br>(m) | Quota3<br>(m) | Quota4<br>(m) | Nod3d<br>1 | Nod3d<br>2 | Nod3d<br>3 | Nod3d<br>4 | Sez.<br>N.ro            | Spess<br>(cm) | Kwinkl<br>kg/cmc | Tipo<br>Mat. | MeshX     | MeshY |
| 1                   | 1         | 6         | 6         | 1         | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 1          | 2          | 4          | 3          | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 2                   | 2         | 45        | 45        | 2         | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 5          | 6          | 8          | 7          | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 3                   | 3         | 34        | 34        | 3         | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 9          | 10         | 12         | 11         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 4                   | 4         | 44        | 44        | 4         | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 13         | 14         | 16         | 15         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 5                   | 6         | 31        | 31        | 6         | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 2          | 17         | 18         | 4          | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 6                   | 31        | 35        | 35        | 31        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 17         | 19         | 20         | 18         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 7                   | 32        | 2         | 2         | 32        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 21         | 5          | 7          | 22         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 8                   | 35        | 36        | 36        | 35        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 19         | 23         | 24         | 20         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 9                   | 36        | 37        | 37        | 36        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 23         | 25         | 26         | 24         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 10                  | 37        | 38        | 38        | 37        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 25         | 27         | 28         | 26         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 11                  | 38        | 32        | 32        | 38        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 27         | 21         | 22         | 28         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 12                  | 45        | 46        | 46        | 45        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 6          | 29         | 30         | 8          | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 13                  | 46        | 3         | 3         | 46        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 29         | 9          | 11         | 30         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 14                  | 8         | 4         | 4         | 8         | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 31         | 13         | 15         | 32         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 15                  | 33        | 8         | 8         | 33        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 33         | 31         | 32         | 34         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 16                  | 34        | 42        | 42        | 34        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 10         | 35         | 36         | 12         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 17                  | 39        | 33        | 33        | 39        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 37         | 33         | 34         | 38         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 18                  | 40        | 39        | 39        | 40        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 39         | 37         | 38         | 40         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 19                  | 41        | 40        | 40        | 41        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 41         | 39         | 40         | 42         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 20                  | 42        | 41        | 41        | 42        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 35         | 41         | 42         | 36         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 21                  | 43        | 1         | 1         | 43        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 43         | 1          | 3          | 44         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 22                  | 44        | 43        | 43        | 44        | 0.00          | 0.00          | 4.40          | 4.40          | 14         | 43         | 44         | 16         | 1                       | 30.0          | 0.00             | 1            | 1         | 4     |
| 23                  | 43        | 11        | 14        | 44        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 44         | 45         | 46         | 16         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 24                  | 8         | 14        | 20        | 33        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 32         | 46         | 47         | 34         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 25                  | 14        | 11        | 17        | 20        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 46         | 45         | 48         | 47         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 26                  | 11        | 6         | 31        | 17        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 45         | 4          | 18         | 48         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 27                  | 17        | 31        | 35        | 18        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 48         | 18         | 20         | 49         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 28                  | 33        | 20        | 19        | 39        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 34         | 47         | 50         | 38         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 29                  | 39        | 19        | 24        | 40        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 38         | 50         | 51         | 40         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 30                  | 19        | 18        | 21        | 24        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 50         | 49         | 52         | 51         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 31                  | 18        | 35        | 36        | 21        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 49         | 20         | 24         | 52         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 32                  | 21        | 36        | 37        | 22        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 52         | 24         | 26         | 53         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 33                  | 40        | 24        | 23        | 41        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 40         | 51         | 54         | 42         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 34                  | 41        | 23        | 28        | 42        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 42         | 54         | 55         | 36         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 35                  | 23        | 22        | 25        | 28        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 54         | 53         | 56         | 55         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 36                  | 22        | 37        | 38        | 25        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 53         | 26         | 28         | 56         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 37                  | 42        | 28        | 27        | 34        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 36         | 55         | 57         | 12         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 38                  | 25        | 38        | 32        | 26        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 56         | 28         | 22         | 58         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 39                  | 26        | 32        | 2         | 45        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 58         | 22         | 7          | 8          | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 40                  | 27        | 26        | 45        | 46        | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 57         | 58         | 8          | 30         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 41                  | 34        | 27        | 46        | 3         | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 4.40          | 12         | 57         | 30         | 11         | 2                       | 40.0          | 0.00             | 1            | 1         | 1     |
| 42                  | 5         | 10        | 9         | 7         | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 59         | 62         | 61         | 60         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 43                  | 12        | 5         | 7         | 13        | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 63         | 59         | 60         | 64         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 44                  | 15        | 16        | 12        | 13        | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 65         | 66         | 63         | 64         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 45                  | 15        | 29        | 30        | 16        | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 65         | 67         | 68         | 66         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 46                  | 10        | 44        | 43        | 9         | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 62         | 14         | 43         | 61         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 47                  | 31        | 7         | 9         | 6         | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 17         | 60         | 61         | 2          | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 48                  | 35        | 13        | 7         | 31        | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 19         | 64         | 60         | 17         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |
| 49                  | 10        | 5         | 33        | 8         | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 62         | 59         | 63         | 31         | 3                       | 40.0          | 2.00             | 1            | 1         | 1     |

C.D.S.

| DATI SHELL SPAZIALI |        |        |        |        |            |            |            |            |         |         |         |         |                         |            |               |           |         |       |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|------------|---------------|-----------|---------|-------|
| IDENTIFICAZIONE     |        |        |        |        |            |            |            |            |         |         |         |         | CARATTERISTICHE SEZIONE |            |               |           | SUDDIV. |       |
| Shell N.ro          | Filo 1 | Filo 2 | Filo 3 | Filo 4 | Quota1 (m) | Quota2 (m) | Quota3 (m) | Quota4 (m) | Nod3d 1 | Nod3d 2 | Nod3d 3 | Nod3d 4 | Sez. N.ro               | Spess (cm) | Kwinkl kg/cmc | Tipo Mat. | MeshX   | MeshY |
| 50                  | 12     | 40     | 39     | 5      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 63      | 39      | 37      | 59      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 51                  | 36     | 37     | 15     | 13     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 23      | 25      | 65      | 64      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 52                  | 15     | 37     | 38     | 29     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 65      | 25      | 27      | 67      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 53                  | 30     | 29     | 45     | 46     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 68      | 67      | 6       | 29      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 54                  | 40     | 12     | 16     | 41     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 39      | 63      | 66      | 41      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 55                  | 42     | 41     | 16     | 30     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 35      | 41      | 66      | 68      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 56                  | 46     | 3      | 34     | 30     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 29      | 9       | 10      | 68      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 57                  | 1      | 6      | 9      | 43     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1       | 2       | 61      | 43      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 58                  | 10     | 8      | 4      | 44     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 62      | 31      | 13      | 14      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 59                  | 32     | 2      | 45     | 29     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 21      | 5       | 6       | 67      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 60                  | 35     | 36     | 13     | 13     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 19      | 23      | 64      | 64      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 61                  | 39     | 33     | 5      | 5      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 37      | 33      | 59      | 59      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 62                  | 32     | 29     | 38     | 38     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 21      | 67      | 27      | 27      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |
| 63                  | 30     | 34     | 42     | 42     | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 68      | 10      | 35      | 35      | 3                       | 40.0       | 2.00          | 1         | 1       | 1     |

| VINCOLI E CEDIMENTI NODALI |     |                     |     |     |                       |     |     |             |      |      |      |      |                             |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|-----|---------------------|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-------------|------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| IDENTIFIC.                 |     | RIGIDENZE TRASLANTI |     |     | RIGIDENZE ROTAZIONALI |     |     | SCOSTAMENTI |      |      |      |      | VERSO SPOSTAMENTI UNILATERI |      |      |      |      |      |      |
| Nodo3d                     | Cod | Tx                  | Ty  | Tz  | Rx                    | Ry  | Rz  | Tr.X        | Tr.Y | Tr.Z | Azim | CoZe | Ass.                        | Tr.X | Tr.Y | Tr.Z | RotX | RotY | RotZ |
| N.ro                       | ice | t/m                 | t/m | t/m | t*m                   | t*m | t*m | cm          | cm   | cm   | Grd  | Grd  | Grd                         |      |      |      |      |      |      |
| 1                          | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 2                          | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 5                          | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 6                          | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 9                          | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 10                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 13                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 14                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 17                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 19                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 21                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 23                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 25                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 27                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 29                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 31                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 33                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 35                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 37                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 39                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 41                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 43                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 59                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 60                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 61                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 62                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 63                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 64                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 65                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 66                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 67                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |
| 68                         | W   | -1                  | -1  | 0   | 0                     | 0   | -1  | 0           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                           |      |      |      |      |      |      |

| CARICHI SUGLI SHELL          |              |          |          |          |          |                       |           |           |           |                     |        |        |
|------------------------------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|--------|--------|
| CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2 |              |          |          |          |          | ALIQUOTA SISMICA: 100 |           |           |           |                     |        |        |
| IDENT.                       | PRESSIONI    |          |          |          |          | CARICHI PERIMETRALI   |           |           |           | RISULTANTI IMPRONTA |        |        |
| Shell N.ro                   | Riferi mento | P.a t/mq | P.b t/mq | P.c t/mq | P.d t/mq | Q.ab t/ml             | Q.bc t/ml | Q.cd t/ml | Q.da t/ml | Fx (t)              | Fy (t) | Fz (t) |
| 23                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 24                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 25                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 26                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 27                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 28                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 29                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 30                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 31                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 32                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 33                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 34                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 35                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 36                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 37                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 38                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 39                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 40                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |

C.D.S.

| CARICHI SUGLI SHELL          |              |          |          |          |          |                       |           |           |           |                     |        |        |
|------------------------------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|--------|--------|
| CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2 |              |          |          |          |          | ALIQUOTA SISMICA: 100 |           |           |           |                     |        |        |
| IDENT.                       | PRESSIONI    |          |          |          |          | CARICHI PERIMETRALI   |           |           |           | RISULTANTI IMPRONTA |        |        |
| Shell N.ro                   | Riferi mento | P.a t/mq | P.b t/mq | P.c t/mq | P.d t/mq | Q.ab t/ml             | Q.bc t/ml | Q.cd t/ml | Q.da t/ml | Fx (t)              | Fy (t) | Fz (t) |
| 41                           | 0            | -0.40    | -0.40    | -0.40    | -0.40    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 42                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 43                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 44                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 45                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 46                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 47                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 48                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 49                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 50                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 51                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 52                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 53                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 54                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 55                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 56                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 57                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 58                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 59                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 60                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 61                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 62                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |
| 63                           | 0            | -0.50    | -0.50    | -0.50    | -0.50    | 0.00                  | 0.00      | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |



C.D.S.

| CARICHI SUGLI SHELL          |             |          |          |          |          |                     |                       |           |           |                     |        |        |  |
|------------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------------|--------|--------|--|
| CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 8 |             |          |          |          |          |                     | ALIQUOTA SISMICA: 100 |           |           |                     |        |        |  |
| IDENT.                       | PRESSIONI   |          |          |          |          | CARICHI PERIMETRALI |                       |           |           | RISULTANTI IMPRONTA |        |        |  |
| Shell N.ro                   | Riferimento | P.a t/mq | P.b t/mq | P.c t/mq | P.d t/mq | Q.ab t/ml           | Q.bc t/ml             | Q.cd t/ml | Q.da t/ml | Fx (t)              | Fy (t) | Fz (t) |  |
| 7                            | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 8                            | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 9                            | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 10                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 11                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 12                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 13                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 14                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 15                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 16                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 17                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 18                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 19                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 20                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 21                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 22                           | 1           | 4.00     | 4.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 42                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 43                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 44                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 45                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 46                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 47                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 48                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 49                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 50                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 51                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 52                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 53                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 54                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 55                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 56                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 57                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 58                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 59                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 60                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 61                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 62                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |
| 63                           | 1           | -4.00    | -4.00    | -4.00    | -4.00    | 0.00                | 0.00                  | 0.00      | 0.00      |                     |        |        |  |

| COMPOSIZIONE SHELL |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Macro Nro          | Col.1 | Col.2 | Col.3 | Col.4 | Col.5 | Col.6 |  | Macro Nro | Col.1 | Col.2 | Col.3 | Col.4 | Col.5 | Col.6 |
| 1                  | 1     |       |       |       |       |       |  | 2         | 2     |       |       |       |       |       |
|                    | 64    |       |       |       |       |       |  |           | 67    |       |       |       |       |       |
|                    | 65    |       |       |       |       |       |  |           | 68    |       |       |       |       |       |
|                    | 66    |       |       |       |       |       |  |           | 69    |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 3                  | 3     |       |       |       |       |       |  | 4         | 4     |       |       |       |       |       |
|                    | 70    |       |       |       |       |       |  |           | 73    |       |       |       |       |       |
|                    | 71    |       |       |       |       |       |  |           | 74    |       |       |       |       |       |
|                    | 72    |       |       |       |       |       |  |           | 75    |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 5                  | 5     |       |       |       |       |       |  | 6         | 6     |       |       |       |       |       |
|                    | 76    |       |       |       |       |       |  |           | 79    |       |       |       |       |       |
|                    | 77    |       |       |       |       |       |  |           | 80    |       |       |       |       |       |
|                    | 78    |       |       |       |       |       |  |           | 81    |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 7                  | 7     |       |       |       |       |       |  | 8         | 8     |       |       |       |       |       |
|                    | 82    |       |       |       |       |       |  |           | 85    |       |       |       |       |       |
|                    | 83    |       |       |       |       |       |  |           | 86    |       |       |       |       |       |
|                    | 84    |       |       |       |       |       |  |           | 87    |       |       |       |       |       |

C.D.S.

| COMPOSIZIONE SHELL |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Macro Nro          | Col.1 | Col.2 | Col.3 | Col.4 | Col.5 | Col.6 |  | Macro Nro | Col.1 | Col.2 | Col.3 | Col.4 | Col.5 | Col.6 |
| 9                  | 9     |       |       |       |       |       |  | 10        | 10    |       |       |       |       |       |
|                    | 88    |       |       |       |       |       |  |           | 91    |       |       |       |       |       |
|                    | 89    |       |       |       |       |       |  |           | 92    |       |       |       |       |       |
|                    | 90    |       |       |       |       |       |  |           | 93    |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 11                 | 11    |       |       |       |       |       |  | 12        | 12    |       |       |       |       |       |
|                    | 94    |       |       |       |       |       |  |           | 97    |       |       |       |       |       |
|                    | 95    |       |       |       |       |       |  |           | 98    |       |       |       |       |       |
|                    | 96    |       |       |       |       |       |  |           | 99    |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 13                 | 13    |       |       |       |       |       |  | 14        | 14    |       |       |       |       |       |
|                    | 100   |       |       |       |       |       |  |           | 103   |       |       |       |       |       |
|                    | 101   |       |       |       |       |       |  |           | 104   |       |       |       |       |       |
|                    | 102   |       |       |       |       |       |  |           | 105   |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 15                 | 15    |       |       |       |       |       |  | 16        | 16    |       |       |       |       |       |
|                    | 106   |       |       |       |       |       |  |           | 109   |       |       |       |       |       |
|                    | 107   |       |       |       |       |       |  |           | 110   |       |       |       |       |       |
|                    | 108   |       |       |       |       |       |  |           | 111   |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 17                 | 17    |       |       |       |       |       |  | 18        | 18    |       |       |       |       |       |
|                    | 112   |       |       |       |       |       |  |           | 115   |       |       |       |       |       |
|                    | 113   |       |       |       |       |       |  |           | 116   |       |       |       |       |       |
|                    | 114   |       |       |       |       |       |  |           | 117   |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 19                 | 19    |       |       |       |       |       |  | 20        | 20    |       |       |       |       |       |
|                    | 118   |       |       |       |       |       |  |           | 121   |       |       |       |       |       |
|                    | 119   |       |       |       |       |       |  |           | 122   |       |       |       |       |       |
|                    | 120   |       |       |       |       |       |  |           | 123   |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |
| 21                 | 21    |       |       |       |       |       |  | 22        | 22    |       |       |       |       |       |
|                    | 124   |       |       |       |       |       |  |           | 127   |       |       |       |       |       |
|                    | 125   |       |       |       |       |       |  |           | 128   |       |       |       |       |       |
|                    | 126   |       |       |       |       |       |  |           | 129   |       |       |       |       |       |
|                    |       |       |       |       |       |       |  |           |       |       |       |       |       |       |

| VERTICI MICRO SHELL |           |        |        |        |        |           |           |        |        |        |        |           |           |        |        |        |        |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| Micro Nro           | Macro Nro | Vert.1 | Vert.2 | Vert.3 | Vert.4 | Micro Nro | Macro Nro | Vert.1 | Vert.2 | Vert.3 | Vert.4 | Micro Nro | Macro Nro | Vert.1 | Vert.2 | Vert.3 | Vert.4 |
| 1                   | 1         | 1      | 2      | 70     | 69     | 2         | 2         | 5      | 6      | 76     | 75     | 3         | 3         | 9      | 10     | 82     | 81     |
| 4                   | 4         | 13     | 14     | 88     | 87     | 5         | 5         | 2      | 17     | 93     | 70     | 6         | 6         | 17     | 19     | 96     | 93     |
| 7                   | 7         | 21     | 5      | 75     | 99     | 8         | 8         | 19     | 23     | 102    | 96     | 9         | 9         | 23     | 25     | 105    | 102    |
| 10                  | 10        | 25     | 27     | 108    | 105    | 11        | 11        | 27     | 21     | 99     | 108    | 12        | 12        | 6      | 29     | 111    | 76     |
| 13                  | 13        | 29     | 9      | 81     | 111    | 14        | 14        | 31     | 13     | 87     | 114    | 15        | 15        | 33     | 31     | 114    | 117    |
| 16                  | 16        | 10     | 35     | 120    | 82     | 17        | 17        | 37     | 33     | 117    | 123    | 18        | 18        | 39     | 37     | 123    | 126    |
| 19                  | 19        | 41     | 39     | 126    | 129    | 20        | 20        | 35     | 41     | 129    | 120    | 21        | 21        | 43     | 1      | 69     | 132    |
| 22                  | 22        | 14     | 43     | 132    | 88     | 23        | 23        | 44     | 45     | 46     | 16     | 24        | 24        | 32     | 46     | 47     | 34     |
| 25                  | 25        | 46     | 45     | 48     | 47     | 26        | 26        | 45     | 4      | 18     | 48     | 27        | 27        | 48     | 18     | 20     | 49     |
| 28                  | 28        | 34     | 47     | 50     | 38     | 29        | 29        | 38     | 50     | 51     | 40     | 30        | 30        | 50     | 49     | 52     | 51     |
| 31                  | 31        | 49     | 20     | 24     | 52     | 32        | 32        | 52     | 24     | 26     | 53     | 33        | 33        | 40     | 51     | 54     | 42     |
| 34                  | 34        | 42     | 54     | 55     | 36     | 35        | 35        | 54     | 53     | 56     | 55     | 36        | 36        | 53     | 26     | 28     | 56     |
| 37                  | 37        | 36     | 55     | 57     | 12     | 38        | 38        | 56     | 28     | 22     | 58     | 39        | 39        | 58     | 22     | 7      | 8      |
| 40                  | 40        | 57     | 58     | 8      | 30     | 41        | 41        | 12     | 57     | 30     | 11     | 42        | 42        | 59     | 62     | 61     | 60     |
| 43                  | 43        | 63     | 59     | 60     | 64     | 44        | 44        | 65     | 66     | 63     | 64     | 45        | 45        | 65     | 67     | 68     | 66     |
| 46                  | 46        | 62     | 14     | 43     | 61     | 47        | 47        | 17     | 60     | 61     | 2      | 48        | 48        | 19     | 64     | 60     | 17     |
| 49                  | 49        | 62     | 59     | 33     | 31     | 50        | 50        | 63     | 39     | 37     | 59     | 51        | 51        | 23     | 25     | 65     | 64     |
| 52                  | 52        | 65     | 25     | 27     | 67     | 53        | 53        | 68     | 67     | 6      | 29     | 54        | 54        | 39     | 63     | 66     | 41     |
| 55                  | 55        | 35     | 41     | 66     | 68     | 56        | 56        | 29     | 9      | 10     | 68     | 57        | 57        | 1      | 2      | 61     | 43     |
| 58                  | 58        | 62     | 31     | 13     | 14     | 59        | 59        | 21     | 5      | 6      | 67     | 60        | 60        | 19     | 23     | 64     | 64     |
| 61                  | 61        | 37     | 33     | 59     | 59     | 62        | 62        | 21     | 67     | 27     | 27     | 63        | 63        | 68     | 10     | 35     | 35     |
| 64                  | 64        | 69     | 70     | 72     | 71     | 65        | 65        | 71     | 72     | 74     | 73     | 66        | 66        | 73     | 74     | 4      | 3      |
| 67                  | 67        | 75     | 76     | 78     | 77     | 68        | 68        | 77     | 78     | 80     | 79     | 69        | 69        | 79     | 80     | 8      | 7      |
| 70                  | 70        | 81     | 82     | 84     | 83     | 71        | 71        | 83     | 84     | 86     | 85     | 72        | 72        | 85     | 86     | 12     | 11     |
| 73                  | 73        | 87     | 88     | 90     | 89     | 74        | 74        | 89     | 90     | 92     | 91     | 75        | 75        | 91     | 92     | 16     | 15     |

| VERTICI MICRO SHELL |           |        |        |        |        |  |           |           |        |        |        |        |  |           |           |        |        |        |        |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| Micro Nro           | Macro Nro | Vert.1 | Vert.2 | Vert.3 | Vert.4 |  | Micro Nro | Macro Nro | Vert.1 | Vert.2 | Vert.3 | Vert.4 |  | Micro Nro | Macro Nro | Vert.1 | Vert.2 | Vert.3 | Vert.4 |
| 76                  | 76        | 70     | 93     | 94     | 72     |  | 77        | 77        | 72     | 94     | 95     | 74     |  | 78        | 78        | 74     | 95     | 18     | 4      |
| 79                  | 79        | 93     | 96     | 97     | 94     |  | 80        | 80        | 94     | 97     | 98     | 95     |  | 81        | 81        | 95     | 98     | 20     | 18     |
| 82                  | 82        | 99     | 75     | 77     | 100    |  | 83        | 83        | 100    | 77     | 79     | 101    |  | 84        | 84        | 101    | 79     | 7      | 22     |
| 85                  | 85        | 96     | 102    | 103    | 97     |  | 86        | 86        | 97     | 103    | 104    | 98     |  | 87        | 87        | 98     | 104    | 24     | 20     |
| 88                  | 88        | 102    | 105    | 106    | 103    |  | 89        | 89        | 103    | 106    | 107    | 104    |  | 90        | 90        | 104    | 107    | 26     | 24     |
| 91                  | 91        | 105    | 108    | 109    | 106    |  | 92        | 92        | 106    | 109    | 110    | 107    |  | 93        | 93        | 107    | 110    | 28     | 26     |
| 94                  | 94        | 108    | 99     | 100    | 109    |  | 95        | 95        | 109    | 100    | 101    | 110    |  | 96        | 96        | 110    | 101    | 22     | 28     |
| 97                  | 97        | 76     | 111    | 112    | 78     |  | 98        | 98        | 78     | 112    | 113    | 80     |  | 99        | 99        | 80     | 113    | 30     | 8      |
| 100                 | 100       | 111    | 81     | 83     | 112    |  | 101       | 101       | 112    | 83     | 85     | 113    |  | 102       | 102       | 113    | 85     | 11     | 30     |
| 103                 | 103       | 114    | 87     | 89     | 115    |  | 104       | 104       | 115    | 89     | 91     | 116    |  | 105       | 105       | 116    | 91     | 15     | 32     |
| 106                 | 106       | 117    | 114    | 115    | 118    |  | 107       | 107       | 118    | 115    | 116    | 119    |  | 108       | 108       | 119    | 116    | 32     | 34     |
| 109                 | 109       | 82     | 120    | 121    | 84     |  | 110       | 110       | 84     | 121    | 122    | 86     |  | 111       | 111       | 86     | 122    | 36     | 12     |
| 112                 | 112       | 123    | 117    | 118    | 124    |  | 113       | 113       | 124    | 118    | 119    | 125    |  | 114       | 114       | 125    | 119    | 34     | 38     |
| 115                 | 115       | 126    | 123    | 124    | 127    |  | 116       | 116       | 127    | 124    | 125    | 128    |  | 117       | 117       | 128    | 125    | 38     | 40     |
| 118                 | 118       | 129    | 126    | 127    | 130    |  | 119       | 119       | 130    | 127    | 128    | 131    |  | 120       | 120       | 131    | 128    | 40     | 42     |
| 121                 | 121       | 120    | 129    | 130    | 121    |  | 122       | 122       | 121    | 130    | 131    | 122    |  | 123       | 123       | 122    | 131    | 42     | 36     |
| 124                 | 124       | 132    | 69     | 71     | 133    |  | 125       | 125       | 133    | 71     | 73     | 134    |  | 126       | 126       | 134    | 73     | 3      | 44     |
| 127                 | 127       | 88     | 132    | 133    | 90     |  | 128       | 128       | 90     | 133    | 134    | 92     |  | 129       | 129       | 92     | 134    | 44     | 16     |

NODI INTERNI SHELL

| IDENT. | POSIZIONE NODO |             |             | ATTRIBUTI   |                           |
|--------|----------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|
|        | Nodo3d N.ro    | Coord.X (m) | Coord.Y (m) | Coord.Z (m) | Piano Sism.      Peso (t) |
| 69     | 69             | 0.00        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.91            |
| 70     | 70             | 1.10        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.70            |
| 71     | 71             | 0.00        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.91            |
| 72     | 72             | 1.10        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.70            |
| 73     | 73             | 0.00        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.91            |
| 74     | 74             | 1.10        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.70            |
| 75     | 75             | 5.90        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.74            |
| 76     | 76             | 5.90        | 1.20        | 1.10        | 0.00      0.83            |
| 77     | 77             | 5.90        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.74            |
| 78     | 78             | 5.90        | 1.20        | 2.20        | 0.00      0.83            |
| 79     | 79             | 5.90        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.74            |
| 80     | 80             | 5.90        | 1.20        | 3.30        | 0.00      0.83            |
| 81     | 81             | 5.90        | 3.00        | 1.10        | 0.00      0.66            |
| 82     | 82             | 5.30        | 3.00        | 1.10        | 0.00      0.58            |
| 83     | 83             | 5.90        | 3.00        | 2.20        | 0.00      0.66            |
| 84     | 84             | 5.30        | 3.00        | 2.20        | 0.00      0.58            |
| 85     | 85             | 5.90        | 3.00        | 3.30        | 0.00      0.66            |
| 86     | 86             | 5.30        | 3.00        | 3.30        | 0.00      0.58            |
| 87     | 87             | 0.00        | 3.00        | 1.10        | 0.00      0.91            |
| 88     | 88             | 0.00        | 1.90        | 1.10        | 0.00      0.78            |
| 89     | 89             | 0.00        | 3.00        | 2.20        | 0.00      0.91            |
| 90     | 90             | 0.00        | 1.90        | 2.20        | 0.00      0.78            |
| 91     | 91             | 0.00        | 3.00        | 3.30        | 0.00      0.91            |
| 92     | 92             | 0.00        | 1.90        | 3.30        | 0.00      0.78            |
| 93     | 93             | 1.70        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.58            |
| 94     | 94             | 1.70        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.58            |
| 95     | 95             | 1.70        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.58            |
| 96     | 96             | 2.50        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.58            |
| 97     | 97             | 2.50        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.58            |
| 98     | 98             | 2.50        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.58            |
| 99     | 99             | 5.30        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.58            |
| 100    | 100            | 5.30        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.58            |
| 101    | 101            | 5.30        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.58            |
| 102    | 102            | 3.10        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.58            |
| 103    | 103            | 3.10        | 0.00        | 2.20        | 0.00      0.58            |
| 104    | 104            | 3.10        | 0.00        | 3.30        | 0.00      0.58            |
| 105    | 105            | 3.90        | 0.00        | 1.10        | 0.00      0.58            |

| NODI INTERNI SHELL |                |             |             |             |          |  |
|--------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|----------|--|
| IDENT.             | POSIZIONE NODO |             |             | ATTRIBUTI   |          |  |
| Nodo3d N.ro        | Coord.X (m)    | Coord.Y (m) | Coord.Z (m) | Piano Sism. | Peso (t) |  |
| 106                | 3.90           | 0.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 107                | 3.90           | 0.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 108                | 4.50           | 0.00        | 1.10        | 0.00        | 0.58     |  |
| 109                | 4.50           | 0.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 110                | 4.50           | 0.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 111                | 5.90           | 2.00        | 1.10        | 0.00        | 0.74     |  |
| 112                | 5.90           | 2.00        | 2.20        | 0.00        | 0.74     |  |
| 113                | 5.90           | 2.00        | 3.30        | 0.00        | 0.74     |  |
| 114                | 1.10           | 3.00        | 1.10        | 0.00        | 0.70     |  |
| 115                | 1.10           | 3.00        | 2.20        | 0.00        | 0.70     |  |
| 116                | 1.10           | 3.00        | 3.30        | 0.00        | 0.70     |  |
| 117                | 1.70           | 3.00        | 1.10        | 0.00        | 0.58     |  |
| 118                | 1.70           | 3.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 119                | 1.70           | 3.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 120                | 4.50           | 3.00        | 1.10        | 0.00        | 0.58     |  |
| 121                | 4.50           | 3.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 122                | 4.50           | 3.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 123                | 2.50           | 3.00        | 1.10        | 0.00        | 0.58     |  |
| 124                | 2.50           | 3.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 125                | 2.50           | 3.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 126                | 3.10           | 3.00        | 1.10        | 0.00        | 0.58     |  |
| 127                | 3.10           | 3.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 128                | 3.10           | 3.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 129                | 3.90           | 3.00        | 1.10        | 0.00        | 0.58     |  |
| 130                | 3.90           | 3.00        | 2.20        | 0.00        | 0.58     |  |
| 131                | 3.90           | 3.00        | 3.30        | 0.00        | 0.58     |  |
| 132                | 0.00           | 1.10        | 1.10        | 0.00        | 0.78     |  |
| 133                | 0.00           | 1.10        | 2.20        | 0.00        | 0.78     |  |
| 134                | 0.00           | 1.10        | 3.30        | 0.00        | 0.78     |  |

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

| Nodo 3d N.ro | X3d (m) | Y3d (m) | Z3d (m) |  | Nodo 3d N.ro | X3d (m) | Y3d (m) | Z3d (m) |
|--------------|---------|---------|---------|--|--------------|---------|---------|---------|
| 5            | 5.90    | 0.00    | 0.00    |  | 19           | 2.50    | 0.00    | 0.00    |
| 20           | 2.50    | 0.00    | 4.40    |  | 24           | 3.10    | 0.00    | 4.40    |
| 28           | 4.50    | 0.00    | 4.40    |  | 69           | 0.00    | 0.00    | 1.10    |
| 70           | 1.10    | 0.00    | 1.10    |  | 71           | 0.00    | 0.00    | 2.20    |
| 77           | 5.90    | 0.00    | 2.20    |  | 93           | 1.70    | 0.00    | 1.10    |
| 97           | 2.50    | 0.00    | 2.20    |  | 103          | 3.10    | 0.00    | 2.20    |
| 106          | 3.90    | 0.00    | 2.20    |  | 108          | 4.50    | 0.00    | 1.10    |

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2

| Nodo 3d N.ro | X3d (m) | Y3d (m) | Z3d (m) |  | Nodo 3d N.ro | X3d (m) | Y3d (m) | Z3d (m) |
|--------------|---------|---------|---------|--|--------------|---------|---------|---------|
| 5            | 5.90    | 0.00    | 0.00    |  | 83           | 5.90    | 3.00    | 2.20    |
| 111          | 5.90    | 2.00    | 1.10    |  | 112          | 5.90    | 2.00    | 2.20    |
| 113          | 5.90    | 2.00    | 3.30    |  |              |         |         |         |



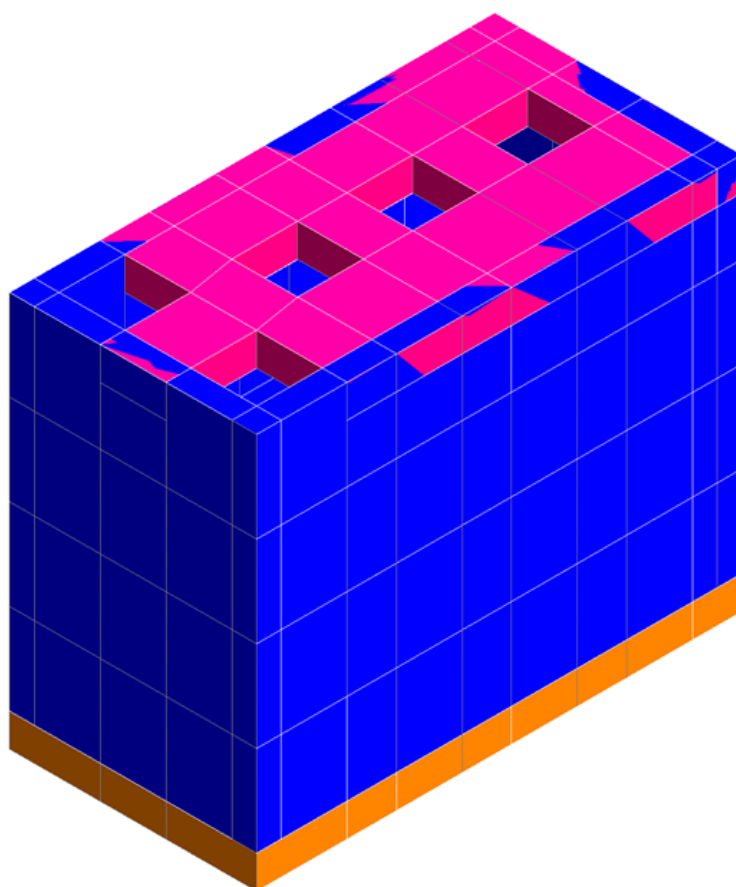
COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

| DESCRIZIONI         | 1    |
|---------------------|------|
| Var.Neve h<=1000    | 0.00 |
| Spinta terreno      | 1.00 |
| Spinta falda        | 1.00 |
| Spinta acqua        | 1.00 |
| Corr. Tors. dir. 0  | 0.00 |
| Corr. Tors. dir. 90 | 0.00 |
| Masse conc. dir. 0  | 0.00 |
| Masse conc. dir. 90 | 0.00 |
| Sisma verticale     | 0.00 |

**ALLEGATO 1.2**  
**TABULATI DI CALCOLO**  
**Dati di Output**

**OGGETTO:**

VASCA DI SOLLEVAMENTO



SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI

|           |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tratto    | : Le aste adiacenti a setti e piastre vengono suddivise in sottoelementi per garantire la congruenza. Il numero di “TRATTO” identifica la posizione sequenziale del sottoelemento attuale a partire dall'estremo iniziale |
| Filo in.  | : Filo iniziale                                                                                                                                                                                                           |
| Filo fin. | : Filo finale                                                                                                                                                                                                             |

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun estremo dell'asta:

|      |                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alt. | : Altezza dell'estremità dell'asta dallo spiccatto di fondazione                                           |
| Tx   | : Taglio lungo la direzione dell'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta (principale d'inerzia) |
| Ty   | : Taglio lungo la direzione dell'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta                        |
| N    | : Sforzo assiale                                                                                           |
| Mx   | : Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta         |
| My   | : Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta         |
| Mt   | : Momento torcente dell'asta (agente con asse vettore parallelo all'asse 'Z' locale)                       |

SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA SHELL

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE (s.r.l.): Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è così definito: |                                                                                                                                                                                               |
| Origine                                                                                                       | : I° punto di inserimento dello shell                                                                                                                                                         |
| Asse 1                                                                                                        | : Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo                                                                                     |
| Piano12                                                                                                       | : Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di inserimento                                                                                                                  |
| Asse 2                                                                                                        | : Asse Y nel s.r.l., ottenuto nel piano 12 con una rotazione antioraria di 90° dell'asse X intorno al punto origine, in modo che l'asse I-II si sovrapponga all'asse I-III con un angolo<180° |
| Asse 3                                                                                                        | : Asse Z nel s.r.l., ortogonale al piano 12, in modo da formare una terna destra con gli assi 1 e 2                                                                                           |

Le tensioni di lastra (S) sono costanti lungo lo spessore. Le tensioni di piastra (M) variano linearmente lungo lo spessore, annullandosi in corrispondenza del piano medio (diagramma emisimmetrico o “a farfalla”). I valori del tensore degli sforzi sono riferiti alla faccia positiva (superiore nel s.r.l.) di normale 3 (esempio: Xij tensione X agente sulla faccia di normale i e diretta lungo j).

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun nodo dell'elemento bidimensionale:

|           |                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Shell Nro | : numero dell'elemento bidimensionale                                                                  |
| nodo N.ro | : numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono riferite le tensioni S di lastra e M piastra |
| S11       | : tensione normale di lastra                                                                           |
| S22       | : tensione normale di lastra                                                                           |
| S12       | : tensione tangenziale di lastra (S12 = S21)                                                           |
| M11       | : tensione normale di piastra sulla faccia positiva                                                    |
| M22       | : tensione normale di piastra sulla faccia positiva                                                    |
| M12       | : tensione tangenziale di piastra sulla faccia positiva                                                |

Tabulato di stampa dei carichi nodali equivalenti applicati nei nodi degli shell.

|           |                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Shell Nro | : numero dell'elemento bidimensionale                                                  |
| nodo N.ro | : numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono i carichi nodali degli shell |
| Tx        | : Forza nodale in direzione X del sistema di riferimento locale                        |
| Ty        | : Forza nodale in direzione Y del sistema di riferimento locale                        |
| Tz        | : Forza nodale in direzione Z del sistema di riferimento locale                        |

|    |                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mx | : Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse X del sistema di riferimento locale |
| My | : Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Y del sistema di riferimento locale |
| Mz | : Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Z del sistema di riferimento locale |

## SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

|                         |                                                                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Filo N.ro</i>        | : Numero del filo del nodo inferiore o superiore                                                         |
| <i>Quota inf/sup</i>    | : Quota del nodo inferiore e del nodo superiore                                                          |
| <i>Nodo inf/sup</i>     | : Numero dei nodi inferiore e superiore per la determinazione degli spostamenti sismici relativi         |
| <i>Sisma N.ro</i>       | : Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.          |
| <i>Combin N.ro</i>      | : Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D. |
| <i>Spostam. Calcolo</i> | : valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.                                                |
| <i>Spostam. Limite</i>  | : valore dello spostamento limite per lo S.L.D.                                                          |
| <i>Sisma N.ro</i>       | : Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.          |
| <i>Combin N.ro</i>      | : Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O. |
| <i>Spostam. Calcolo</i> | : valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.                                                |
| <i>Spostam. Limite</i>  | : valore dello spostamento limite per lo S.L.O.                                                          |

## SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei baricentri masse e coefficienti teta.

|                   |                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Piano</i>      | : Numerazione del piano sismico sia rigido che deformabile; due piani uno rigido ed uno deformabile possono avere lo stesso numero                              |
| <b>Quota</b>      | : Altezza del piano dallo spiccatto di fondazione                                                                                                               |
| <b>Tipo Piano</b> | : Caratterizzazione del piano sismico: rigido o deformabile                                                                                                     |
| <b>Peso Quota</b> | : Peso sismico di piano (peso proprio, pesi permanenti e aliquota dei carichi variabili)                                                                        |
| <b>SommaPesi</b>  | : Peso del piano più somma di tutti i pesi dei piani superiori                                                                                                  |
| <b>XG</b>         | : Ascissa del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale                                                                    |
| <b>YG</b>         | : Ordinata del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale                                                                   |
| <b>Tagliante</b>  | : Tagliante relativo al piano nella direzione X/Y. Nel caso di analisi sismica dinamica il tagliante è calcolato sul sistema di forze del modo principale       |
| <b>Spost(mm)</b>  | : Spostamento del baricentro del piano in direzione X/Y. Nel caso di piano deformabile spostamento medio dei nodi di impalcato pesato in base alla massa nodale |
| <b>Teta</b>       | : Indice di stabilità per gli effetti p-d (N.T.C. 2008 formula 7.3.2)/N.T.C 2018 formula 7.3.3                                                                  |

● SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quota N.ro:             | : Quota a cui si trova l'elemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Perim. N.ro             | : Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nodo 3d N.ro            | : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Nx                      | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                                           |
| Ny                      | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Txy                     | : Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)                                                                  |
| Mx                      | : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy                                                                                                                                          |
| My                      | : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy                                                                                                                                          |
| Mxy                     | : Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)                                                                                                                                                 |
| $\epsilon_{cx} * 10000$ | : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $\epsilon_{cy} * 10000$ | : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $\epsilon_{px} * 10000$ | : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| $\epsilon_{py} * 10000$ | : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y *10000 (Es. 1% = 100)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ax superiore            | : Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)                                                                                                                                                                                                                         |
| Ay superiore            | : Area totale armatura superiore diretta lungo y                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ax inferiore            | : Area totale armatura inferiore diretta lungo x                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ay inferiore            | : Area totale armatura inferiore diretta lungo y                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Atag                    | : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| $\sigma_t$              | : Tensione massima di contatto con il terreno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Eta                     | : Abbassamento verticale del nodo in esame                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fpunz                   | : Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo |
| FpunzLi                 | : Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione dalla formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15                                                                                                                                                                                            |
| Apunz                   | : Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| VEd                     | : Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| VRd,max                 | : Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle  $\epsilon$  vengono sostituite con:

|       |                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Molt. | : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y |
| x/d   | : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y                       |

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quota          | : Quota a cui si trova l'elemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Perim.         | : Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica                                                                                                                                                                                                                         |
| Nodo           | : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Comb Cari      | : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti                                                                                                                                             |
| Fess lim       | : Fessura limite espressa in mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fess.          | : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla                                                                                                                                                                                                                               |
| Dist mm        | : Distanza fra le fessure                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Combin         | : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mf X           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                               |
| N X            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |
| Mf Y           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                               |
| N Y            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |
| Cos teta       | : Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione                                                                                                                                                                                                                       |
| Sin teta       | : Seno dell'angolo teta                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Combina Carico | : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls |
| s lim          | : Valore della tensione limite in Kg/cm <sup>q</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| s cal          | : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>q</sup> sulla faccia di normale x                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Conbin         | : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione                                                                                                                                                                                                                                   |
| Mf X           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                               |
| N X            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |
| s cal          | : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>q</sup> sulla faccia di normale y                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Combin         | : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione                                                                                                                                                                                                                                   |
| Mf Y           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                                           |
| N Y            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gruppo Quote            | : Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica                                                                                                                                                                                                           |
| Generatrice             | : Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica                                                                                                                                                                                                             |
| Nodo 3d N.ro            | : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi                                                                                                                                                                                                              |
| Nx                      | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale ha l'asse x nella direzione del setto e l'asse y verticale)                                                                                                      |
| Ny                      | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale                                                                                                                                                                                                     |
| Txy                     | : Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale.(Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale) |
| Mx                      | : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy                                                                         |
| My                      | : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy                                                                         |
| Mxy                     | : Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)                                                                               |
| ε <sub>cx</sub> * 10000 | : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x × 10000 (Es. 0.35% = 35)                                                                                                                                                                                                           |
| ε <sub>cy</sub> * 10000 | : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y × 10000 (Es. 0.35% = 35)                                                                                                                                                                                                           |
| ε <sub>fx</sub> * 10000 | : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x × 10000 (Es. 1% = 100)                                                                                                                                                                                                                 |
| ε <sub>fy</sub> *10000  | : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x × 10000 (Es. 1% = 100)                                                                                                                                                                                                                 |
| Ax superiore            | : Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)                                                                                                                                                       |
| Ay superiore            | : Area totale armatura superiore diretta lungo y                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ax inferiore            | : Area totale armatura inferiore diretta lungo x                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ay inferiore            | : Area totale armatura inferiore diretta lungo y                                                                                                                                                                                                                                             |
| Atag                    | : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni                                                                                                                                                                                                                                 |
| σ <sub>t</sub>          | : Tensione massima di contatto con il terreno                                                                                                                                                                                                                                                |
| Eta                     | : Abbassamento verticale del nodo in esame                                                                                                                                                                                                                                                   |

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle ε vengono sostituite con:

|       |                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Molt. | : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

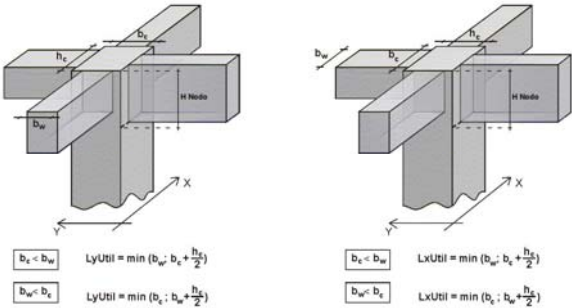
• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gr.Q</b>           | : Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Gen</b>            | : Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nodo</b>           | : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Comb. Cari</b>     | : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti                                                                                                                                             |
| <b>Fes lim</b>        | : Fessura limite espressa in mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Fess.</b>          | : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dist mm</b>        | : Distanza fra le fessure                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Combin</b>         | : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Mf X</b>           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                               |
| <b>N X</b>            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Mf Y</b>           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                               |
| <b>N Y</b>            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Cos teta</b>       | : Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sin teta</b>       | : Seno dell'angolo teta                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Combina Carico</b> | : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls |
| <b>s lim</b>          | : Valore della tensione limite in Kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>s cal</b>          | : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale x                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Conbin</b>         | : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Mf X</b>           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)                                                                                                                                                                                               |
| <b>N X</b>            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>s cal</b>          | : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale y                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Conbin</b>         | : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Mf Y</b>           | : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>N Y</b>            | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale                                                                                                                                                                                                                                           |

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche dei nodi trave-pilastro in calcestruzzo armato.



|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Filo N.ro</b>       | : Numero del filo fisso del pilastro a cui appartiene il nodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Quota (m)</b>       | : Quota in metri del nodo verificato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nodo3d N.ro</b>     | : Numerazione spaziale del nodo verificato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Posiz. Pilastro</b> | : Posizione del pilastro rispetto al nodo; <b>SUP</b> indica che il nodo verificato e' l'estremo inferiore di un pilastro; <b>INF</b> indica che il nodo verificato e' l'estremo superiore del pilastro                                                                                                                                                           |
| <b>Int.</b>            | : Flag di nodo interno (SI=Interno X ed Y ; X=Solo Dir.X; Y=Solo Dir.Y; SP=Spigolo; NO=Esterno X o Y)                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sez.</b>            | : Numero di archivio della sezione del pilastro a cui appartiene il nodo                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Rotaz</b>           | : Rotazione di input del pilastro a cui appartiene il nodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>HNodo</b>           | : Altezza del nodo in calcestruzzo su cui sono state effettuate le verifiche calcolata in funzione dell'intersezione tra il pilastro e le travi convergenti                                                                                                                                                                                                       |
| <b>fck</b>             | : Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>fy</b>              | : Resistenza caratteristica allo snervamento dell'acciaio delle armature                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LyUtil</b>          | : Larghezza utile del nodo lungo la direzione Y locale del pilastro                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>AfX</b>             | : Area complessiva dei bracci in direzione X locale del pilastro                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LxUtil</b>          | : Larghezza utile del nodo lungo la direzione X locale del pilastro                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>AfY</b>             | : Area complessiva dei bracci in direzione Y locale del pilastro                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Njbd (X/Y)</b>      | : Sforzo Normale associato al Taglio sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Vjbd (X/Y)</b>      | : Taglio agente sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>VjBR (X/Y)</b>      | : Resistenza biella compressa del nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>STATUS</b>          | : Esito della verifica del nodo.<br>- NON VER: si supera la resistenza della biella compressa; non è verificata la formula [7.4.8]<br>- ELASTICO: il nodo verifica e rimane in campo non fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.10]<br>- FESSURATO: il nodo verifica e risulta fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.11] |

per i nodi interni e con la formula [7.4.12] per i nodi esterni

| TENS. PESO PROPRIO- SHELL |          |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                 | Nodo Nro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 1                         | 69       | 0.35       | 0.33       | 0.10       | 1.08       | -0.09      | -0.14      | 70        | -0.01      | -1.47      | 0.26       | -0.32      | -0.63      | 0.24       |
|                           | 1        | 0.06       | 0.28       | 0.39       | 0.03       | 0.13       | 0.74       | 2         | -0.30      | -1.53      | 0.55       | -0.36      | -1.79      | 1.12       |
| 2                         | 75       | 0.48       | 0.13       | -0.08      | 1.05       | -0.55      | -0.52      | 76        | 0.12       | -1.68      | 0.05       | -0.48      | 0.14       | -0.22      |
|                           | 5        | 0.04       | 0.04       | 0.48       | 0.06       | 0.29       | 0.34       | 6         | -0.33      | -1.77      | 0.61       | -0.62      | -3.09      | 0.64       |
| 3                         | 81       | 0.37       | 0.27       | 0.10       | 1.34       | 0.10       | -0.23      | 82        | 0.12       | -0.97      | 0.08       | 0.10       | -0.26      | 0.11       |
|                           | 9        | 0.18       | 0.23       | 0.47       | -0.02      | -0.11      | 0.71       | 10        | -0.07      | -1.00      | 0.46       | -0.26      | -1.28      | 1.05       |
| 4                         | 87       | 0.48       | 0.29       | -0.05      | 0.94       | -0.72      | -0.53      | 88        | 0.12       | -1.55      | 0.13       | -0.35      | 0.13       | -0.24      |
|                           | 13       | 0.07       | 0.21       | 0.47       | 0.13       | 0.64       | 0.31       | 14        | -0.29      | -1.63      | 0.65       | -0.52      | -2.62      | 0.60       |
| 5                         | 70       | 0.27       | -1.44      | 0.22       | -0.14      | -0.60      | 0.18       | 93        | 0.20       | -1.81      | 0.21       | -0.64      | -1.19      | 0.09       |
|                           | 2        | -0.19      | -1.53      | 0.25       | -1.79      | 1.02       | -1.79      | 17        | -0.26      | -1.90      | 0.24       | -0.48      | -2.42      | 0.92       |
| 6                         | 93       | 0.12       | -1.83      | 0.07       | -0.49      | -1.16      | 0.01       | 96        | 0.15       | -1.66      | -0.03      | -0.92      | -1.09      | -0.28      |
|                           | 17       | -0.31      | -1.91      | 0.02       | -0.48      | -2.42      | 1.02       | 19        | -0.28      | -1.74      | -0.09      | -0.88      | -4.42      | 0.73       |
| 7                         | 99       | 0.12       | -1.02      | -0.09      | 0.11       | -0.25      | -0.08      | 75        | 0.38       | 0.28       | -0.12      | 1.22       | -0.23      | 0.24       |
|                           | 21       | -0.07      | -1.06      | -0.50      | -0.24      | -1.19      | -1.08      | 5         | 0.19       | 0.24       | -0.54      | 0.07       | 0.37       | -0.75      |
| 8                         | 96       | 0.04       | -1.59      | -0.28      | -0.88      | -1.08      | 0.27       | 102       | 0.01       | -1.72      | 0.39       | -0.89      | -1.34      | -0.03      |
|                           | 19       | -0.53      | -1.70      | -0.28      | -0.88      | -4.42      | 0.13       | 23        | -0.56      | -1.84      | 0.39       | -0.79      | -3.97      | -0.16      |
| 9                         | 102      | 0.17       | -1.79      | 0.16       | -0.91      | -1.34      | 0.20       | 105       | 0.13       | -1.98      | -0.01      | -0.60      | -1.26      | -0.10      |
|                           | 23       | -0.29      | -1.89      | 0.05       | -0.79      | -3.97      | -0.41      | 25        | -0.33      | -2.07      | -0.12      | -0.58      | -2.98      | -0.71      |
| 10                        | 105      | 0.17       | -1.99      | -0.03      | -0.72      | -1.28      | -0.10      | 108       | 0.26       | -1.50      | 0.32       | -0.36      | -0.76      | -0.25      |
|                           | 25       | -0.22      | -2.07      | -0.19      | -0.58      | -2.88      | -0.70      | 27        | -0.12      | -1.58      | -0.48      | -0.51      | -2.53      | -0.85      |
| 11                        | 108      | 0.14       | -1.45      | -0.41      | -0.49      | -0.79      | -0.09      | 99        | 0.24       | -0.94      | -0.19      | 0.30       | -0.22      | -0.09      |
|                           | 27       | -0.34      | -1.55      | -0.28      | -0.51      | -2.53      | -1.06      | 21        | -0.24      | -1.04      | -0.07      | -0.24      | -1.19      | -1.06      |
| 12                        | 76       | 0.42       | -1.62      | -0.09      | -0.37      | 0.16       | 0.18       | 111       | 0.45       | -1.51      | 0.00       | -0.23      | 0.07       | -0.02      |
|                           | 6        | -0.28      | -1.76      | -0.05      | -0.62      | -3.09      | -0.03      | 29        | -0.26      | -1.65      | 0.03       | -0.52      | -2.59      | -0.22      |
| 13                        | 111      | 0.15       | -1.57      | -0.16      | -0.37      | 0.04       | 0.22       | 81        | 0.51       | 0.20       | 0.05       | 1.11       | -0.46      | 0.53       |
|                           | 29       | -0.29      | -1.66      | -0.61      | -0.52      | -2.59      | -0.65      | 9         | 0.07       | 0.12       | -0.40      | 0.04       | 0.22       | -0.34      |
| 14                        | 114      | 0.00       | -1.47      | -0.21      | -0.36      | -0.69      | -0.23      | 87        | 0.36       | 0.32       | -0.10      | 1.10       | -0.09      | 0.14       |
|                           | 31       | -0.28      | -1.53      | -0.53      | -0.36      | -1.79      | -1.12      | 13        | 0.08       | 0.27       | -0.43      | 0.02       | 0.12       | -0.75      |
| 15                        | 117      | 0.21       | -1.68      | -0.04      | -0.68      | -0.90      | 0.06       | 114       | 0.25       | -1.46      | -0.21      | -0.18      | -0.65      | -0.06      |
|                           | 33       | -0.15      | -1.75      | -0.14      | -0.62      | -3.10      | -1.02      | 31        | -0.11      | -1.53      | -0.31      | -0.36      | -1.79      | -1.14      |
| 16                        | 82       | 0.23       | -0.89      | 0.19       | 0.29       | -0.22      | 0.10       | 120       | 0.13       | -1.42      | 0.39       | -0.52      | -0.78      | 0.09       |
|                           | 10       | -0.22      | -0.98      | 0.09       | -0.26      | -1.28      | 1.04       | 35        | -0.32      | -1.51      | 0.29       | -0.51      | -2.57      | 1.03       |
| 17                        | 123      | 0.05       | -1.59      | -0.37      | -0.83      | -1.24      | 0.06       | 117       | 0.05       | -1.57      | 0.14       | -0.54      | -0.87      | -0.23      |
|                           | 37       | -0.50      | -1.70      | -0.29      | -0.73      | -3.66      | -0.42      | 33        | -0.50      | -1.68      | 0.22       | -0.62      | -3.10      | -0.71      |
| 18                        | 126      | 0.10       | -2.01      | -0.06      | -0.81      | -1.38      | 0.04       | 123       | 0.16       | -1.69      | -0.17      | -0.81      | -1.23      | -0.21      |
|                           | 39       | -0.27      | -2.08      | -0.11      | -0.68      | -3.40      | -0.12      | 37        | -0.20      | -1.77      | -0.23      | -0.73      | -3.66      | -0.13      |
| 19                        | 129      | 0.16       | -1.91      | -0.01      | -0.62      | -1.10      | 0.22       | 126       | 0.15       | -1.95      | 0.08       | -0.81      | -1.38      | -0.06      |
|                           | 41       | -0.42      | -2.02      | 0.02       | -0.62      | -3.12      | 0.51       | 39        | -0.43      | -2.06      | 0.11       | -0.68      | -3.40      | 0.23       |
| 20                        | 120      | 0.25       | -1.45      | 0.29       | -0.39      | -0.75      | 0.22       | 129       | 0.15       | -1.97      | 0.09       | -0.72      | -1.12      | 0.05       |
|                           | 35       | -0.13      | -1.53      | 0.47       | -0.51      | -2.57      | 0.85       | 41        | -0.24      | -2.05      | 0.27       | -0.62      | -3.12      | 0.69       |
| 21                        | 132      | 0.11       | -1.54      | -0.13      | -0.35      | 0.12       | 0.24       | 69        | 0.48       | 0.28       | 0.05       | 0.93       | -0.71      | 0.53       |
|                           | 43       | -0.30      | -1.62      | -0.65      | -0.52      | -2.60      | -0.60      | 1         | 0.07       | 0.20       | -0.47      | 0.12       | 0.62       | -0.31      |
| 22                        | 88       | 0.44       | -1.49      | -0.04      | -0.24      | 0.16       | 0.08       | 132       | 0.44       | -1.49      | 0.04       | -0.24      | 0.15       | -0.08      |
|                           | 14       | -0.25      | -1.63      | -0.04      | -0.52      | -2.62      | 0.08       | 43        | -0.25      | -1.63      | 0.04       | -0.52      | -2.60      | -0.08      |
| 23                        | 16       | -0.06      | -0.17      | 0.01       | -1.76      | -0.38      | 0.40       | 46        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 1.77       | 0.37       | 0.00       |
|                           | 44       | -0.05      | -0.17      | -0.01      | -1.74      | -0.31      | -0.40      | 45        | 0.00       | 0.09       | -0.03      | 1.79       | 1.59       | -0.43      |
| 24                        | 34       | 0.10       | 0.02       | 0.09       | 0.09       | -0.23      | 0.43       | 47        | -0.04      | -0.01      | -0.02      | 0.26       | 0.86       | 0.45       |
|                           | 32       | 0.09       | -0.03      | -0.03      | 0.38       | -0.09      | 0.48       | 46        | 0.00       | -0.05      | -0.14      | 0.55       | 1.00       | 0.50       |
| 25                        | 47       | -0.06      | 0.00       | 0.10       | 0.94       | 2.34       | 0.25       | 48        | 0.04       | 0.02       | -0.11      | 0.91       | 2.34       | -0.18      |
|                           | 46       | -0.08      | -0.10      | 0.11       | 0.42       | 1.69       | 0.22       | 45        | 0.02       | -0.08      | -0.10      | 0.39       | 1.69       | -0.21      |
| 26                        | 48       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 0.31       | 0.89       | -0.44      | 18        | 0.12       | 0.02       | -0.08      | 0.18       | -0.15      | -0.36      |
|                           | 45       | -0.07      | -0.05      | 0.12       | 0.46       | 0.94       | -0.49      | 4         | 0.11       | -0.01      | 0.03       | 0.33       | -0.10      | -0.41      |
| 27                        | 49       | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 1.59       | 0.90       | 0.00       | 20        | 0.03       | 0.08       | 0.02       | -0.99      | -0.29      | -0.10      |
|                           | 48       | -0.01      | -0.01      | 0.05       | 2.03       | 1.32       | 0.48       | 18        | 0.01       | 0.07       | -0.03      | -1.21      | -0.40      | 0.39       |
| 28                        | 38       | 0.02       | 0.07       | -0.02      | -1.02      | -0.29      | 0.13       | 50        | 0.01       | 0.00       | 0.02       | 1.29       | 0.82       | -0.03      |
|                           | 34       | 0.00       | 0.06       | 0.03       | -1.33      | -0.44      | -0.41      | 47        | -0.01      | 0.00       | 0.07       | 1.96       | 1.20       | -0.57      |
| 29                        | 40       | 0.03       | 0.10       | -0.05      | -1.03      | -0.10      | -0.04      | 51        | 0.01       | -0.02      | -0.05      | 1.25       | 0.18       | -0.02      |
|                           | 38       | 0.04       | 0.10       | 0.07       | -0.99      | -0.15      | 0.02       | 50        | 0.02       | -0.02      | 0.06       | 1.17       | 0.20       | 0.05       |
| 30                        | 51       | 0.08       | 0.04       | 0.00       | 3.07       | 0.55       | 0.04       | 52        | 0.08       | 0.03       | 0.01       | 3.69       | 0.70       | -0.02      |
|                           | 50       | 0.07       | 0.04       | 0.00       | 3.11       | 0.59       | 0.03       | 49        | 0.07       | 0.03       | 0.01       | 3.78       | 0.75       | -0.03      |
| 31                        | 52       | 0.01       | -0.03      | 0.05       | 1.51       | 0.26       | 0.01       | 24        | 0.04       | 0.11       | 0.05       | -0.97      | -0.08      | 0.03       |
|                           | 49       | 0.01       | -0.03      | -0.06      | 1.47       | 0.28       | -0.04      | 20        | 0.04       | 0.11       | -0.06      | -0.96      | -0.11      | -0.03      |
| 32                        | 53       | 0.02       | 0.02       | 0.04       | 1.42       | 0.96       | -0.37      | 26        | 0.03       | 0.07       | 0.02       | -0.96      | -0.34      | -0.46      |
|                           | 52       | 0.02       | 0.02       | -0.01      | 1.64       | 0.91       | 0.07       | 24        | 0.02       | 0.07       | -0.03      | -1.03      | -0.38      | -0.03      |
| 33                        | 42       | 0.02       | 0.06       | -0.01      | -1.02      | -0.36      | 0.50       | 54        | 0.02       | 0.03       | -0.04      | 1.21       | 0.91       | 0.44       |
|                           | 40       | 0.02       | 0.06       | 0.04       | -1.09      | -0.37      | -0.01      | 51        | 0.01       | 0.03       | 0.01       | 1.38       | 0.81       | -0.07      |
| 34                        | 36       | 0.01       | 0.08       | -0.01      | -0.90      | -0.05      | 0.46       | 55        | -0.01      | -0.02      | -0.09      | 0.95       | 0.28       | 0.41       |
|                           | 42       | 0.04       | 0.08       | 0.07       | -0.96      | -0.07      | 0.50       | 54        | 0.02       | -0.01      | -0.02      | 1.08       | 0.24       | 0.44       |
| 35                        | 55       | 0.04       | 0.02       | 0.08       | 2.16       | 0.52       | 0.43       | 56        | 0.04       | 0.01       | -0.09      | 2.61       | 0.70       | -0.30      |
|                           | 54       | 0.05       | 0.02       | 0.08       | 2.79       | 0.58       | 0.40       | 53        | 0.05       | 0.01       | -0.09      | 3.31       | 0.70       | -0.33      |
| 36                        | 56       | -0.01      | -0.03      | 0.09       | 1.15       | 0.41       | -0.35      | 28        | 0.01       | 0.08       | 0.02       | -0.85      | -0.03      | -0.45      |
|                           | 53       | 0.01       | -0.02      | 0.09       | 1.29       | 0.29       | -0.36      | 26        | 0.04       | 0.09       | -0.05      | -0.90      | -0.04      | -0.47      |
| 37                        | 12       | -0.01      | 0.06       | 0.02       | -0.40      | -0.04      | 0.80       | 57        | -0.02      | -0.03      | -0.06      | 0.38       | 0.25       | 0.77       |
|                           | 36       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | -0.94      | -0.27      | 0.50       | 55        | -0.01      | -0.03      | -0.07      | 1.08       | 0.93       | 0.46       |
| 38                        | 58       | -0.02      | -0.04      | 0.04       | 0.42       | 0.20       | -0.65      | 22        | 0.00       | 0.06       | -0.01      | -0.40      | -0.02      | -0.79      |
|                           | 56       | -0.02      | -0.04      | 0.04       | 1.28       | 1.08       | -0.37      | 28        | 0.00       | 0.06       | -0.01      | -0.91      | -0.29      | -0.52      |
| 39                        | 8        | -0.15      | -0.06      | 0.02       | 0.05       | -1.20      | -0.33      | 7         | -0.13      | 0.07       | -0.09      | -0.36      | 0.28       | -0.43      |
|                           | 58       | -0.01      | -0.03      | 0.09       | 0.40       | 0.07       | -0.68      | 22        | 0.02       | 0.10       | -0.01      | -0.39      | 0.03       | -0.78      |
| 40                        | 30       | -0.17      | -0.05      | 0.07       | -0.19      | -1.18      | 0.63       | 8         | -0.17      | -0.04      | -0.06      | -0.03      | -1.21      | -0.52      |
|                           | 57       | -0.08      | -0.03      | 0.06       | 1.19       | 0.27       | 0.66       | 58        | -0.07      | -0.02      | -0.08      | 1.24       | 0.24       | -0.49      |
| 41                        | 11       | -0.13      | 0.09       | 0.11       | -0.35      | 0.30       | 0.37       | 30        | -0.15      | -0.06      | 0.23       | -0.02      | -1.10      | 0.47       |
|                           | 12       | 0.02       | 0.12       | 0.01       | -0.39      | 0.04       | 0.77       | 57        | -0.01      | -0.03      | -0.11      | 0.35       | 0.10       | 0.84       |
| 42                        | 60       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.82      | -5.95      | 1.09       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.29      | -3.59      | 1.29       |
|                           | 59       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.61      | -7.03      | -1.41      | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.14      | -3.37      | -1.22      |
| 43                        | 64       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.90      | -7.91      | 0.61       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -4.37      | -6.46      | 0.66       |
|                           | 63       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.86      | -7.30      | -0.29      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.49      | -6.81      | -0.24      |
| 44                        | 64       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -8.29      | -2.84      | 0.72       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -6.93      | -2.04      | -0.27      |
|                           | 65       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -6.34      | -2.67      | 0.49       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -6.62      | -2.70      | -0.50      |
| 45                        | 66       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.63      | -6.80      | 1.09       | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.58      | -3.99      | 1.10       |
|                           | 65       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.73      | -6.55      | -1.11      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.18      | -1.19      | -1.10      |
| 46                        | 61       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.80      | -2.44      | 0.33       | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.22       | -          |            |

## C.D.S.

| TENS. PESO PROPRIO: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                 | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 47                        | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.80      | -2.42      | -0.34      | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.21       | -0.83      | -0.33      |
|                           | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.34      | 1.51       | 1.81       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.20      | -2.23      | 1.56       |
|                           | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.48      | 1.28       | 1.52       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.34      | -2.46      | 1.26       |
| 48                        | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.50      | 1.16       | 1.22       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.48      | -2.37      | 0.82       |
|                           | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.14      | 1.15       | 0.72       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.12      | -2.37      | 0.32       |
| 49                        | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.53      | 1.27       | -1.85      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.74      | 1.10       | -1.56      |
|                           | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.36      | -2.13      | -1.62      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.57      | -2.29      | -1.33      |
| 50                        | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.34      | -2.64      | -0.56      | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.27      | -0.81      | -0.35      |
|                           | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.24      | -2.84      | -0.17      | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.66      | 1.51       | 0.04       |
| 51                        | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.46      | -2.48      | -0.34      | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.37      | -2.44      | -0.60      |
|                           | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.42      | 1.48       | -0.40      | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.34      | 1.53       | -0.65      |
| 52                        | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.53      | -2.20      | -1.56      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.59      | 1.77       | -1.45      |
|                           | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.80      | -2.41      | -1.20      | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.86      | 1.56       | -1.09      |
| 53                        | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.51       | -0.66      | 0.63       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.38       | -0.66      | -0.19      |
|                           | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.77      | -2.65      | 0.51       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.90      | -2.65      | -0.31      |
| 54                        | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.09      | 1.89       | 0.66       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.21      | -2.80      | 0.58       |
|                           | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.09      | 1.75       | 0.42       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.21      | -2.94      | 0.33       |
| 55                        | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.51      | -2.11      | 1.53       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.74      | -2.37      | 1.18       |
|                           | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.53      | 1.83       | 1.47       | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.76      | 1.57       | 1.12       |
| 56                        | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.23       | -0.51      | 1.97       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.37      | 0.06       | 2.10       |
|                           | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.56       | -0.12      | 1.60       | 9         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.96       | 0.46       | 1.73       |
| 57                        | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.37       | -0.36      | 1.62       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.35       | -0.54      | 1.94       |
|                           | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.92       | 0.65       | 1.67       | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.11      | 0.48       | 1.99       |
| 58                        | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.37       | -0.38      | -1.62      | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.91       | 0.64       | -1.68      |
|                           | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.29       | -0.58      | -1.94      | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.17      | 0.44       | -2.00      |
| 59                        | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.39       | -0.61      | -1.94      | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.19      | -1.46      | 1.87       |
|                           | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.36      | 0.04       | -2.17      | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.99       | 0.48       | -1.69      |
| 60                        | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.40      | -0.14      | 0.44       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.40      | -0.14      | 0.44       |
|                           | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.40      | -0.14      | 0.44       | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.40      | -0.14      | 0.44       |
| 61                        | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.56      | 0.46       | -0.78      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.56      | 0.46       | -0.78      |
|                           | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.56      | 0.46       | -0.78      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.56      | 0.46       | -0.78      |
| 62                        | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.35      | 0.44       | -1.87      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.35      | 0.44       | -1.87      |
|                           | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.35      | 0.44       | -1.87      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.35      | 0.44       | -1.87      |
| 63                        | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.25      | 0.48       | 1.87       | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.25      | 0.48       | 1.87       |
|                           | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.25      | 0.48       | 1.87       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.25      | 0.48       | 1.87       |
| 64                        | 71        | 0.11       | -0.30      | 0.14       | 0.93       | 0.55       | -0.17      | 72        | -0.02      | -0.97      | 0.15       | -0.14      | -0.20      | -0.24      |
|                           | 69        | 0.21       | -0.28      | 0.34       | 1.10       | 0.00       | 0.21       | 70        | 0.08       | -0.95      | 0.34       | -0.33      | -0.66      | 0.13       |
| 65                        | 73        | 0.04       | -0.35      | 0.07       | 0.56       | 0.60       | -0.20      | 74        | -0.02      | -0.64      | 0.05       | -0.17      | -0.29      | -0.36      |
|                           | 71        | 0.12       | -0.33      | 0.22       | 0.77       | -0.25      | -0.06      | 72        | 0.06       | -0.63      | 0.19       | -0.10      | -0.02      | -0.22      |
| 66                        | 3         | 0.12       | -0.10      | 0.04       | -0.48      | 0.46       | -0.32      | 4         | 0.09       | -0.26      | -0.06      | 0.23       | -0.56      | -0.55      |
|                           | 73        | 0.03       | -0.12      | 0.21       | 0.33       | -0.58      | -0.11      | 74        | 0.00       | -0.27      | 0.11       | -0.12      | 0.01       | -0.35      |
| 67                        | 77        | 0.15       | -0.49      | -0.03      | 0.65       | -0.05      | -0.08      | 78        | 0.05       | -0.98      | -0.16      | 0.01       | 0.27       | -0.11      |
|                           | 75        | 0.30       | -0.46      | 0.01       | 1.24       | 0.39       | -0.14      | 76        | 0.21       | -0.95      | 0.20       | -0.56      | -0.28      | -0.18      |
| 68                        | 79        | 0.46       | -0.46      | -0.01      | 0.41       | 0.18       | 0.10       | 80        | 0.08       | -0.63      | 0.27       | -0.07      | 0.08       | -0.02      |
|                           | 77        | 0.18       | -0.43      | 0.15       | 0.67       | 0.07       | 0.05       | 78        | 0.14       | -0.61      | -0.12      | -0.02      | 0.24       | -0.08      |
| 69                        | 7         | -0.06      | -0.07      | 0.04       | -0.42      | 0.16       | -0.09      | 8         | -0.16      | -0.53      | -0.26      | 0.34       | -0.78      | -0.21      |
|                           | 79        | 0.15       | -0.02      | 0.04       | 0.32       | -0.27      | 0.17       | 80        | 0.06       | -0.48      | -0.26      | 0.04       | -0.08      | 0.04       |
| 70                        | 83        | 0.07       | -0.44      | 0.05       | 0.95       | 0.69       | -0.15      | 84        | 0.02       | -0.70      | 0.18       | 0.31       | 0.02       | -0.23      |
|                           | 81        | 0.10       | -0.44      | 0.19       | 1.31       | -0.08      | 0.19       | 82        | 0.04       | -0.70      | 0.32       | 0.10       | -0.23      | 0.11       |
| 71                        | 85        | 0.02       | -0.46      | -0.01      | 0.61       | 0.73       | -0.16      | 86        | 0.00       | -0.56      | 0.11       | 0.01       | -0.13      | -0.30      |
|                           | 83        | 0.05       | -0.45      | 0.10       | 0.73       | -0.39      | -0.04      | 84        | 0.03       | -0.55      | 0.21       | 0.33       | 0.11       | -0.18      |
| 72                        | 11        | -0.15      | -0.10      | -0.11      | -0.49      | 0.22       | -0.21      | 12        | -0.21      | -0.41      | 0.02       | 0.26       | -0.25      | -0.07      |
|                           | 85        | 0.00       | 0.07       | 0.04       | 0.06       | 0.00       | -0.16      | 86        | 0.13       | -0.34      | 0.19       | -0.03      | -0.54      | -0.13      |
| 73                        | 89        | 0.15       | -0.35      | -0.05      | 0.66       | 0.00       | -0.08      | 90        | 0.05       | -0.85      | -0.10      | 0.04       | 0.24       | -0.10      |
|                           | 87        | 0.29       | -0.32      | 0.29       | 1.15       | 0.35       | -0.12      | 88        | 0.19       | -0.82      | 0.24       | -0.43      | -0.24      | -0.14      |
| 74                        | 91        | 0.04       | -0.35      | -0.03      | 0.47       | 0.29       | 0.12       | 92        | 0.01       | -0.50      | -0.22      | -0.07      | -0.09      | -0.01      |
|                           | 89        | 0.17       | -0.32      | 0.11       | 0.66       | -0.04      | 0.06       | 90        | 0.14       | -0.47      | -0.09      | 0.04       | 0.25       | -0.06      |
| 75                        | 15        | -0.17      | -0.10      | 0.05       | -0.42      | 0.47       | -0.19      | 16        | -0.23      | -0.37      | -0.23      | 0.33       | -0.91      | -0.34      |
|                           | 91        | 0.14       | -0.04      | 0.07       | 0.34       | -0.33      | 0.22       | 92        | 0.09       | -0.31      | -0.22      | -0.03      | 0.12       | 0.07       |
| 76                        | 72        | 0.16       | -0.94      | 0.16       | -0.15      | -0.20      | -0.18      | 94        | 0.10       | -1.25      | 0.20       | -0.42      | -0.29      | -0.19      |
|                           | 70        | 0.27       | -0.92      | 0.31       | -0.15      | -0.62      | -0.31      | 93        | 0.21       | -1.27      | 0.35       | -0.61      | -1.06      | -0.11      |
| 77                        | 74        | 0.10       | -0.62      | 0.02       | -0.05      | -0.27      | -0.32      | 95        | 0.06       | -0.85      | 0.08       | -0.29      | -0.20      | -0.17      |
|                           | 72        | 0.22       | -0.60      | 0.20       | -0.11      | -0.02      | -0.21      | 94        | 0.17       | -0.82      | 0.27       | -0.42      | -0.32      | -0.17      |
| 78                        | 4         | -0.05      | -0.35      | -0.15      | -0.21      | -0.65      | -0.41      | 18        | -0.10      | -0.60      | -0.05      | 0.10       | -0.54      | -0.33      |
|                           | 74        | 0.22       | -0.30      | 0.08       | 0.01       | 0.03       | -0.32      | 95        | 0.17       | -0.55      | 0.18       | -0.29      | -0.20      | -0.23      |
| 79                        | 94        | 0.22       | -1.23      | 0.12       | -0.42      | -0.29      | -0.14      | 97        | 0.18       | -1.43      | 0.07       | -0.63      | -0.42      | -0.13      |
|                           | 93        | 0.19       | -1.24      | 0.21       | -0.46      | -1.03      | 0.04       | 96        | 0.15       | -1.44      | 0.16       | -0.97      | -1.37      | 0.06       |
| 80                        | 95        | 0.16       | -0.82      | 0.06       | -0.23      | -0.19      | -0.26      | 98        | 0.13       | -1.01      | 0.01       | -0.35      | -0.27      | -0.13      |
|                           | 94        | 0.28       | -0.80      | 0.18       | -0.42      | -0.32      | -0.19      | 97        | 0.25       | -0.98      | 0.12       | -0.63      | -0.43      | -0.06      |
| 81                        | 18        | 0.05       | -0.53      | 0.09       | -0.15      | -0.50      | -0.07      | 98        | 0.03       | -0.59      | 0.07       | -0.32      | -0.12      | -0.09      |
|                           | 95        | 0.18       | -0.51      | 0.16       | -0.23      | -0.19      | -0.29      | 98        | 0.16       | -0.59      | 0.01       | -0.35      | -0.28      | -0.13      |
| 82                        | 100       | 0.02       | -0.72      | -0.17      | 0.30       | 0.03       | 0.25       | 77        | 0.07       | -0.44      | -0.05      | 0.91       | 0.51       | 0.17       |
|                           | 99        | 0.05       | -0.71      | -0.34      | 0.11       | -0.26      | -0.13      | 75        | 0.10       | -0.44      | -0.21      | 1.28       | 0.11       | -0.20      |
| 83                        | 101       | 0.00       | -0.56      | -0.10      | 0.03       | -0.10      | 0.31       | 79        | 0.02       | -0.46      | 0.01       | 0.54       | 0.59       | 0.17       |
|                           | 100       | 0.03       | -0.55      | -0.21      | 0.32       | 0.09       | 0.18       | 77        | 0.05       | -0.45      | -0.11      | 0.76       | -0.25      | 0.04       |
| 84                        | 22        | -0.20      | -0.42      | 0.00       | 0.26       | -0.15      | 0.38       | 7         | -0.14      | -0.12      | 0.12       | -0.43      | 0.32       | 0.22       |
|                           | 101       | 0.13       | -0.35      | -0.19      | 0.04       | -0.03      | 0.30       | 79        | 0.19       | -0.05      | 0.07       | 0.32       | -0.49      | 0.15       |
| 85                        | 97        | 0.19       | -1.40      | -0.06      | -0.63      | -0.42      | -0.05      | 103       | 0.18       | -1.44      | 0.13       | -0.66      | -0.44      | -0.01      |
|                           | 96        | 0.21       | -1.39      | 0.00       | -0.94      | -0.09      | -0.16      | 102       | 0.20       | -1.43      | 0.10       | -0.90      | -1.41      | 0.04       |
| 86                        | 98        | 0.13       | -1.00      | 0.01       | -0.35      | -0.27      | -0.10      | 104       | 0.12       | -1.02      | 0.03       | -0.34      | -0.26      | 0.02       |
|                           | 97        | 0.31       | -0.96      | 0.00       | -0.63      | -0.43      | -0.09      | 103       | 0.31       | -0.99      | 0.02       | -0.67      | -0.46      | 0.04       |
| 87                        | 20        | -0.04      | -0.67      | 0.02       | -0.03      | -0.43      | -0.08      | 24        | -0.04      | -0.67      | 0.02       | -0.04      | -0.37      | 0.08       |
|                           | 98        | 0.27       | -0.61      | 0.01       | -0.35      | -0.28      | -0.12      | 104       | 0.27       | -0.61      | 0.01       | -0.34      | -0.28      | 0.03       |
| 88                        | 103       | 0.20       | -1.47      | 0.03       | -0.64      | -0.44      | 0.08       | 106       | 0.22       | -1.36      | -0.08      | -0.49      | -0.35      | 0.09       |
|                           | 102       | 0.18       | -1.47      | -0.13      | -0.92      | -1.41      | -0.04      | 105       | 0.20       | -1.37      | -0.24      | -0.59      | -1.19      | -0.04      |
| 89                        | 104       | 0.14       | -1.03      | 0.03       | -0.36      | -0.27      | 0.06       | 107       | 0.15       | -0.95      | -0.07      | -0.24      | -0.20      | 0.20       |
|                           | 103       | 0.27       | -1.01      | -0.08      | -0.65      | -0.46      | -0.01      | 106       | 0.29       | -0.92      | -0.18      | -0.50      | -0.37      | 0.15       |
| 90                        | 24        | -0.61      | -0.03      | 0.10       | -0.36      | -0.26      | -0.08      | 109       | 0.06       | -0.32      | -0.09      | -0.12      | -0.39      | 0.25       |
|                           | 104       | 0.16       | -0.59      | 0.01       | -0.36      | -0.28      | 0.05       | 107       | 0.17       | -0.55      | -0.18      | -0.24      | -0.21      | 0.22       |
| 91                        | 106       | 0.19       | -1.37      | -0.13      | -0.50      | -0.35      | 0.17       | 109       | 0.23       | -1.18      | -0.16      | -0.26      | -0.20      | 0.18       |
|                           | 105       | 0.15       | -1.38      | -0.25      | -0.70      | -1.22      | -0.13      | 108       | 0.19       | -1.19      | -0.28      | -0.38      | -0.85      | -0.13      |

Footer Utenete. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2

## C.D.S.

| TENS. SOVRACCARICO PERMAN: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|----------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                        | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 7                                | 17        | -0.02      | -0.14      | -0.01      | -0.03      | -0.13      | 0.09       | 19        | -0.03      | -0.15      | 0.00       | -0.08      | -0.28      | 0.06       |
|                                  | 99        | 0.01       | -0.10      | 0.02       | 0.02       | -0.01      | -0.02      | 75        | 0.03       | 0.01       | 0.00       | 0.10       | -0.06      | 0.01       |
|                                  | 21        | -0.01      | -0.11      | -0.03      | -0.02      | -0.09      | -0.09      | 5         | 0.01       | 0.00       | -0.04      | 0.01       | 0.07       | -0.06      |
| 8                                | 96        | 0.02       | -0.13      | -0.02      | -0.08      | -0.07      | 0.02       | 102       | 0.01       | -0.15      | 0.03       | -0.08      | -0.09      | -0.01      |
|                                  | 19        | -0.04      | -0.14      | -0.02      | -0.06      | -0.28      | 0.02       | 23        | -0.05      | -0.16      | 0.03       | -0.05      | -0.25      | -0.01      |
| 9                                | 102       | 0.03       | -0.15      | 0.02       | -0.08      | -0.09      | 0.01       | 105       | 0.02       | -0.17      | 0.02       | -0.06      | -0.09      | -0.02      |
|                                  | 23        | -0.03      | -0.16      | 0.01       | -0.05      | -0.25      | -0.03      | 25        | -0.03      | -0.18      | 0.01       | -0.04      | -0.19      | -0.06      |
| 10                               | 105       | 0.02       | -0.18      | 0.02       | -0.07      | -0.09      | 0.01       | 108       | 0.03       | -0.14      | 0.01       | -0.03      | -0.05      | -0.04      |
|                                  | 25        | -0.02      | -0.18      | 0.00       | -0.04      | -0.19      | -0.06      | 27        | -0.01      | -0.15      | -0.03      | -0.04      | -0.18      | -0.07      |
| 11                               | 108       | 0.02       | -0.14      | -0.01      | -0.04      | -0.05      | -0.02      | 99        | 0.02       | -0.09      | 0.00       | 0.03       | -0.01      | -0.02      |
|                                  | 27        | -0.03      | -0.15      | -0.01      | -0.04      | -0.18      | -0.09      | 21        | -0.02      | -0.10      | 0.01       | -0.02      | -0.09      | -0.09      |
| 12                               | 76        | 0.04       | -0.15      | -0.01      | -0.03      | 0.02       | 0.01       | 111       | 0.04       | -0.14      | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 0.00       |
|                                  | 6         | -0.02      | -0.16      | -0.01      | -0.05      | -0.25      | 0.00       | 29        | -0.02      | -0.15      | 0.00       | -0.04      | -0.20      | -0.02      |
| 13                               | 111       | 0.02       | -0.14      | -0.03      | -0.02      | 0.01       | 0.02       | 81        | 0.05       | 0.01       | 0.00       | 0.10       | -0.04      | 0.05       |
|                                  | 29        | -0.03      | -0.15      | -0.06      | -0.04      | -0.20      | -0.05      | 9         | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.01       | 0.03       | -0.02      |
| 14                               | 114       | 0.00       | -0.10      | 0.01       | -0.02      | -0.04      | -0.04      | 87        | 0.03       | 0.02       | 0.01       | 0.10       | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 31        | -0.02      | -0.10      | -0.02      | -0.02      | -0.11      | 0.01       | 13        | 0.01       | 0.02       | 0.00       | 0.01       | -0.06      | 0.00       |
| 15                               | 117       | 0.02       | -0.12      | 0.02       | -0.06      | -0.06      | -0.02      | 114       | 0.02       | -0.10      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | -0.03      |
|                                  | 33        | -0.02      | -0.13      | 0.00       | -0.04      | -0.18      | -0.08      | 31        | -0.01      | -0.10      | -0.02      | -0.02      | -0.11      | -0.09      |
| 16                               | 82        | 0.02       | -0.09      | -0.01      | 0.03       | -0.01      | 0.03       | 120       | 0.02       | -0.13      | 0.01       | -0.05      | -0.05      | 0.03       |
|                                  | 10        | -0.02      | -0.10      | 0.00       | -0.02      | -0.10      | 0.09       | 35        | -0.03      | -0.14      | 0.01       | -0.04      | -0.18      | 0.09       |
| 17                               | 123       | 0.01       | -0.13      | -0.02      | -0.08      | -0.09      | -0.01      | 117       | 0.01       | -0.11      | 0.03       | -0.05      | -0.06      | -0.03      |
|                                  | 37        | -0.04      | -0.14      | -0.02      | -0.04      | -0.21      | -0.04      | 33        | -0.04      | -0.12      | 0.02       | -0.04      | -0.18      | -0.07      |
| 18                               | 126       | 0.02       | -0.16      | -0.01      | -0.08      | -0.10      | 0.01       | 123       | 0.03       | -0.13      | -0.01      | -0.07      | -0.09      | -0.02      |
|                                  | 39        | -0.03      | -0.17      | -0.01      | -0.04      | -0.21      | 0.00       | 37        | -0.02      | -0.14      | -0.02      | -0.04      | -0.02      | -0.01      |
| 19                               | 129       | 0.02       | -0.17      | -0.02      | -0.06      | -0.08      | -0.06      | 126       | 0.02       | -0.16      | 0.00       | -0.08      | -0.10      | 0.00       |
|                                  | 41        | -0.04      | -0.18      | -0.01      | -0.04      | -0.21      | 0.04       | 39        | -0.04      | -0.17      | 0.00       | -0.04      | -0.21      | 0.01       |
| 20                               | 120       | 0.03       | -0.13      | 0.00       | -0.04      | -0.05      | 0.04       | 129       | 0.02       | -0.17      | -0.01      | -0.07      | -0.08      | 0.02       |
|                                  | 35        | -0.02      | -0.14      | 0.02       | -0.04      | -0.18      | 0.07       | 41        | -0.02      | -0.18      | 0.01       | -0.04      | -0.21      | 0.05       |
| 21                               | 132       | 0.01       | -0.10      | -0.02      | -0.02      | 0.02       | 0.02       | 69        | 0.04       | 0.02       | 0.00       | 0.08       | -0.05      | 0.05       |
|                                  | 43        | -0.02      | -0.10      | -0.05      | -0.04      | -0.19      | -0.04      | 1         | 0.01       | 0.02       | -0.03      | 0.01       | 0.05       | -0.01      |
| 22                               | 88        | 0.04       | -0.09      | -0.01      | -0.01      | 0.02       | 0.00       | 132       | 0.03       | -0.09      | 0.01       | -0.01      | 0.02       | 0.00       |
|                                  | 14        | -0.01      | -0.10      | -0.01      | -0.04      | -0.19      | 0.00       | 43        | -0.01      | -0.10      | 0.01       | -0.04      | -0.19      | 0.00       |
| 23                               | 16        | -0.02      | -0.03      | 0.00       | -0.68      | -0.15      | 0.15       | 46        | -0.01      | 0.02       | 0.00       | 0.69       | 0.66       | 0.14       |
|                                  | 44        | -0.02      | -0.03      | 0.00       | -0.68      | -0.13      | -0.15      | 45        | -0.01      | 0.02       | -0.03      | 0.69       | 0.59       | -0.16      |
| 24                               | 34        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | 0.02       | -0.15      | 0.15       | 47        | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.09       | 0.28       | 0.16       |
|                                  | 32        | -0.02      | -0.01      | 0.02       | 0.13       | -0.09      | 0.18       | 46        | 0.00       | -0.01      | -0.03      | 0.21       | 0.34       | 0.18       |
| 25                               | 47        | -0.02      | -0.01      | 0.01       | 0.36       | 0.86       | 0.09       | 48        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.35       | 0.86       | -0.07      |
|                                  | 46        | -0.02      | -0.01      | 0.01       | 0.17       | 0.62       | 0.08       | 45        | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.16       | 0.62       | -0.08      |
| 26                               | 48        | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.11       | 0.30       | -0.16      | 18        | -0.01      | 0.00       | -0.03      | 0.05       | -0.12      | -0.13      |
|                                  | 45        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.18       | 0.32       | -0.18      | 4         | -0.01      | 0.00       | -0.02      | 0.11       | -0.10      | -0.15      |
| 27                               | 49        | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.59       | 0.35       | 0.00       | 20        | -0.01      | -0.02      | 0.01       | -0.48      | -0.13      | -0.05      |
|                                  | 48        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.75       | 0.50       | 0.18       | 18        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.54      | -0.13      | 0.13       |
| 28                               | 38        | -0.01      | -0.03      | -0.01      | -0.49      | -0.13      | 0.06       | 50        | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.47       | 0.31       | 0.01       |
|                                  | 34        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.58      | -0.14      | -0.14      | 47        | 0.00       | -0.02      | 0.01       | 0.72       | 0.45       | -0.21      |
| 29                               | 40        | 0.00       | -0.02      | -0.01      | -0.50      | -0.05      | -0.02      | 51        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.46       | 0.07       | -0.01      |
|                                  | 38        | 0.00       | -0.02      | 0.01       | -0.48      | -0.05      | 0.01       | 50        | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 0.42       | 0.08       | 0.02       |
| 30                               | 51        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 1.12       | 0.20       | 0.02       | 52        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 1.37       | 0.26       | -0.01      |
|                                  | 50        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 1.13       | 0.22       | 0.01       | 49        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 1.40       | 0.28       | -0.01      |
| 31                               | 52        | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 0.56       | 0.10       | 0.01       | 24        | 0.00       | -0.01      | 0.01       | -0.48      | -0.04      | 0.01       |
|                                  | 49        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.54       | 0.11       | -0.02      | 20        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.47      | -0.04      | -0.02      |
| 32                               | 53        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.53       | 0.36       | -0.13      | 26        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.45      | -0.05      | -0.12      |
|                                  | 52        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.61      | -0.34      | -0.02      | 24        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.52      | -0.15      | -0.01      |
| 33                               | 42        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.47      | -0.11      | 0.17       | 54        | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.44       | 0.34       | 0.16       |
|                                  | 40        | -0.01      | -0.02      | 0.01       | -0.52      | -0.16      | -0.01      | 51        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 0.50       | 0.31       | -0.02      |
| 34                               | 36        | -0.01      | -0.01      | 0.01       | -0.40      | 0.01       | 0.16       | 55        | -0.01      | -0.01      | -0.02      | 0.34       | 0.10       | 0.16       |
|                                  | 42        | 0.00       | -0.01      | 0.02       | -0.47      | -0.08      | 0.17       | 54        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.40       | 0.10       | 0.17       |
| 35                               | 55        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.78       | 0.19       | 0.16       | 56        | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.96       | 0.26       | -0.11      |
|                                  | 54        | -0.01      | -0.01      | 0.02       | 1.02       | 0.23       | 0.15       | 53        | -0.01      | -0.02      | 1.23       | 0.27       | -0.12      | -0.12      |
| 36                               | 56        | -0.01      | -0.01      | 0.02       | 0.42       | 0.15       | -0.13      | 28        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.38      | 0.01       | -0.15      |
|                                  | 53        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.48       | 0.12       | -0.14      | 26        | 0.00       | -0.01      | -0.02      | -0.44      | -0.06      | -0.15      |
| 37                               | 12        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.16      | 0.04       | 0.28       | 57        | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 0.14       | 0.09       | 0.30       |
|                                  | 36        | -0.01      | 0.00       | 0.01       | -0.43      | -0.16      | 0.17       | 55        | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 0.40       | 0.38       | 0.18       |
| 38                               | 58        | -0.01      | -0.02      | 0.01       | 0.15       | 0.07       | -0.26      | 22        | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.16      | 0.04       | -0.28      |
|                                  | 56        | -0.01      | -0.02      | 0.01       | 0.48       | 0.43       | -0.15      | 28        | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.41      | -0.15      | -0.17      |
| 39                               | 8         | -0.02      | -0.01      | 0.00       | -0.06      | -0.49      | -0.15      | 7         | -0.02      | 0.00       | -0.03      | -0.02      | 0.10       | -0.13      |
|                                  | 58        | 0.00       | -0.01      | 0.02       | 0.14       | 0.04       | -0.27      | 22        | 0.00       | 0.01       | -0.01      | -0.17      | 0.01       | -0.26      |
| 40                               | 30        | -0.03      | -0.01      | 0.01       | -0.07      | -0.46      | 0.22       | 8         | -0.03      | -0.01      | -0.01      | -0.05      | -0.48      | -0.18      |
|                                  | 57        | -0.02      | -0.01      | 0.01       | 0.41       | 0.11       | 0.24       | 58        | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 0.44       | 0.10       | -0.17      |
| 41                               | 11        | -0.02      | -0.01      | 0.04       | 0.01       | 0.12       | 0.11       | 30        | -0.03      | 0.01       | 0.03       | 0.03       | 0.18       | 0.01       |
|                                  | 12        | 0.00       | 0.01       | 0.01       | -0.17      | 0.01       | 0.26       | 57        | 0.00       | -0.01      | -0.03      | 0.13       | 0.05       | 0.33       |
| 42                               | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.12      | -0.43      | 0.08       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.13      | -0.24      | 0.10       |
|                                  | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.17      | -0.50      | -0.10      | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.12      | -0.23      | -0.09      |
| 43                               | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.07      | -0.61      | 0.06       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.30      | -0.46      | 0.06       |
|                                  | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.29      | -0.56      | -0.04      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.09      | -0.48      | -0.03      |
| 44                               | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.63      | -0.21      | 0.04       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.53      | -0.15      | -0.01      |
|                                  | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.52      | -0.23      | 0.03       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.54      | -0.23      | -0.03      |
| 45                               | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.31      | -0.55      | 0.08       | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.15      | -0.34      | 0.08       |
|                                  | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | -0.54      | -0.08      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.12      | -0.28      | 0.08       |
| 46                               | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.04      | -0.17      | 0.02       | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.15       | -0.04      | 0.02       |
|                                  | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.04      | -0.16      | -0.02      | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.14       | -0.04      | -0.02      |
| 47                               | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.08       | 0.14       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.07      | -0.16      | 0.12       |
|                                  | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.04      | 0.06       | 0.12       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.08      | -0.18      | 0.10       |
| 48                               | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.06       | 0.10       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.10      | -0.19      | 0.07       |
|                                  | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.06       | 0.07       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.08      | -0.19      | 0.04       |
| 49                               | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.06       | -0.14      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.05      | 0.05       | -0.12      |
|                                  | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.08      | -0.15      | -0.12      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.10      | -0.17      | -0.10      |
| 50                               | 58        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.09      | -0.21      | -0.06      | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.14      | -0.06      | 0.00       |
|                                  | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.12      | -0.22      | -0.03      | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.05      | 0.09       | -0.01      |
| 51                               | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.12      | -0.21      | -0.01      | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.12      | -0.20      | -0.03      |
|                                  | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.10       | -0.02      | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.11       | -0.04      |

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2

## C.D.S.

| TENS. SOVRACCARICO PERMAN: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|----------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                        | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 98                               | 76        | 0.04       | -0.11      | 0.00       | -0.03      | -0.01      | 0.00       | 111       | 0.04       | -0.10      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.01       |
|                                  | 80        | 0.04       | -0.11      | 0.00       | -0.03      | -0.05      | 0.00       | 113       | 0.04       | -0.11      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       |
|                                  | 78        | 0.03       | -0.12      | 0.00       | -0.01      | 0.04       | 0.00       | 112       | 0.03       | -0.11      | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       |
| 99                               | 8         | -0.08      | -0.18      | 0.01       | -0.05      | -0.32      | 0.01       | 30        | -0.08      | -0.17      | 0.00       | -0.07      | -0.30      | 0.01       |
|                                  | 80        | 0.05       | -0.15      | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 113       | 0.05       | -0.14      | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
| 100                              | 112       | 0.01       | -0.10      | 0.00       | 0.01       | 0.03       | 0.00       | 83        | 0.02       | -0.06      | 0.01       | 0.10       | 0.02       | 0.01       |
|                                  | 111       | 0.01       | -0.10      | -0.03      | -0.03      | -0.01      | 0.01       | 81        | 0.02       | -0.06      | -0.02      | 0.11       | 0.02       | 0.02       |
| 101                              | 113       | 0.03       | -0.11      | 0.00       | -0.03      | -0.05      | 0.00       | 85        | 0.02       | -0.05      | 0.02       | 0.38       | -0.02      | 0.03       |
|                                  | 112       | 0.01       | -0.11      | 0.00       | 0.01       | 0.04       | -0.01      | 83        | 0.02       | -0.05      | -0.01      | 0.09       | -0.02      | -0.01      |
| 102                              | 30        | -0.07      | -0.17      | 0.05       | 0.09       | -0.26      | 0.08       | 11        | -0.03      | 0.03       | 0.02       | -0.15      | -0.02      | 0.05       |
|                                  | 113       | 0.03       | -0.15      | 0.03       | -0.05      | -0.01      | -0.01      | 85        | 0.07       | 0.05       | 0.01       | 0.10       | -0.07      | -0.04      |
| 103                              | 115       | 0.00       | -0.09      | 0.02       | -0.02      | -0.02      | -0.01      | 89        | 0.01       | -0.02      | 0.01       | 0.12       | 0.02       | 0.00       |
|                                  | 114       | 0.00       | -0.09      | -0.01      | -0.03      | -0.04      | -0.04      | 87        | 0.02       | -0.02      | -0.01      | 0.11       | 0.04       | -0.03      |
| 104                              | 116       | 0.00       | -0.09      | 0.03       | -0.07      | -0.10      | 0.04       | 91        | 0.01       | -0.01      | 0.02       | 0.14       | 0.05       | 0.03       |
|                                  | 115       | 0.00       | -0.09      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | -0.01      | 89        | 0.02       | -0.01      | 0.00       | 0.12       | 0.02       | -0.02      |
| 105                              | 32        | -0.02      | -0.06      | 0.02       | 0.05       | -0.27      | 0.18       | 15        | -0.01      | 0.02       | 0.00       | -0.16      | 0.03       | 0.12       |
|                                  | 116       | 0.00       | -0.06      | 0.01       | -0.07      | -0.07      | 91         | 0.01      | 0.03       | -0.01      | 0.12       | -0.07      | -0.01      |            |
| 106                              | 118       | 0.02       | -0.12      | 0.01       | -0.06      | -0.05      | 0.00       | 115       | 0.03       | -0.08      | 0.01       | -0.03      | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 117       | 0.01       | -0.12      | -0.01      | -0.06      | -0.07      | -0.03      | 114       | 0.02       | -0.09      | -0.01      | -0.01      | -0.04      | -0.03      |
| 107                              | 119       | 0.00       | -0.13      | 0.03       | -0.11      | -0.14      | 0.03       | 116       | 0.01       | -0.09      | 0.03       | 0.00       | -0.09      | 0.04       |
|                                  | 118       | 0.02       | -0.13      | 0.00       | -0.06      | -0.05      | 0.00       | 115       | 0.03       | -0.08      | 0.00       | -0.03      | -0.02      | 0.00       |
| 108                              | 34        | -0.06      | -0.18      | 0.07       | 0.09       | -0.36      | 0.12       | 32        | -0.04      | -0.08      | 0.08       | -0.18      | -0.31      | 0.15       |
|                                  | 119       | 0.02       | -0.16      | 0.00       | -0.11      | -0.12      | 0.02       | 116       | 0.04       | -0.06      | 0.01       | 0.00       | -0.06      | 0.04       |
| 109                              | 84        | 0.02       | -0.08      | -0.01      | 0.04       | 0.01       | 0.00       | 121       | 0.01       | -0.14      | -0.01      | -0.04      | -0.03      | 0.00       |
|                                  | 82        | 0.03       | -0.08      | 0.02       | 0.03       | -0.01      | 0.03       | 120       | 0.02       | -0.14      | 0.02       | -0.05      | -0.06      | 0.03       |
| 110                              | 86        | 0.03       | -0.08      | 0.04       | -0.05      | -0.04      | -0.04      | 122       | 0.02       | -0.14      | -0.04      | -0.08      | -0.11      | -0.04      |
|                                  | 84        | 0.02       | -0.08      | -0.01      | 0.04       | 0.01       | 0.00       | 121       | 0.01       | -0.14      | 0.00       | -0.04      | -0.03      | 0.00       |
| 111                              | 12        | -0.03      | -0.09      | -0.02      | -0.15      | -0.16      | -0.13      | 36        | -0.04      | -0.15      | -0.03      | -0.07      | -0.24      | -0.13      |
|                                  | 86        | 0.03       | -0.07      | -0.01      | 0.05       | -0.03      | -0.03      | 122       | 0.01       | -0.14      | -0.01      | -0.08      | -0.10      | -0.03      |
| 112                              | 124       | 0.02       | -0.15      | 0.00       | -0.09      | -0.07      | 0.01       | 118       | 0.03       | -0.12      | 0.01       | -0.06      | -0.05      | 0.00       |
|                                  | 123       | 0.02       | -0.15      | -0.01      | -0.08      | -0.09      | -0.02      | 117       | 0.02       | -0.12      | 0.00       | -0.05      | -0.06      | -0.03      |
| 113                              | 125       | 0.02       | -0.16      | 0.02       | -0.10      | -0.16      | 0.02       | 119       | 0.03       | -0.12      | 0.02       | -0.06      | -0.13      | 0.03       |
|                                  | 124       | 0.02       | -0.16      | 0.00       | -0.09      | -0.07      | -0.01      | 118       | 0.03       | -0.12      | 0.00       | -0.06      | -0.05      | 0.00       |
| 114                              | 38        | -0.04      | -0.17      | 0.02       | -0.03      | -0.39      | 0.04       | 34        | -0.04      | -0.16      | -0.01      | -0.40      | -0.07      | 0.00       |
|                                  | 126       | 0.01       | -0.16      | 0.00       | -0.10      | -0.16      | 0.01       | 119       | 0.01       | -0.15      | -0.01      | -0.11      | -0.03      | 0.01       |
| 115                              | 127       | 0.04       | -0.16      | 0.00       | -0.09      | -0.07      | 0.01       | 124       | 0.04       | -0.15      | 0.00       | -0.09      | -0.07      | 0.00       |
|                                  | 126       | 0.01       | -0.17      | -0.01      | -0.08      | -0.09      | 0.00       | 123       | 0.01       | -0.16      | 0.00       | -0.07      | -0.09      | -0.01      |
| 116                              | 128       | 0.01       | -0.17      | 0.01       | -0.09      | -0.16      | 0.00       | 125       | 0.01       | -0.17      | -0.01      | -0.09      | -0.16      | 0.01       |
|                                  | 127       | 0.03       | -0.17      | 0.01       | -0.09      | -0.07      | 0.00       | 124       | 0.04       | -0.16      | -0.01      | -0.09      | -0.07      | 0.01       |
| 117                              | 40        | -0.07      | -0.19      | 0.00       | -0.07      | -0.38      | -0.02      | 38        | -0.07      | -0.19      | 0.00       | -0.06      | -0.39      | 0.01       |
|                                  | 128       | 0.03       | -0.17      | 0.00       | -0.09      | -0.16      | -0.01      | 125       | 0.03       | -0.17      | 0.00       | -0.09      | -0.16      | 0.02       |
| 118                              | 130       | 0.03       | -0.16      | -0.01      | -0.07      | -0.06      | 0.01       | 127       | 0.03       | -0.16      | -0.01      | -0.09      | -0.07      | 0.00       |
|                                  | 129       | 0.03       | -0.16      | 0.00       | -0.06      | -0.08      | 0.02       | 126       | 0.03       | -0.16      | 0.00       | -0.08      | -0.09      | 0.01       |
| 119                              | 131       | 0.02       | -0.16      | 0.00       | -0.06      | -0.13      | -0.02      | 128       | 0.02       | -0.17      | 0.01       | -0.10      | -0.16      | 0.01       |
|                                  | 130       | 0.03       | -0.16      | 0.00       | -0.07      | -0.06      | 0.00       | 127       | 0.03       | -0.17      | 0.00       | -0.09      | -0.07      | 0.01       |
| 120                              | 42        | -0.03      | -0.16      | 0.01       | -0.10      | -0.35      | -0.07      | 40        | -0.03      | -0.17      | -0.03      | -0.03      | -0.37      | -0.04      |
|                                  | 131       | 0.00       | -0.16      | 0.02       | -0.06      | -0.13      | -0.03      | 128       | 0.00       | -0.16      | -0.02      | -0.10      | -0.16      | 0.00       |
| 121                              | 121       | 0.03       | -0.13      | -0.01      | -0.04      | -0.03      | 0.00       | 130       | 0.03       | -0.16      | -0.01      | -0.07      | -0.06      | 0.00       |
|                                  | 120       | 0.02       | -0.14      | 0.01       | -0.04      | -0.06      | 0.03       | 129       | 0.01       | -0.16      | 0.01       | -0.07      | -0.08      | 0.03       |
| 122                              | 122       | 0.02       | -0.14      | -0.02      | -0.02      | -0.10      | -0.04      | 131       | 0.01       | -0.16      | -0.02      | -0.10      | -0.14      | -0.03      |
|                                  | 121       | 0.03       | -0.13      | 0.00       | -0.04      | -0.03      | 0.00       | 130       | 0.03       | -0.16      | -0.01      | -0.07      | -0.06      | 0.01       |
| 123                              | 36        | -0.06      | -0.17      | -0.02      | -0.15      | -0.26      | -0.12      | 42        | -0.07      | -0.19      | -0.02      | -0.32      | -0.10      | -0.10      |
|                                  | 122       | 0.05       | -0.00      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 131       | 0.03       | -0.17      | 0.01       | -0.10      | -0.14      | -0.02      |
| 124                              | 133       | 0.01       | -0.06      | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 71        | 0.02       | -0.03      | 0.01       | 0.10       | 0.01       | 0.01       |
|                                  | 132       | 0.01       | -0.06      | -0.03      | -0.02      | -0.01      | 0.01       | 69        | 0.02       | -0.03      | -0.02      | 0.09       | 0.02       | 0.02       |
| 125                              | 134       | 0.01       | -0.06      | 0.03       | -0.06      | -0.05      | -0.01      | 73        | 0.02       | -0.02      | 0.02       | 0.13       | 0.05       | -0.02      |
|                                  | 133       | 0.01       | -0.06      | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.01      | 71        | 0.02       | -0.02      | -0.01      | 0.09       | -0.02      | -0.01      |
| 126                              | 44        | -0.06      | -0.10      | 0.04       | 0.05       | -0.34      | 0.11       | 3         | -0.04      | 0.01       | 0.01       | -0.11      | 0.07       | 0.08       |
|                                  | 134       | 0.02       | -0.08      | 0.02       | -0.05      | 0.00       | -0.03      | 73        | 0.04       | 0.03       | -0.02      | 0.11       | -0.08      | -0.06      |
| 127                              | 90        | 0.03       | -0.06      | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 133       | 0.03       | -0.06      | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       |
|                                  | 88        | 0.03       | -0.06      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 132       | 0.03       | -0.06      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       |
| 128                              | 92        | 0.03       | -0.06      | 0.00       | -0.03      | -0.05      | 0.00       | 134       | 0.03       | -0.06      | 0.00       | -0.03      | -0.04      | 0.00       |
|                                  | 90        | 0.03       | -0.06      | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 133       | 0.03       | -0.06      | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       |
| 129                              | 16        | -0.04      | -0.09      | 0.01       | -0.05      | -0.37      | -0.01      | 44        | -0.04      | -0.09      | -0.01      | -0.05      | -0.37      | 0.01       |
|                                  | 92        | 0.03       | -0.08      | 0.02       | -0.02      | 0.01       | -0.01      | 134       | 0.03       | -0.08      | -0.01      | -0.02      | 0.01       | 0.01       |

| TENS. Var.Par.q<30Kn: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                   | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 1                           | 69        | 0.27       | 0.16       | -0.07      | 0.91       | -0.23      | 0.07       | 70        | 0.02       | -1.12      | 0.03       | -0.21      | -0.31      | 0.41       |
|                             | 1         | 0.03       | 0.11       | 0.21       | 0.05       | 0.23       | 0.57       | 2         | -0.22      | -1.16      | 0.30       | -0.23      | -1.14      | 0.90       |
| 2                           | 75        | 0.40       | 0.05       | -0.06      | 0.88       | -0.43      | -0.46      | 76        | 0.13       | -1.28      | 0.18       | -0.29      | 0.20       | -0.16      |
|                             | 5         | 0.02       | -0.03      | 0.30       | 0.07       | 0.33       | 0.17       | 6         | -0.24      | -1.36      | 0.54       | -0.46      | -2.28      | 0.46       |
| 3                           | 81        | 0.27       | 0.09       | 0.00       | 1.09       | -0.15      | 0.00       | 82        | 0.09       | -0.79      | -0.12      | 0.18       | -0.09      | 0.30       |
|                             | 9         | 0.10       | 0.06       | 0.33       | 0.02       | 0.12       | 0.54       | 10        | -0.07      | -0.82      | 0.21       | -0.18      | -0.88      | 0.84       |
| 4                           | 87        | 0.17       | 0.02       | -0.01      | 0.61       | -0.57      | 0.88       | 0.13      | -0.17      | -0.82      | 0.24       | -0.17      | -0.88      | 0.43       |
|                             | 13        | 0.05       | 0.10       | 0.30       | 0.12       | 0.59       | 0.13       | 14        | -0.21      | -1.20      | 0.54       | -0.38      | -1.92      | 0.43       |
| 5                           | 70        | 0.25       | -1.08      | 0.03       | -0.09      | -0.29      | 0.36       | 93        | 0.19       | -1.38      | -0.04      | -0.56      | -0.78      | 0.26       |
|                             | 2         | -0.16      | -1.16      | 0.14       | -0.23      | -1.14      | 0.83       | 17        | -0.22      | -1.46      | 0.07       | -0.27      | -1.37      | 0.73       |
| 6                           | 93        | 0.17       | -1.39      | -0.09      | -0.44      | -0.76      | 0.18       | 96        | 0.18       | -1.31      | -0.08      | -0.80      | -0.71      | -0.11      |
|                             | 17        | -0.25      | -1.47      | -0.06      | -0.27      | -1.37      | 0.83       | 19        | -0.24      | -1.40      | -0.06      | -0.53      | -2.67      | 0.54       |
| 7                           | 99        | 0.09       | -0.83      | 0.11       | 0.18       | -0.09      | -0.26      | 75        | 0.28       | 0.11       | -0.01      | 0.97       | -0.41      | 0.02       |
|                             | 21        | -0.08      | -0.86      | -0.26      | -0.16      | -0.81      | -0.86      | 5         | 0.11       | 0.07       | -0.38      | 0.10       | 0.48       | -0.57      |
| 8                           | 96        | 0.14       | -1.26      | -0.22      | -0.77      | -0.70      | 0.24       | 102       | 0.12       | -1.36      | 0.27       | -0.78      | -0.90      | -0.04      |
|                             | 19        | -0.42      | -1.37      | -0.21      | -0.63      | -2.67      | 0.15       | 23        | -0.44      | -1.47      | 0.27       | -0.41      | -2.34      | -0.13      |
| 9                           | 102       | 0.22       | -1.41      | 0.14       | -0.80      | -0.90      | 0.09       | 105       | 0.19       | -1.53      | 0.11       | -0.54      | -0.84      | -0.21      |
|                             | 23        | -0.25      | -1.50      | 0.04       | -0.47      | -2.34      | -0.28      | 25        | -0.27      | -1.63      | 0.01       | -0.34      | -1.68      | -0.58      |
| 10                          | 105       | 0.19       | -1.54      | 0.11       | -0.63      | -0.85      | -0.23      | 108       | 0.26       | -1.17      | -0.09      | -0.30      | -0.47      | -0.38      |
|                             | 25        | -0.19      | -1.62      | -0.05      | -0.34      | -1.68      | -0.55      | 27        | -0.12      | -1.25      | -0.26      | -0.31      | -1.57      | -0.71      |
| 11                          | 108       | 0.13       | -1.15      | -0.15      | -0.40      | -0.49      | -0.28      | 99        | 0.21       | -0.76      | 0.03       | 0.31       | -0.07      | -0.27      |
|                             | 27        | -0.27      | -1.23      | -0.13      | -0.31      | -1.57      | -0.85      | 21        | -0.19      | -0.84      | 0.05       | -0.16      | -0.81      | -0.85      |

Footer Utena. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2025 - Lic. Nro: 21862

## C.D.S.

## C.D.S.

| TENS. Var.Par.q-30Kn: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                   | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 58                          | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.62       | 0.48       | 1.23       | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.07      | 0.30       | 1.46       |
| 62                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.95       | -0.31      | -1.15      | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.61       | 0.48       | -1.23      |
| 59                          | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.23       | -0.51      | -1.39      | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.11      | 0.27       | -1.47      |
| 21                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.27       | -0.50      | -1.40      | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.23       | -0.15      | -1.05      |
| 64                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.31      | 0.04       | -1.62      | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.66       | 0.39       | -1.27      |
| 19                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.69      | -0.31      | 0.32       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.69      | -0.31      | 0.32       |
| 61                          | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.69      | -0.31      | 0.32       | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.69      | -0.31      | 0.32       |
| 37                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.09      | 0.13       | -0.62      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.09      | 0.13       | -0.62      |
| 62                          | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.09      | 0.13       | -0.62      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.09      | 0.13       | -0.62      |
| 21                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.98      | 0.25       | -1.40      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.98      | 0.25       | -1.40      |
| 63                          | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.98      | 0.25       | -1.40      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.98      | 0.25       | -1.40      |
| 68                          | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.91      | 0.27       | 1.40       | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.91      | 0.27       | 1.40       |
| 64                          | 71        | 0.13       | -0.36      | -0.07      | -0.91      | 0.27       | 1.40       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.91      | 0.27       | 1.40       |
| 69                          | 0.16      | -0.35      | 0.15       | 1.02       | 0.34       | 0.28       | 70         | 0.03      | -0.96      | 0.14       | -0.24      | -0.48      | 0.06       | 0.36       |
| 73                          | 0.16      | -0.30      | -0.20      | 1.40       | 0.49       | -0.29      | 74         | 0.02      | -0.97      | -0.17      | -0.70      | -0.99      | -0.39      | 0.39       |
| 71                          | 0.17      | -0.30      | 0.01       | 1.19       | 0.17       | 0.16       | 72         | 0.04      | -0.96      | 0.03       | -0.18      | -0.15      | 0.07       | 0.07       |
| 66                          | 3         | 0.00       | -0.05      | 0.05       | -1.49      | 0.70       | -1.17      | 4         | -0.13      | -0.70      | -0.29      | 0.44       | -2.67      | -1.77      |
| 73                          | 0.03      | -0.04      | 0.23       | 1.14       | -0.77      | 0.19       | 74         | -0.09     | -0.69      | -0.11      | -0.63      | -0.64      | -0.42      | 0.01       |
| 67                          | 77        | 0.23       | -0.52      | -0.13      | 0.94       | 0.07       | -0.07      | 78        | 0.15       | -0.93      | -0.07      | -0.04      | 0.31       | 0.01       |
| 75                          | 0.22      | -0.52      | 0.21       | 1.03       | 0.30       | -0.17      | 76         | 0.13      | -0.93      | 0.26       | -0.35      | -0.13      | -0.09      | 0.03       |
| 68                          | 79        | 0.27       | -0.39      | -0.27      | 1.20       | 0.47       | 0.12       | 80        | 0.14       | -1.02      | -0.41      | -0.58      | -0.53      | 0.03       |
| 77                          | 0.26      | -0.39      | 0.10       | 0.91       | -0.05      | 0.13       | 78         | 0.14      | -1.03      | -0.04      | -0.03      | 0.36       | 0.05       | 0.05       |
| 69                          | 7         | -0.21      | 0.28       | -0.20      | -1.43      | -0.23      | -0.51      | 8         | -0.59      | -1.62      | -0.55      | 0.78       | -3.05      | -0.80      |
| 79                          | 0.54      | 0.43       | 0.03       | 0.98       | -0.67      | 0.40       | 80         | 0.16      | -1.47      | -0.35      | -0.49      | -0.10      | 0.12       | 0.12       |
| 70                          | 83        | 0.10       | -0.49      | -0.03      | 1.24       | 0.32       | -0.04      | 84        | 0.05       | -0.72      | 0.05       | 0.47       | 0.07       | 0.03       |
| 81                          | 0.07      | -0.49      | 0.10       | 1.18       | 0.34       | 0.25       | 82         | 0.02      | -0.72      | 0.08       | 0.17       | -0.13      | 0.32       | 0.32       |
| 71                          | 85        | 0.06       | -0.38      | -0.13      | 1.58       | 0.68       | -0.30      | 86        | 0.00       | -0.68      | -0.19      | -0.27      | -0.52      | -0.38      |
| 83                          | 0.09      | -0.37      | 0.05       | 1.18       | 0.05       | 0.19       | 84         | 0.03      | -0.67      | -0.01      | -0.48      | 0.10       | 0.11       | 0.11       |
| 72                          | 11        | -0.43      | 0.46       | -0.40      | -1.75      | -0.42      | -0.81      | 12        | -0.71      | -0.94      | -0.14      | 0.85       | -1.26      | -1.23      |
| 85                          | 0.73      | 0.70       | -0.13      | 1.34       | -0.53      | -0.04      | 86         | 0.45      | -0.71      | 0.13       | -0.27      | -0.50      | -0.46      | 0.02       |
| 73                          | 89        | 0.21       | -0.38      | -0.11      | 1.02       | 0.13       | -0.08      | 90        | 0.13       | -0.78      | -0.02      | 0.03       | 0.30       | 0.02       |
| 87                          | 0.21      | -0.38      | 0.19       | 0.98       | 0.28       | -0.18      | 88         | 0.13      | -0.78      | 0.29       | -0.23      | -0.10      | -0.07      | 0.07       |
| 74                          | 91        | 0.26       | -0.32      | -0.24      | 1.39       | 0.61       | 0.16       | 92        | 0.16       | -0.80      | -0.30      | -0.60      | -0.51      | 0.08       |
| 89                          | 0.22      | -0.32      | 0.10       | 0.95       | -0.19      | 0.15       | 90         | 0.13      | -0.81      | 0.13       | 0.05       | 0.38       | 0.07       | 0.07       |
| 75                          | 15        | -0.38      | -0.15      | -0.07      | -1.28      | 1.14       | -0.89      | 16        | -0.57      | -1.11      | -0.52      | 0.77       | -3.51      | -1.22      |
| 91                          | 0.34      | 0.00       | 0.26       | 1.07       | -1.00      | 0.64       | 92         | 0.15      | -0.96      | -0.19      | -0.48      | 0.09       | 0.30       | 0.30       |
| 76                          | 72        | 0.24       | -0.93      | -0.05      | -0.27      | -0.20      | 0.06       | 94        | 0.18       | -1.25      | -0.10      | -0.57      | -0.45      | -0.01      |
| 70                          | 0.21      | -0.94      | 0.15       | -0.11      | -0.43      | 0.32       | 93         | 0.14      | -1.26      | 0.10       | -0.53      | -0.67      | 0.26       | 0.26       |
| 77                          | 74        | 0.10       | -0.94      | -0.18      | -0.03      | -0.85      | -0.34      | 95        | 0.03       | -1.29      | -0.26      | -1.06      | -1.31      | -0.33      |
| 72                          | 0.24      | -0.91      | 0.06       | -0.26      | -0.16      | 0.02       | 94         | 0.17      | -1.26      | -0.02      | -0.57      | -0.45      | 0.03       | 0.03       |
| 78                          | 4         | -0.47      | -1.01      | -0.55      | -1.66      | -3.09      | -1.43      | 18        | -0.60      | -1.69      | -0.38      | -0.85      | -3.44      | -1.16      |
| 74                          | 0.42      | -0.83      | -0.12      | 0.04       | -0.50      | -0.42      | 95         | 0.28      | -1.52      | 0.05       | -1.03      | -1.17      | -0.16      | 0.16       |
| 79                          | 94        | -1.24      | -0.09      | -0.62      | -0.46      | 0.03       | 97         | 0.25      | -1.47      | 0.05       | -0.86      | -0.67      | -0.06      | 0.06       |
| 93                          | 0.18      | -1.27      | 0.05       | -0.42      | -0.65      | 0.21       | 96         | 0.13      | -1.50      | 0.08       | -0.84      | -0.89      | 0.12       | 0.12       |
| 80                          | 95        | 0.25       | -1.25      | -0.16      | -0.54      | -1.21      | -0.29      | 98        | 0.20       | -1.52      | -0.11      | -0.94      | -1.55      | -0.19      |
| 94                          | 0.28      | -1.24      | -0.01      | -0.62      | -0.46      | -0.05      | 97         | 0.22      | -1.52      | 0.04       | -0.86      | -0.65      | 0.05       | 0.05       |
| 81                          | 18        | -0.21      | -1.42      | 0.10       | -0.98      | -3.81      | -0.70      | 20        | -0.23      | -1.53      | -0.25      | -0.28      | -3.70      | -0.34      |
| 95                          | 0.03      | -1.38      | 0.16       | -0.52      | -1.07      | -0.46      | 98         | 0.01      | -1.48      | -0.20      | -0.93      | -1.53      | -0.10      | 0.10       |
| 82                          | 100       | 0.05       | -0.73      | 0.05       | 0.43       | 0.07       | -0.01      | 77        | 0.09       | -0.49      | 0.03       | 1.15       | 0.18       | 0.06       |
| 99                          | 0.02      | -0.73      | -0.10      | 0.17       | -0.16      | -0.31      | 75         | 0.07      | -0.49      | -0.12      | 1.15       | 0.47       | -0.25      | 0.25       |
| 83                          | 101       | 0.00       | -0.69      | 0.19       | -0.22      | -0.46      | 0.37       | 79        | 0.06       | -0.39      | 0.14       | 1.36       | 0.47       | 0.27       |
| 84                          | 100       | 0.03       | -0.68      | 0.14       | -0.07      | -0.98      | -0.07      | 77        | 0.09       | -0.49      | 0.03       | 1.15       | 0.18       | 0.06       |
| 22                          | -0.64     | -0.94      | 0.17       | 0.83       | -0.99      | 1.20       | 7          | -0.38     | 0.39       | 0.41       | -1.49      | -0.05      | 0.84       | 0.84       |
| 101                         | 0.41      | -0.73      | -0.13      | -0.22      | -0.44      | 0.36       | 79         | 0.68      | 0.60       | 0.12       | 1.17       | -0.47      | 0.01       | 0.01       |
| 85                          | 97        | 0.30       | -1.43      | -0.04      | -0.87      | -0.67      | 0.02       | 103       | 0.29       | -1.48      | 0.04       | -0.90      | -0.70      | -0.04      |
| 96                          | 0.18      | -1.45      | -0.05      | -0.81      | -0.88      | 0.07       | 102        | 0.17      | -1.50      | 0.04       | -0.79      | -0.92      | 0.01       | 0.01       |
| 86                          | 98        | 0.09       | -1.53      | 0.06       | -0.86      | -1.53      | -0.10      | 104       | 0.08       | -1.56      | -0.06      | -0.83      | -1.54      | 0.00       |
| 97                          | 0.33      | -1.48      | 0.04       | -0.87      | -0.65      | -0.06      | 103        | 0.33      | -1.51      | -0.08      | -0.90      | -0.69      | 0.03       | 0.03       |
| 87                          | 20        | -0.53      | -1.76      | 0.01       | -0.60      | -3.77      | -0.11      | 24        | -0.53      | -1.75      | 0.04       | -0.63      | -3.60      | 0.19       |
| 98                          | 0.34      | -1.59      | -0.03      | -0.86      | -1.52      | -0.22      | 104        | 0.34      | -1.57      | -0.01      | -0.83      | -1.54      | 0.07       | 0.07       |
| 88                          | 103       | 0.28       | -1.51      | 0.08       | -0.87      | -0.69      | 0.04       | 106       | 0.31       | -1.38      | 0.09       | -0.69      | -0.56      | -0.06      |
| 102                         | 0.16      | -1.54      | -0.08      | -0.80      | -0.92      | -0.07      | 105        | 0.18      | -1.41      | -0.07      | -0.53      | -0.77      | -0.17      | 0.17       |
| 89                          | 104       | 0.19       | -1.56      | 0.07       | -0.92      | -1.56      | 0.10       | 107       | 0.21       | -1.43      | 0.09       | -0.56      | -1.27      | 0.22       |
| 103                         | 0.27      | -1.54      | -0.04      | -0.87      | -0.68      | -0.08      | 106        | 0.29      | -1.41      | -0.03      | -0.69      | -0.56      | 0.04       | 0.04       |
| 90                          | 24        | -0.21      | -1.51      | 0.24       | -0.28      | -3.53      | 0.36       | 26        | -0.20      | -1.43      | -0.11      | -0.89      | -3.26      | 0.69       |
| 104                         | 0.00      | -1.47      | 0.13       | -0.92      | -1.56      | -0.01      | 107        | 0.01      | -1.39      | -0.23      | -0.55      | -1.23      | 0.32       | 0.32       |
| 91                          | 106       | 0.27       | -1.39      | 0.11       | -0.66      | -0.55      | 0.02       | 109       | 0.31       | -1.16      | 0.07       | -0.41      | -0.35      | -0.03      |
| 105                         | 0.11      | -1.42      | -0.07      | -0.62      | -0.79      | -0.25      | 108        | 0.16      | -1.19      | -0.11      | -0.31      | -0.53      | -0.30      | 0.30       |
| 107                         | 0.11      | -1.44      | 0.20       | -0.95      | -1.44      | -0.29      | 110        | 0.16      | -1.20      | -0.15      | 0.13       | -0.21      | 0.34       | 0.34       |
| 92                          | 106       | 0.24       | -1.42      | 0.00       | -0.66      | -0.55      | -0.05      | 109       | 0.29       | -1.17      | -0.07      | -0.41      | -0.34      | 0.00       |
| 26                          | -0.57     | -1.69      | 0.12       | 0.38       | -3.01      | 0.91       | 28         | -0.53     | -1.48      | 0.22       | -1.38      | -2.71      | 1.09       | 1.09       |
| 107                         | 0.35      | -1.50      | -0.11      | -0.94      | -1.31      | 0.20       | 110        | 0.39      | -1.30      | -0.02      | -0.14      | -0.86      | 0.38       | 0.38       |
| 94                          | 109       | 0.06       | -1.20      | 0.09       | -0.36      | -0.33      | -0.02      | 100       | 0.16       | -0.70      | 0.07       | 0.34       | 0.05       | -0.01      |
| 108                         | 0.15      | -1.18      | -0.17      | -0.41      | -0.55      | -0.32      | 99         | 0.25      | -0.68      | -0.19      | 0.30       | -0.13      | -0.31      | 0.31       |
| 95                          | 110       | 0.17       | -1.21      | 0.23       | -0.73      | -1.02      | 0.37       | 101       | 0.28       | -0.65      | 0.31       | 0.44       | -0.32      | 0.36       |
| 109                         | 0.08      | -1.23      | -0.05      | -0.35      | -0.33      | -0.03      | 100        | 0.19      | -0.67      | 0.02       | 0.34       | 0.06       | -0.05      | 0.05       |
| 96                          | 28        | -0.34      | -1.36      | 0.24       | 0.63       | -2.31      | 1.29       | 22        | -0.21      | -0.72      | 0.15       | -1.40      | -1.43      | 1.29       |
| 110                         | 0.10      | -1.27      | 0.09       | -0.82      | -0.98      | 0.31       | 101        | 0.23      | -0.63      | 0.01       | 0.45       | -0.30      | 0.30       | 0.30       |
| 97                          | 78        | 0.28       | -0.94      | -0.03      | -0.09      | 0.30       | -0.03      | 112       | 0.29       | -0.88      | -0.01      | 0.00       | 0.28       | 0.03       |
| 76                          | 0.35      | -0.93      | -0.02      | -0.28      | -0.11      | -0.01      | 111        | 0.36      | -0.87      | 0.00       | -0.14      | -0.08      | 0.05       | 0.05       |
| 98                          | 80        | 0.43       | -1.00      | -0.01      | -0.28      | -0.47      | 0.00       | 113       | 0.45       | -0.94      | 0.03       | -0.13      | -0.41      | -0.01      |
| 78                          | 0.28      | -1.03      | 0.01       | -0.08      | 0.35       | 0.00       | 112        | 0.29      | -0.98      | 0.04       | 0.01       | 0.34       | -0.01      | 0.01       |
| 99                          | 8         | -0.84      | -1.66      | 0.11       | -0.57      | -3.32      | 0.07       | 30        | -0.82      | -1.59      | -0.03      | -0.71      | -3.06      | 0.14       |
| 80                          | 0.51      | -1.39      | 0.05       | -0.19      | -0.03      | -0.07      | 113        | 0.53      | -1.32      | -0.09      | -0.06      | -0.06      | 0.00       | 0.00       |
| 100                         | 112       | 0.15       | -0.87      | 0.01       | 0.09       | 0.30       | -0.01      | 83        | 0.22       | -0.52      | 0.13       | 1.00       | 0.10       | 0.07       |
| 111                         | 0.12      | -0.88      | -0.28      | -0.23      | -0.10      | 0.11       | 81         | 0.19      | -0.52      | -0.16      | 1.07       | 0.29       | 0.19       | 0.19       |
| 113                         | 0.13      | -0.96      | 0.44       | -0.05      | -0.49      | -0.55      | 85         | 0.25      | -0.45      | -0.39      | 0.25       | -0.35      | -0.15      | 0.15       |
| 112                         | 0.13      | -0.96      | 0.07       | 0.10       | 0.36       | -0.06      | 83         | 0.24      | -0.38      | -0.12      | 0.96       | -0.08      | -0.14      | 0.14       |
| 102                         | 30        | -0.77      | -1.69      | 0.45       | 0.97       | -2.72      | 0.83       | 11        | -0.35      | 0.41       | 0.25       | -1.61      | -0.32      | 0.52       |
| 113                         | 0.33      | -1.47      | 0.32       | -0.48      | -0.14      | -0.12      |            |           |            |            |            |            |            |            |

## C.D.S.

| TENS. Var.Bibl.Arch.: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                   | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 18                          | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 123       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 19                          | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 20                          | 120       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 21                          | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 69        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 43        | 0.00       | 0.00       | 1.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 22                          | 88        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 23                          | 16        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 46        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 44        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 45        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 24                          | 34        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 47        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 32        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 46        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 25                          | 47        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 48        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 46        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 45        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 26                          | 48        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 18        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 45        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 4         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 27                          | 49        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 20        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 48        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 18        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 28                          | 38        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 50        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 34        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 47        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 29                          | 40        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 51        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 38        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 50        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 30                          | 51        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 52        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 50        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 49        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 31                          | 52        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 24        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 49        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 20        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 32                          | 53        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 26        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 52        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 24        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 33                          | 42        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 54        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 40        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 51        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 34                          | 36        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 55        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 42        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 54        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 35                          | 55        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 56        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 54        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 53        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 36                          | 56        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 28        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 53        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 26        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 37                          | 12        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 57        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 36        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 55        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 38                          | 58        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 22        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 56        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 28        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 39                          | 8         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 7         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 58        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 22        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 40                          | 30        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 8         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 57        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 58        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 41                          | 11        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 30        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 12        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 57        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 42                          | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 43                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 44                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 45                          | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 46                          | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 47                          | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 48                          | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 49                          | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 50                          | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 51                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 52                          | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 53                          | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 54                          | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 55                          | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 56                          | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 9         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 57                          | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 58                          | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 59                          | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 60                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 61                          | 58        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 62                          | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |

## C.D.S.

| TENS. Var.Bibl.Arch.: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                   | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 109                         | 119       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 116       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 84        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 121       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 82        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 120       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 110                         | 86        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 122       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 84        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 121       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 111                         | 12        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 36        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 86        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 122       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 112                         | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 118       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 123       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 117       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 113                         | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 119       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 118       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 114                         | 38        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 34        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 119       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 115                         | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 123       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 116                         | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 117                         | 40        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 38        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 118                         | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 119                         | 131       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 120                         | 42        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 40        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 131       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 121                         | 121       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 120       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 122                         | 122       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 131       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 121       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 123                         | 36        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 42        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 122       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 131       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 124                         | 133       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 71        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 69        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 125                         | 134       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 73        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 133       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 71        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 126                         | 44        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 3         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 134       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 73        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 127                         | 90        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 133       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 88        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 128                         | 92        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 134       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 90        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 133       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 129                         | 16        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 44        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                             | 92        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 134       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |

| TENS. Var.Neve h<=1000: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                     | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 1                             | 69        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 70        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       |
|                               | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 2         | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.02       |
|                               | 75        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | -0.01      | 76        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
| 3                             | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 6         | -0.01      | -0.03      | 0.01       | -0.01      | -0.05      | 0.01       |
|                               | 81        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.00       | 82        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       |
|                               | 9         | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 10        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.02       |
| 4                             | 87        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | -0.01      | 88        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 14        | 0.00       | -0.02      | 0.01       | -0.01      | -0.04      | 0.01       |
|                               | 70        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 93        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.01       |
| 5                             | 2         | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.02       | 17        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | 0.01       |
|                               | 93        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 96        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 17        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | 0.02       | 19        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.05      | 0.01       |
| 7                             | 99        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 75        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.00       |
|                               | 21        | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 5         | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                               | 96        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 102       | 0.00       | -0.03      | 0.01       | -0.02      | -0.02      | 0.00       |
| 8                             | 19        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.05      | 0.00       | 23        | -0.01      | -0.03      | 0.01       | -0.01      | -0.05      | 0.00       |
|                               | 102       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.00       | 105       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
|                               | 23        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.05      | 0.00       | 25        | -0.01      | -0.04      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | -0.01      |
| 10                            | 105       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 108       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
|                               | 25        | 0.00       | -0.04      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | -0.01      | 27        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
|                               | 108       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 99        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       |
| 11                            | 27        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | -0.02      | 21        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | -0.02      |
|                               | 76        | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 111       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 6         | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.05      | 0.00       | 29        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       |
| 13                            | 111       | 0.00       | -0.03      | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 81        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.01       |
|                               | 29        | -0.01      | -0.03      | -0.01      | -0.01      | -0.04      | -0.01      | 9         | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
|                               | 114       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 87        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
| 14                            | 31        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                               | 117       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 114       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                               | 33        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | -0.02      | 31        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | -0.02      |
| 16                            | 82        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 120       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.01       |
|                               | 10        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.02       | 35        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.02       |
|                               | 123       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 117       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
| 18                            | 37        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | -0.01      | 33        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
|                               | 126       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 123       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
|                               | 39        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       | 37        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       |
| 19                            | 129       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.01       | 126       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
|                               | 41        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.01       | 39        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       |
|                               | 120       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.01       | 129       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
| 20                            | 35        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.01       | 41        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.01       |
|                               | 132       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 69        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.01       |
|                               | 43        | 0.00       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | -0.04      | -0.01      | 1         | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
| 22                            | 88        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 132       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 14        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       | 43        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.04      | 0.00       |

## C.D.S.

| TENS. Var.Neve h<=1000: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                     | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 69                            | 77        | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 78        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
|                               | 7         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | 8         | -0.01      | -0.03      | -0.01      | 0.01       | -0.06      | -0.01      |
|                               | 79        | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.01       | 80        | 0.00       | -0.03      | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
| 70                            | 83        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 84        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 81        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 82        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       |
| 71                            | 85        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.03       | 0.01       | -0.01      | 86        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                               | 83        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 84        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       |
| 72                            | 85        | -0.01      | -0.01      | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 12        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
|                               | 85        | 0.01       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 86        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
| 73                            | 89        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 90        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
|                               | 87        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 88        | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 74                            | 91        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.00       | 92        | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 89        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 90        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
| 75                            | 15        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.02       | -0.02      | 16        | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 0.01       | -0.07      | -0.02      |
|                               | 91        | 0.01       | 0.01       | 0.00       | 0.02       | -0.02      | 0.01       | 92        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.01       |
| 76                            | 72        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 94        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 70        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 93        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
| 77                            | 74        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 95        | 0.00       | -0.03      | -0.01      | -0.02      | -0.02      | -0.01      |
|                               | 72        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 94        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
| 78                            | 4         | -0.01      | -0.02      | -0.01      | -0.03      | -0.06      | -0.02      | 18        | -0.01      | -0.03      | -0.01      | 0.01       | -0.06      | -0.02      |
|                               | 74        | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 95        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.00       |
| 79                            | 94        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 97        | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 93        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 96        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.00       |
| 80                            | 95        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 98        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       |
|                               | 94        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 97        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       |
| 81                            | 98        | -0.01      | -0.03      | -0.02      | -0.03      | -0.07      | -0.01      | 20        | -0.01      | -0.03      | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
|                               | 15        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 98        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       |
| 82                            | 100       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 77        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 99        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 75        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       |
| 83                            | 101       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 79        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.01       |
|                               | 100       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 77        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
| 84                            | 22        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.02       | 7         | -0.01      | 0.01       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 0.02       |
|                               | 101       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 79        | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | 0.00       |
| 85                            | 97        | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 103       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 96        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | 0.02       | -0.02      | 0.00       | 102       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       |
| 86                            | 98        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 104       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       |
|                               | 97        | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 103       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       |
| 87                            | 20        | -0.01      | -0.04      | 0.00       | -0.01      | -0.07      | 0.00       | 24        | -0.01      | -0.04      | 0.00       | -0.01      | -0.06      | 0.00       |
|                               | 98        | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 104       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       |
| 88                            | 103       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 106       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 102       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.00       | 105       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
| 89                            | 104       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 107       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       |
|                               | 103       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 106       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
| 90                            | 24        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.06      | 0.01       | 26        | -0.01      | -0.06      | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       |
|                               | 104       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 107       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.01       |
| 91                            | 106       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 109       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 105       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 108       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
| 92                            | 107       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.01       | 110       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.01       |
|                               | 106       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 109       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
| 93                            | 26        | -0.01      | -0.04      | 0.00       | 0.01       | -0.05      | 0.02       | 28        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.03      | -0.05      | 0.02       |
|                               | 107       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.00       | 110       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.01       |
| 94                            | 108       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 100       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
|                               | 108       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | 99        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       |
| 95                            | 110       | 0.00       | -0.03      | 0.01       | -0.01      | -0.02      | 0.01       | 101       | 0.01       | -0.02      | 0.01       | -0.01      | -0.01      | 0.01       |
|                               | 109       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 100       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       |
| 96                            | 28        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | 0.01       | -0.04      | 0.02       | 22        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.03      | -0.02      | 0.02       |
|                               | 110       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.01       | 101       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 0.01       |
| 97                            | 78        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 112       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
|                               | 76        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 111       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 98                            | 80        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 113       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       |
|                               | 78        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 112       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
| 99                            | 8         | -0.02      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.06      | 0.00       | 30        | -0.02      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.06      | 0.00       |
|                               | 80        | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 113       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 100                           | 112       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 83        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 111       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 81        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
| 101                           | 113       | 0.00       | -0.02      | 0.01       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 85        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.00       |
|                               | 112       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 83        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
| 102                           | 30        | -0.01      | -0.03      | 0.01       | 0.02       | -0.05      | 0.01       | 11        | -0.01      | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | 0.01       |
|                               | 113       | 0.01       | -0.03      | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 85        | 0.01       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | -0.01      |
| 103                           | 115       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 89        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                               | 114       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 87        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.01       | -0.01      |
| 104                           | 116       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.01       | 91        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.01       |
|                               | 115       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 89        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       |
| 105                           | 32        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.01       | -0.05      | 0.03       | 15        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.01       | 0.02       |
|                               | 116       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.01       | 91        | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.00       |
| 106                           | 118       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 115       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.00       |
|                               | 117       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | 114       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 107                           | 119       | 0.00       | -0.02      | 0.01       | -0.02      | -0.03      | 0.01       | 116       | 0.00       | -0.02      | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 0.01       |
|                               | 118       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 115       | 0.00       | -0.02      | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 108                           | 34        | -0.01      | -0.03      | 0.01       | 0.02       | -0.07      | 0.02       | 32        | -0.01      | -0.01      | 0.02       | -0.03      | -0.06      | 0.03       |
|                               | 119       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.02      | 0.00       | 116       | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       |
| 109                           | 84        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 121       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 82        | 0.01       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 120       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.01       |
| 110                           | 86        | 0.01       | -0.01      | -0.01      | 0.01       | -0.01      | -0.01      | 122       | 0.00       | -0.03      | -0.01      | -0.01      | -0.02      | -0.01      |
|                               | 84        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 121       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
| 111                           | 12        | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.03      | -0.03      | -0.03      | 36        | -0.01      | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.05      | -0.03      |
|                               | 86        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.01       | -0.01      | -0.01      | 122       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | -0.01      |
| 112                           | 124       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 118       | 0.01       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
|                               | 123       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 117       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.00       |
| 113                           | 125       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 119       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.02      | 0.01       |
|                               | 124       | 0.00       | -0.03      | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 118       | 0.01       | -0.02      | 0.00       | -0.01      |            |            |

## C.D.S.

| TENS. Spinta terreno: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                   | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 29                          | 34        | -0.96      | -0.73      | 0.27       | -4.94      | -1.26      | 1.89       | 47        | -0.91      | -0.50      | -0.04      | -4.79      | -2.56      | 1.52       |
|                             | 40        | -2.08      | -0.95      | 0.49       | -6.87      | -1.09      | 0.01       | 51        | -1.75      | 0.68       | 0.45       | -3.46      | -0.93      | -0.15      |
|                             | 38        | -2.06      | -0.95      | -0.39      | -6.85      | -1.27      | 0.22       | 50        | -1.73      | 0.68       | -0.43      | -3.27      | -0.88      | 0.06       |
| 30                          | 51        | -3.91      | -1.08      | 0.02       | -8.77      | -1.99      | -0.12      | 52        | -3.93      | -1.17      | 0.08       | -8.63      | -2.17      | -0.01      |
|                             | 50        | -3.69      | -1.04      | -0.05      | -8.83      | -1.99      | -0.01      | 49        | -3.71      | -1.13      | 0.02       | -8.75      | -2.12      | 0.10       |
| 31                          | 52        | -1.65      | 0.61       | -0.40      | -3.34      | -1.11      | 0.17       | 24        | -1.96      | -0.93      | -0.44      | -6.96      | -1.10      | 0.01       |
|                             | 49        | -1.66      | 0.61       | 0.37       | -3.26      | -1.02      | -0.05      | 20        | -1.96      | -0.93      | 0.33       | -6.88      | -1.41      | -0.22      |
| 32                          | 53        | -1.21      | -0.29      | -0.08      | -2.98      | -2.31      | 1.06       | 26        | -1.33      | -0.89      | -0.02      | -5.31      | -1.09      | 0.01       |
|                             | 52        | -1.47      | -0.34      | -0.19      | -3.73      | -3.06      | -0.32      | 24        | -1.59      | -0.94      | 0.00       | -6.87      | -0.65      | 0.63       |
| 33                          | 42        | -1.25      | -0.89      | -0.16      | -5.95      | -1.11      | -2.14      | 54        | -1.15      | -0.39      | 0.05       | -3.13      | -2.35      | -1.34      |
|                             | 40        | -1.52      | -0.94      | 0.05       | -6.77      | -0.60      | -0.54      | 51        | -1.42      | -0.44      | 0.27       | -3.87      | -2.99      | 0.26       |
| 34                          | 36        | -1.40      | -0.87      | -0.12      | -4.24      | -1.58      | -2.60      | 55        | -1.14      | 0.47       | 0.55       | -2.36      | -0.37      | -1.08      |
|                             | 42        | -1.76      | -0.94      | -0.66      | -5.81      | -0.40      | -2.51      | 54        | -1.49      | 0.40       | 0.01       | -2.85      | -0.97      | -1.00      |
| 35                          | 55        | -2.11      | -0.64      | -0.26      | -5.45      | -0.99      | -1.22      | 56        | -2.11      | -0.68      | 0.32       | -5.49      | -1.26      | 0.87       |
|                             | 54        | -3.52      | -0.92      | -0.32      | -7.70      | -1.94      | -1.13      | 53        | -3.53      | -0.96      | 0.27       | -7.31      | -1.88      | 0.95       |
| 36                          | 56        | -1.10      | 0.43       | -0.47      | -2.26      | -0.61      | 0.74       | 28        | -1.36      | -0.85      | 0.10       | -4.32      | -1.45      | 2.55       |
|                             | 53        | -1.42      | 0.36       | 0.01       | -2.71      | -0.96      | 0.92       | 26        | -1.67      | -0.92      | 0.57       | -5.95      | -0.63      | 2.43       |
| 37                          | 12        | -0.24      | -0.40      | -0.30      | -2.06      | -1.62      | -3.21      | 57        | -0.29      | -0.63      | 0.01       | -0.96      | 0.15       | -1.40      |
|                             | 36        | -1.14      | -0.58      | -0.10      | -3.91      | 0.07       | -2.89      | 55        | -1.18      | -0.81      | 0.21       | -2.73      | -2.22      | -1.08      |
| 38                          | 58        | -0.32      | -0.50      | -0.01      | -0.87      | 0.38       | 0.98       | 22        | -0.30      | -0.43      | 0.26       | -2.02      | -1.57      | 3.18       |
|                             | 56        | -1.21      | -0.68      | -0.16      | -2.62      | -2.39      | 0.70       | 28        | -1.20      | -0.61      | 0.11       | -4.02      | 0.05       | 2.90       |
| 39                          | 8         | 1.01       | 0.19       | 0.55       | -0.76      | 1.47       | 0.68       | 7         | 0.88       | -0.45      | 0.48       | -0.37      | -1.30      | 1.91       |
|                             | 58        | -0.41      | -0.09      | -0.11      | -0.94      | 0.02       | 1.34       | 22        | -0.54      | -0.74      | -0.18      | -1.80      | -0.48      | 2.57       |
| 40                          | 30        | 0.42       | -0.53      | -0.54      | 0.28       | 1.75       | -1.58      | 8         | 0.38       | -0.70      | 0.39       | 0.52       | 1.73       | 1.28       |
|                             | 57        | -0.58      | -0.73      | -0.44      | -2.86      | -0.50      | -1.60      | 58        | -0.62      | -0.90      | 0.49       | -2.33      | -0.26      | 1.26       |
| 41                          | 11        | 0.88       | -0.46      | -0.55      | -1.30      | -1.33      | -1.86      | 30        | 1.00       | -1.32      | -1.47      | -0.98      | -1.12      | 1.47       |
|                             | 12        | -0.55      | -0.74      | 0.10       | -0.82      | -0.43      | -2.64      | 57        | -0.42      | -0.12      | -0.22      | -1.02      | -0.14      | -0.75      |
| 42                          | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.65       | 5.48       | -0.77      | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.78       | 3.33       | -1.17      |
|                             | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.16       | 5.72       | 1.35       | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.24       | 3.21       | 0.95       |
| 43                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.32       | 5.99       | -0.46      | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 5.33       | 6.42       | -0.43      |
|                             | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 4.44       | 7.09       | 0.16       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.17       | 5.52       | 0.19       |
| 44                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 6.64       | 3.59       | -0.60      | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 6.61       | 2.05       | 0.11       |
|                             | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 5.82       | 2.34       | -0.21      | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 5.65       | 2.89       | 0.50       |
| 45                          | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.63       | 5.60       | -1.13      | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.29       | 3.06       | -1.12      |
|                             | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.84       | 5.92       | 1.09       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.09       | 2.50       | 1.09       |
| 46                          | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.15       | 2.24       | -0.35      | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.32       | 0.73       | -0.35      |
|                             | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.16       | 2.26       | 0.37       | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.34       | 0.74       | 0.36       |
| 47                          | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.14       | 5.61       | -2.98      | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.22       | 4.87       | -1.82      |
|                             | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.19       | 7.07       | -2.66      | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.26       | 6.33       | -1.50      |
| 48                          | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.19       | 7.93       | -1.43      | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.19       | 6.61       | -0.82      |
|                             | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.93       | 8.70       | -0.89      | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.67       | 7.39       | -0.28      |
| 49                          | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.92       | 5.66       | 2.88       | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.91       | 6.94       | 2.36       |
|                             | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.49       | 4.78       | 1.81       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.48       | 6.06       | 1.28       |
| 50                          | 59        | 1.00       | 0.00       | 0.00       | 2.43       | 7.18       | 0.91       | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.72       | 8.86       | 1.01       |
|                             | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.52       | 7.65       | 0.24       | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.81       | 9.33       | 0.34       |
| 51                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.70       | 7.79       | 0.29       | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.43       | 7.18       | 0.96       |
|                             | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.84       | 8.84       | 0.68       | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.58       | 8.23       | 1.34       |
| 52                          | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.51       | 4.88       | 1.98       | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.02       | 5.83       | 2.87       |
|                             | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.19       | 6.17       | 1.54       | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.69       | 7.12       | 2.43       |
| 53                          | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.20       | 0.56       | -0.54      | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.33       | 0.62       | 0.22       |
|                             | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.88       | 2.00       | -0.44      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.01       | 2.07       | 0.32       |
| 54                          | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.74       | 8.34       | -1.37      | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.13       | 7.05       | -0.94      |
|                             | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.08       | 9.06       | -0.82      | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.50       | 7.77       | -0.44      |
| 55                          | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.49       | 4.78       | -1.95      | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 2.22       | 6.12       | -1.52      |
|                             | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.03       | 5.76       | -2.85      | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.77       | 7.10       | -2.42      |
| 56                          | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.99       | 5.28       | -1.80      | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.19       | 2.33       | -2.87      |
|                             | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.12       | 0.98       | -1.80      | 9         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.32       | 1.03       | -2.86      |
| 57                          | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.39       | 1.23       | -1.90      | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.07       | 3.23       | -2.04      |
|                             | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.64       | 1.53       | -2.89      | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.32       | 3.53       | -3.04      |
| 58                          | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.42       | 1.23       | 1.90       | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.65       | 1.53       | 2.89       |
|                             | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.06       | 3.22       | 2.03       | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.28       | 3.52       | 3.02       |
| 59                          | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.93       | 2.23       | 1.75       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.95       | 0.95       | 1.61       |
|                             | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 1.27       | 2.40       | 2.84       | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.39       | 1.12       | 2.70       |
| 60                          | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | 8.67       | 0.14       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | 8.67       | 0.14       |
|                             | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | 8.67       | 0.14       | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | 8.67       | 0.14       |
| 61                          | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.19       | 7.67       | 1.88       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.19       | 7.67       | 1.88       |
|                             | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.19       | 7.67       | 1.88       | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.19       | 7.67       | 1.88       |
| 62                          | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.52       | 3.89       | 3.41       | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.52       | 3.89       | 3.41       |
|                             | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.52       | 3.89       | 3.41       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.52       | 3.89       | 3.41       |
| 63                          | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.44       | 3.84       | -3.37      | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.44       | 3.84       | -3.37      |
|                             | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.44       | 3.84       | -3.37      | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.44       | 3.84       | -3.37      |
| 64                          | 71        | -1.83      | -0.94      | -0.03      | -20.11     | -4.15      | 1.23       | 71        | -1.62      | 0.08       | 0.16       | 6.85       | 8.41       | -0.36      |
|                             | 69        | -1.63      | -0.90      | -0.12      | -14.17     | -2.85      | -4.13      | 70        | -1.43      | 0.12       | 0.06       | 5.14       | 6.72       | -5.93      |
| 65                          | 73        | -1.33      | -0.61      | -0.01      | -12.16     | -2.73      | 3.98       | 74        | -1.19      | 0.07       | -0.14      | 4.35       | 4.66       | 6.44       |
|                             | 71        | -1.75      | -0.70      | -0.24      | -20.06     | -3.89      | -0.60      | 72        | -1.61      | -0.01      | -0.36      | 6.85       | 8.39       | 1.86       |
| 66                          | 3         | -0.54      | -0.13      | 0.23       | 2.80       | 0.52       | 1.67       | 4         | -0.53      | -0.08      | -0.14      | -2.30      | -6.84      | 5.82       |
|                             | 73        | -1.21      | -0.26      | -0.38      | -11.89     | -1.38      | 3.51       | 74        | -1.19      | -0.21      | -0.76      | 4.17       | 3.75       | 7.66       |
| 67                          | 77        | -2.60      | -0.92      | 0.57       | -18.22     | -2.51      | 1.22       | 78        | -2.30      | 0.61       | -0.22      | 7.63       | 2.08       | -0.04      |
|                             | 75        | -2.00      | -0.80      | -0.21      | -14.41     | -3.52      | -0.81      | 76        | -2.69      | 0.74       | -0.62      | 6.89       | 4.59       | -1.27      |
| 68                          | 79        | -1.49      | -0.63      | 0.08       | -11.61     | -3.58      | -0.03      | 80        | -1.22      | 0.73       | 0.62       | 4.87       | 2.80       | 1.76       |
|                             | 77        | -2.57      | -0.84      | -0.59      | -18.14     | -2.11      | -0.84      | 78        | -2.30      | 0.51       | -0.06      | 7.63       | 2.08       | 0.95       |
| 69                          | 7         | 0.69       | -0.58      | -0.19      | -0.10      | -2.63      | -0.43      | 8         | 1.06       | 1.25       | 0.30       | -2.16      | -2.32      | 1.98       |
|                             | 79        | -1.91      | -1.10      | -0.07      | -10.82     | 0.37       | -0.21      | 80        | -1.55      | 0.73       | 0.41       | 4.75       | 2.19       | 2.20       |
| 70                          | 83        | -1.87      | -1.07      | -0.03      | -21.67     | -4.46      | 1.27       | 84        | -1.71      | -0.28      | 0.18       | -1.73      | 2.68       | -0.31      |
|                             | 81        | -1.77      | -1.05      | -0.21      | -15.63     | -3.26      | -3.51      | 82        | -1.62      | -0.26      | -0.01      | -0.55      | 2.86       | -5.09      |
| 71                          | 85        | -1.35      | -0.76      | 0.00       | -12.66     | -3.16      | 3.38       | 86        | -1.25      | -0.05      | -0.63      | 2.03       | 5.65       | 0.65       |
|                             | 83        | -1.78      | -0.85      | -0.25      | -21.57     | -4.68      | 84         | -1.67     | -0.23      | -0.30      | -1.75      | 2.58       | 1.59       |            |
| 72                          | 5         | 0.17       | 0.47       | 0.23       | 3.82       | 1.11       | 0.78       | 12        | 0.27       | 0.32       | 1.03       | 4.28       | 8.04       | 4.19       |
|                             | 85        | -1.45      | -0.79      | -0.39      | -12.34     | -1.55      | 3.45       | 86        | -1.35      | -0.29      | -0.60      | -0.76      | 1.40       | 6.86       |
| 73                          | 89        | -2.56      | -0.96      | 0.52       | -18.29     | -2.50      | 1.25       | 90        | -2.26      | 0.55       | 0.17       | 7.05       | 1.94       | -0.04      |
|                             | 87        | -1.96      | -0.84      | -0.26      | -14.25     | -3.59      | -0.08      | 88        | -1.66      | 0.67       | -0.62      | 6.38       | 4.36       | -1.37      |

Footer Uteno. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2025 - Lic. Nro: 21862

## C.D.S.

| TENS. Spinta terreno: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                   | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 120                         | 430       | -1.34      | 0.17       | -0.22      | 9.19       | 15.01      | 1.06       | 127       | -1.34      | 0.21       | -0.11      | 10.36      | 17.59      | -0.55      |
|                             | 132       | -0.68      | 0.05       | -0.21      | -3.23      | -17.92     | 2.63       | 40        | -0.67      | 0.07       | 0.35       | -5.15      | -20.95     | 0.11       |
|                             | 131       | -1.13      | -0.04      | -0.54      | 5.17       | 7.59       | 3.59       | 128       | -1.13      | -0.03      | 0.02       | 5.81       | 8.68       | 1.06       |
| 121                         | 121       | -1.48      | 0.13       | 0.15       | 6.97       | 10.77      | -0.30      | 130       | -1.47      | 0.19       | 0.08       | 10.01      | 15.10      | 0.53       |
|                             | 120       | -1.14      | 0.20       | 0.05       | 5.24       | 7.97       | -4.76      | 129       | -1.13      | 0.25       | -0.02      | 6.55       | 10.34      | -3.92      |
| 122                         | 122       | -1.15      | 0.13       | -0.07      | 3.73       | 5.18       | 5.10       | 131       | -1.13      | 0.24       | -0.01      | 5.57       | 7.01       | 3.98       |
|                             | 121       | -1.52      | 0.06       | -0.34      | 6.99       | 10.87      | 1.17       | 130       | -1.50      | 0.17       | -0.28      | 10.03      | 15.18      | 0.04       |
| 123                         | 36        | -0.75      | -0.01      | 0.17       | -0.76      | -12.97     | 3.52       | 42        | -0.73      | 0.11       | 0.24       | -4.92      | -18.26     | 2.03       |
|                             | 122       | -1.15      | -0.09      | -0.56      | 3.85       | 5.78       | 5.73       | 131       | -1.12      | 0.04       | -0.49      | 5.73       | 7.70       | 4.30       |
| 124                         | 133       | -2.26      | 0.55       | -0.17      | 7.05       | 1.92       | 0.04       | 71        | -2.56      | -0.95      | -0.52      | -18.25     | -2.40      | -1.25      |
|                             | 132       | -1.66      | 0.67       | 0.61       | 6.38       | 4.38       | 1.37       | 69        | -1.96      | -0.83      | 0.26       | -14.27     | -3.69      | 0.08       |
| 125                         | 134       | -1.26      | 0.58       | -0.51      | 4.61       | 2.65       | -1.74      | 73        | -1.50      | -0.61      | -0.06      | -11.84     | -3.60      | -0.05      |
|                             | 133       | -2.25      | 0.38       | 0.11       | 7.06       | 1.98       | -0.87      | 71        | -2.49      | -0.81      | 0.56       | -18.22     | -2.23      | 0.83       |
| 126                         | 44        | 1.19       | 0.97       | -0.09      | -0.97      | -0.88      | -2.63      | 3         | 0.97       | -0.16      | 0.38       | -0.42      | -2.55      | 0.01       |
|                             | 134       | -1.69      | 0.39       | -0.24      | 4.50       | 2.08       | -2.29      | 73        | -1.92      | -0.74      | 0.23       | -11.14     | -0.08      | 0.35       |
| 127                         | 90        | -2.35      | 0.50       | 0.10       | 6.35       | 1.80       | -0.33      | 133       | -2.35      | 0.50       | -0.10      | 6.34       | 1.78       | 0.33       |
|                             | 88        | -2.03      | 0.57       | 0.10       | 5.74       | 4.23       | 0.33       | 132       | -2.03      | 0.57       | -0.10      | 5.75       | 4.26       | 0.33       |
| 128                         | 92        | -1.38      | 0.61       | -0.19      | 4.31       | 2.62       | 0.67       | 134       | -1.38      | 0.60       | 0.17       | 4.32       | 2.60       | -0.67      |
|                             | 90        | -2.44      | 0.40       | -0.18      | 6.35       | 1.81       | 0.67       | 133       | -2.44      | 0.39       | 0.18       | 6.35       | 1.84       | -0.66      |
| 129                         | 16        | 0.58       | 0.43       | -0.44      | -0.74      | -0.80      | 1.33       | 44        | 0.57       | 0.42       | 0.45       | -0.82      | -0.85      | -1.34      |
|                             | 92        | -1.35      | 0.04       | -0.45      | 4.18       | 2.00       | 1.33       | 134       | -1.35      | 0.04       | 0.44       | 4.20       | 2.02       | -1.33      |

| TENS. Spinta falda: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                 | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 1                         | 69        | -1.28      | -0.74      | 0.26       | -10.03     | -1.69      | -2.50      | 70        | -1.13      | 0.00       | 0.56       | 4.07       | 5.57       | -5.30      |
|                           | 1         | -0.23      | -0.53      | 0.06       | 0.02       | 0.12       | -1.64      | 2         | -0.08      | 0.21       | 0.35       | -1.33      | -6.66      | -4.44      |
| 2                         | 75        | -1.74      | -0.95      | 0.20       | -9.75      | 0.34       | 0.63       | 76        | -1.43      | 0.60       | -0.09      | 5.25       | 3.73       | -1.78      |
|                           | 5         | -0.29      | -0.66      | -0.07      | -0.45      | -2.23      | 0.20       | 6         | 0.01       | 0.88       | -0.35      | -0.29      | -1.45      | -2.22      |
| 3                         | 81        | -1.37      | -0.89      | 0.35       | -11.26     | -1.89      | -2.01      | 82        | -1.23      | -0.18      | 0.52       | 0.08       | 2.16       | -4.56      |
|                           | 9         | -0.21      | -0.66      | -0.07      | 0.02       | 0.10       | -1.46      | 10        | -0.07      | 0.06       | 0.11       | -0.50      | -2.51      | -4.01      |
| 4                         | 87        | -1.66      | -0.89      | 0.19       | -9.65      | 0.44       | -0.88      | 88        | -1.32      | 0.52       | 0.13       | 4.91       | 3.68       | -1.85      |
| 13                        | 13        | -0.26      | -0.61      | -0.06      | -0.36      | -1.78      | 0.02       | 14        | 0.02       | 0.80       | -0.37      | -0.30      | -1.50      | -2.26      |
| 5                         | 70        | -0.88      | -0.05      | 0.38       | 3.51       | 5.46       | -4.53      | 93        | -0.88      | -0.06      | 0.53       | 4.78       | 8.20       | -3.27      |
|                           | 2         | -0.06      | 0.12       | 0.05       | -1.33      | -6.66      | -3.51      | 17        | -0.06      | 0.10       | 0.20       | -2.13      | -10.65     | -2.25      |
| 6                         | 93        | -0.71      | -0.12      | 0.53       | 4.57       | 8.16       | -3.04      | 96        | -0.66      | 0.13       | 0.03       | 4.85       | 9.54       | -1.26      |
|                           | 17        | 0.13       | 0.05       | 0.17       | -2.13      | -10.65     | -2.43      | 19        | 0.18       | 0.30       | -0.33      | -2.63      | -13.13     | -0.64      |
| 7                         | 99        | -1.20      | -0.18      | -0.56      | 0.24       | 2.29       | 4.64       | 75        | -1.34      | -0.86      | -0.30      | -10.87     | -2.09      | 2.21       |
|                           | 21        | -0.09      | 0.05       | -0.15      | -0.54      | -2.71      | 3.99       | 5         | -0.23      | -0.64      | 0.11       | 0.08       | 0.42       | 1.56       |
| 8                         | 96        | -0.64      | 0.21       | 0.13       | 4.86       | 9.54       | -1.06      | 102       | -0.69      | -0.01      | 0.02       | 4.81       | 9.78       | 0.26       |
|                           | 19        | 0.00       | 0.34       | 0.19       | -2.63      | -13.13     | -0.83      | 23        | -0.04      | 0.12       | 0.04       | -2.74      | -13.72     | 0.49       |
| 9                         | 102       | -0.62      | -0.07      | 0.15       | 4.79       | 9.78       | 0.60       | 105       | -0.62      | -0.07      | -0.32      | 4.58       | 8.78       | 2.32       |
|                           | 23        | 0.11       | 0.08       | 0.13       | -2.74      | -13.72     | 0.13       | 25        | 0.11       | 0.08       | -0.35      | -2.37      | -11.87     | 1.85       |
| 10                        | 105       | -0.79      | -0.06      | -0.18      | 4.75       | 8.82       | 2.54       | 108       | -0.77      | 0.04       | -0.49      | 3.99       | 7.04       | 3.80       |
|                           | 25        | 0.05       | 0.11       | -0.07      | -2.37      | -11.87     | 1.66       | 27        | 0.06       | 0.20       | -0.38      | -1.80      | -8.98      | 2.92       |
| 11                        | 108       | -1.01      | 0.02       | -0.40      | 4.24       | 7.09       | 4.11       | 99        | -1.05      | -0.15      | -0.46      | -0.49      | 2.14       | 4.69       |
|                           | 27        | 0.00       | 0.22       | -0.18      | -1.80      | -8.98      | 2.96       | 21        | -0.04      | 0.05       | -0.24      | -0.54      | -2.71      | 3.54       |
| 12                        | 76        | -1.56      | 0.35       | 0.39       | 4.70       | 3.62       | -0.89      | 111       | -1.57      | 0.30       | -0.36      | 3.63       | 3.13       | 1.23       |
|                           | 6         | 0.18       | 0.70       | 0.35       | -0.29      | -1.45      | -0.85      | 29        | 0.17       | 0.65       | -0.40      | -0.25      | -1.24      | 1.27       |
| 13                        | 111       | -1.46      | 0.47       | 0.11       | 4.32       | 3.27       | 1.84       | 81        | -1.75      | 0.70       | -0.26      | -10.30     | -1.09      | -0.70      |
|                           | 29        | 0.00       | 0.76       | 0.42       | -0.25      | -1.24      | 2.33       | 9         | -0.30      | 0.63       | 0.05       | -0.46      | -2.30      | -0.20      |
| 14                        | 114       | -1.13      | -0.03      | -0.54      | 4.08       | 5.57       | 5.30       | 87        | -1.27      | -0.74      | -0.28      | -10.04     | -1.69      | 2.50       |
|                           | 31        | -0.09      | 0.18       | -0.34      | -1.33      | -6.64      | 4.45       | 13        | -0.23      | -0.53      | -0.08      | 0.02       | 0.12       | 1.64       |
| 15                        | 117       | -0.86      | 0.03       | -0.27      | 4.79       | 8.21       | 3.28       | 114       | -0.88      | -0.12      | -0.49      | 3.51       | 5.46       | 4.54       |
|                           | 33        | 0.09       | 0.22       | 0.02       | -2.13      | -10.66     | 2.24       | 31        | 0.06       | 0.07       | -0.20      | -1.33      | -6.64      | 3.50       |
| 16                        | 82        | -1.07      | -0.14      | 0.44       | -0.65      | 2.01       | -4.68      | 120       | -1.03      | 0.02       | 0.39       | 4.20       | 7.05       | -4.15      |
|                           | 10        | -0.03      | 0.06       | 0.27       | -0.50      | -2.51      | -3.48      | 35        | 0.00       | 0.23       | 0.21       | -1.79      | -8.94      | -2.95      |
| 17                        | 123       | -0.72      | 0.07       | -0.11      | 4.86       | 9.56       | 1.25       | 117       | -0.72      | 0.06       | -0.33      | 4.57       | 8.16       | 3.04       |
|                           | 37        | 0.05       | 0.23       | 0.00       | -2.63      | -13.17     | 0.64       | 33        | 0.05       | 0.22       | -0.22      | -2.13      | -10.66     | 2.43       |
| 18                        | 126       | -0.64      | -0.10      | 0.18       | 4.83       | 9.72       | -0.32      | 123       | -0.60      | 0.08       | -0.21      | 4.87       | 9.57       | 1.01       |
|                           | 39        | 0.09       | 0.04       | 0.02       | -2.70      | -13.52     | -0.45      | 37        | 0.13       | 0.22       | -0.37      | -2.63      | -13.17     | 0.88       |
| 19                        | 129       | -0.65      | 0.00       | 0.25       | 4.57       | 8.80       | -2.30      | 126       | -0.66      | -0.08      | 0.10       | 4.81       | 9.71       | -0.58      |
|                           | 41        | 0.01       | 0.13       | 0.17       | -2.38      | -11.91     | -1.91      | 39        | 0.00       | 0.06       | 0.02       | -2.70      | -13.52     | -0.19      |
| 20                        | 120       | -0.79      | 0.04       | 0.44       | 3.95       | 7.00       | -3.83      | 129       | -0.81      | -0.05      | 0.20       | 4.75       | 8.83       | -2.57      |
|                           | 35        | 0.07       | 0.21       | 0.38       | -1.79      | -8.94      | -2.92      | 41        | 0.05       | 0.13       | 0.14       | -2.38      | -11.91     | -1.67      |
| 21                        | 132       | -1.38      | 0.52       | 0.12       | 4.91       | 3.66       | -1.85      | 69        | -1.66      | -0.89      | -0.19      | -9.63      | 0.11       | -0.43      |
|                           | 43        | 0.02       | 0.80       | 0.37       | -0.30      | -1.48      | 2.26       | 1         | -0.26      | -0.61      | 0.05       | -0.37      | -1.84      | -0.02      |
| 22                        | 88        | -1.52      | 0.34       | 0.33       | 4.33       | 3.56       | -1.09      | 132       | -1.52      | 0.35       | -0.33      | 4.33       | 3.54       | 1.10       |
|                           | 14        | 0.15       | 0.68       | 0.33       | -0.30      | -1.50      | -1.10      | 43        | 0.15       | 0.68       | -0.33      | -0.30      | -1.48      | -0.90      |
| 23                        | 16        | -0.12      | 0.46       | -0.05      | 1.51       | 0.48       | -0.60      | 46        | -0.29      | -0.37      | -0.04      | -2.32      | -2.38      | -0.53      |
|                           | 44        | -0.06      | 0.48       | 0.03       | 1.53       | 0.43       | 0.59       | 45        | -0.22      | -0.35      | 0.04       | -2.43      | -2.19      | 0.66       |
| 24                        | 34        | -0.08      | -0.54      | -0.28      | -0.42      | -2.82      | -0.85      | 47        | 0.12       | -0.50      | -0.10      | -0.72      | -2.90      | -0.93      |
|                           | 32        | -0.13      | -0.70      | 0.04       | -0.65      | -2.92      | -0.94      | 46        | -0.07      | -0.69      | 0.23       | -0.94      | -3.01      | -1.02      |
| 25                        | 47        | -0.30      | -1.46      | -0.23      | -1.47      | -3.56      | -0.41      | 48        | -0.30      | -1.46      | 0.21       | -1.38      | -3.39      | 0.28       |
|                           | 46        | -0.06      | -0.12      | -0.23      | -0.59      | -2.48      | -0.36      | 45        | -0.06      | -0.12      | 0.20       | -0.50      | -2.31      | 0.34       |
| 26                        | 48        | 0.08       | -0.44      | 0.09       | -0.76      | -2.74      | 0.86       | 18        | -0.16      | -0.49      | 0.23       | -0.46      | -2.77      | 0.80       |
|                           | 45        | 0.13       | -0.66      | -0.14      | -0.96      | -2.84      | 0.96       | 4         | -0.21      | -0.73      | -0.02      | -0.66      | -2.87      | 0.90       |
| 27                        | 49        | -0.68      | 0.01       | -0.22      | -1.88      | 0.07       | 20         | -0.75     | -0.38      | -0.03      | -4.01      | -0.36      | -0.29      |            |
|                           | 48        | -0.35      | 0.08       | 0.06       | -2.52      | -1.62      | -0.73      | 18        | -0.43      | -0.31      | -0.09      | -3.18      | -0.76      | -1.09      |
| 28                        | 38        | -0.72      | -0.39      | 0.00       | -4.01      | -0.40      | 0.23       | 50        | -0.64      | -0.01      | -0.16      | -2.24      | -1.84      | 0.04       |
|                           | 34        | -0.40      | -0.33      | 0.12       | -3.00      | -0.75      | 1.10       | 47        | -0.32      | 0.06       | -0.04      | -2.91      | -1.57      | 0.91       |
| 29                        | 40        | -0.98      | -0.34      | 0.26       | -4.11      | -0.67      | 0.01       | 51        | -0.82      | 0.45       | 0.24       | -2.09      | -0.56      | -0.09      |
|                           | 38        | -0.97      | -0.34      | -0.23      | -4.08      | -0.75      | 0.13       | 50        | -0.81      | 0.46       | -0.25      | -1.99      | -0.54      | 0.03       |
| 30                        | 51        | -1.81      | -0.46      | 0.00       | -5.30      | -1.20      | -0.07      | 52        | -1.82      | -0.50      | 0.04       | -5.22      | -1.31      | -0.01      |
|                           | 50        | -1.68      | -0.44      | -0.03      | -5.34      | -1.21      | -0.01      | 49        | -1.69      | -0.47      | -0.01      | -5.29      | -1.28      | 0.06       |
| 31                        | 52        | -0.77      | 0.44       | -0.21      | -2.02      | -0.67      | 0.10       | 24        | -0.93      | -0.34      | -0.23      | -4.16      | -0.66      | 0.01       |
|                           | 49        | -0.77      | 0.44       | 0.22       | -1.98      | -0.62      | -0.03      | 20        | -0.93      | -0.34      | 0.20       | -4.11      | -0.84      | -0.13      |
| 32                        | 53        | -0.50      | 0.08       | -0.05      | -1.81      | -1.40      | 0.63       | 26        | -0.59      | -0.35      | 0.05       | -3.61      | -0.62      | 1.19       |
|                           | 52        | -0.64      | 0.05       | -0.08      | -2.25      | -1.84      | -0.19      | 24        | -0.73      | -0.38      | 0.02       | -4.11      | -0.41      | 0.37       |
| 33                        | 42        | -0.55      | -0.35      | -0.08      | -3.57      | -0.69      | -1.27      | 54        | -0.47      | 0.04       | 0.04       | -1.90      | -1.43      | -0.80      |
|                           | 40        | -0.69      | -0.37      | 0.00       | -4.05      | -0.38      | -0.32      | 51        | -0.62      | 0.01       | 0.12       | -2.34      | -1.81      | 0.15       |

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2025 - Lic. Nro: 21862

## C.D.S.

| TENS. Spinta falda: SHELL |  |  |
|---------------------------|--|--|
|---------------------------|--|--|

## C.D.S.

| TENS. Spinta fald: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 80                       | 93        | -0.75      | 0.17       | -0.03      | 4.48       | 7.71       | -2.24      | 96        | -0.74      | 0.21       | -0.07      | 4.76       | 9.11       | -1.52      |
|                          | 95        | -0.63      | 0.10       | -0.08      | 2.62       | 2.27       | 2.54       | 98        | -0.61      | 0.17       | 0.04       | 3.12       | 2.99       | 1.46       |
|                          | 94        | -0.86      | 0.05       | -0.23      | 5.49       | 8.36       | 0.94       | 97        | -0.85      | 0.13       | -0.11      | 6.58       | 10.73      | -0.14      |
| 81                       | 18        | -0.21      | 0.00       | -0.10      | -1.18      | -7.99      | 1.66       | 20        | -0.19      | 0.08       | 0.20       | -2.78      | -11.01     | 0.19       |
|                          | 95        | -0.63      | -0.08      | -0.35      | 2.73       | 2.83       | 2.90       | 98        | -0.61      | 0.00       | -0.05      | 3.21       | 3.47       | 1.42       |
| 82                       | 100       | -1.05      | -0.15      | -0.10      | -0.91      | 1.72       | -0.42      | 77        | -1.17      | -0.78      | 0.14       | -13.21     | -2.88      | -1.15      |
|                          | 99        | -1.24      | -0.19      | -0.02      | 0.31       | 2.64       | 3.09       | 75        | -1.36      | -0.81      | 0.22       | -10.86     | -2.04      | 2.36       |
| 83                       | 101       | -0.54      | 0.14       | 0.08       | -0.84      | 0.48       | -3.65      | 79        | -0.58      | -0.38      | 0.09       | -6.24      | -1.59      | -2.08      |
|                          | 100       | -1.01      | -0.23      | 0.19       | -0.92      | 1.68       | -1.63      | 77        | -1.06      | -0.47      | 0.18       | -13.12     | -2.41      | -0.02      |
| 84                       | 22        | 0.23       | 0.03       | 0.01       | -1.35      | -1.99      | -2.29      | 7         | 0.17       | -0.28      | -0.24      | 2.15       | 0.94       | -0.50      |
|                          | 101       | -0.61      | -0.14      | 0.37       | -0.91      | 0.10       | -3.96      | 79        | -0.67      | -0.45      | 0.12       | -6.11      | -0.98      | -2.18      |
| 85                       | 97        | -0.84      | 0.20       | 0.09       | 6.46       | 10.65      | -0.29      | 103       | -0.84      | 0.20       | -0.02      | 6.52       | 10.95      | 0.36       |
|                          | 96        | -0.57      | 0.25       | 0.03       | 4.77       | 9.11       | -0.64      | 102       | -0.57      | 0.26       | -0.08      | 4.71       | 9.26       | 0.01       |
| 86                       | 98        | -0.58      | 0.18       | 0.00       | 2.98       | 2.96       | 0.77       | 104       | -0.58      | 0.20       | 0.03       | 2.99       | 3.00       | -0.11      |
|                          | 97        | -0.84      | 0.13       | -0.06      | 6.48       | 10.71      | 0.52       | 103       | -0.83      | 0.15       | 0.03       | 6.53       | 11.02      | -0.36      |
| 87                       | 20        | -0.44      | 0.05       | -0.02      | -1.96      | -10.84     | 0.62       | 24        | -0.44      | 0.06       | 0.07       | -2.28      | -11.26     | -0.42      |
|                          | 98        | -0.60      | 0.02       | -0.10      | 3.08       | 3.44       | 0.87       | 104       | -0.60      | 0.02       | -0.01      | 3.08       | 3.47       | -0.17      |
| 88                       | 103       | -0.83      | 0.20       | 0.07       | 6.48       | 10.94      | -0.47      | 106       | -0.84      | 0.17       | -0.07      | 5.76       | 9.32       | 0.30       |
|                          | 102       | -0.64      | 0.24       | 0.05       | 4.68       | 9.26       | 0.88       | 105       | -0.64      | 0.21       | -0.09      | 4.50       | 8.36       | 1.64       |
| 89                       | 104       | -0.63      | 0.18       | 0.00       | 3.08       | 3.02       | -0.78      | 107       | -0.63      | 0.14       | 0.07       | 2.66       | 2.50       | -1.85      |
|                          | 103       | -0.82      | 0.14       | 0.06       | 6.49       | 11.01      | 0.30       | 106       | -0.83      | 0.10       | 0.12       | 5.78       | 9.42       | -0.77      |
| 90                       | 24        | -0.25      | 0.05       | -0.20      | -2.82      | -11.37     | -0.05      | 26        | -0.25      | 0.03       | 0.15       | -1.65      | -9.56      | -1.55      |
|                          | 104       | -0.60      | -0.02      | -0.04      | 3.17       | 3.49       | -0.67      | 107       | -0.60      | -0.04      | 0.31       | 2.75       | 2.91       | -2.16      |
| 91                       | 106       | -0.91      | 0.16       | 0.03       | 6.27       | 9.42       | -0.51      | 109       | -0.92      | 0.12       | -0.09      | 4.41       | 6.71       | -0.09      |
|                          | 105       | -0.76      | 0.19       | 0.06       | 4.67       | 8.39       | 2.49       | 108       | -0.77      | 0.15       | -0.06      | 3.91       | 6.65       | 2.92       |
| 92                       | 107       | -0.57      | 0.17       | 0.05       | 2.99       | 2.56       | -2.47      | 110       | -0.59      | 0.09       | 0.06       | 1.80       | 1.68       | -0.34      |
|                          | 106       | -0.92      | 0.10       | 0.22       | 6.30       | 9.53       | -0.20      | 109       | -0.94      | 0.02       | 0.22       | 4.44       | 6.87       | -1.00      |
| 93                       | 26        | -0.26      | 0.08       | -0.12      | -2.86      | -9.80      | -1.19      | 28        | -0.28      | 0.00       | -0.09      | -0.23      | -6.66      | -2.04      |
|                          | 107       | -0.59      | 0.01       | 0.30       | 3.07       | 2.98       | -2.63      | 110       | -0.61      | -0.07      | 0.33       | 1.87       | 2.00       | -3.48      |
| 94                       | 109       | -0.98      | 0.14       | -0.03      | 5.10       | 6.85       | -0.58      | 100       | -1.04      | -0.16      | 0.01       | -1.81      | 1.54       | -0.67      |
|                          | 108       | -1.00      | 0.13       | 0.04       | 4.16       | 6.70       | 3.55       | 99        | -1.06      | -0.17      | 0.08       | -0.42      | 2.50       | 3.46       |
| 95                       | 110       | -0.57      | 0.10       | 0.06       | 2.30       | 1.78       | -3.61      | 101       | -0.63      | -0.17      | 0.07       | -1.22      | 0.40       | -3.91      |
|                          | 109       | -0.97      | 0.02       | 0.28       | 5.13       | 7.01       | -0.87      | 100       | -1.02      | -0.25      | 0.30       | -1.82      | 1.50       | -1.16      |
| 96                       | 28        | 0.02       | 0.07       | -0.10      | -2.49      | -7.11      | -1.91      | 122       | 0.00       | -0.06      | -0.08      | 0.82       | -1.56      | -2.09      |
|                          | 110       | -0.60      | -0.05      | 0.33       | 2.36       | 2.10       | 0.39       | 101       | -0.62      | -0.18      | 0.35       | -1.29      | 0.02       | -4.11      |
| 97                       | 78        | -1.48      | 0.44       | 0.04       | 4.34       | 1.16       | -0.11      | 112       | -1.50      | 0.34       | -0.03      | 3.13       | 0.83       | -0.08      |
|                          | 76        | -1.53      | 0.42       | 0.04       | 4.77       | 3.99       | 0.09       | 111       | -1.55      | 0.33       | -0.01      | 3.71       | 3.49       | 0.12       |
| 98                       | 80        | -0.77      | 0.42       | -0.15      | 1.96       | 0.50       | 0.46       | 113       | -0.79      | 0.34       | 0.13       | 1.34       | 0.36       | -0.73      |
|                          | 78        | -1.57      | 0.26       | -0.13      | 4.35       | 1.20       | 0.51       | 112       | -1.59      | 0.18       | 0.15       | 3.14       | 0.89       | -0.68      |
| 99                       | 8         | 0.67       | 0.49       | -0.23      | 0.10       | 0.11       | 0.39       | 30        | 0.67       | 0.48       | 0.24       | 0.03       | 0.16       | -0.53      |
|                          | 80        | -0.83      | 0.19       | -0.23      | 1.86       | 0.00       | 0.33       | 113       | -0.83      | 0.18       | 0.24       | 1.25       | -0.08      | -0.59      |
| 100                      | 112       | -1.45      | 0.35       | -0.15      | 3.57       | 0.92       | -0.54      | 83        | -1.67      | -0.73      | -0.33      | -11.92     | -1.88      | -1.10      |
|                          | 111       | -1.28      | 0.39       | 0.46       | 4.40       | 3.63       | 0.68       | 81        | -1.50      | -0.70      | 0.29       | -10.83     | -2.37      | 0.12       |
| 101                      | 113       | -0.51      | 0.34       | 0.02       | 1.47       | 0.63       | -1.22      | 85        | -0.64      | -0.34      | 0.05       | -6.35      | -2.38      | 0.17       |
|                          | 112       | -1.46      | 0.15       | 0.01       | 3.58       | 0.97       | -1.11      | 83        | -1.60      | -0.53      | 0.48       | -11.77     | -1.15      | 0.29       |
| 102                      | 30        | 0.81       | 0.75       | -0.14      | -1.20      | -0.09      | -1.04      | 11        | 0.58       | -0.41      | 0.09       | 0.36       | -1.32      | 0.44       |
|                          | 113       | -0.86      | 0.41       | -0.32      | 1.38       | -0.06      | -1.17      | 85        | -1.09      | -0.75      | -0.09      | -5.80      | 0.35       | 0.31       |
| 103                      | 115       | -1.02      | 0.13       | -0.05      | 4.28       | 5.24       | -0.27      | 89        | -1.19      | -0.72      | 0.08       | -12.63     | -2.74      | -1.15      |
|                          | 114       | -1.07      | 0.12       | 0.00       | 4.09       | 5.63       | 3.58       | 87        | -1.24      | -0.73      | 0.13       | -10.07     | -1.84      | 2.70       |
| 104                      | 116       | -0.54      | 0.03       | 0.12       | 1.90       | 1.66       | -4.18      | 91        | -0.61      | -0.34      | 0.10       | -6.49      | -1.69      | -2.40      |
|                          | 115       | -0.99      | -0.06      | 0.23       | 4.27       | 5.21       | -1.77      | 89        | -1.06      | -0.43      | 0.20       | -12.53     | -2.28      | 0.01       |
| 105                      | 32        | 0.03       | 0.03       | 0.13       | -1.98      | -0.38      | -3.24      | 15        | -0.01      | -0.08      | 0.10       | 2.31       | 0.71       | -0.98      |
|                          | 116       | -0.63      | -0.10      | 0.78       | 1.38       | 1.40       | 0.61       | 81        | -0.65      | -0.21      | 0.25       | -2.22      | 0.45       | -0.17      |
| 106                      | 118       | -0.92      | 0.16       | -0.03      | 6.18       | 8.36       | -0.57      | 115       | -0.94      | 0.04       | 0.00       | 3.33       | 5.05       | -0.29      |
|                          | 117       | -0.88      | 0.16       | 0.03       | 4.69       | 7.75       | 3.05       | 114       | -0.90      | 0.05       | 0.06       | 3.53       | 5.52       | 3.34       |
| 107                      | 119       | -0.58      | 0.13       | 0.05       | 2.78       | 2.31       | -3.06      | 116       | -0.60      | 0.00       | 0.13       | 1.63       | 1.60       | -3.79      |
|                          | 118       | -0.96      | 0.05       | 0.20       | 6.21       | 8.50       | -0.47      | 115       | -0.98      | -0.08      | 0.28       | 3.33       | 5.02       | -1.20      |
| 108                      | 34        | -0.24      | 0.00       | -0.17      | -1.78      | -8.02      | -1.03      | 32        | -0.27      | -0.14      | -0.03      | -0.55      | -2.96      | -1.89      |
|                          | 119       | -0.52      | -0.05      | 0.25       | 2.89       | 2.87       | -3.50      | 116       | -0.55      | -0.19      | 0.39       | 1.51       | 1.00       | -4.36      |
| 109                      | 84        | -1.05      | -0.17      | -0.01      | -2.00      | 1.48       | 0.67       | 121       | -0.99      | 0.14       | 0.06       | 5.05       | 6.80       | 0.57       |
|                          | 82        | -1.08      | -0.17      | -0.09      | -0.56      | 2.43       | -3.45      | 120       | -1.02      | 0.13       | -0.02      | 4.12       | 6.66       | -3.55      |
| 110                      | 86        | -0.63      | -0.17      | -0.08      | -1.31      | 0.40       | 3.88       | 122       | -0.57      | 0.10       | -0.03      | 2.27       | 1.78       | 3.62       |
|                          | 84        | -1.04      | -0.25      | -0.32      | -2.02      | 1.42       | 1.14       | 121       | -0.99      | 0.02       | -0.27      | 5.08       | 6.95       | 0.88       |
| 111                      | 12        | 0.02       | -0.06      | 0.07       | 0.79       | -1.43      | 2.07       | 36        | 0.04       | 0.07       | 0.10       | -2.45      | -6.99      | 1.92       |
|                          | 86        | -0.63      | -0.19      | -0.37      | -1.39      | -0.02      | 4.10       | 122       | -0.61      | -0.06      | -0.34      | 2.33       | 2.10       | 3.94       |
| 112                      | 124       | -0.86      | 0.20       | 0.00       | 6.59       | 10.66      | -0.53      | 118       | -0.87      | 0.17       | -0.04      | 5.47       | 8.22       | 0.19       |
|                          | 123       | -0.70      | 0.23       | 0.01       | 4.77       | 9.11       | 1.51       | 117       | -0.70      | 0.20       | -0.04      | 4.48       | 7.71       | 2.23       |
| 113                      | 125       | -0.61      | 0.18       | 0.00       | 3.14       | 3.02       | -1.45      | 119       | -0.62      | 0.10       | 0.20       | 2.65       | 2.29       | -2.53      |
|                          | 124       | -0.85      | 0.13       | 0.08       | 6.60       | 10.73      | 0.14       | 118       | -0.87      | 0.05       | 0.18       | 5.50       | 8.36       | -0.94      |
| 114                      | 38        | -0.19      | -0.15      | -0.08      | -2.77      | -10.92     | -0.18      | 94        | -0.20      | 0.11       | -0.21      | -7.91      | -1.67      | 0.14       |
|                          | 125       | -0.62      | 0.00       | 0.04       | 3.23       | 3.50       | -1.41      | 119       | -0.64      | -0.08      | 0.30       | 2.76       | 2.84       | -2.90      |
| 115                      | 127       | -0.81      | 0.18       | 0.06       | 6.53       | 10.93      | -0.35      | 124       | -0.81      | 0.20       | -0.05      | 6.48       | 10.95      | 0.29       |
|                          | 126       | -0.63      | 0.22       | 0.02       | 4.74       | 9.25       | -0.02      | 123       | -0.62      | 0.23       | -0.09      | 4.78       | 9.11       | 0.62       |
| 116                      | 128       | -0.59      | 0.20       | -0.01      | 3.00       | 3.03       | 0.12       | 125       | -0.59      | 0.19       | 0.04       | 3.00       | 2.99       | -0.76      |
|                          | 127       | -0.83      | 0.15       | -0.02      | 6.54       | 11.00      | 0.37       | 124       | -0.84      | 0.14       | 0.03       | 6.50       | 10.71      | -0.52      |
| 117                      | 40        | -0.41      | 0.06       | -0.06      | -2.23      | -11.16     | 0.43       | 38        | -0.41      | 0.05       | 0.06       | -1.93      | -10.76     | -0.62      |
|                          | 128       | -0.60      | 0.02       | -0.04      | 3.10       | 3.49       | 0.19       | 125       | -0.60      | 0.01       | -0.08      | 3.10       | 3.47       | -0.86      |
| 118                      | 130       | -0.86      | 0.18       | 0.08       | 5.75       | 9.28       | -0.30      | 127       | -0.86      | 0.19       | -0.01      | 6.50       | 10.92      | 0.47       |
|                          | 129       | -0.60      | 0.23       | 0.03       | 4.48       | 8.34       | -1.65      | 126       | -0.66      | 0.16       | 0.06       | 4.71       | 9.25       | 0.94       |
| 119                      | 131       | -0.63      | 0.15       | -0.04      | 2.67       | 2.51       | 1.87       | 128       | -0.62      | 0.18       | 0.02       | 3.10       | 3.05       | 0.80       |
|                          | 130       | -0.83      | 0.11       | -0.15      | 5.77       | 9.38       | 0.78       | 127       | -0.83      | 0.14       | -0.09      | 6.51       | 10.99      | -0.30      |
| 120                      | 42        | -0.25      | 0.04       | -0.12      | -1.65      | -9.44      | 1.56       | 40        | -0.25      | 0.05       | 0.21       | -2.81      | -11.27     | 0.06       |
|                          | 131       | -0.60      | -0.03      | -0.33      | 2.75       | 2.92       | 2.19       | 128       | -0.60      | -0.02      | 0.00       | 3.19       | 3.51       | 0.68       |
| 121                      | 121       | -0.92      | 0.13       | 0.07       | 4.35       | 6.65       | 0.09       | 130       | -0.91      | 0.16       | 0.02       | 6.27       | 9.38       | 0.52       |
|                          | 120       | -0.80      | 0.15       | 0.03       | 3.87       | 6.60       | -2.93      | 129       | -0.79      | 0.18       | -0.01      | 4.65       | 8.37       | -2.50      |
| 122                      | 122       | -0.60      | 0.09       | -0.06      | 1.79       | 1.69       | 3.25       | 131       | -0.58      | 0.17       | -0.02      | 2.98       | 2.57       | 2.45       |
|                          | 121       | -0.94      | 0.02       | -0.26      | 4.38       | 6.81       | 1.00       | 130       | -0.92      | 0.11       | -0.22      | 6.29       | 9.49       | 0.21       |
| 123                      | 36        | -0.24      | 0.09       | 0.04       | -0.24      | -6.55      | -0.24      | 132       | -0.23      | 0.15       | -0.08      | 2.75       | 3.04       | 1.21       |
|                          | 122       | -0.61      | -0.07      | -0.36      | 1.85       | 2.01       | 3.49       | 131       | -0.59      | 0.01       | -0.30      | 3.47       | 2.98       | 2.65       |
| 124                      | 133       | -1.41      | 0.43       | -0.11      | 4.36       | 1.12       | -0.47      | 71        | -1.64      | -0.70      | -0.27      | -11.44     | -1.61      | -1.10      |
|                          | 132       | -1.26      | 0.46       |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |

## C.D.S.

| TENS. Spinta acqua: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                 | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 40                        | 58        | 0.07       | -0.10      | 0.16       | 0.58       | 0.04       | -0.84      | 22        | 0.15       | 0.32       | 0.06       | 1.15       | 0.24       | -1.56      |
|                           | 30        | -0.54      | 0.07       | 0.23       | -0.15      | -1.06      | 0.95       | 8         | -0.53      | 0.14       | -0.18      | -0.30      | -1.08      | -0.78      |
|                           | 57        | 0.07       | 0.20       | 0.19       | 1.77       | 0.35       | 0.97       | 58        | 0.08       | 0.26       | -0.21      | 1.44       | 0.21       | -0.76      |
| 41                        | 11        | -0.59      | 0.19       | 0.29       | 0.41       | 1.12       | 1.08       | 30        | -0.68      | -0.25      | 0.12       | 0.64       | -0.91      | 0.59       |
|                           | 12        | 0.17       | 0.34       | -0.06      | 1.15       | 0.22       | 1.59       | 57        | 0.09       | -0.10      | -0.22      | 0.64       | 0.13       | 1.10       |
| 42                        | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.44      | -3.83      | 0.53       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -2.00      | -2.38      | 0.80       |
|                           | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.49      | -4.00      | -0.93      | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.63      | -2.29      | -0.65      |
| 43                        | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.19      | -4.17      | 0.32       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.67      | -4.47      | 0.29       |
|                           | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.04      | -4.92      | -0.10      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.79      | -3.86      | -0.13      |
| 44                        | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -4.62      | -2.44      | 0.41       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -4.59      | -1.39      | -0.07      |
|                           | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -4.06      | -1.61      | 0.14       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -3.94      | -1.98      | -0.34      |
| 45                        | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.83      | -3.91      | 0.77       | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.96      | -2.20      | 0.77       |
|                           | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.97      | -4.13      | -0.75      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.77      | -1.78      | -0.75      |
| 46                        | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.94      | -1.62      | 0.25       | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.44      | -0.56      | 0.25       |
|                           | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.95      | -1.63      | -0.26      | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.45      | -0.57      | -0.26      |
| 47                        | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.82      | -3.93      | 2.05       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.88      | -3.42      | 1.26       |
|                           | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.51      | -4.92      | 1.82       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.57      | -4.41      | 1.03       |
| 48                        | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.82      | -5.49      | 0.97       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.33      | -4.59      | 0.56       |
|                           | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.31      | -6.00      | 0.60       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.81      | -5.11      | 0.19       |
| 49                        | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.66      | -3.96      | -1.98      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.32      | -4.83      | -1.61      |
|                           | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.07      | -3.36      | -1.25      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.73      | -4.23      | -0.88      |
| 50                        | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.65      | -4.97      | -0.62      | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.17      | -6.10      | -0.69      |
|                           | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.71      | -5.29      | -0.16      | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.23      | -6.41      | -0.23      |
| 51                        | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.84      | -5.38      | -0.20      | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.67      | -4.98      | -0.65      |
|                           | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.25      | -6.09      | -0.45      | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.08      | -5.68      | -0.60      |
| 52                        | 67        | -0.00      | 0.00       | 0.00       | -1.09      | -3.43      | -1.37      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.73      | -4.06      | -1.61      |
|                           | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.52      | -4.30      | -1.06      | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.16      | -4.94      | -0.95      |
| 53                        | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.37      | -0.44      | 0.39       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.47      | -0.49      | -0.16      |
|                           | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.77      | -1.45      | 0.32       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.86      | -1.50      | -0.23      |
| 54                        | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.19      | -5.75      | 0.93       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.46      | -4.89      | 0.64       |
|                           | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.42      | -6.23      | 0.62       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.68      | -5.37      | 0.33       |
| 55                        | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.07      | -3.36      | 1.34       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.55      | -4.26      | 1.04       |
|                           | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.74      | -4.01      | 1.95       | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -1.22      | -4.92      | 1.65       |
| 56                        | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.83      | -1.63      | 1.28       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.88      | -1.67      | 2.03       |
|                           | 29        | -0.00      | 0.00       | 0.00       | -0.25      | -0.73      | 1.31       | 9         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.30      | -0.77      | 2.06       |
| 57                        | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.43      | -0.91      | 1.37       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.86      | -2.30      | 1.44       |
|                           | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.53      | -1.10      | 2.06       | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.96      | -2.49      | 2.13       |
| 58                        | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.45      | -0.91      | -1.37      | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.54      | -1.11      | -2.06      |
|                           | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.85      | -2.29      | -1.43      | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.93      | -2.49      | -2.12      |
| 59                        | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.78      | -1.60      | -1.24      | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.19      | -0.70      | -1.18      |
|                           | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.94      | -1.73      | -2.00      | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.35      | -0.83      | -1.94      |
| 60                        | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.21       | -5.97      | -0.10      | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.21       | -5.97      | -0.10      |
|                           | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.21       | -5.97      | -0.10      | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.21       | -5.97      | -0.10      |
| 61                        | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.14      | -5.31      | -1.27      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.14      | -5.31      | -1.27      |
|                           | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.14      | -5.31      | -1.27      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.14      | -5.31      | -1.27      |
| 62                        | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.38      | -2.74      | -2.36      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.38      | -2.74      | -2.36      |
|                           | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.38      | -2.74      | -2.36      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.38      | -2.74      | -2.36      |
| 63                        | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | -2.70      | 2.34       | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | -2.70      | 2.34       |
|                           | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | -2.70      | 2.34       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.32      | -2.70      | 2.34       |
| 64                        | 71        | 1.18       | 0.71       | 0.10       | 12.62      | 2.74       | -1.15      | 72        | 1.01       | -0.11      | -0.08      | -4.27      | -5.23      | -0.27      |
|                           | 69        | 1.25       | 0.72       | 0.15       | 10.06      | 1.84       | 2.70       | 70        | 1.09       | -0.09      | -0.03      | -4.08      | -5.63      | 3.58       |
| 65                        | 73        | 0.61       | 0.33       | 0.10       | 6.47       | 1.68       | -2.39      | 74        | 0.54       | -0.03      | 0.10       | -1.88      | -1.62      | -4.18      |
|                           | 71        | 1.05       | 0.42       | 0.22       | 12.53      | 0.01       | 72         | 0.98      | 0.05       | 0.23       | -4.27      | -5.21      | -1.77      |            |
| 66                        | 3         | 0.00       | 0.08       | -0.10      | -2.15      | -0.66      | -0.93      | 4         | -0.02      | -0.03      | 0.13       | 1.75       | 3.24       | -3.22      |
|                           | 73        | 0.64       | 0.20       | 0.16       | 6.27       | 0.68       | -2.19      | 74        | 0.62       | 0.10       | 0.39       | -1.76      | -1.02      | -4.48      |
| 67                        | 77        | 1.66       | 0.68       | -0.30      | 11.45      | 1.82       | -1.03      | 78        | 1.43       | -0.47      | -0.15      | -4.74      | -1.23      | -0.45      |
|                           | 75        | 1.51       | 0.65       | 0.28       | 10.25      | 2.15       | 0.10       | 76        | 1.28       | -0.50      | 0.43       | -5.32      | -4.10      | 0.68       |
| 68                        | 79        | 0.69       | 0.32       | 0.02       | 6.14       | 2.29       | 0.14       | 80        | 0.54       | -0.43      | -0.39      | -2.09      | -0.52      | -1.17      |
|                           | 77        | 1.59       | 0.50       | 0.44       | 11.30      | 1.06       | 0.26       | 78        | 1.44       | -0.25      | -0.02      | -4.75      | -1.28      | -1.06      |
| 69                        | 7         | -0.55      | 0.35       | 0.10       | -0.20      | 1.38       | 0.41       | 8         | -0.77      | -0.75      | 0.13       | 1.05       | 0.12       | -1.02      |
|                           | 79        | 1.00       | 0.66       | -0.07      | 5.61       | -0.34      | -0.46      | 80        | 0.78       | -0.46      | -0.31      | -1.99      | -0.03      | -1.15      |
| 70                        | 83        | 1.18       | 0.79       | 0.10       | 13.59      | 2.96       | -1.16      | 84        | 1.05       | 0.16       | -0.13      | 1.11       | -1.66      | -0.43      |
|                           | 81        | 1.38       | 0.83       | 0.24       | 11.31      | 2.17       | 2.33       | 82        | 1.25       | 0.20       | 0.02       | -0.17      | -2.58      | 3.06       |
| 71                        | 85        | 0.58       | 0.39       | 0.11       | 6.48       | 1.91       | -1.98      | 86        | 0.53       | 0.14       | 0.04       | 0.94       | -0.47      | -3.64      |
|                           | 83        | 1.09       | 0.49       | 0.24       | 13.45      | 2.27       | 0.06       | 84        | 1.04       | 0.24       | 0.18       | 1.13       | -1.60      | -1.60      |
| 72                        | 11        | -0.21      | 0.29       | -0.18      | -2.14      | -0.86      | -0.40      | 12        | -0.27      | -0.03      | 0.02       | 1.28       | 1.84       | -2.26      |
|                           | 85        | 0.71       | 0.47       | 0.14       | 6.26       | 0.80       | -2.10      | 86        | 0.64       | 0.15       | 0.33       | 1.03       | -0.06      | -3.96      |
| 73                        | 89        | 1.64       | 0.71       | -0.27      | 11.46      | 1.68       | -1.10      | 90        | 1.41       | -0.43      | -0.11      | -4.37      | -1.14      | -0.47      |
|                           | 87        | 1.49       | 0.68       | 0.26       | 10.11      | 2.29       | 0.11       | 88        | 1.26       | -0.46      | -0.43      | -4.97      | -0.98      | 0.74       |
| 74                        | 91        | 0.70       | 0.32       | 0.05       | 6.28       | 2.26       | 0.06       | 92        | 0.57       | -0.34      | -0.22      | -3.57      | -1.20      | -2.04      |
|                           | 89        | 1.53       | 0.49       | 0.42       | 11.36      | 1.19       | 0.23       | 90        | 1.40       | -0.17      | 0.05       | -4.39      | -1.23      | -1.04      |
| 75                        | 15        | -0.96      | 0.10       | 0.28       | -0.22      | 1.24       | 0.10       | 16        | -1.12      | -0.68      | -0.01      | 0.95       | -0.53      | -1.30      |
|                           | 91        | 1.09       | 0.51       | 0.05       | 5.80       | -0.14      | 0.26       | 92        | 0.93       | -0.27      | -0.25      | -1.89      | -0.04      | -1.15      |
| 76                        | 72        | 0.98       | -0.03      | 0.01       | -3.32      | -5.04      | -0.29      | 94        | 0.95       | -0.16      | -0.11      | -6.17      | -8.36      | -0.57      |
|                           | 70        | 0.83       | -0.06      | 0.15       | -3.52      | -5.52      | 3.33       | 93        | 0.81       | -0.19      | 0.04       | -4.69      | -7.75      | 3.05       |
| 77                        | 74        | 0.60       | 0.00       | 0.13       | -1.62      | -1.56      | -3.79      | 95        | 0.57       | -0.12      | 0.01       | -2.79      | -2.30      | -3.07      |
|                           | 72        | 0.97       | 0.08       | 0.32       | -3.32      | -5.02      | -1.19      | 94        | 0.95       | -0.05      | 0.21       | -6.20      | -8.50      | -0.47      |
| 78                        | 4         | 0.25       | 0.13       | -0.06      | 0.47       | 2.99       | -1.92      | 18        | 0.22       | -0.01      | -0.19      | 2.01       | 8.15       | -1.03      |
|                           | 14        | 0.56       | 0.19       | 0.42       | 1.54       | -0.97      | -1.42      | 19        | 0.53       | -0.05      | 0.29       | -2.91      | -2.86      | -3.51      |
| 79                        | 94        | 0.84       | -0.15      | -0.08      | -5.46      | -8.22      | 0.19       | 97        | 0.83       | -0.19      | -0.05      | -5.97      | -10.67     | -0.53      |
|                           | 93        | 0.75       | -0.17      | 0.03       | -4.48      | -7.71      | 2.24       | 96        | 0.74       | -0.21      | 0.07       | -4.76      | -9.11      | 1.52       |
| 80                        | 95        | 0.63       | -0.10      | 0.08       | -2.62      | -2.27      | -2.54      | 98        | 0.61       | -0.17      | -0.04      | -3.12      | -2.99      | -1.46      |
|                           | 94        | 0.86       | -0.05      | 0.23       | -5.49      | -8.36      | -0.94      | 97        | 0.85       | -0.13      | 0.11       | -6.58      | -10.73     | 0.14       |
| 81                        | 18        | 0.21       | 0.00       | 0.10       | 1.18       | 7.99       | -1.66      | 20        | 0.19       | -0.08      | -0.20      | 2.78       | 11.01      | -0.19      |
|                           | 95        | 0.63       | 0.08       | 0.35       | -2.73      | -2.83      | -2.90      | 98        | 0.61       | 0.00       | 0.05       | -3.21      | -3.47      | -1.42      |
| 82                        | 100       | 1.05       | 0.15       | 0.10       | 0.91       | -1.72      | 0.42       | 77        | 1.17       | 0.78       | -0.14      | 13.21      | 2.88       | 1.15       |
|                           | 99        | 1.24       | 0.19       | 0.02       | -0.31      | -2.64      | -3.09      | 75        | 1.36       | 0.81       | -0.22      | 10.86      | 2.04       | -2.36      |
| 83                        | 101       | 0.54       | 0.14       | 0.09       | 0.84       | -0.48      | 3.65       | 79        | 0.59       | 0.38       | -0.24      | 9.02       | 1.58       | 2.97       |
|                           | 100       | 1.01       | 0.23       | -0.19      | 0.92       | -1.68      | 1.63       | 77        | 1.06       | 0.47       | -0.18      | 13.12      | 2.41       | 0.02       |
| 84                        | 22        | -0.23      | -0.03      | -0.01      | 1.35       | 1.99       | 2.29       | 7         | -0.17      | 0.28       | 0.24       | -2.15      | -0.94      | 0.50       |
|                           | 101       | 0.61       | 0.14       | -0.37      | 0.91       | -0.10      | 3.96       | 79        | 0.67       | 0.45       | -0.12      | 6.11       | 0.98       | 2.18       |

Footer Uteente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2025 - Lic. Nro: 2186

## C.D.S.

| TENS. Corr. Tors. dir. 0° SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                       | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 1                               | 69        | 0.00       | 0.01       | 0.04       | 0.00       | 0.06       | -0.01      | 70        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | -0.02      | -0.01      |
|                                 | 1         | 0.00       | 0.01       | 0.01       | -0.01      | -0.04      | 0.00       | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.04       | -0.01      |
| 2                               | 75        | 0.00       | 0.02       | 0.04       | 0.01       | 0.04       | -0.01      | 76        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                 | 5         | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.02       | 0.00       |
| 3                               | 81        | 0.00       | 0.01       | 0.03       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | 82        | 0.00       | 0.01       | 0.07       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                 | 9         | 0.01       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | -0.05      | 0.00       | 10        | 0.01       | 0.01       | 0.04       | 0.01       | 0.03       | -0.01      |
| 4                               | 87        | 0.00       | 0.02       | 0.04       | 0.00       | 0.04       | -0.01      | 88        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.02      | -0.01      |
|                                 | 13        | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.02       | 0.00       |
| 5                               | 70        | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 93         | 0.00      | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 2         | 0.01       | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.04       | -0.01      | 17        | 0.01       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 6                               | 93        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 96        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 17        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 7                               | 99        | 0.00       | -0.01      | 0.07       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 75        | 0.00       | -0.01      | 0.03       | 0.00       | -0.07      | -0.01      |
|                                 | 21        | -0.01      | -0.01      | 0.04       | -0.01      | -0.03      | -0.01      | 5         | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.01       | 0.05       | 0.00       |
| 8                               | 96        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 102       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 9                               | 102       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 105       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 10                              | 105       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 108       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 11                              | 108       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 99        | 0.00       | -0.01      | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                 | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 21        | -0.01      | -0.01      | 0.03       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
| 12                              | 76        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 111       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.02       | -0.01      |
|                                 | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | -0.02      | 0.00       |
| 13                              | 111       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 81        | 0.00       | -0.02      | 0.04       | -0.01      | -0.05      | -0.01      |
|                                 | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 9         | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       |
| 14                              | 114       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 87        | 0.00       | -0.01      | 0.04       | 0.00       | -0.06      | -0.01      |
|                                 | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.01      | -0.04      | -0.01      | 13        | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 0.01       | 0.04       | 0.00       |
| 15                              | 117       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 114       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.02       | -0.01      |
|                                 | 33        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 31        | -0.01      | 0.00       | 0.02       | -0.01      | -0.04      | -0.01      |
| 16                              | 82        | 0.00       | 0.01       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 120       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 10        | 0.01       | 0.01       | 0.03       | 0.01       | 0.03       | -0.01      | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 17                              | 123       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 117       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                 | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.01      | 0.00       |
| 18                              | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 123       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 19                              | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 20                              | 120       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                 | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 21                              | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 69        | 0.00       | -0.02      | 0.04       | 0.00       | -0.04      | -0.01      |
|                                 | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 1         | 0.00       | -0.02      | 0.01       | 0.00       | 0.02       | 0.00       |
| 22                              | 88        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.02      | -0.01      |
|                                 | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | -0.02      | 0.00       |
| 23                              | 16        | -0.01      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 0.08       | 0.00       | 46        | 0.00       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | -0.02      | 0.00       |
|                                 | 44        | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 0.01       | -0.08      | 0.00       | 45        | 0.01       | 0.01       | -0.01      | -0.02      | -0.03      | -0.01      |
| 24                              | 34        | -0.05      | 0.00       | 0.02       | -0.01      | 0.04       | -0.01      | 47        | 0.03       | 0.02       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                                 | 32        | -0.06      | -0.02      | 0.02       | -0.01      | 0.04       | -0.01      | 46        | 0.03       | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 25                              | 47        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.01       | -0.01      | 48        | -0.02      | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                 | 46        | 0.01       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 45        | -0.01      | 0.00       | 0.02       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 26                              | 48        | -0.02      | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 18        | 0.05       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | -0.04      | 0.00       |
|                                 | 45        | -0.02      | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 4         | 0.05       | 0.02       | 0.02       | 0.01       | -0.04      | 0.00       |
| 27                              | 49        | 0.02       | -0.01      | -0.05      | 0.01       | -0.03      | 0.00       | 20        | 0.03       | 0.03       | -0.02      | 0.00       | 0.03       | 0.01       |
|                                 | 48        | -0.02      | -0.01      | -0.04      | 0.05       | 0.03       | -0.01      | 18        | -0.04      | -0.01      | -0.08      | -0.04      | 0.00       | 0.00       |
| 28                              | 38        | -0.03      | -0.03      | -0.02      | 0.02       | -0.04      | 0.01       | 50        | -0.02      | 0.00       | -0.05      | 0.00       | 0.04       | 0.00       |
|                                 | 34        | 0.01       | -0.03      | -0.02      | 0.08       | 0.06       | 0.00       | 47        | 0.02       | 0.01       | -0.05      | -0.04      | -0.03      | 0.00       |
| 29                              | 40        | 0.03       | -0.01      | -0.03      | -0.02      | -0.06      | 0.02       | 51        | 0.03       | 0.01       | -0.01      | 0.01       | 0.03       | 0.00       |
|                                 | 38        | -0.03      | -0.02      | -0.03      | 0.04       | 0.06       | 0.02       | 50        | -0.02      | 0.00       | -0.01      | -0.01      | -0.03      | 0.00       |
| 30                              | 51        | 0.00       | 0.00       | -0.07      | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 52        | 0.00       | 0.00       | -0.07      | 0.01       | -0.02      | 0.00       |
|                                 | 50        | 0.00       | 0.00       | -0.06      | 0.03       | -0.02      | 0.00       | 49        | 0.00       | 0.00       | -0.06      | -0.03      | 0.01       | 0.00       |
| 31                              | 52        | -0.03      | -0.01      | -0.01      | -0.01      | -0.03      | 0.00       | 24        | -0.02      | 0.01       | -0.03      | 0.01       | 0.05       | 0.02       |
|                                 | 49        | 0.02       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | 0.02       | 0.00       | 20        | 0.02       | 0.02       | -0.03      | -0.04      | -0.05      | 0.01       |
| 32                              | 53        | 0.02       | 0.01       | -0.06      | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 26        | 0.02       | 0.00       | -0.02      | 0.04       | 0.06       | 0.01       |
|                                 | 52        | -0.02      | 0.00       | -0.06      | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 24        | -0.03      | -0.01      | -0.02      | -0.01      | -0.05      | 0.01       |
| 33                              | 42        | -0.02      | 0.00       | -0.02      | -0.04      | -0.07      | 0.01       | 54        | -0.03      | -0.01      | -0.06      | 0.02       | 0.04       | 0.00       |
|                                 | 40        | 0.03       | 0.01       | -0.03      | 0.01       | 0.07       | 0.01       | 51        | 0.03       | 0.00       | -0.07      | -0.01      | -0.04      | 0.00       |
| 34                              | 36        | 0.03       | 0.03       | -0.02      | -0.06      | -0.05      | 0.01       | 55        | 0.02       | -0.02      | 0.00       | 0.03       | 0.02       | 0.00       |
|                                 | 42        | -0.02      | 0.03       | -0.03      | -0.01      | 0.05       | 0.02       | 54        | -0.03      | -0.03      | -0.01      | 0.00       | -0.03      | 0.01       |
| 35                              | 55        | 0.00       | -0.02      | -0.04      | -0.06      | 0.01       | 0.00       | 56        | 0.00       | 0.02       | -0.04      | 0.06       | 0.00       | 0.00       |
|                                 | 54        | 0.00       | -0.02      | -0.06      | -0.02      | -0.03      | 0.00       | 53        | 0.01       | 0.02       | -0.06      | 0.02       | 0.02       | 0.00       |
| 36                              | 56        | -0.01      | 0.00       | -0.03      | -0.03      | -0.02      | 0.00       | 28        | -0.02      | -0.03      | -0.02      | 0.04       | 0.01       | 0.04       |
|                                 | 53        | 0.02       | 0.02       | -0.01      | 0.01       | 0.02       | 0.01       | 26        | 0.01       | -0.02      | -0.03      | 0.00       | -0.04      | 0.01       |
| 37                              | 12        | 0.00       | 0.02       | -0.01      | -0.08      | -0.04      | 0.00       | 57        | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 0.05       | -0.03      | 0.00       |
|                                 | 36        | 0.02       | 0.03       | -0.02      | -0.05      | 0.02       | 0.01       | 55        | 0.02       | -0.01      | -0.03      | 0.01       | -0.03      | 0.01       |
| 38                              | 58        | 0.01       | 0.02       | -0.01      | -0.05      | -0.02      | 0.00       | 22        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.08       | 0.03       | 0.00       |
|                                 | 56        | -0.01      | 0.01       | -0.02      | -0.02      | 0.02       | 0.01       | 28        | -0.02      | -0.03      | -0.02      | 0.05       | -0.01      | 0.01       |
| 39                              | 8         | -0.01      | 0.01       | 0.01       | -0.07      | -0.02      | -0.01      | 7         | -0.01      | -0.02      | -0.01      | 0.09       | -0.07      | 0.00       |
|                                 | 58        | 0.01       | 0.01       | 0.02       | -0.05      | -0.01      | 0.01       | 22        | 0.01       | -0.01      | 0.01       | 0.09       | 0.04       | 0.01       |
| 40                              | 30        | -0.01      | -0.02      | 0.01       | -0.05      | 0.01       | 0.00       | 8         | 0.00       | 0.02       | 0.02       | 0.06       | 0.00       | 0.00       |
|                                 | 57        | 0.00       | -0.02      | -0.01      | -0.05      | -0.01      | 0.01       | 58        | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.01       |
| 41                              | 11        | 0.01       | 0.02       | -0.01      | -0.10      | 0.07       | 0.01       | 30        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 0.08       | 0.04       | -0.01      |
|                                 | 12        | -0.01      | 0.02       | 0.00       | -0.08      | -0.04      | 0.01       | 57        | -0.01      | -0.01      | 0.01       | 0.04       | 0.01       | 0.00       |
| 42                              | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | -0.01      |
|                                 | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | -0.01      |
| 43                              | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 60        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                                 | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 44                              | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|                                 | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 45                              | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                 | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | -0.01      |
| 46                              | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2025 - Lic. Nro: 2186

## C.D.S.

| TENS. Corr. Tors. dir. 0: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                       | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 92                              | 107       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 110       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.04       | 0.00       | -0.01      |
| 106                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 109       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 93                              | 26        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | 0.12       | 0.03       | -0.02      | 28        | -0.01      | 0.00       | 0.03       | -0.09      | -0.02      | -0.01      |
| 107                             | 0.01      | 0.00       | 0.06       | -0.02      | -0.01      | 0.00       | 0.00       | 110       | 0.01       | 0.01       | 0.04       | 0.04       | 0.00       | -0.01      |
| 94                              | 109       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 100       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 108                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 99        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 95                              | 110       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | 101       | 0.00       | 0.01       | 0.02       | 0.03       | 0.00       | -0.01      |
| 109                             | 0.00      | 0.05       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 103       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 96                              | 28        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.13       | 0.03       | -0.01      | 22        | 0.00       | 0.01       | 0.02       | -0.10      | -0.01      | -0.01      |
| 110                             | 0.01      | 0.00       | 0.06       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | -0.01      | 101       | 0.01       | 0.01       | 0.04       | 0.03       | -0.01      | -0.01      |
| 97                              | 78        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 112       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.01      | 0.02       | 0.00       |
| 76                              | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | 111        | 0.00      | 0.00       | 0.03       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
| 98                              | 80        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.04      | -0.02      | -0.01      | 113       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.04       | 0.02       | -0.01      |
| 78                              | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.02       | 0.00       | 112        | 0.00      | 0.00       | 0.04       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 0.00       |
| 99                              | 8         | 0.00       | 0.01       | 0.15       | 0.02       | 0.00       | -0.01      | 30        | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.13      | -0.01      | 0.00       |
| 80                              | 0.00      | 0.00       | 0.06       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | 113        | 0.00      | 0.00       | 0.06       | 0.03       | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
| 100                             | 112       | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | 83         | 0.00      | -0.01      | 0.03       | -0.03      | -0.08      | -0.01      | -0.01      |
| 111                             | 0.00      | 0.00       | 0.04       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 81         | 0.00      | -0.01      | 0.02       | 0.02       | 0.08       | -0.01      | -0.01      |
| 101                             | 113       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.02      | 0.01       | 0.00       | 85        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | -0.07      | 0.00       |
| 112                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 83         | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.08       | -0.01      | -0.01      |
| 102                             | 30        | 0.02       | 0.01       | 0.03       | 0.12       | 0.04       | 0.00       | 11        | 0.02       | 0.02       | 0.00       | -0.12      | -0.01      | 0.00       |
| 113                             | -0.01     | 0.01       | 0.07       | -0.02      | -0.02      | -0.01      | 85         | -0.01     | 0.01       | 0.04       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | -0.01      |
| 103                             | 115       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | 89        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.02      | -0.10      | -0.01      |
| 114                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 87         | 0.00      | 0.00       | 0.02       | 0.03       | 0.09       | 0.00       | -0.01      |
| 104                             | 116       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 91        | 0.00       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | -0.10      | 0.00       |
| 115                             | 0.00      | 0.00       | 0.06       | -0.00      | -0.01      | 0.00       | -0.02      | 89        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| 95                              | 32        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | 0.16       | 0.05       | 0.00       | 15        | -0.01      | 0.01       | 0.00       | -0.17      | -0.12      | 0.00       |
| 116                             | 0.00      | 0.01       | 0.07       | -0.01      | -0.03      | 0.00       | 91         | 0.00      | 0.01       | 0.02       | 0.03       | 0.08       | 0.00       | 0.00       |
| 106                             | 118       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 115       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.02       | 0.00       |
| 117                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 114       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.01      | -0.02      | -0.01      |
| 107                             | 119       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 116       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.05       | 0.02       | -0.01      |
| 118                             | 0.00      | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 115       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.01      | -0.03      | 0.00       |
| 108                             | 34        | -0.02      | 0.00       | 0.04       | 0.14       | 0.04       | -0.02      | 32        | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.09      | 0.00       | -0.02      |
| 119                             | 0.00      | 0.01       | 0.07       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 116        | 0.00      | 0.00       | 0.04       | 0.04       | -0.02      | -0.01      | -0.01      |
| 109                             | 84        | -0.00      | 0.03       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | -0.01      | 121       | 0.00       | 0.05       | -0.01      | 0.00       | -0.03      | 0.00       |
| 82                              | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 120       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 110                             | 86        | 0.00       | -0.01      | 0.02       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | 122       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.01       | -0.01      |
| 84                              | 0.00      | -0.01      | 0.03       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 121       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
| 111                             | 12        | 0.00       | -0.01      | 0.02       | 0.09       | 0.00       | -0.01      | 36        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.12      | -0.03      | -0.01      |
| 86                              | -0.01     | -0.01      | 0.04       | -0.03      | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 122       | -0.01      | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.01       | -0.01      |
| 112                             | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 118       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 123                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 117       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 113                             | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 119       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 124                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 118       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 114                             | 38        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | 0.13       | 0.03       | -0.01      | 34        | -0.01      | 0.00       | 0.03       | -0.11      | -0.01      | -0.01      |
| 125                             | 0.00      | 0.00       | 0.06       | -0.02      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 119       | 0.00       | 0.01       | 0.04       | 0.04       | 0.00       | -0.01      |
| 115                             | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 126                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 123       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 116                             | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.03      | 0.00       | -0.01      | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.04       | 0.01       | -0.01      |
| 127                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 124       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 117                             | 40        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | 0.12       | 0.03       | -0.02      | 38        | -0.01      | 0.00       | 0.04       | -0.11      | -0.02      | -0.02      |
| 128                             | 0.00      | 0.05       | -0.03      | -0.01      | -0.02      | 0.00       | -0.01      | 125       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.04       | 0.05       | 0.00       |
| 118                             | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 129                             | 0.00      | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 126       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 119                             | 131       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.03      | -0.01      | -0.01      | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.03       | 0.01       | -0.01      |
| 130                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 127       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 120                             | 42        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.12       | 0.02       | -0.01      | 40        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.12      | -0.02      | -0.01      |
| 131                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | -0.03      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 128       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.03       | 0.01       | -0.01      |
| 121                             | 121       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
| 120                             | 0.00      | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 129       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 122                             | 122       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.04      | 0.00       | -0.01      | 131       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.02       | 0.01       | -0.01      |
| 123                             | 36        | 0.01       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 130       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
| 121                             | 121       | 0.00       | 0.03       | 0.09       | 0.02       | -0.01      | 42         | 0.01      | 0.00       | 0.04       | -0.13      | -0.03      | -0.02      | -0.02      |
| 122                             | -0.01     | -0.01      | 0.04       | -0.04      | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 131       | -0.01      | 0.00       | 0.06       | 0.02       | 0.01       | -0.01      |
| 124                             | 133       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | 71        | 0.00       | -0.01      | 0.03       | -0.02      | -0.07      | -0.01      |
| 132                             | 0.00      | 0.00       | 0.04       | -0.01      | -0.02      | 0.00       | 69         | 0.00      | -0.01      | 0.02       | 0.02       | 0.07       | 0.00       | 0.00       |
| 134                             | 0.00      | 0.00       | 0.04       | -0.02      | 0.02       | -0.01      | 73         | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.02       | -0.07      | 0.00       | 0.00       |
| 133                             | 0.00      | 0.00       | 0.05       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 71         | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.08       | -0.01      | -0.01      |
| 126                             | 44        | 0.02       | 0.01       | 0.05       | 0.10       | 0.01       | 0.00       | 3         | 0.02       | 0.01       | 0.01       | -0.10      | -0.05      | 0.00       |
| 134                             | -0.01     | 0.00       | -0.03      | -0.01      | -0.01      | 0.00       | 73         | -0.01     | 0.00       | 0.04       | 0.05       | -0.01      | -0.01      | -0.01      |
| 127                             | 90        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 133       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.02       | -0.01      |
| 88                              | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 132       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 128                             | 92        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.04      | -0.03      | 0.00       | 134       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.04       | 0.03       | 0.00       |
| 90                              | 0.00      | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.02       | -0.01      | 133        | 0.00      | 0.00       | 0.04       | -0.01      | -0.02      | -0.01      | -0.01      |
| 129                             | 16        | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.21       | 0.05       | -0.01      | 44        | 0.00       | -0.01      | 0.00       | -0.21      | -0.05      | -0.01      |
| 92                              | 0.00      | 0.01       | 0.06       | -0.04      | 0.00       | 0.00       | 134        | 0.00      | -0.01      | 0.06       | 0.04       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |

| TENS. Corr. Tors. dir. 90: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|----------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                        | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 1                                | 69        | 0.01       | 0.01       | 0.05       | 0.00       | 0.09       | -0.01      | 70        | 0.00       | 0.00       | 0.09       | 0.00       | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 1         | 0.00       | 0.01       | 0.01       | -0.01      | -0.05      | -0.01      | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.05       | -0.01      |
| 2                                | 75        | 0.01       | 0.02       | 0.05       | 0.01       | 0.06       | -0.02      | 76        | 0.00       | 0.00       | 0.09       | 0.00       | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 5         | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 0.00       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.03       | 0.00       |
| 3                                | 81        | 0.01       | 0.01       | 0.04       | 0.00       | 0.10       | -0.01      | 82        | 0.00       | 0.01       | 0.10       | 0.00       | -0.01      | -0.02      |
|                                  | 9         | 0.01       | 0.01       | -0.01      | -0.01      | -0.07      | 0.00       | 10        | 0.01       | 0.01       | 0.05       | 0.01       | 0.04       | -0.01      |
| 4                                | 87        | 0.01       | 0.02       | 0.06       | 0.01       | 0.06       | -0.01      | 88        | 0.00       | 0.00       | 0.09       | 0.00       | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 13        | 0.00       | 0.02       | 0.01       | -0.01      | -0.03      | 0.00       | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.03       | 0.00       |
| 5                                | 70        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | -0.02      | -0.01      | 93        | 0.00       | 0.00       | 0.08       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                  | 2         | 0.01       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.05       | -0.01      | 17        | 0.01       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 6                                | 93        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 96        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |

## C.D.S.

| TENS. Corr. Tors. dir. 90: SHELL |           |            |            |            |            |            |            |           |            |            |            |            |            |            |
|----------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shell Nro                        | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq | Nodo N.ro | S11 kg/cmq | S22 kg/cmq | S12 kg/cmq | M11 kg/cmq | M22 kg/cmq | M12 kg/cmq |
| 52                               | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
|                                  | 65        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 25        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 53                               | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                  | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 54                               | 41        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
|                                  | 39        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 63        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 55                               | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 66        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                  | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 41        | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 56                               | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.03      | -0.01      |
|                                  | 29        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.02       | 0.00       | 9         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.03      | -0.01      |
| 57                               | 43        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.00       | 61        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.01       | -0.01      |
|                                  | 1         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.03      | -0.01      | 2         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
| 58                               | 14        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | -0.01      | 0.00       | 13        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | 0.03       | -0.01      |
|                                  | 62        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | -0.01      | 31        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.03       | -0.01      |
| 59                               | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.00       | 6         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.03      | -0.02      | 0.00       |
|                                  | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 0.03       | -0.01      | 5         | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.04      | 0.02       | -0.01      |
| 60                               | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 64        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                  | 19        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 23        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 61                               | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 59        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                  | 37        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 33        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 62                               | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 27        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                  | 21        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 67        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
| 63                               | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 35        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
|                                  | 68        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      | 10        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 64                               | 71        | 0.00       | 0.04       | 0.03       | 0.13       | 0.13       | -0.01      | 72        | 0.00       | 0.08       | 0.08       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
|                                  | 69        | 0.00       | 0.02       | 0.04       | -0.13      | -0.07      | -0.01      | 70        | 0.00       | 0.07       | 0.03       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
| 65                               | 73        | 0.00       | -0.01      | 0.03       | 0.01       | 0.14       | 0.00       | 74        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | -0.01      | 0.00       |
|                                  | 71        | 0.00       | -0.01      | 0.03       | -0.02      | -0.14      | -0.01      | 72        | 0.00       | 0.08       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | -0.01      |
| 66                               | 3         | 0.01       | -0.01      | 0.00       | 0.24       | 0.17       | -0.01      | 4         | 0.02       | -0.01      | 0.06       | -0.22      | -0.08      | 0.00       |
|                                  | 73        | 0.00       | -0.02      | 0.03       | -0.04      | -0.11      | 0.00       | 74        | 0.00       | -0.01      | 0.09       | 0.02       | 0.05       | 0.00       |
| 67                               | 77        | 0.00       | 0.01       | 0.04       | 0.03       | 0.11       | -0.01      | 78        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
|                                  | 75        | 0.00       | 0.01       | 0.03       | -0.02      | -0.10      | -0.01      | 76        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.02       | -0.01      |
| 68                               | 79        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.10       | -0.01      | 80        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.02       | -0.01      | 0.00       |
|                                  | 77        | 0.00       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | -0.11      | -0.01      | 78        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | 0.02       | -0.01      |
| 69                               | 7         | -0.03      | -0.02      | 0.15       | 0.15       | 0.01       | -0.01      | 8         | 0.00       | -0.01      | -0.04      | -0.15      | -0.05      | -0.01      |
|                                  | 79        | 0.00       | -0.01      | 0.06       | -0.02      | -0.02      | -0.02      | 80        | 0.01       | -0.01      | 0.09       | 0.03       | -0.02      | -0.02      |
| 70                               | 83        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.03       | 0.15       | -0.01      | 84        | 0.00       | 0.00       | 0.09       | -0.02      | -0.01      | -0.01      |
|                                  | 81        | 0.00       | 0.00       | 0.01       | -0.05      | -0.14      | -0.01      | 82        | 0.00       | 0.00       | 0.08       | 0.01       | 0.14       | -0.01      |
| 71                               | 85        | 0.00       | -0.01      | 0.01       | -0.02      | 0.13       | 0.00       | 86        | 0.00       | -0.01      | 0.07       | 0.04       | 0.01       | 0.00       |
|                                  | 83        | 0.00       | -0.01      | 0.02       | -0.03      | -0.15      | -0.02      | 84        | 0.00       | -0.01      | 0.09       | -0.01      | 0.05       | -0.02      |
| 72                               | 11        | -0.03      | -0.03      | -0.01      | 0.23       | 0.08       | 0.00       | 12        | -0.03      | -0.03      | 0.04       | -0.21      | -0.06      | 0.00       |
|                                  | 85        | 0.00       | -0.02      | 0.05       | -0.05      | -0.07      | -0.02      | 86        | 0.00       | -0.02      | 0.10       | 0.04       | 0.03       | -0.02      |
| 73                               | 89        | 0.00       | 0.01       | 0.05       | 0.03       | 0.10       | -0.01      | 90        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | -0.03      | -0.01      |
|                                  | 87        | 0.00       | 0.01       | 0.05       | -0.03      | -0.09      | -0.01      | 88        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.02       | -0.01      |
| 74                               | 91        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | -0.02      | 0.09       | -0.01      | 92        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.03       | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 89        | 0.00       | 0.01       | 0.04       | -0.01      | -0.11      | -0.01      | 90        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.02       | -0.01      |
| 75                               | 15        | -0.03      | -0.01      | 0.02       | 0.15       | 0.08       | 0.00       | 16        | -0.03      | -0.01      | 0.07       | -0.14      | -0.02      | -0.01      |
|                                  | 91        | 0.02       | 0.00       | 0.03       | -0.05      | -0.07      | -0.02      | 92        | 0.01       | 0.00       | 0.09       | 0.04       | 0.01       | -0.02      |
| 76                               | 72        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.03      | -0.01      | 94        | 0.00       | 0.00       | 0.08       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
|                                  | 70        | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.03       | -0.01      | 93        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 77                               | 74        | 0.01       | 0.00       | 0.03       | -0.07      | -0.03      | -0.01      | 95        | 0.01       | 0.00       | 0.07       | 0.02       | 0.01       | -0.02      |
|                                  | 72        | 0.00       | 0.04       | 0.03       | 0.01       | 0.03       | 0.00       | 94        | 0.00       | 0.08       | -0.02      | 0.04       | 0.00       | -0.01      |
| 78                               | 4         | 0.22       | 0.01       | 0.10       | 0.10       | -0.01      | -0.01      | 18        | 0.02       | 0.00       | 0.05       | -0.19      | -0.05      | -0.03      |
|                                  | 74        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.05      | 0.03       | -0.01      | 95        | 0.00       | -0.01      | 0.09       | 0.02       | 0.01       | -0.02      |
| 79                               | 94        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.01       | -0.01      | 97        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
|                                  | 93        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 96        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 80                               | 95        | 0.01       | 0.00       | 0.04       | -0.05      | 0.00       | -0.01      | 98        | 0.01       | 0.00       | 0.06       | 0.03       | 0.01       | -0.02      |
|                                  | 94        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 97        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | 0.00       | -0.02      |
| 81                               | 18        | 0.02       | 0.00       | 0.03       | 0.15       | 0.02       | -0.02      | 20        | 0.02       | 0.00       | 0.05       | -0.18      | -0.04      | -0.02      |
|                                  | 95        | 0.00       | -0.01      | 0.06       | -0.05      | -0.01      | -0.02      | 98        | 0.00       | 0.00       | 0.08       | 0.03       | 0.01       | -0.02      |
| 82                               | 100       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.02       | 0.01       | -0.01      | 77        | 0.00       | 0.00       | 0.02       | -0.03      | -0.14      | -0.01      |
|                                  | 99        | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | -0.01      | -0.01      | 75        | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.05       | 0.13       | -0.01      |
| 83                               | 101       | 0.00       | 0.01       | 0.07       | -0.04      | -0.01      | 0.00       | 79        | 0.00       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | -0.12      | 0.00       |
|                                  | 100       | 0.00       | 0.01       | 0.09       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 77        | 0.00       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.14       | -0.02      |
| 84                               | 22        | 0.03       | 0.03       | 0.04       | 0.23       | 0.06       | 0.01       | 7         | 0.03       | 0.03       | -0.01      | -0.27      | -0.08      | 0.00       |
|                                  | 101       | 0.00       | 0.02       | 0.10       | -0.05      | -0.03      | -0.02      | 79        | 0.00       | 0.02       | 0.05       | 0.06       | 0.06       | -0.03      |
| 85                               | 97        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 103       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | -0.01      | 0.00       | -0.02      |
|                                  | 96        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 102       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 86                               | 98        | 0.01       | 0.00       | 0.05       | -0.05      | -0.01      | -0.02      | 104       | 0.01       | 0.00       | 0.05       | 0.05       | 0.04       | 0.00       |
|                                  | 97        | 0.00       | 0.06       | 0.05       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 103       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.01      | 0.00       | -0.02      |
| 87                               | 20        | 0.01       | 0.00       | 0.05       | 0.15       | 0.02       | -0.02      | 24        | 0.01       | 0.00       | 0.06       | -0.16      | -0.04      | -0.02      |
|                                  | 98        | 0.00       | -0.01      | 0.06       | -0.05      | -0.01      | -0.02      | 104       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.04       | 0.01       | -0.02      |
| 88                               | 103       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 106       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.01      | 0.00       | -0.02      |
|                                  | 102       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 105       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 89                               | 104       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.04      | -0.01      | -0.02      | 107       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.04       | 0.01       | -0.02      |
|                                  | 103       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.01       | 0.00       | -0.02      | 106       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | -0.01      | 0.00       | -0.02      |
| 90                               | 24        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.17       | 0.03       | -0.02      | 26        | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.16      | -0.03      | -0.01      |
|                                  | 104       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.04      | -0.01      | -0.02      | 107       | 0.01       | 0.00       | 0.07       | 0.04       | 0.01       | -0.02      |
| 91                               | 106       | 0.00       | 0.06       | 0.06       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 109       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.01       | 0.00       |
|                                  | 105       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 108       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | 0.00       | -0.01      |
| 92                               | 107       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | -0.03      | -0.01      | -0.02      | 110       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.05       | 0.00       | -0.01      |
|                                  | 106       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 109       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
| 93                               | 26        | -0.01      | 0.00       | 0.06       | 0.17       | 0.04       | -0.02      | 28        | -0.01      | 0.01       | 0.04       | -0.13      | -0.02      | -0.02      |
|                                  | 107       | 0.01       | 0.00       | 0.08       | -0.03      | -0.01      | -0.02      | 110       | 0.01       | 0.01       | 0.06       | 0.05       | 0.00       | -0.02      |
| 94                               | 109       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 100       | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | 0.01       | -0.01      |
|                                  | 108       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | 0.00       | -0.01      | 99        | 0.00       | 0.00       | 0.04       | 0.00       | -0.01      | -0.01      |
| 95                               | 110       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 101       | 0.00       | 0.01       | 0.03       | 0.04       | 0.00       | -0.01      |
|                                  | 109       | 0.00       | 0.07       | 0.07       | 0.01       | 0.00       | -0.01      | 104       | 0.00       | 0.01       | 0.04       | -0.01      | 0.00       | -0.01      |
| 96                               | 28        | -0.01      | 0.00       | 0.05       | 0.17       | 0.04       | -0.01      | 22        | 0.00       | 0.02       | 0.02       | -0.13      | -0.01      | -0.01      |
|                                  | 110       | 0.01       | 0.01       | 0.08       | -0.02      | -0.01      | -0.01      | 101       | 0.01       | 0.02       | 0.06       | 0.04       | -0.01      | -0.01      |
| 97                               | 78        | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.01       | -0.02      | -0.01      | 112       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | -0.01      | 0.02       | -0.01      |

Footer Utente

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 1 - S.L.D.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.238 (s) - Sd/g: 0.283 |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                        | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 22                                                    | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.012    |
| 24                                                    | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.012    |
| 26                                                    | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.012    |
| 28                                                    | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.012    |
| 30                                                    | 0.350     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 32                                                    | 0.354     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.023     |
| 34                                                    | 0.406     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.012     |
| 36                                                    | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.012     |
| 38                                                    | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.012     |
| 40                                                    | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.012     |
| 42                                                    | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.012     |
| 44                                                    | 0.422     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 45                                                    | 0.576     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 46                                                    | 0.563     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 47                                                    | 0.514     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 48                                                    | 0.564     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 49                                                    | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 50                                                    | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 51                                                    | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 52                                                    | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 53                                                    | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 54                                                    | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 55                                                    | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 56                                                    | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 57                                                    | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 58                                                    | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| Totale                                                | 16.054    | 0.000     | 0.000     |           |           |           |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 2 - S.L.D.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.428 (s) - Sd/g: 0.283 |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                        | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 3                                                     | 0.000     | 0.241     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.018     |
| 4                                                     | 0.000     | 0.368     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 7                                                     | 0.000     | 0.268     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.011    |
| 8                                                     | 0.000     | 0.388     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.018    |
| 11                                                    | 0.000     | 0.229     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.009    |
| 12                                                    | 0.000     | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 15                                                    | 0.000     | 0.241     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.018     |
| 16                                                    | 0.000     | 0.422     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.025     |
| 18                                                    | 0.000     | 0.455     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 20                                                    | 0.000     | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 22                                                    | 0.000     | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 24                                                    | 0.000     | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 26                                                    | 0.000     | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 28                                                    | 0.000     | 0.462     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 30                                                    | 0.000     | 0.350     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.016    |
| 32                                                    | 0.000     | 0.354     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 34                                                    | 0.000     | 0.406     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 36                                                    | 0.000     | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 38                                                    | 0.000     | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 2 - S.L.D.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.428 (s) - Sd/g: 0.283 |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                        | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 40                                                    | 0.000     | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 42                                                    | 0.000     | 0.399     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 44                                                    | 0.000     | 0.422     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.025     |
| 45                                                    | 0.000     | 0.576     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 46                                                    | 0.000     | 0.563     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 47                                                    | 0.000     | 0.514     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 48                                                    | 0.000     | 0.564     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 49                                                    | 0.000     | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 50                                                    | 0.000     | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 51                                                    | 0.000     | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 52                                                    | 0.000     | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 53                                                    | 0.000     | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 54                                                    | 0.000     | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 55                                                    | 0.000     | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 56                                                    | 0.000     | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 57                                                    | 0.000     | 0.507     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 58                                                    | 0.000     | 0.571     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| Totale                                                | 0.000     | 16.054    | 0.000     |           |           |           |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 3 - S.L.D.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.15 (s) - Sd/g: 0.071 |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                       | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 3                                                    | 0.000     | 0.000     | 0.061     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 4                                                    | 0.000     | 0.000     | 0.093     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 7                                                    | 0.000     | 0.000     | 0.068     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 8                                                    | 0.000     | 0.000     | 0.099     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 11                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.058     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 12                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.101     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 15                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.061     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 16                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.107     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 18                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.116     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 20                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.117     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 22                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.117     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 24                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.117     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 26                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.117     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 28                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.117     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 30                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.089     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 32                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.090     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 34                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.103     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 36                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.101     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 38                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.101     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 40                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.101     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 42                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.101     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 44                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.107     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 45                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.146     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 46                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.143     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 47                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.131     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 48                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.143     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 49                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.145     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 50                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.129     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 3 - S.L.D.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.15 (s) - Sd/g: 0.071 |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                       | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 51                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.129     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 52                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.145     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 53                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.145     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 54                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.129     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 55                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.129     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 56                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.145     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 57                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.129     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 58                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.145     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| Totale                                               | 0.000     | 0.000     | 4.080     |           |           |           |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 1 S.L.V.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.238 (s) - Sd/g: 0.43 |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                       | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 3                                                    | 0.366     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.027    |
| 4                                                    | 0.559     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.036    |
| 7                                                    | 0.408     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.008    |
| 8                                                    | 0.591     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 11                                                   | 0.349     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.008     |
| 12                                                   | 0.607     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 15                                                   | 0.366     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.027     |
| 16                                                   | 0.642     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 18                                                   | 0.693     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 20                                                   | 0.703     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 22                                                   | 0.703     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 24                                                   | 0.703     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 26                                                   | 0.703     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 28                                                   | 0.703     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 30                                                   | 0.532     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 32                                                   | 0.539     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.035     |
| 34                                                   | 0.617     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 36                                                   | 0.607     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 38                                                   | 0.607     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 40                                                   | 0.607     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 42                                                   | 0.607     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 44                                                   | 0.642     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 45                                                   | 0.877     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 46                                                   | 0.856     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 47                                                   | 0.782     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 48                                                   | 0.858     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 49                                                   | 0.868     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 50                                                   | 0.772     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 51                                                   | 0.772     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 52                                                   | 0.868     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 53                                                   | 0.868     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 54                                                   | 0.772     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 55                                                   | 0.772     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 56                                                   | 0.868     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 57                                                   | 0.772     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 58                                                   | 0.868     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| Totale                                               | 24.423    | 0.000     | 0.000     |           |           |           |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 2 S.L.V.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.428 (s) - Sd/g: 0.301 |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                        | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 3                                                     | 0.000     | 0.256     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 4                                                     | 0.000     | 0.391     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 7                                                     | 0.000     | 0.286     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.011    |
| 8                                                     | 0.000     | 0.414     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.019    |
| 11                                                    | 0.000     | 0.244     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.009    |
| 12                                                    | 0.000     | 0.425     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 15                                                    | 0.000     | 0.256     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.019     |
| 16                                                    | 0.000     | 0.450     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.027     |
| 18                                                    | 0.000     | 0.485     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 20                                                    | 0.000     | 0.492     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 22                                                    | 0.000     | 0.492     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 24                                                    | 0.000     | 0.492     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 26                                                    | 0.000     | 0.492     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 28                                                    | 0.000     | 0.492     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 30                                                    | 0.000     | 0.372     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | -0.017    |
| 32                                                    | 0.000     | 0.377     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 34                                                    | 0.000     | 0.432     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 36                                                    | 0.000     | 0.425     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 38                                                    | 0.000     | 0.425     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 40                                                    | 0.000     | 0.425     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 42                                                    | 0.000     | 0.425     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 44                                                    | 0.000     | 0.450     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.027     |
| 45                                                    | 0.000     | 0.614     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 46                                                    | 0.000     | 0.599     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 47                                                    | 0.000     | 0.547     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 48                                                    | 0.000     | 0.600     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 49                                                    | 0.000     | 0.608     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 50                                                    | 0.000     | 0.540     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 51                                                    | 0.000     | 0.540     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 52                                                    | 0.000     | 0.608     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 53                                                    | 0.000     | 0.608     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 54                                                    | 0.000     | 0.540     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 55                                                    | 0.000     | 0.540     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 56                                                    | 0.000     | 0.608     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 57                                                    | 0.000     | 0.540     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 58                                                    | 0.000     | 0.608     | 0.000     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| Totale                                                | 0.000     | 17.096    | 0.000     |           |           |           |

**FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 3 S.L.V.**

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.15 (s) - Sd/g: 0.24 |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                      | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 3                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.204     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 4                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.313     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 7                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.228     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 8                                                   | 0.000     | 0.000     | 0.330     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 11                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.195     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 12                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.339     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 15                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.204     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 16                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.359     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |

FORZE SISMICHE NODALI - SISMA N.ro: 3 S.L.V.

| PERIODO PROPRIO APPROSSIMATO: 0.15 (s) - Sd/g: 0.24 |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nodo3d<br>N.ro                                      | Fx<br>(t) | Fy<br>(t) | Fz<br>(t) | Mx<br>t*m | My<br>t*m | Mz<br>t*m |
| 18                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.387     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 20                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.393     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 22                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.393     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 24                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.393     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 26                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.393     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 28                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.393     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 30                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.297     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 32                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.301     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 34                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.345     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 36                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.339     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 38                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.339     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 40                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.339     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 42                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.339     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 44                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.359     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 45                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.490     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 46                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.478     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 47                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.437     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 48                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.479     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 49                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.485     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 50                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.431     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 51                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.431     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 52                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.485     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 53                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.485     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 54                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.431     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 55                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.431     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 56                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.485     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 57                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.431     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| 58                                                  | 0.000     | 0.000     | 0.485     | 0.000     | 0.000     | 0.000     |
| Totale                                              | 0.000     | 0.000     | 13.649    |           |           |           |

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

| I D E N T I F I C A T I V O |                      |                      |                      |                      | I N V I L U P P O S . L . D . |                    |                             |                            | I N V I L U P P O S . L . O . |                    |                             |                            | Stringa di<br>Controllo<br>Verifica |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Filo<br>N.ro                | Quota<br>inf.<br>(m) | Quota<br>sup.<br>(m) | Nodo<br>inf.<br>N.ro | Nodo<br>sup.<br>N.ro | Sis<br>ma<br>N.ro             | Com<br>bin<br>N.ro | Spostam.<br>Calcolo<br>(mm) | Spostam.<br>Limite<br>(mm) | Sis<br>ma<br>N.ro             | Com<br>bin<br>N.ro | Spostam.<br>Calcolo<br>(mm) | Spostam.<br>Limite<br>(mm) |                                     |
| 1                           | 0.00                 | 4.40                 | 1                    | 3                    | 2                             | 49                 | 9.498                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 2                           | 0.00                 | 4.40                 | 5                    | 7                    | 2                             | 48                 | 9.513                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 3                           | 0.00                 | 4.40                 | 9                    | 11                   | 2                             | 48                 | 9.501                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 4                           | 0.00                 | 4.40                 | 13                   | 15                   | 2                             | 49                 | 9.492                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 6                           | 0.00                 | 4.40                 | 2                    | 4                    | 2                             | 49                 | 9.524                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 8                           | 0.00                 | 4.40                 | 31                   | 32                   | 2                             | 49                 | 9.523                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 31                          | 0.00                 | 4.40                 | 17                   | 18                   | 2                             | 49                 | 9.528                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 32                          | 0.00                 | 4.40                 | 21                   | 22                   | 2                             | 48                 | 9.517                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 33                          | 0.00                 | 4.40                 | 33                   | 34                   | 2                             | 49                 | 9.528                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 34                          | 0.00                 | 4.40                 | 10                   | 12                   | 2                             | 48                 | 9.511                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 35                          | 0.00                 | 4.40                 | 19                   | 20                   | 2                             | 49                 | 9.530                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 36                          | 0.00                 | 4.40                 | 23                   | 24                   | 2                             | 49                 | 9.529                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 37                          | 0.00                 | 4.40                 | 25                   | 26                   | 2                             | 48                 | 9.527                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 38                          | 0.00                 | 4.40                 | 27                   | 28                   | 2                             | 48                 | 9.523                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 39                          | 0.00                 | 4.40                 | 37                   | 38                   | 2                             | 49                 | 9.528                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 40                          | 0.00                 | 4.40                 | 39                   | 40                   | 2                             | 48                 | 9.527                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 41                          | 0.00                 | 4.40                 | 41                   | 42                   | 2                             | 48                 | 9.525                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 42                          | 0.00                 | 4.40                 | 35                   | 36                   | 2                             | 48                 | 9.520                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 43                          | 0.00                 | 4.40                 | 43                   | 44                   | 2                             | 49                 | 9.494                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 44                          | 0.00                 | 4.40                 | 14                   | 16                   | 2                             | 49                 | 9.496                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 45                          | 0.00                 | 4.40                 | 6                    | 8                    | 2                             | 48                 | 9.508                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |
| 46                          | 0.00                 | 4.40                 | 29                   | 30                   | 2                             | 48                 | 9.508                       | 22.000                     |                               |                    |                             |                            | VERIFICATO                          |

BARICENTRI MASSE E COEFFICIENTI TETA

| IDENTIFICATIVO |           |            | M A S S E    |               | BARICENTRI MASSE |        | D I R E Z I O N E X |             |       | D I R E Z I O N E Y |             |        |
|----------------|-----------|------------|--------------|---------------|------------------|--------|---------------------|-------------|-------|---------------------|-------------|--------|
| Piano N.ro     | Quota (m) | Tipo Piano | PesoQuot (t) | SommaPesi (t) | XG (m)           | YG (m) | Tagliante (t)       | Spost. (mm) | Teta  | Tagliante (t)       | Spost. (mm) | Teta   |
| 1              | 4.40      | DEFORM.    | 56.72        | 56.72         | 3.12             | 1.50   | 24.42               | 4.44        | 4.901 | 17.10               | 9.98        | 28.144 |

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

| Quo<br>N.r | P.<br>Nr | Nod3d<br>N.ro | Nx<br>Kg/m | Ny<br>Kg/m | Txy<br>Kg/m | Mx<br>kgm/m | My<br>kgm/m | Mxy<br>kgm/m | sc x<br>*10000 | sc y<br>*10000 | cf x<br>*10000 | cf y<br>*10000 | Ax s<br>----- | Ay s<br>cmq/m | Ax i<br>----- | Ay i<br>cmq/m | Atag | st<br>kg/cmkg | eta<br>mm | Fpunz.<br>kg | FpnzLi<br>kg | Apunz<br>cmq |
|------------|----------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|---------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 0          | 1        | 5             | 0          | 0          | 0           | 1021        | 1016        | 226          | 1              | 17             | 17             | 4.0            | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0           | 1.7  | -8.7          |           |              |              |              |
| 0          | 1        | 39            | 0          | 0          | 0           | 725         | 4681        | 328          | 1              | 3              | 12             | 18             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.5           | -7.5      |              |              |              |
| 0          | 1        | 61            | 0          | 0          | 0           | -665        | -683        | 213          | 1              | 1              | 11             | 11             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.2           | -6.2      |              |              |              |
| 0          | 1        | 62            | 0          | 0          | 0           | -715        | -688        | -232         | 1              | 1              | 12             | 11             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.2           | -6.2      |              |              |              |
| 0          | 1        | 63            | 0          | 0          | 0           | -476        | -718        | -93          | 1              | 1              | 8              | 12             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.0           | -5.2      |              |              |              |
| 0          | 1        | 64            | 0          | 0          | 0           | -624        | 788         | 106          | 1              | 1              | 10             | 13             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.1           | -5.3      |              |              |              |
| 0          | 1        | 65            | 0          | 0          | 0           | -959        | -866        | 64           | 1              | 1              | 16             | 14             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.1           | -5.6      |              |              |              |
| 0          | 1        | 66            | 0          | 0          | 0           | -936        | -1007       | -92          | 1              | 1              | 15             | 17             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.1           | -5.6      |              |              |              |
| 0          | 1        | 67            | 0          | 0          | 0           | -725        | 588         | -160         | 1              | 1              | 12             | 10             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.3           | -6.7      |              |              |              |
| 0          | 1        | 68            | 0          | 0          | 0           | -768        | 582         | 174          | 1              | 1              | 13             | 10             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.3           | -6.7      |              |              |              |

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

| Quo<br>N.r | P.<br>Nr | Nod3d<br>N.ro | Nx<br>Kg/m | Ny<br>Kg/m | Txy<br>Kg/m | Mx<br>kgm/m | My<br>kgm/m | Mxy<br>kgm/m | sc x<br>*10000 | sc y<br>*10000 | cf x<br>*10000 | cf y<br>*10000 | Ax s<br>----- | Ay s<br>cmq/m | Ax i<br>----- | Ay i<br>cmq/m | Atag | st<br>kg/cmkg | eta<br>mm | Fpunz.<br>kg | FpnzLi<br>kg | Apunz<br>cmq |
|------------|----------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|---------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1          | 1        | 40            | 2735       | -11022     | 2430        | -759        | -5428       | 101          | 1              | 7              | 10             | 54             | 6.0           | 6.0           | 1.7           | 1.7           | 0.3  | -7.6          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 51            | -1200      | -14396     | 2102        | -157        | 1662        | -1           | 0              | 1              | 0              | 0              | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.3  | -5.3          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 52            | -2415      | -14323     | 1434        | 417         | 2465        | -7           | 0              | 1              | 0              | 3              | 6.0           | 1.0           | 6.0           | 6.0           | 0.2  | -4.9          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 53            | -2464      | -12450     | 1889        | 1000        | 2634        | 356          | 1              | 2              | 9              | 8              | 6.0           | 1.1           | 6.0           | 6.0           | 0.2  | -5.4          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 54            | -2472      | -12459     | 2050        | 872         | 1954        | -380         | 1              | 1              | 7              | 1              | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.3  | -5.7          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 55            | -2860      | -9245      | 3490        | 1161        | 1833        | -435         | 1              | 1              | 11             | 4              | 6.0           | 1.3           | 6.0           | 6.0           | 0.4  | -6.2          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 56            | -2794      | -9240      | 3331        | 1344        | 2364        | 404          | 2              | 2              | 14             | 12             | 1.3           | 1.3           | 6.0           | 6.0           | 0.4  | -6.1          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 57            | -3957      | -3414      | 5307        | 1329        | 1543        | -923         | 1              | 2              | 10             | 15             | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.7  | -7.1          |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 58            | -1435      | -3543      | 5418        | 1572        | 450         | 1            | 2              | 8              | 15             | 6.0            | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.7           | -7.0 |               |           |              |              |              |

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

| Quo<br>N.r | P.<br>Nr | Nod3d<br>N.ro | Nx<br>Kg/m | Ny<br>Kg/m | Txy<br>Kg/m | Mx<br>kgm/m | My<br>kgm/m | Mxy<br>kgm/m | sc x<br>*10000 | sc y<br>*10000 | cf x<br>*10000 | cf y<br>*10000 | Ax s<br>----- | Ay s<br>cmq/m | Ax i<br>----- | Ay i<br>cmq/m | Atag | st<br>kg/cmkg | eta<br>mm | Fpunz.<br>kg | FpnzLi<br>kg | Apunz<br>cmq |
|------------|----------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|---------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 0          | 1        | 5             | 0          | 0          | 0           | 877         | 872         | -78          | 1              | 1              | 14             | 14             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.4           | -6.9      |              |              |              |
| 0          | 1        | 39            | 0          | 0          | 0           | 557         | 4681        | 8            | 1              | 3              | 9              | 18             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.2           | -6.1      |              |              |              |
| 0          | 1        | 61            | 0          | 0          | 0           | 395         | -431        | 233          | 1              | 1              | 6              | 7              | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.0           | -4.9      |              |              |              |
| 0          | 1        | 62            | 0          | 0          | 0           | -400        | 453         | -230         | 1              | 1              | 7              | 7              | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.0           | -4.9      |              |              |              |
| 0          | 1        | 63            | 0          | 0          | 0           | -329        | -497        | -8           | 0              | 1              | 5              | 8              | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 0.9           | -4.7      |              |              |              |
| 0          | 1        | 64            | 0          | 0          | 0           | -527        | 514         | 70           | 1              | 1              | 9              | 8              | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 0.9           | -4.7      |              |              |              |
| 0          | 1        | 65            | 0          | 0          | 0           | -830        | -698        | -185         | 1              | 1              | 14             | 11             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.0           | -5.0      |              |              |              |
| 0          | 1        | 66            | 0          | 0          | 0           | -740        | -878        | 151          | 1              | 1              | 12             | 14             | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.0           | -4.9      |              |              |              |
| 0          | 1        | 67            | 0          | 0          | 0           | -468        | 447         | -151         | 1              | 1              | 8              | 7              | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.1           | -5.3      |              |              |              |
| 0          | 1        | 68            | 0          | 0          | 0           | -507        | 436         | 164          | 1              | 1              | 8              | 7              | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 4.0           | 0.0  | 1.1           | -5.3      |              |              |              |

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

| Quo<br>N.r | P.<br>Nr | Nod3d<br>N.ro | Nx<br>Kg/m | Ny<br>Kg/m | Txy<br>Kg/m | Mx<br>kgm/m | My<br>kgm/m | Mxy<br>kgm/m | sc x<br>*10000 | sc y<br>*10000 | cf x<br>*10000 | cf y<br>*10000 | Ax s<br>----- | Ay s<br>cmq/m | Ax i<br>----- | Ay i<br>cmq/m | Atag | ot<br>kg/cmq | eta<br>mm | Fpunz.<br>kg | FpnzLi<br>kg | Apunz<br>cmq |
|------------|----------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1          | 1        | 40            | 213        | -11022     | 1768        | -683        | -5428       | 99           | 1              | 7              | 12             | 54             | 6.0           | 6.0           | 1.7           | 1.7           | 0.3  | -6.2         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 51            | -2319      | -14396     | 1537        | 262         | 1662        | 13           | 0              | 1              | 0              | 0              | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.3  | -4.8         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 52            | -2415      | -14323     | 1168        | 417         | 2465        | -7           | 0              | 1              | 0              | 3              | 6.0           | 1.0           | 6.0           | 6.0           | 0.2  | -4.8         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 53            | -2464      | -12450     | 1298        | 1000        | 2634        | 356          | 1              | 2              | 9              | 8              | 6.0           | 1.1           | 6.0           | 6.0           | 0.2  | -4.9         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 54            | -2472      | -12459     | 1439        | 872         | 1894        | -389         | 1              | 1              | 6              | 0              | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 5.0  | -5.3         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 55            | -2860      | -9245      | 2329        | 1161        | 1833        | -435         | 1              | 1              | 11             | 4              | 6.0           | 1.3           | 6.0           | 6.0           | 0.4  | -5.1         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 56            | -2794      | -9240      | 2200        | 1344        | 2364        | 404          | 2              | 2              | 14             | 12             | 13            | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.4  | -5.0         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 57            | -3957      | -3414      | 3510        | 1329        | 1543        | -923         | 1              | 2              | 10             | 15             | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.7  | -5.5         |           |              |              |              |
| 1          | 1        | 58            | -3981      | -3543      | 3621        | 1193        | 1572        | 794          | 1              | 2              | 8              | 15             | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 6.0           | 0.7  | -5.4         |           |              |              |              |

## C.D.S.

| S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1 |         |           |           |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          |                |               |               |       |          |             |               |       |          |             |  |  |  |
|-------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|---------|---------|--------|-------|----------|--------|----------|--------|----------|----------|----------------|---------------|---------------|-------|----------|-------------|---------------|-------|----------|-------------|--|--|--|
| FESSURAZIONI                                          |         |           |           |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          |                | TENSIONI      |               |       |          | DIREZIONE X |               |       |          | DIREZIONE Y |  |  |  |
| Quo N.r                                               | Per N.r | Nodo N.ro | Comb. Car | Fes lim | Fess mm | dis mm | Co mb | MX (t/m) | NX (t) | MY (t/m) | NY (t) | cos teta | sin teta | Combina Carico | σ lim. Kg/cmq | σ cal. Kg/cmq | Co mb | MF (t/m) | N (t)       | σ cal. Kg/cmq | Co mb | MF (t/m) | N (t)       |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 61        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 3.0           | 1     | -0.3     | 0.0         | 4.1           | 1     | -0.4     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.2     | 0.0    | -0.2     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 9.1           | 1     | -0.3     | 0.0         | 124           | 1     | -0.4     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.2      | 0.0    | 0.2      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 1.8           | 1     | 0.2      | 0.0         | 1.8           | 1     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 62        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 3.4           | 1     | -0.3     | 0.0         | 4.0           | 1     | -0.4     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.2     | 0.0    | -0.2     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 10.3          | 1     | -0.3     | 0.0         | 122           | 1     | -0.4     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.2      | 0.0    | 0.2      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 1.7           | 1     | 0.2      | 0.0         | 2.1           | 1     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 63        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 2.9           | 1     | -0.3     | 0.0         | 5.0           | 1     | -0.5     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.2     | 0.0    | -0.2     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 8.9           | 1     | -0.3     | 0.0         | 153           | 1     | -0.5     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | -0.1     | 0.0    | -0.1     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 1.8           | 1     | 0.0      | 0.0         | 1.8           | 1     | 0.1      | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 64        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 4.1           | 1     | -0.4     | 0.0         | 1.8           | 1     | -0.2     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.3     | 0.0    | 0.0      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 12.5          | 1     | -0.4     | 0.0         | 55            | 1     | -0.2     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | -0.3     | 0.0    | 0.0      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 2.7           | 1     | -0.3     | 0.0         | 2.2           | 1     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 65        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 6.6           | 1     | -0.7     | 0.0         | 6.5           | 1     | -0.7     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.5     | 0.0    | -0.3     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 20.1          | 1     | -0.7     | 0.0         | 196           | 1     | -0.7     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | -0.4     | 0.0    | -0.2     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 4.0           | 1     | -0.4     | 0.0         | 2.2           | 1     | -0.2     | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 66        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 6.0           | 1     | -0.6     | 0.0         | 7.7           | 1     | -0.8     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.4     | 0.0    | -0.4     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 18.2          | 1     | -0.6     | 0.0         | 235           | 1     | -0.8     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | -0.4     | 0.0    | -0.3     | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 3.5           | 1     | -0.4     | 0.0         | 3.3           | 1     | -0.3     | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 67        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 3.9           | 1     | -0.4     | 0.0         | 2.2           | 2     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.3     | 0.0    | 0.0      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 11.8          | 1     | -0.4     | 0.0         | 68            | 2     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.0      | 0.0    | 0.2      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 2.1           | 1     | -0.2     | 0.0         | 2.3           | 1     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |
| 0                                                     | 1       | 68        | Rara      |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | RaraCis        | 192.0         | 4.2           | 1     | -0.4     | 0.0         | 2.3           | 1     | -0.2     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Freq      | 0.3     | 0.00    | 0      | 1     | -0.3     | 0.0    | 0.0      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 12.7          | 1     | -0.4     | 0.0         | 71            | 1     | -0.2     | 0.0         |  |  |  |
|                                                       |         |           | Perm      | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | -0.2     | 0.0    | 0.0      | 0.0    | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 2.3           | 1     | -0.2     | 0.0         | 2.1           | 1     | 0.2      | 0.0         |  |  |  |

| S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1 |         |           |              |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          |                |               |               |       |             |       |               |       |             |       |      |  |
|-------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------|---------|---------|--------|-------|----------|--------|----------|--------|----------|----------|----------------|---------------|---------------|-------|-------------|-------|---------------|-------|-------------|-------|------|--|
|                                                       |         |           | FESSURAZIONI |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | TENSIONI       |               |               |       | DIREZIONE X |       |               |       | DIREZIONE Y |       |      |  |
| Quo N.r                                               | Per N.r | Nodo N.ro | Comb. Car    | Fes lim | Fess mm | dis mm | Co mb | MX (t/m) | NX (t) | MY (t/m) | NY (t) | cos teta | sin teta | Combina Carico | σ lim. Kg/cmq | σ cal. Kg/cmq | Co mb | MF (t/m)    | N (t) | σ cal. Kg/cmq | Co mb | MF (t/m)    | N (t) |      |  |
| 1                                                     | 1       | 40        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | -0.6   | -4.1     | -3.2   | -7.3     | 0.000    | 0.000          | RaraCis       | 192.0         | 4.9   | 1           | -0.7  | -4.3          | 33.4  | 1           | -3.7  | -7.3 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | -0.6     | -4.0   | -3.1     | -7.2   | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 3.1           | 1     | -0.7        | -4.3  | 749           | 1     | -3.7        | -7.3  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 51        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.0    | -1.4     | 0.6    | -9.5     | 0.000    | 0.000          | PermCis       | 144.0         | 3.8   | 1           | -0.6  | -4.0          | 28.2  | 1           | -3.1  | -7.2 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.0      | -1.4   | 0.4      | -9.5   | 0.000    | 0.000    | RaraCis        | 192.0         | 1.2           | 1     | 0.2         | -1.5  | 7             | 1     | 1.2         | -9.6  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 52        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.0    | -1.4     | 0.6    | -9.5     | 0.000    | 0.000          | RaraFer       | 3600          | 6     | 1           | 0.2   | -1.5          | 39    | 1           | 1.2   | -9.6 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.0      | -1.4   | 0.4      | -9.5   | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 0.5           | 1     | 0.0         | -1.4  | 3.7           | 1     | 0.4         | -9.5  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 53        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.1    | -1.5     | 1.0    | -9.5     | 0.000    | 0.000          | RaraCis       | 192.0         | 2.3   | 1           | 0.3   | -1.6          | 12.8  | 1           | 1.7   | -9.5 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.1      | -1.5   | 0.8      | -9.4   | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 20            | 1     | 0.3         | -1.6  | 105           | 1     | 1.7         | -9.5  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 54        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.4    | -1.5     | 1.1    | -8.2     | 0.000    | 0.000          | PermCis       | 144.0         | 0.5   | 1           | 0.0   | -1.5          | 5.2   | 1           | 0.8   | -9.4 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.3      | -1.5   | 0.9      | -8.2   | 0.000    | 0.000    | RaraCis        | 192.0         | 6.4           | 1     | 0.7         | -1.6  | 14.9          | 1     | 1.8         | -8.3  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 55        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.3    | -1.5     | 0.7    | -8.2     | 0.000    | 0.000          | RaraFer       | 3600          | 13.3  | 1           | 0.7   | -1.6          | 175   | 1           | 1.8   | -8.3 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.2      | -1.5   | 0.5      | -8.2   | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 2.2           | 1     | 0.3         | -1.5  | 5.5           | 1     | 0.9         | -8.2  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 56        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.5    | -1.8     | 0.7    | -6.1     | 0.000    | 0.000          | RaraCis       | 192.0         | 5.6   | 1           | 0.6   | -1.6          | 9.8   | 1           | 1.4   | -8.3 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.4      | -1.7   | 0.5      | -6.1   | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 10.7          | 1     | 0.6         | -1.6  | 65            | 1     | 1.4         | -8.3  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 57        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.5    | -1.8     | 0.7    | -6.1     | 0.000    | 0.000          | PermCis       | 144.0         | 1.3   | 1           | 0.2   | -1.5          | 3.8   | 1           | 0.5   | -8.2 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.4      | -1.7   | 0.5      | -6.1   | 0.000    | 0.000    | RaraCis        | 192.0         | 7.4           | 1     | 0.8         | -1.9  | 10.2          | 1     | 1.3         | -6.2  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 58        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.6    | -1.7     | 1.0    | -6.1     | 0.000    | 0.000          | RaraFer       | 3600          | 15.2  | 1           | 0.8   | -1.9          | 110   | 1           | 1.3   | -6.2 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.5      | -1.7   | 0.8      | -6.1   | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 3.1           | 1     | 0.4         | -1.7  | 3.4           | 1     | 0.5         | -6.1  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 59        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.6    | -1.7     | 1.0    | -6.1     | 0.000    | 0.000          | RaraCis       | 192.0         | 8.6   | 1           | 0.9   | -1.9          | 14.2  | 1           | 1.6   | -6.2 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.5      | -1.7   | 0.8      | -6.1   | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 19.1          | 1     | 0.9         | -1.9  | 201           | 1     | 1.6         | -6.2  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 60        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.6    | -2.5     | 0.6    | -2.2     | 0.000    | 0.000          | PermCis       | 144.0         | 4.2   | 1           | 0.5   | -1.7          | 5.3   | 1           | 0.8   | -6.1 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.5      | -2.4   | 0.5      | -2.1   | 0.000    | 0.000    | RaraCis        | 192.0         | 8.2           | 1     | 0.9         | -2.7  | 9.9           | 1     | 1.1         | -2.3  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 61        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.6    | -2.5     | 0.6    | -2.2     | 0.000    | 0.000          | RaraFer       | 3600          | 15.0  | 1           | 0.9   | -2.7          | 214   | 1           | 1.1   | -2.3 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.5      | -2.4   | 0.5      | -2.1   | 0.000    | 0.000    | PermCis        | 144.0         | 4.0           | 1     | 0.5         | -2.4  | 4.2           | 1     | 0.5         | -2.1  |      |  |
| 1                                                     | 1       | 62        | Rara         | Freq    | 0.3     | 0.00   | 0     | 1        | 0.6    | -2.5     | 0.7    | -2.3     | 0.000    | 0.000          | RaraCis       | 192.0         | 7.2   | 1           | 0.8   | -2.7          | 10.0  | 1           | 1.1   | -2.4 |  |
|                                                       |         |           | Perm         | 0.2     | 0.00    | 0      | 1     | 0.5      | -2.5   | 0.6      | -2.2   | 0.000    | 0.000    | RaraFer        | 3600          | 12.0          | 1     | 0.8         | -2.7  | 215           | 1     | 1.1         | -2.4  |      |  |
|                                                       |         |           |              |         |         |        |       |          |        |          |        |          |          | PermCis        | 144.0         | 3.7           | 1     | 0.5         | -2.5  | 4.8           | 1     | 0.6         | -2.2  |      |  |

| S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1 |            |                 |            |            |             |             |             |              |                 |                 |                 |                 |       |       |                |                |       |               |           |      |
|---------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|----------------|----------------|-------|---------------|-----------|------|
| Gr.Q<br>N.ro                                                        | Gen<br>N.r | Nodo 3d<br>N.ro | Nx<br>Kg/m | Ny<br>Kg/m | Txy<br>Kg/m | Mx<br>kgm/m | My<br>kgm/m | Mxy<br>kgm/m | σ c x<br>*10000 | σ c y<br>*10000 | σ f x<br>*10000 | σ f y<br>*10000 | Ax s. | Ay s. | Ax i.<br>cmq/m | Ay i.<br>cmq/m | Atag. | σ t<br>kg/cmq | eta<br>mm |      |
| 1                                                                   | 1          | 5               | -215       | 567        | 3011        | 289         | 301         | 111          | 1               | 1               | 6               | 9               | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 0.4   | 1.75          | -8.7      |      |
| 1                                                                   | 1          | 19              | -880       | -9853      | 4739        | -896        | -5765       | -97          | 1               | 6               | 8               | 18              | 3.0   | 6.0   | 3.0            | 3.3            | 0.6   | 1.52          | -7.6      |      |
| 1                                                                   | 1          | 20              | 1208       | -8272      | 2757        | -856        | -5442       | 59           | 1               | 5               | 11              | 17              | 3.0   | 5.8   | 3.0            | 3.1            | 0.4   | -7.6          | -7.6      |      |
| 1                                                                   | 1          | 24              | 1330       | -8352      | 2676        | -849        | -5469       | -24          | 1               | 5               | 11              | 17              | 3.0   | 5.8   | 3.0            | 3.1            | 0.3   | -7.6          | -6.2      |      |
| 1                                                                   | 1          | 28              | 1065       | -7248      | 2209        | -833        | -4047       | -323         | 1               | 11              | 10              | 88              | 3.0   | 3.4   | 3.0            | 3.0            | 0.3   | -8.2          | -8.2      |      |
| 1                                                                   | 1          | 69              | -5559      | -4329      | 3142        | -3655       | -1470       | -864         | 4               | 5               | 17              | 56              | 3.9   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 0.4   | -8.1          | -8.1      |      |
| 1                                                                   | 1          | 70              | -4910      | -8372      | 5440        | 2391        | 2673        | -1381        | 3               | 4               | 15              | 17              | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 0.7   | -7.9          | -7.9      |      |
| 1                                                                   | 1          | 71              | -7022      | -1495      | 2427        | -4195       | -588        | 4            | 5               | 1               | 18              | 9               | 4.0   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 0.3   | -8.1          | -8.1      |      |
| 1                                                                   | 1          | 77              | -7454      | -2124      | 1918        | -4420       | -648        | -26          | 5               | 1               | 19              | 8               | 4.0   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 0.2   | -8.7          | -8.7      |      |
| 1                                                                   | 1          | 93              | -3716      | -10645     | 4990        | 2228        | 2827        | -974         | 3               | 4               | 14              | 16              | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.1            | 0.3   | -7.7          | -7.7      |      |
| 1                                                                   | 1          | 97              | -4184      | -9164      | 3319        | 2073        | 3670        | 17           | 3               | 4               | 14              | 16              | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 3.5   | 0.4           | -7.6      | -7.6 |
| 1                                                                   | 1          | 103             | -4041      | -9392      | 3374        | 2043        | 3748        | -2           | 3               | 5               | 14              | 17              | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.0            | 3.5   | 0.4           | -7.6      | -7.6 |
| 1                                                                   | 1          | 106             | -4046      | -8927      | 3354        | 1931        | 3261        | -32          | 3               | 4               | 14              | 15              | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.3            | 0.4   | -7.9          | -7.9      |      |
| 1                                                                   | 1          | 108             | -4086      | -9171      | 5492        | 2274        | 2805        | 1183         | 3               | 4               | 14              | 17              | 3.0   | 3.0   | 3.0            | 3.1            | 0.3   | -8.1          | -8.1      |      |

## C.D.S.

| S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1 |     |      |          |     |      |     |    |      |              |      |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|------|----------|-----|------|-----|----|------|--------------|------|-----|
| IDENTIFICAZ.                                                        |     |      | S.LU-SLV |     |      | SLD |    |      | IDENTIFICAZ. |      |     |
| GrQ                                                                 | Gen | Nodo | Comb.    | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX           | MY   | NY  |
| N.r                                                                 | N.r | N.ro | X        | Y   | X    | Y   | mb | (°m) | (°)          | (°m) | (°) |
| 1                                                                   | 2   | 5    | 50       | 52  | 1    | 1   | 1  | 52   | 1            | 1    | 1   |
|                                                                     |     |      | 1        | 1   | 1    | 1   | 4  |      |              |      |     |
|                                                                     |     |      | 1        | 1   | 1    | 1   | 4  |      |              |      |     |

| S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2 |     |      |          |     |      |     |    |      |              |      |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|------|----------|-----|------|-----|----|------|--------------|------|-----|
| IDENTIFICAZ.                                                        |     |      | S.LU-SLV |     |      | SLD |    |      | IDENTIFICAZ. |      |     |
| GrQ                                                                 | Gen | Nodo | Comb.    | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX           | MY   | NY  |
| N.r                                                                 | N.r | N.ro | X        | Y   | X    | Y   | mb | (°m) | (°)          | (°m) | (°) |
| 1                                                                   | 2   | 5    | 83       | 2   | 62   | 2   | 62 |      |              |      |     |
|                                                                     |     |      | 113      | 1   | 30   | 1   | 30 |      |              |      |     |

| S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3 |     |      |          |     |      |     |    |      |              |      |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|------|----------|-----|------|-----|----|------|--------------|------|-----|
| IDENTIFICAZ.                                                        |     |      | S.LU-SLV |     |      | SLD |    |      | IDENTIFICAZ. |      |     |
| GrQ                                                                 | Gen | Nodo | Comb.    | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX           | MY   | NY  |
| N.r                                                                 | N.r | N.ro | X        | Y   | X    | Y   | mb | (°m) | (°)          | (°m) | (°) |
| 1                                                                   | 3   | 9    | 34       | 38  | 2    | 38  | 2  | 37   | 2            | 2    | 2   |
|                                                                     |     |      | 40       | 38  | 2    | 38  | 2  | 83   | 2            | 59   | 2   |
|                                                                     |     |      | 89       | 2   | 45   | 2   | 45 | 120  | 2            | 2    | 2   |
|                                                                     |     |      | 130      | 1   | 2    | 1   | 2  | 131  | 2            | 2    | 2   |

| S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4 |     |      |          |     |      |     |    |      |              |      |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|------|----------|-----|------|-----|----|------|--------------|------|-----|
| IDENTIFICAZ.                                                        |     |      | S.LU-SLV |     |      | SLD |    |      | IDENTIFICAZ. |      |     |
| GrQ                                                                 | Gen | Nodo | Comb.    | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX           | MY   | NY  |
| N.r                                                                 | N.r | N.ro | X        | Y   | X    | Y   | mb | (°m) | (°)          | (°m) | (°) |
| 1                                                                   | 4   | 13   | 71       | 2   | 38   | 2   | 38 |      |              |      |     |
|                                                                     |     |      | 133      | 1   | 3    | 1   | 3  | 134  | 1            | 45   | 1   |

| S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1 |     |      |       |     |      |     |    |      |          |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------|-----|------|-----|----|------|----------|------|------|
| FESSURAZIONI                                                              |     |      |       |     |      |     |    |      | TENSIONI |      |      |
| GrQ                                                                       | Gen | Nodo | Comb. | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX       | MY   | NY   |
| N.r                                                                       | N.r | N.ro | Caric | lim | mm   | mm  | mb | (°m) | (°)      | (°m) | (°)  |
| 1                                                                         | 1   | 5    | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 0.2  | -0.1     | 0.4  | -1.5 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 0.2  | -0.1     | 0.4  | -1.5 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.2  | -0.1     | 0.4  | -1.5 |
| 1                                                                         | 1   | 19   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -1.6     | -3.9 | -7.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -1.6     | -3.9 | -7.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -1.6     | -3.9 | -7.2 |
| 1                                                                         | 1   | 20   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -3.3     | -3.6 | -5.7 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -3.3     | -3.6 | -5.7 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -3.3     | -3.6 | -5.7 |
| 1                                                                         | 1   | 24   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -3.5     | -3.6 | -5.7 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -3.5     | -3.6 | -5.7 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -3.5     | -3.6 | -5.7 |
| 1                                                                         | 1   | 28   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -2.7     | -2.7 | -5.0 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -2.7     | -2.7 | -5.0 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -0.8 | -2.5     | -2.7 | -4.5 |
| 1                                                                         | 1   | 69   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.4 | -3.7     | -1.0 | -2.8 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.4 | -3.7     | -1.0 | -2.8 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -2.4 | -3.7     | -1.0 | -2.8 |
| 1                                                                         | 1   | 70   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.6  | -3.3     | 1.8  | -5.7 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.6  | -3.3     | 1.8  | -5.7 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 1.6  | -3.3     | 1.8  | -5.7 |
| 1                                                                         | 1   | 71   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.8 | -4.7     | -0.6 | -4.0 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.8 | -4.7     | -0.6 | -4.0 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -2.8 | -4.7     | -0.6 | -4.0 |
| 1                                                                         | 1   | 77   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.9 | -5.0     | -0.6 | -5.1 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.9 | -5.0     | -0.6 | -5.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -2.9 | -5.0     | -0.6 | -5.1 |
| 1                                                                         | 1   | 93   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.5  | -2.5     | 1.9  | -7.3 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.5  | -2.5     | 1.9  | -7.3 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 1.5  | -2.5     | 1.9  | -7.3 |
| 1                                                                         | 1   | 97   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.4  | -2.8     | 2.4  | -6.1 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.4  | -2.8     | 2.4  | -6.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 1.4  | -2.8     | 2.4  | -6.1 |
| 1                                                                         | 1   | 103  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.4  | -2.7     | 2.5  | -6.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.4  | -2.7     | 2.5  | -6.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 1.4  | -2.7     | 2.5  | -6.2 |
| 1                                                                         | 1   | 106  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.3  | -2.9     | 2.2  | -5.9 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.3  | -2.9     | 2.2  | -5.9 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 1.3  | -2.9     | 2.2  | -5.9 |
| 1                                                                         | 1   | 108  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.5  | -2.7     | 1.9  | -6.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 1.5  | -2.7     | 1.9  | -6.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 1.5  | -2.7     | 1.9  | -6.2 |

| S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2 |     |      |       |     |      |     |    |      |          |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------|-----|------|-----|----|------|----------|------|------|
| FESSURAZIONI                                                              |     |      |       |     |      |     |    |      | TENSIONI |      |      |
| GrQ                                                                       | Gen | Nodo | Comb. | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX       | MY   | NY   |
| N.r                                                                       | N.r | N.ro | Caric | lim | mm   | mm  | mb | (°m) | (°)      | (°m) | (°)  |
| 1                                                                         | 2   | 5    | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -0.2 | -1.0     | -0.6 | -2.5 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -0.2 | -1.0     | -0.6 | -2.5 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -0.2 | -1.0     | -0.6 | -2.5 |
| 1                                                                         | 2   | 83   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.7 | -6.9     | -0.4 | -5.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -2.7 | -6.9     | -0.4 | -5.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -2.7 | -6.9     | -0.4 | -5.2 |
| 1                                                                         | 2   | 111  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -4.4     | 0.8  | -4.5 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -4.4     | 0.8  | -4.5 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -4.4     | 0.8  | -4.5 |

## C.D.S.

| S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2 |     |      |       |     |      |     |    |      |          |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------|-----|------|-----|----|------|----------|------|------|
| FESSURAZIONI                                                              |     |      |       |     |      |     |    |      | TENSIONI |      |      |
| GrQ                                                                       | Gen | Nodo | Comb. | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX       | MY   | NY   |
| N.r                                                                       | N.r | N.ro | Caric | lim | mm   | mm  | mb | (°m) | (°)      | (°m) | (°)  |
| 1                                                                         | 2   | 112  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -4.4     | 0.8  | -4.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -4.4     | 0.8  | -4.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -4.4     | 0.8  | -4.2 |
| 1                                                                         | 2   | 113  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 0.7  | -3.5     | 0.5  | -2.5 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 0.7  | -3.5     | 0.5  | -2.5 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.7  | -3.5     | 0.5  | -2.5 |

| S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3 |     |      |       |     |      |     |    |      |          |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------|-----|------|-----|----|------|----------|------|------|
| FESSURAZIONI                                                              |     |      |       |     |      |     |    |      | TENSIONI |      |      |
| GrQ                                                                       | Gen | Nodo | Comb. | Fes | Fess | dis | Co | MfX  | NX       | MY   | NY   |
| N.r                                                                       | N.r | N.ro | Caric | lim | mm   | mm  | mb | (°m) | (°)      | (°m) | (°)  |
| 1                                                                         | 3   | 9    | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -0.1 | -0.1     | -0.2 | -1.7 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -0.1 | -0.1     | -0.2 | -1.7 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -0.1 | -0.1     | -0.2 | -1.7 |
| 1                                                                         | 3   | 34   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.7  | -2.7     | 3.1  | -5.6 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.7  | -2.7     | 3.1  | -5.6 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.7  | -2.6     | 3.1  | -5.6 |
| 1                                                                         | 3   | 37   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -1.4     | 3.8  | -7.1 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -1.4     | 3.8  | -7.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -1.3     | 3.8  | -7.2 |
| 1                                                                         | 3   | 38   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -3.2     | 3.7  | -5.6 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -3.1     | 3.6  | -5.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -3.4     | 3.7  | -5.7 |
| 1                                                                         | 3   | 40   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -3.3     | 3.6  | -5.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -3.3     | 3.6  | -5.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.8  | -3.3     | 3.6  | -5.2 |
| 1                                                                         | 3   | 42   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -3.2     | 3.4  | -5.4 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -3.0     | 3.4  | -4.9 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 0.9  | -3.0     | 3.4  | -4.9 |
| 1                                                                         | 3   | 83   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 3.0  | -5.1     | 0.6  | -5.2 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 3.0  | -5.1     | 0.6  | -5.2 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 3.0  | -5.1     | 0.6  | -5.1 |
| 1                                                                         | 3   | 87   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 2.4  | -3.6     | 1.0  | -2.9 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 2.4  | -3.6     | 1.0  | -2.9 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 2.4  | -3.6     | 1.0  | -2.9 |
| 1                                                                         | 3   | 89   | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 2.8  | -4.8     | 0.6  | -4.1 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | 2.8  | -4.8     | 0.6  | -4.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | 2.8  | -4.8     | 0.6  | -4.1 |
| 1                                                                         | 3   | 120  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -1.5 | -2.9     | -1.9 | -6.1 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -1.5 | -2.9     | -1.9 | -6.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -1.5 | -2.9     | -1.9 | -6.1 |
| 1                                                                         | 3   | 124  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -1.4 | -2.8     | -2.4 | -6.1 |
|                                                                           |     |      | Freq  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -1.4 | -2.8     | -2.4 | -6.1 |
|                                                                           |     |      | Perm  | 0.2 | 0.00 | 0   | 1  | -1.4 | -2.8     | -2.4 | -6.1 |
| 1                                                                         | 3   | 127  | Rara  | 0.3 | 0.00 | 0   | 2  | -1.4 | -2.6     | -2.5 | -6.3 |

**SOVRARESISTENZE PIASTRE**

| COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SOLLECITAZIONI PER LE PIASTRE |                   |                          |      |                          |      |                          |      |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| Quota<br>N.ro                                                | Perimetro<br>N.ro | Sisma X<br>Canale Valore |      | Sisma Y<br>Canale Valore |      | Sisma Z<br>Canale Valore |      |
| 1                                                            | 1                 | 11                       | 1.00 | 12                       | 1.00 | 13                       | 1.00 |

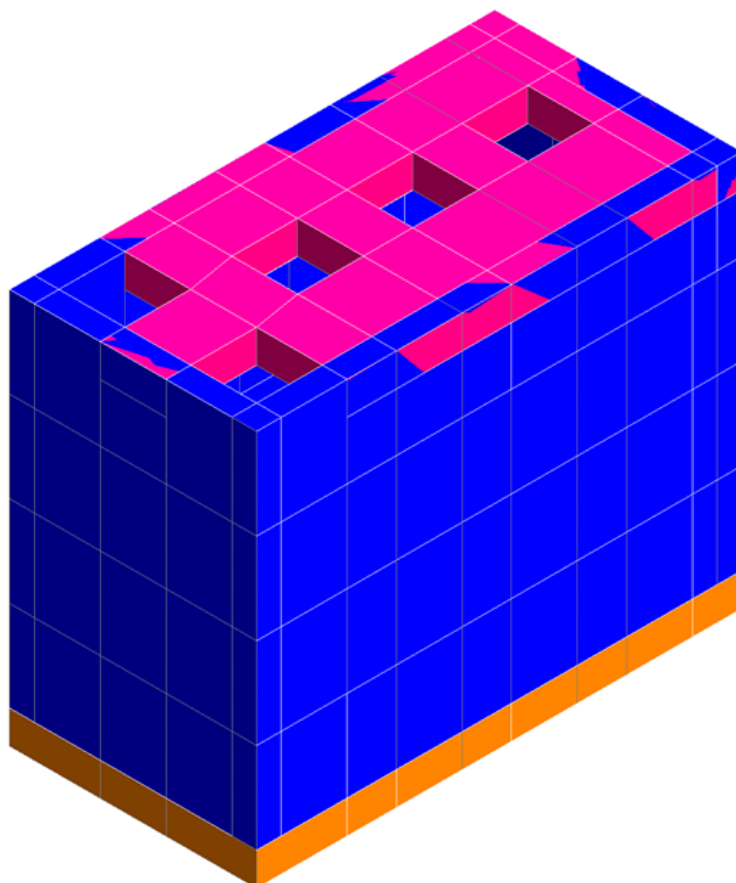
**SOVRARESISTENZE SHELL**

| COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SOLLECITAZIONI PER GLI SHELL |                   |                          |      |                          |      |                          |      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| GrupQuota<br>N.ro                                           | Generatr.<br>N.ro | Sisma X<br>Canale Valore |      | Sisma Y<br>Canale Valore |      | Sisma Z<br>Canale Valore |      |
| 1                                                           | 1                 | 11                       | 1.00 | 12                       | 1.00 | 13                       | 1.00 |
| 1                                                           | 2                 | 11                       | 1.00 | 12                       | 1.00 | 13                       | 1.00 |
| 1                                                           | 3                 | 11                       | 1.00 | 12                       | 1.00 | 13                       | 1.00 |
| 1                                                           | 4                 | 11                       | 1.00 | 12                       | 1.00 | 13                       | 1.00 |

**ALLEGATO 1.3**  
**TABULATI DI CALCOLO**  
**Capacità portante**

**OGGETTO:**

VASCA DI SOLLEVAMENTO



## RELAZIONE GEOTECNICA

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

### ● **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Per il calcolo delle strutture in oggetto si adatteranno i criteri della Geotecnica e della Scienza delle Costruzioni.

### ● **CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q \ Nq \ Yq \ iq \ dq \ bq \ gq \ sq + c \ Nc \ Yc \ ic \ dc \ bc \ gc \ sc + \frac{1}{2} G \ B' \ Ng \ Yg \ ig \ bg \ sg$$

dove

#### Caratteristiche geometriche della fondazione:

q = carico sul piano di fondazione  
B = lato minore della fondazione  
L = lato maggiore della fondazione  
D = profondità della fondazione  
 $\alpha$  = inclinazione base della fondazione  
G = peso specifico del terreno  
B' = larghezza di fondazione ridotta = B - 2 eB  
L' = lunghezza di fondazione ridotta = L - 2 eL

#### Caratteristiche di carico sulla fondazione:

H = risultante delle forze orizzontali  
N = risultante delle forze verticali  
eB = eccentricità del carico verticale lungo B  
eL = eccentricità del carico verticale lungo L  
FhB = forza orizzontale lungo B  
FhL = forza orizzontale lungo L

#### Caratteristiche del terreno di fondazione:

$\beta$  = inclinazione terreno a valle  
c = cu = coesione non drenata (condizioni U)  
c = c' = coesione drenata (condizioni D)  
 $\Gamma$  = peso specifico apparente (condizioni U)  
 $\Gamma = \Gamma'$  = peso specifico sommerso (condizioni D)  
 $\phi = 0$  = angolo di attrito interno (condizioni U)  
 $\phi = \phi'$  = angolo di attrito interno (condizioni D)

#### Fattori di capacità portante:

$$Nq = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi \cdot \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchot-Meyerhof})$$

$$\begin{aligned} N_g &= 2(Nq + 1) \tan \phi & (Vesic) \\ N_c &= \frac{Nq - 1}{\tan \phi} & \text{in condizioni D} & (Reissner-Meyerhof) \\ N_c &= 5,14 & \text{in condizioni U} \end{aligned}$$

#### Indici di rigidezza (condizioni D):

$$I_r = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$$E = \text{modulo elastico normale}$$

$$\mu = \text{coefficiente di Poisson}$$

$$I_{cr} = \frac{1}{2} \exp \left[ \frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

#### Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[ \left( 0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2I_r)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } I_r \leq I_{cr}$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan \phi'}$$

#### Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \alpha \phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{\frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{\frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

#### Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \arctan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7\alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B'}{L'} \frac{Nq}{Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati Khi e Igk, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico Khi e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore Igk modifica invece il solo coefficiente Ng; il fattore Ng viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

## • CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SU PALI

### a) Pali resistenti a compressione

Il carico ultimo del palo a compressione risulta:

$$Q_{lim} = Q_{punta} + Q_{later}$$

Q<sub>punta</sub>: RESISTENZA ALLA PUNTA

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{punta} = (C_{up} \times N_c + \sigma_v) \times A_p \times R_c$$

essendo

C<sub>up</sub> = coesione non drenata terreno alla quota della punta

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE:C.D.G. - Computer Design Geo Structures - Rel.2025 - Lic. Nro: 21862

N<sub>c</sub> = coeff. di capacità portante = 9  
σ<sub>v</sub> = tensione verticale totale in punta  
A<sub>p</sub> = area della punta del palo  
R<sub>c</sub> = coeff. di Meyerhof per le argille SovraConsolidate  
 $R_c = \frac{D+1}{2D+1}$  per pali trivellati  $R_c = \frac{D+0,5}{2D}$  per pali infissi  
D = diametro del palo espresso in metri

- In terreni coesivi in condizioni drenate (secondo Vesic):

$$Q_{punta} = (\mu \times \sigma_v' \times Nq + c' \times Nc) \times A_p$$

essendo

$$\mu = \frac{1 + 2(1 - \sin \phi')}{3}$$

$$Nq = \frac{3}{3 - \sin \phi'} \exp \left[ \left( \left( \frac{\pi}{2} - \phi' \right) \tan \phi' \right) \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) \times Irr^{\frac{4 \sin \phi'}{3(1 + \sin \phi')}} \right]$$

Irr = indice di rigidezza ridotta

$$Irr \approx Ir = \text{indice di rigidezza} = \frac{G}{c' + \sigma_v' \tan \phi'}$$

G = modulo elastico di taglio

σ<sub>v</sub>' = tensione verticale efficace in punta

N<sub>c</sub> = (N<sub>q</sub> - 1) cot φ'

- In terreni incoerenti (secondo Berezantzev):

$$Q_{punta} = \sigma_v' \times \alpha q \times Nq \times A_p$$

essendo

αq = coeff. di riduzione per effetto silos in funzione di L/D

Nq = calcolato con φ\* secondo Kishida:

$$\phi^* = \phi' - 3^\circ \quad \text{per pali trivellati}$$

$$\phi^* = (\phi' + 40^\circ) / 2 \quad \text{per pali infissi}$$

L = lunghezza del palo

Q<sub>later</sub>: RESISTENZA LATERALE

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{later} = \alpha \times C_{um} \times A_s$$

essendo

C<sub>um</sub> = coesione non drenata media lungo lo strato

A<sub>s</sub> = area della superficie laterale del palo

α = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

$$\alpha = 1 \quad \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)}$$

$$\alpha = 1 - 0,011(C_u - 25) \quad \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa}$$

$$\alpha = 0,5 \quad \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)}$$

- per pali trivellati:

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE:C.D.G. - Computer Design Geo Structures - Rel.2025 - Lic. Nro: 21862

|                              |                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| $\alpha = 0,7$               | per $C_u \leq 25 \text{ kPa}$ (0,25 kg/cm <sup>2</sup> ) |
| $\alpha = 0,7-0,008(C_u-25)$ | per $25 < C_u < 70 \text{ kPa}$                          |
| $\alpha = 0,35$              | per $C_u \geq 70 \text{ kPa}$ (0,70 kg/cm <sup>2</sup> ) |

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

$$Q_{later} = (1 - \sin \phi') \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$  = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

$\mu$  = coefficiente di attrito:

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| $\mu = \tan \phi'$             | per pali trivellati            |
| $\mu = \tan (3/4 \cdot \phi')$ | per pali infissi prefabbricati |

- In terreni incoerenti:

$$Q_{later} = K \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$  = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

K = coefficiente di spinta:

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| $K = (1 - \sin \phi')$ | per pali trivellati |
| $K = 1$                | per pali infissi    |

$\mu$  = coefficiente di attrito:

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| $\mu = \tan \phi'$            | per pali trivellati            |
| $\mu = \tan(3/4 \cdot \phi')$ | per pali infissi prefabbricati |

Al carico agente sul palo invece va aggiunto il peso proprio del palo stesso e l'eventuale carico dovuto all'attrito negativo.

Patrr<sub>neg</sub>: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO

|                                                   |                                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| $Patrr_{neg} = 0$                                 | in terreni coesivi in condizioni non drenate          |
| $Patrr_{neg} = A_s \times \beta \times \sigma'_m$ | in terreni incoerenti o coesivi in condizioni drenate |

essendo

$\beta$  = coeff. di *Lambe*

$\sigma'_m$  = pressione verticale efficace media lungo lo strato deformabile

Il carico ammissibile risulta pari a:

$$Q_{amm} = \left( \frac{Q_{punta}}{\mu_p} + \frac{Q_{later}}{\mu_L} \right) \times E_g$$

dove:

$\mu_p$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta

$\mu_L$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza laterale

$E_g$  = coefficiente di efficienza dei pali in gruppo:

- in terreni coesivi:
  - a) per plinti rettangolari (secondo *Converse-La Barre*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn}$$

con

- m = numero delle file dei pali nel gruppo
- n = numero di pali per ciascuna fila
- i = interasse fra i pali

- b) per plinti triangolari (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 7.05E - 03$$

- c) per plinti rettangolari a cinque pali (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 10.85E - 03$$

- in terreni incoerenti:

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| $E_g = 1$   | per pali infissi    |
| $E_g = 2/3$ | per pali trivellati |

#### b) Pali resistenti a trazione

- Il carico ultimo del palo a trazione vale:

$$Q_{lim} = Q_{later} + P_{palo}$$

- Il carico ammissibile risulta invece pari a:

$$Q_{amm} = Q_{lim} / \mu_L$$

#### • CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

- a) lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- b) molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi *Winkler*. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

CALCOLO DEI CEDIMENTI

Il calcolo viene eseguito sulla base della conoscenza delle tensioni nel sottosuolo.

$$\mu = \int \frac{\sigma(z)}{E} dz$$

essendo

E = modulo elastico o edometrico  
σ(z) = tensione verticale nel sottosuolo dovuta all’incremento di carico q

La distribuzione delle tensioni verticali viene valutata secondo l’espressione di *Steinbrenner*, considerando la pressione agente uniformemente su una superficie rettangolare di dimensioni B e L:

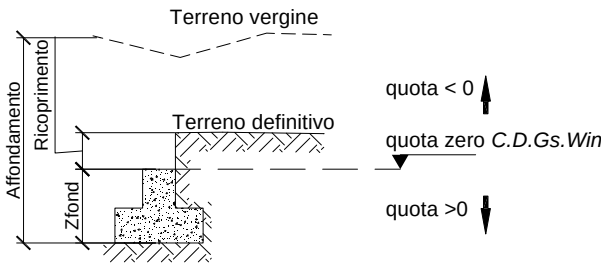
$$\sigma(z) = \frac{q}{4\pi} \left[ \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V} \times (V + 1)}{V(V + V1)} + \left| \arctan \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V}}{V - V1} \right| \right]$$

con:

M = B / z  
N = L / z  
V = M² + N² + 1  
V1 = (M x N)²

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante i plinti.



**NOTA:** La quota zero di *C.D.Gs. Win* coincide con la quota numero zero dell'alberello quote di *C.D.S. Win* ma cambia la convenzione nel segno: infatti in *C. D. Gs.* le quote sono positive crescenti procedendo verso il basso, mentre in *C. D. S.* le quote sono positive crescenti verso l'alto.

|                     |                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Plinto</i>       | : <b>Numero di plinto</b>                                                                                      |
| <b>Q.t.v.</b>       | : <i>quota terreno vergine</i>                                                                                 |
| <b>Q.t.d.</b>       | : <i>quota definitiva terreno</i>                                                                              |
| <b>Q.falda</b>      | : <i>quota falda</i>                                                                                           |
| <i>InclTer</i>      | : <i>inclinazione terreno</i>                                                                                  |
| <b>Num Str</b>      | : <i>Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono</i>                                           |
| <b>Sp.str.</b>      | : <i>Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato</i> |
| <b>Peso Sp</b>      | : <i>peso specifico</i>                                                                                        |
| <b>Fi</b>           | : <i>angolo di attrito interno</i>                                                                             |
| <b>C'</b>           | : <i>coesione drenata</i>                                                                                      |
| <i>Cu</i>           | : <i>coesione NON drenata</i>                                                                                  |
| <b>Mod.El.</b>      | : <i>modulo elastico</i>                                                                                       |
| <b>Poisson</b>      | : <i>coeff. Poisson</i>                                                                                        |
| <i>Coeff. Lambe</i> | : <i>coefficiente beta di Lambe</i>                                                                            |
| <b>Gr.Sovr</b>      | : <i>grado di sovraconsolidazione</i>                                                                          |
| <b>Mod.Ed.</b>      | : <i>modulo edometrico</i>                                                                                     |

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della portanza delle fondazioni superficiali (travi *Winkler*, plinti e piastre) in condizioni drenate e non drenate.

Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI

|                         |                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Trave, Plinto o Piastra | : Numero elemento                                                                   |
| Infiss                  | : Infissione base fondazione dalla quota di terreno definitivo (Zfond+Ricoprimento) |
| Tipo Tabella            | : Tipo di tabella (M1/M2) per i coeff. parziali per i parametri del terreno         |
| Gamma                   | : Peso specifico totale di calcolo                                                  |
| Fi                      | : Angolo di attrito interno di calcolo in gradi                                     |
| Coes                    | : Coesione drenata di calcolo                                                       |
| Mod.EL.                 | : Modulo elastico di calcolo                                                        |
| Poiss                   | : Coefficiente di Poisson                                                           |
| P base                  | : Pressione litostatica base di fondazione in condizioni drenate                    |
| Indice Rigid.           | : Indice di rigidezza                                                               |
| IndRig Crit.            | : Indice di rigidezza critico                                                       |
| Cu                      | : Coesione non drenata                                                              |
| Phase                   | : Pressione litostatica base di fondazione in cond. non drenate                     |

Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA

|                         |                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| Trave, Plinto o Piastra | : Numero elemento                                |
| Nc                      | : Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen      |
| Nq                      | : Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen      |
| Ng                      | : Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen      |
| Gc                      | : Coefficiente di inclinazione del terreno       |
| Gq                      | : Coefficiente di inclinazione del terreno       |
| bc                      | : Coefficiente di inclinazione del piano di posa |
| bq                      | : Coefficiente di inclinazione del piano di posa |
| Igk                     | : Coefficiente per effetti cinematici            |
| Comb.Nro                | : Numero della combinazione di carico            |
| Icv                     | : Coefficiente di inclinazione del carico        |
| Iqv                     | : Coefficiente di inclinazione del carico        |
| Igv                     | : Coefficiente di inclinazione del carico        |
| Dc                      | : Coefficiente di affondamento del piano di posa |
| Dq                      | : Coefficiente di affondamento del piano di posa |
| Dg                      | : Coefficiente di affondamento del piano di posa |
| Sc                      | : Coefficiente di forma                          |
| Sq                      | : Coefficiente di forma                          |
| Sg                      | : Coefficiente di forma                          |
| Psic                    | : Coefficiente di punzonamento                   |
| Psig                    | : Coefficiente di punzonamento                   |
| Psig                    | : Coefficiente di punzonamento                   |

Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)

|                         |                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Trave, Plinto o Piastra | : Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win                |
| Asta3d, Filo            | : Identificativo di input                                           |
| Comb.                   | : Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono |
| Bx'                     | : Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità               |
| By'                     | : Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità               |

|              |                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GamEf        | : Peso specifico efficace di calcolo                                                                       |
| QlimV        | : Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3                  |
| N            | : Carico verticale agente                                                                                  |
| Coeff.Sicur. | : Minimo tra i rapporti (QlimV/N) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame |

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

*Minimo CoeSic* : **Minimo coefficiente di sicurezza**  
**N/Ar** : *Tensione media agente sull' impronta ridotta*  
**Qlim/Ar** : *Tensione limite sull' impronta ridotta*  
**Status Verifica** : *Si possono avere i seguenti messaggi:*

**OK** = *Verifica soddisfatta*

**NONVERIF** = *Non verifica nei seguenti casi:*  
1. *Coefficiente di sicurezza minore di 1*  
2. *Se Bx=0 o By=0 per eccentricita' eccessiva dei carichi*  
3. *Se QlimV=0 per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

**SCARICA** = *Verifica soddisfatta:Impronta non sollecitata o in trazione*

**DECOMPR** = *Verifica soddisfatta:*  
4. *lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

**Tabella 3: PORTANZA (per Tensioni)**

*Trave, Plinto o Piastra* : **Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win**

**Asta3d, Filo** : *Identificativo di input*  
**Comb.** : *Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono*  
**Bx'** : *Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità*  
**By'** : *Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità*  
**GamEf** : *Peso specifico efficace di calcolo*  
**SgmLimV** : *Tensione limite in condiz. drenate o non drenate*  
**SgmTerr** : *Tensione elastica massima sul terreno*  
*Coeff.Sicur.* : **Minimo tra i rapporti (SgmLimV/SgmTerr) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame**

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

*Minimo CoeSic* : **Minimo coefficiente di sicurezza**  
**N/Ar** : *Tensione media agente sull' impronta ridotta*  
**Qlim/Ar** : *Tensione limite media sull' impronta ridotta (SgmLimV minima)*  
**Status Verifica** : *Si possono avere i seguenti messaggi:*

**OK** = *Verifica soddisfatta*

**NOVERIF** = *Non verifica nei seguenti casi:*  
5. *Coefficiente di sicurezza minore di 1*  
6. *Se Bx=0 o By=0 per eccentricita' eccessiva dei carichi*  
7. *Se SgmLimV=0 per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

**SCARICA** = *Impronta non sollecitata o in trazione*

**DECOMPR** = *Verifica soddisfatta:*

8. *lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

La verifica allo scorrimento delle fondazioni superficiali è stata condotta calcolando la resistenza limite secondo la seguente relazione, che tiene in conto sia il contributo ad attrito che quello coesivo:

V\_{res} = \frac{N}{\gamma\_r} \times \frac{tg \varphi}{\gamma\_\phi} + \frac{A}{\gamma\_r} \times \frac{C}{\gamma\_C}

in cui:

- g\_\phi, g\_C : Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (NTC Tabella 6.2.II)
- g\_r : Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (NTC Tabella 6.4.I)

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella precedente relazione e nella relativa tabella di stampa.

- Comb. : Numero combinazione a cui si riferisce la verifica
- Tipo Elem. : Tipo di elemento strutturale: Trave/Plinto/Piastra
- Elem. N.ro : Numero dell' elemento strutturale (numero Travata/Filo/Nodo3D) in base al tipo elemento (Asta Winkler/Plinto/Platea)
- N : Scarico verticale
- tg \varphi / g\_\phi : Coefficiente attrito di progetto
- C / g\_C / g\_r : Adesione di progetto
- Area : Area ridotta
- Vres : Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale
- Fh : Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale
- Verifica Locale : Flag di verifica allo scorrimento del singolo elemento. Se l' elemento è collegato al resto della fondazione, la condizione di slittamento del singolo elemento non pregiudica la verifica globale della intera fondazione
- S(Vres) : Somma dei contributi resistenti dei vari elementi strutturali
- S(Fh) : Somma dei contributi delle azioni orizzontali trasmesse dai vari elementi strutturali
- Verifica Globale : Flag di verifica globale allo scorrimento della intera fondazione

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate sia nella tabella di stampa della portanza globale della fondazione, sia nella tabella della portanza di fondazione delle platee calcolata con analisi elastica del terreno:

Tabella 1: Moltiplicatori di Collasso

- Comb. Nro : Numero della combinazione
- Risultante : Valore della risultante delle forze trasmesse dalla fondazione per la combinazione attuale
- Resistenza : Valore della resistenza del terreno mobilitata in base al moltiplicatore dei carichi attuale
- Moltipl.Collasso : Valore del moltiplicatore dei carichi con cui è stato eseguito il calcolo. Poiche' tutti i coefficienti di sicurezza sono gia' stati considerati nei carichi e nelle caratteristiche dei materiali, un moltiplicatore = 1 significa che la verifica di portanza e' soddisfatta.
- %Pl.Molle : Percentuale delle molle in fase plastica nella combinazione attuale
- STATUS : Per moltiplicatori di collasso < 1 mostra NOVERIF, altrimenti OK

Tabella 2: Abbassamenti

- Nodo3d : Numero del nodo3d a cui si riferisce la molla elasto-plastica
- SpostZ : Abbassamento della molla elasto-plastica in corrispondenza del nodo3d
- SpostZ/SpostEl : Fattore di plasticizzazione della molla:

FASE ELASTICA \leq 1 ; FASE PLASTICA > 1

Se per alcuni nodi non e' stato possibile ottenere la caratterizzazione geotecnica, allora tali nodi vengono esclusi dal modello di calcolo e la relativa molla viene contrassegnata in stampa con la sigla 'SCARTATA'

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei cedimenti.

|                |                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Filo</i>    | : <i>numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato deformativo</i> |
| <b>Comb.</b>   | : <i>numero di combinazione di carico</i>                                                       |
| <b>Ced.El.</b> | : <i>cedimento elastico</i>                                                                     |
| <b>Ced.Ed.</b> | : <i>cedimento edometrico</i>                                                                   |

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella dello stato tensionale.

|              |                                                                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Filo</i>  | : <i>numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato tensionale</i>    |
| <b>Quot</b>  | : <i>quota dalla superficie in corrispondenza della quale viene calcolato lo stato tensionale</i> |
| <b>Tens.</b> | : <i>tensione verticale indotta dai carichi esterni</i>                                           |

| DATI GENERALI                                         |                                |                 |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA                      |                                |                 |
|                                                       | TABELLA M1                     | TABELLA M2      |
| Tangente Resist. Taglio                               | 1.00                           |                 |
| Peso Specifico                                        | 1.00                           |                 |
| Coesione Efficace (c'k)                               | 1.00                           |                 |
| Resist. a taglio NON drenata (cuk)                    | 1.00                           |                 |
| Tipo Approccio                                        | Combinazione Unica: (A1+M1+R3) |                 |
| Tipo di fondazione                                    | Su Pali Infissi                |                 |
|                                                       | COEFFICIENTE R1                | COEFFICIENTE R2 |
| Capacita' Portante                                    |                                | 2.30            |
| Scorrimento                                           |                                | 1.10            |
| Resist. alla Base                                     |                                | 1.15            |
| Resist. Lat. a Compr.                                 |                                | 1.15            |
| Resist. Lat. a Traz.                                  |                                | 1.25            |
| Carichi Trasversali                                   |                                | 1.30            |
| Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali |                                | 1.70            |

| CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI |           |                         |            |              |              |           |           |            |                         |              |              |           |           |            |            |                         |              |  |  |  |
|----------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------------------|--------------|--|--|--|
| IDEN                                                     |           | CARATTERISTICHE DI SITO |            |              |              |           | IDEN      |            | CARATTERISTICHE DI SITO |              |              |           |           | IDEN       |            | CARATTERISTICHE DI SITO |              |  |  |  |
| Crit N.ro                                                | Falda (m) | Affond (m)              | Ricopr (m) | Pend.X (grd) | Pend.Y (Grd) | Crit N.ro | Falda (m) | Affond (m) | Ricopr (m)              | Pend.X (grd) | Pend.Y (Grd) | Crit N.ro | Falda (m) | Affond (m) | Ricopr (m) | Pend.X (grd)            | Pend.Y (Grd) |  |  |  |
| 1                                                        |           | 0.00                    | 0.00       | 0            | 0            | 2         | 0.00      | 4.80       | 4.40                    | 0            | 0            |           |           |            |            |                         |              |  |  |  |

| COORDINATE NODI3D PLATEA |                |             |             |  |             |                |             |             |  |             |                |             |             |  |
|--------------------------|----------------|-------------|-------------|--|-------------|----------------|-------------|-------------|--|-------------|----------------|-------------|-------------|--|
| IDENT.                   | POSIZIONE NODO |             |             |  | IDENT.      | POSIZIONE NODO |             |             |  | IDENT.      | POSIZIONE NODO |             |             |  |
| Nodo3d N.ro              | Coord.X (m)    | Coord.Y (m) | Coord.Z (m) |  | Nodo3d N.ro | Coord.X (m)    | Coord.Y (m) | Coord.Z (m) |  | Nodo3d N.ro | Coord.X (m)    | Coord.Y (m) | Coord.Z (m) |  |
| 1                        | 0.00           | 0.00        | 0.00        |  | 2           | 1.10           | 0.00        | 0.00        |  | 5           | 5.90           | 0.00        | 0.00        |  |
| 9                        | 5.90           | 3.00        | 0.00        |  | 10          | 5.30           | 3.00        | 0.00        |  | 13          | 0.00           | 3.00        | 0.00        |  |
| 17                       | 1.70           | 0.00        | 0.00        |  | 19          | 2.50           | 0.00        | 0.00        |  | 21          | 5.30           | 0.00        | 0.00        |  |
| 25                       | 3.90           | 0.00        | 0.00        |  | 27          | 4.50           | 0.00        | 0.00        |  | 29          | 5.90           | 2.00        | 0.00        |  |
| 33                       | 1.70           | 3.00        | 0.00        |  | 35          | 4.50           | 3.00        | 0.00        |  | 37          | 2.50           | 3.00        | 0.00        |  |
| 41                       | 3.90           | 3.00        | 0.00        |  | 43          | 0.00           | 1.10        | 0.00        |  | 59          | 2.00           | 2.00        | 0.00        |  |
| 61                       | 1.00           | 1.00        | 0.00        |  | 62          | 1.00           | 2.00        | 0.00        |  | 63          | 3.00           | 2.00        | 0.00        |  |
| 65                       | 4.00           | 1.00        | 0.00        |  | 66          | 4.00           | 2.00        | 0.00        |  | 67          | 5.00           | 1.00        | 0.00        |  |

| GEOMETRIA PLATEA |        |        |        |        |          |            |        |        |        |        |          |            |        |        |        |        |          |
|------------------|--------|--------|--------|--------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Shell N.ro       | Nodo 1 | Nodo 2 | Nodo 3 | Nodo 4 | Sez N.ro | Shell N.ro | Nodo 1 | Nodo 2 | Nodo 3 | Nodo 4 | Sez N.ro | Shell N.ro | Nodo 1 | Nodo 2 | Nodo 3 | Nodo 4 | Sez N.ro |
| 42               | 59     | 62     | 61     | 60     | 3        | 43         | 63     | 59     | 60     | 64     | 3        | 44         | 65     | 66     | 63     | 64     | 3        |
| 46               | 62     | 14     | 43     | 61     | 3        | 47         | 17     | 60     | 61     | 2      | 3        | 48         | 19     | 64     | 60     | 17     | 3        |
| 50               | 63     | 39     | 37     | 59     | 3        | 51         | 23     | 25     | 65     | 64     | 3        | 52         | 65     | 25     | 27     | 67     | 3        |
| 54               | 39     | 63     | 66     | 41     | 3        | 55         | 35     | 41     | 66     | 68     | 3        | 56         | 29     | 9      | 10     | 68     | 3        |
| 58               | 62     | 31     | 13     | 14     | 3        | 59         | 21     | 5      | 6      | 67     | 3        | 60         | 19     | 23     | 64     | 64     | 3        |
| 62               | 21     | 67     | 27     | 27     | 3        | 63         | 68     | 10     | 35     | 35     | 3        |            |        |        |        |        |          |

| STRATIGRAFIA PLATEA |            |            |             |          |           |         |             |               |          |           |           |                |         |             |
|---------------------|------------|------------|-------------|----------|-----------|---------|-------------|---------------|----------|-----------|-----------|----------------|---------|-------------|
| Str. N.ro           | Q.t.v. (m) | Q.t.d. (m) | Q.falda (m) | Incl Grd | Kw kg/cm2 | Num Str | Sp.str. (m) | Peso Sp kg/mc | F' (Grd) | C' kg/cmq | Cu kg/cmq | Mod.El. kg/cmq | Poisson | Gr.Sovr (%) |
| 3                   | -4.40      | -4.40      | 0.40        | 0        | 2.00      | 1       |             | 1900          | 35.00    | 5.00      | 0.00      | 50.00          | 0.20    | 1           |

| COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1 |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DESCRIZIONI                        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
| Peso Strutturale                   | 1.30 | 1.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Perm.Non Strutturale               | 1.50 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Var.Par.q<30Kn                     | 1.50 | 1.05 | 0.60 | 0.60 | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  |
| Var.Bibl.Arch.                     | 1.50 | 1.50 | 0.80 | 0.80 | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  |
| Var.Neve h<=1000                   | 0.75 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Spinta terreno                     | 1.50 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta falda                       | 1.50 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta acqua                       | 1.50 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Corr. Tors. dir. 0                 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  |
| Corr. Tors. dir. 90                | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.30  | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | -0.30 |
| Masse conc. dir. 0                 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Masse conc. dir. 90                | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 |
| Sisma verticale                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 |

| COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DESCRIZIONI                        | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   |
| Peso Strutturale                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Perm.Non Strutturale               | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Var.Par.q<30Kn                     | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |

| COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DESCRIZIONI                        | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    |
| Var.Bibl.Arch.                     | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  |
| Var.Neve h<=1000                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Spinta terreno                     | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta falda                       | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta acqua                       | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Corr. Tors. dir. 0                 | -1.00 | 1.00  | -1.00 | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | -1.00 |
| Corr. Tors. dir. 90                | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | -0.30 |
| Masse conc. dir. 0                 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 |
| Masse conc. dir. 90                | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 |
| Sisma verticale                    | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  |

| COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1 |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DESCRIZIONI                        | 31    | 32    | 33    | 34    | 35   | 36    | 37    | 38    | 39    | 40    | 41    | 42    | 43    | 44    |
| Peso Strutturale                   | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Perm.Non Strutturale               | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Var.Par.q<30Kn                     | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60 | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  |
| Var.Bibl.Arch.                     | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80 | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  |
| Var.Neve h<=1000                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Spinta terreno                     | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta falda                       | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta acqua                       | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Corr. Tors. dir. 0                 | -1.00 | 1.00  | -1.00 | 1.00  | 0.30 | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 |
| Corr. Tors. dir. 90                | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30 | 1.00  | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 |
| Masse conc. dir. 0                 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | 0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  |
| Masse conc. dir. 90                | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | -1.00 | -1.00 |
| Sisma verticale                    | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  |

| COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DESCRIZIONI                        | 46    | 47    | 48    | 49    | 50    | 51    | 52    | 53    | 54    | 55    | 56    | 57    | 58    | 59    | 60    |
| Peso Strutturale                   | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Perm.Non Strutturale               | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Var.Par.q<30Kn                     | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  | 0.60  |
| Var.Bibl.Arch.                     | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.80  |
| Var.Neve h<=1000                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Spinta terreno                     | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta falda                       | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Spinta acqua                       | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Corr. Tors. dir. 0                 | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  | -0.30 | 0.30  |
| Corr. Tors. dir. 90                | 1.00  | -1.00 | -1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | -1.00 | -1.00 | 1.00  | 1.00  | -1.00 | -1.00 | 1.00  | -1.00 | -1.00 |
| Masse conc. dir. 0                 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | -0.30 | -0.30 | 0.30  | -0.30 | -0.30 |
| Masse conc. dir. 90                | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | -1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | -1.00 | -1.00 |
| Sisma verticale                    | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  | 0.30  | 0.30  | -0.30 | -0.30 | -0.30 | -0.30 | 0.30  | 0.30  |

| COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E. |      |      |  |
|---------------------------------|------|------|--|
| DESCRIZIONI                     | 1    | 2    |  |
| Sisma verticale                 | 0.00 | 0.00 |  |

| COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E. |      |  |
|----------------------------------|------|--|
| DESCRIZIONI                      | 1    |  |
| Peso Strutturale                 | 1.00 |  |
| Perm.Non Strutturale             | 1.00 |  |
| Var.Par.q<30Kn                   | 0.60 |  |
| Var.Bibl.Arch.                   | 0.80 |  |
| Var.Neve h<=1000                 | 0.00 |  |
| Spinta terreno                   | 1.00 |  |
| Spinta falda                     | 1.00 |  |
| Spinta acqua                     | 1.00 |  |
| Corr. Tors. dir. 0               | 0.00 |  |
| Corr. Tors. dir. 90              | 0.00 |  |
| Masse conc. dir. 0               | 0.00 |  |
| Masse conc. dir. 90              | 0.00 |  |
| Sisma verticale                  | 0.00 |  |

| RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLV |                      |           |               |                      |           |               |                      |           |               |                      |           |
|---------------------------------------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|-----------|
| Nod3d<br>N.ro                               | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) | Nod3d<br>N.ro | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) | Nod3d<br>N.ro | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) | Nod3d<br>N.ro | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) |
| 1                                           | A1/1                 | -3.33     | 2             | A1/1                 | -5.90     | 5             | A1/1                 | -2.93     | 6             | A1/1                 | -5.74     |
|                                             | A1/2                 | -3.01     |               | A1/2                 | -5.33     |               | A1/2                 | -2.64     |               | A1/2                 | -5.17     |
|                                             | X+                   | A1/17     |               | X+                   | A1/17     |               | X+                   | A1/16     |               | X+                   | A1/16     |
|                                             | X-                   | A1/34     |               | X-                   | A1/34     |               | X-                   | A1/31     |               | X-                   | A1/31     |
|                                             | Y+                   | A1/56     |               | Y+                   | A1/56     |               | Y+                   | A1/42     |               | Y+                   | A1/42     |
|                                             | Y-                   | A1/66     |               | Y-                   | A1/66     |               | Y-                   | A1/48     |               | Y-                   | A1/48     |
|                                             | A1/67                | -0.73     |               | A1/67                | -1.67     |               | A1/67                | -1.54     |               | A1/67                | -3.74     |
|                                             | A1/68                | -1.13     |               | A1/68                | -2.41     |               | A1/68                | -1.96     |               | A1/68                | -4.57     |
|                                             | A1/69                | -1.95     |               | A1/69                | -3.77     |               | A1/69                | -2.48     |               | A1/69                | -4.12     |
|                                             | A1/70                | -2.35     |               | A1/70                | -4.51     |               | A1/70                | -2.90     |               | A1/70                | -4.95     |
|                                             | A1/71                | -1.80     |               | A1/71                | -2.82     |               | A1/71                | -0.71     |               | A1/71                | -2.13     |
|                                             | A1/72                | -2.20     |               | A1/72                | -3.56     |               | A1/72                | -1.14     |               | A1/72                | -2.96     |
|                                             | A1/73                | -3.02     |               | A1/73                | -4.92     |               | A1/73                | -1.66     |               | A1/73                | -2.51     |
|                                             | A1/74                | -3.42     |               | A1/74                | -5.67     |               | A1/74                | -2.08     |               | A1/74                | -3.34     |
| 9                                           | A1/1                 | -2.60     | 10            | A1/1                 | -4.39     | 13            | A1/1                 | -3.31     | 14            | A1/1                 | -6.03     |
|                                             | A1/2                 | -2.34     |               | A1/2                 | -3.95     |               | A1/2                 | -2.99     |               | A1/2                 | -5.44     |
|                                             | X+                   | A1/7      |               | X+                   | A1/7      |               | X+                   | A1/10     |               | X+                   | A1/10     |
|                                             | X-                   | A1/24     |               | X-                   | A1/24     |               | X-                   | A1/25     |               | X-                   | A1/25     |
|                                             | Y+                   | A1/39     |               | Y+                   | A1/39     |               | Y+                   | A1/57     |               | Y+                   | A1/57     |
|                                             | Y-                   | A1/49     |               | Y-                   | A1/49     |               | Y-                   | A1/63     |               | Y-                   | A1/63     |
|                                             | A1/67                | -2.20     |               | A1/67                | -3.60     |               | A1/67                | -1.94     |               | A1/67                | -2.72     |
|                                             | A1/68                | -2.57     |               | A1/68                | -4.22     |               | A1/68                | -2.33     |               | A1/68                | -3.44     |
|                                             | A1/69                | -1.36     |               | A1/69                | -2.18     |               | A1/69                | -0.71     |               | A1/69                | -2.11     |
|                                             | A1/70                | -1.74     |               | A1/70                | -2.80     |               | A1/70                | -1.10     |               | A1/70                | -2.83     |
|                                             | A1/71                | -1.47     |               | A1/71                | -2.61     |               | A1/71                | -3.02     |               | A1/71                | -4.67     |
|                                             | A1/72                | -1.84     |               | A1/72                | -3.23     |               | A1/72                | -3.41     |               | A1/72                | -5.39     |
|                                             | A1/73                | -0.64     |               | A1/73                | -1.19     |               | A1/73                | -1.78     |               | A1/73                | -4.06     |
|                                             | A1/74                | -1.01     |               | A1/74                | -1.81     |               | A1/74                | -2.18     |               | A1/74                | -4.78     |
| 17                                          | A1/1                 | -5.35     | 19            | A1/1                 | -4.18     | 21            | A1/1                 | -4.72     | 23            | A1/1                 | -4.23     |
|                                             | A1/2                 | -4.83     |               | A1/2                 | -3.77     |               | A1/2                 | -4.26     |               | A1/2                 | -3.82     |
|                                             | X+                   | A1/17     |               | X+                   | A1/17     |               | X+                   | A1/16     |               | X+                   | A1/16     |
|                                             | X-                   | A1/34     |               | X-                   | A1/34     |               | X-                   | A1/31     |               | X-                   | A1/31     |
|                                             | Y+                   | A1/56     |               | Y+                   | A1/56     |               | Y+                   | A1/42     |               | Y+                   | A1/42     |
|                                             | Y-                   | A1/66     |               | Y-                   | A1/66     |               | Y-                   | A1/48     |               | Y-                   | A1/48     |
|                                             | A1/67                | -1.69     |               | A1/67                | -1.50     |               | A1/67                | -2.35     |               | A1/67                | -1.65     |
|                                             | A1/68                | -2.38     |               | A1/68                | -2.05     |               | A1/68                | -3.02     |               | A1/68                | -2.22     |
|                                             | A1/69                | -3.57     |               | A1/69                | -2.94     |               | A1/69                | -3.88     |               | A1/69                | -3.09     |
|                                             | A1/70                | -4.26     |               | A1/70                | -3.49     |               | A1/70                | -4.56     |               | A1/70                | -3.66     |
|                                             | A1/71                | -2.38     |               | A1/71                | -1.68     |               | A1/71                | -1.27     |               | A1/71                | -1.58     |
|                                             | A1/72                | -3.07     |               | A1/72                | -2.24     |               | A1/72                | -1.95     |               | A1/72                | -2.15     |
|                                             | A1/73                | -4.27     |               | A1/73                | -3.13     |               | A1/73                | -2.81     |               | A1/73                | -3.02     |
|                                             | A1/74                | -4.95     |               | A1/74                | -3.68     |               | A1/74                | -3.48     |               | A1/74                | -3.59     |
| 25                                          | A1/1                 | -5.64     | 27            | A1/1                 | -4.50     | 29            | A1/1                 | -5.42     | 31            | A1/1                 | -5.86     |
|                                             | A1/2                 | -5.09     |               | A1/2                 | -4.05     |               | A1/2                 | -4.88     |               | A1/2                 | -5.28     |
|                                             | X+                   | A1/16     |               | X+                   | A1/16     |               | X+                   | A1/7      |               | X+                   | A1/10     |
|                                             | X-                   | A1/31     |               | X-                   | A1/31     |               | X-                   | A1/24     |               | X-                   | A1/25     |
|                                             | Y+                   | A1/42     |               | Y+                   | A1/42     |               | Y+                   | A1/39     |               | Y+                   | A1/57     |
|                                             | Y-                   | A1/48     |               | Y-                   | A1/48     |               | Y-                   | A1/49     |               | Y-                   | A1/63     |
|                                             | A1/67                | -2.42     |               | A1/67                | -2.06     |               | A1/67                | -4.00     |               | A1/67                | -3.75     |
|                                             | A1/68                | -3.20     |               | A1/68                | -2.69     |               | A1/68                | -4.77     |               | A1/68                | -4.47     |
|                                             | A1/69                | -4.32     |               | A1/69                | -3.55     |               | A1/69                | -3.43     |               | A1/69                | -1.63     |
|                                             | A1/70                | -5.09     |               | A1/70                | -4.18     |               | A1/70                | -4.20     |               | A1/70                | -2.36     |
|                                             | A1/71                | -1.88     |               | A1/71                | -1.38     |               | A1/71                | -2.48     |               | A1/71                | -4.92     |
|                                             | A1/72                | -2.66     |               | A1/72                | -2.00     |               | A1/72                | -3.25     |               | A1/72                | -5.64     |
|                                             | A1/73                | -3.78     |               | A1/73                | -2.86     |               | A1/73                | -1.91     |               | A1/73                | -2.80     |
|                                             | A1/74                | -4.55     |               | A1/74                | -3.49     |               | A1/74                | -2.68     |               | A1/74                | -3.53     |
| 33                                          | A1/1                 | -4.17     | 35            | A1/1                 | -4.47     | 37            | A1/1                 | -4.25     | 39            | A1/1                 | -5.49     |
|                                             | A1/2                 | -3.76     |               | A1/2                 | -4.02     |               | A1/2                 | -3.83     |               | A1/2                 | -4.95     |
|                                             | X+                   | A1/10     |               | X+                   | A1/7      |               | X+                   | A1/10     |               | X+                   | A1/7      |
|                                             | X-                   | A1/25     |               | X-                   | A1/24     |               | X-                   | A1/25     |               | X-                   | A1/24     |

| RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLV |                      |           |               |                      |           |               |                      |           |               |                      |           |        |    |       |        |
|---------------------------------------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|-----------|--------|----|-------|--------|
| Nod3d<br>N.ro                               | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) | Nod3d<br>N.ro | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) | Nod3d<br>N.ro | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) | Nod3d<br>N.ro | Combinazione<br>N.ro | Fz<br>(t) |        |    |       |        |
|                                             | Y+                   | A1/57     | -5.42         |                      | Y+        | A1/39         | -5.65                |           | Y+            | A1/57                | -5.28     |        | Y+ | A1/39 | -6.69  |
|                                             | Y-                   | A1/63     | -0.47         |                      | Y-        | A1/49         | -0.73                |           | Y-            | A1/63                | -0.35     |        | Y- | A1/49 | -0.41  |
|                                             | A1/67                | -2.78     | A1/67         |                      | -3.52     | A1/67         | -2.99                |           | A1/67         | -4.01                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/68                | -3.31     | A1/68         |                      | -4.14     | A1/68         | -3.55                |           | A1/68         | -4.74                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/69                | -1.30     | A1/69         |                      | -2.05     | A1/69         | -1.51                |           | A1/69         | -2.13                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/70                | -1.83     | A1/70         |                      | -2.66     | A1/70         | -2.07                |           | A1/70         | -2.86                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/71                | -3.34     | A1/71         |                      | -2.85     | A1/71         | -3.20                |           | A1/71         | -3.94                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/72                | -3.87     | A1/72         |                      | -3.46     | A1/72         | -3.75                |           | A1/72         | -4.67                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/73                | -1.86     | A1/73         |                      | -1.37     | A1/73         | -1.72                |           | A1/73         | -2.05                |           |        |    |       |        |
|                                             | A1/74                | -2.39     | A1/74         |                      | -1.99     | A1/74         | -2.27                |           | A1/74         | -2.78                |           |        |    |       |        |
| 41                                          | A1/1                 | -5.60     | 43            | A1/1                 | -6.04     | 59            | A1/1                 | -12.98    | 60            | A1/1                 | -11.65    |        |    |       |        |
|                                             | A1/2                 | -5.05     |               | A1/2                 | -5.45     |               | A1/2                 | -11.74    |               | A1/2                 | -10.54    |        |    |       |        |
|                                             | X+                   | A1/7      |               | -5.40                | X+        |               | A1/17                | -0.92     |               | X+                   | A1/10     | -6.95  | X+ | A1/17 | -6.25  |
|                                             | X-                   | A1/24     |               | -3.64                | X-        |               | A1/34                | -7.40     |               | X-                   | A1/25     | -11.21 | X- | A1/34 | -10.03 |
|                                             | Y+                   | A1/39     |               | -6.98                | Y+        |               | A1/56                | -3.87     |               | Y+                   | A1/57     | -11.50 | Y+ | A1/56 | -5.76  |
|                                             | Y-                   | A1/49     |               | -0.70                | Y-        |               | A1/66                | -5.81     |               | Y-                   | A1/63     | -6.40  | Y- | A1/66 | -10.29 |
|                                             | A1/67                | -4.29     |               | A1/67                | -2.13     |               | A1/67                | -7.38     |               | A1/67                | -5.26     |        |    |       |        |
|                                             | A1/68                | -5.05     |               | A1/68                | -2.86     |               | A1/68                | -9.01     |               | A1/68                | -6.73     |        |    |       |        |
|                                             | A1/69                | -2.40     |               | A1/69                | -2.72     |               | A1/69                | -5.85     |               | A1/69                | -6.62     |        |    |       |        |
|                                             | A1/70                | -3.17     |               | A1/70                | -3.44     |               | A1/70                | -7.48     |               | A1/70                | -8.09     |        |    |       |        |
|                                             | A1/71                | -3.76     |               | A1/71                | -4.08     |               | A1/71                | -8.66     |               | A1/71                | -6.40     |        |    |       |        |
|                                             | A1/72                | -4.52     |               | A1/72                | -4.80     |               | A1/72                | -10.29    |               | A1/72                | -7.86     |        |    |       |        |
|                                             | A1/73                | -1.88     |               | A1/73                | -4.66     |               | A1/73                | -7.13     |               | A1/73                | -7.76     |        |    |       |        |
|                                             | A1/74                | -2.64     |               | A1/74                | -5.39     |               | A1/74                | -8.76     |               | A1/74                | -9.22     |        |    |       |        |
| 61                                          | A1/1                 | -11.72    | 62            | A1/1                 | -11.69    | 63            | A1/1                 | -11.89    | 64            | A1/1                 | -13.54    |        |    |       |        |
|                                             | A1/2                 | -10.59    |               | A1/2                 | -10.57    |               | A1/2                 | -10.76    |               | A1/2                 | -12.25    |        |    |       |        |
|                                             | X+                   | A1/17     |               | -4.17                | X+        |               | A1/10                | -4.14     |               | X+                   | A1/7      | -8.38  | X+ | A1/16 | -9.57  |
|                                             | X-                   | A1/34     |               | -12.23               | X-        |               | A1/25                | -12.24    |               | X-                   | A1/24     | -8.20  | X- | A1/31 | -9.32  |
|                                             | Y+                   | A1/56     |               | -6.39                | Y+        |               | A1/57                | -11.06    |               | Y+                   | A1/39     | -9.91  | Y+ | A1/42 | -6.12  |
|                                             | Y-                   | A1/66     |               | -11.03               | Y-        |               | A1/63                | -6.34     |               | Y-                   | A1/49     | -5.37  | Y- | A1/48 | -11.29 |
|                                             | A1/67                | -4.67     |               | A1/67                | -6.05     |               | A1/67                | -7.32     |               | A1/67                | -6.79     |        |    |       |        |
|                                             | A1/68                | -6.10     |               | A1/68                | -7.48     |               | A1/68                | -8.86     |               | A1/68                | -8.54     |        |    |       |        |
|                                             | A1/69                | -6.06     |               | A1/69                | -4.63     |               | A1/69                | -5.96     |               | A1/69                | -8.34     |        |    |       |        |
|                                             | A1/70                | -7.49     |               | A1/70                | -6.06     |               | A1/70                | -7.49     |               | A1/70                | -10.09    |        |    |       |        |
|                                             | A1/71                | -7.08     |               | A1/71                | -8.48     |               | A1/71                | -7.27     |               | A1/71                | -6.72     |        |    |       |        |
|                                             | A1/72                | -8.52     |               | A1/72                | -9.91     |               | A1/72                | -8.80     |               | A1/72                | -8.47     |        |    |       |        |
|                                             | A1/73                | -8.47     |               | A1/73                | -7.06     |               | A1/73                | -5.90     |               | A1/73                | -8.27     |        |    |       |        |
|                                             | A1/74                | -9.91     |               | A1/74                | -8.49     |               | A1/74                | -7.44     |               | A1/74                | -10.02    |        |    |       |        |
| 65                                          | A1/1                 | -12.22    | 66            | A1/1                 | -12.19    | 67            | A1/1                 | -13.52    | 68            | A1/1                 | -13.19    |        |    |       |        |
|                                             | A1/2                 | -11.04    |               | A1/2                 | -11.01    |               | A1/2                 | -12.20    |               | A1/2                 | -11.89    |        |    |       |        |
|                                             | X+                   | A1/16     |               | -10.61               | X+        |               | A1/7                 | -10.56    |               | X+                   | A1/16     | -13.85 | X+ | A1/7  | -13.48 |
|                                             | X-                   | A1/31     |               | -6.39                | X-        |               | A1/24                | -6.38     |               | X-                   | A1/31     | -4.91  | X- | A1/24 | -4.78  |
|                                             | Y+                   | A1/42     |               | -6.16                | Y+        |               | A1/39                | -10.68    |               | Y+                   | A1/42     | -7.49  | Y+ | A1/39 | -12.10 |
|                                             | Y-                   | A1/48     |               | -10.74               | Y-        |               | A1/49                | -6.16     |               | Y-                   | A1/48     | -12.46 | Y- | A1/49 | -7.35  |
|                                             | A1/67                | -6.70     |               | A1/67                | -8.04     |               | A1/67                | -8.01     |               | A1/67                | -9.25     |        |    |       |        |
|                                             | A1/68                | -8.33     |               | A1/68                | -9.67     |               | A1/68                | -9.89     |               | A1/68                | -11.08    |        |    |       |        |
|                                             | A1/69                | -8.07     |               | A1/69                | -6.68     |               | A1/69                | -9.50     |               | A1/69                | -7.82     |        |    |       |        |
|                                             | A1/70                | -9.71     |               | A1/70                | -8.31     |               | A1/70                | -11.38    |               | A1/70                | -9.65     |        |    |       |        |
|                                             | A1/71                | -5.43     |               | A1/71                | -6.78     |               | A1/71                | -5.33     |               | A1/71                | -6.64     |        |    |       |        |
|                                             | A1/72                | -7.07     |               | A1/72                | -8.41     |               | A1/72                | -7.21     |               | A1/72                | -8.47     |        |    |       |        |
|                                             | A1/73                | -6.80     |               | A1/73                | -5.43     |               | A1/73                | -6.82     |               | A1/73                | -5.21     |        |    |       |        |
|                                             | A1/74                | -8.44     |               | A1/74                | -7.06     |               | A1/74                | -8.70     |               | A1/74                | -7.04     |        |    |       |        |

| COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U. |               |       |       |                |                |      |      |              |             |               |      |      |              |      |      |       |      |      |              |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------|----------------|----------------|------|------|--------------|-------------|---------------|------|------|--------------|------|------|-------|------|------|--------------|------|------|------|
| Piast<br>Nro                                                           | Brinch Hansen |       |       | IcTe<br>G=C=Qq | Incl.PianoPosa |      |      | Comb<br>N.ro | Igk<br>Sism | Coeffici.Car. |      |      | Affondamento |      |      | Forma |      |      | Punzonamento |      |      |      |
|                                                                        | Nc            | Nq    | Nq    |                | Bc             | Bq   | Bg   |              |             | Icv           | Iqv  | Igv  | Dc           | Dq   | Dg   | Sq    | Sq   | Sg   | Psic         | Psqj | Psig |      |
| 1                                                                      | 46.12         | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00           | 1.00 | 1.00 |              | A1/1        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/2        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X+           | A1/17       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X-           | A1/34       | 1.00          | 0.95 | 0.95 | 0.91         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y+           | A1/56       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y-           | A1/66       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.93         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/67       | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/68       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/69       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/70       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/71       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx  
SOFTWARE:C.D.G. - Computer Design Geo Structures - Rel.2025 - Lic. Nro: 21862  
Pag. 22

| COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U. |               |       |       |                |                |      |      |              |             |               |      |      |              |      |      |       |      |      |              |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------|----------------|----------------|------|------|--------------|-------------|---------------|------|------|--------------|------|------|-------|------|------|--------------|------|------|------|
| Piast<br>Nro                                                           | Brinch Hansen |       |       | Ic/Te<br>Gc=Gq | Incl.PianoPosa |      |      | Comb<br>N.ro | Igk<br>Sism | Coeffind.Car. |      |      | Affondamento |      |      | Forma |      |      | Punzonamento |      |      |      |
| Nc                                                                     | Nq            | Ng    |       | Bc             | Bq             | Bg   |      |              | IcV         | IqV           | IgV  | Dc   | Dq           | Dg   | Sc   | Sq    | Sg   | Psic | Psig         | Psig |      |      |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/72       | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/73       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/74       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
| 8                                                                      | 46.12         | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00           | 1.00 | 1.00 |              | A1/1        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/2        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X+           | A1/10       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X-           | A1/25       | 1.00          | 0.95 | 0.95 | 0.92         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y+           | A1/57       | 1.00          | 0.97 | 0.97 | 0.95         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y-           | A1/63       | 1.00          | 0.98 | 0.98 | 0.97         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/67       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/68       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/69       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/70       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/71       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/72       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/73       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/74       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.37 | 1.36 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
| 9                                                                      | 46.12         | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00           | 1.00 | 1.00 |              | A1/1        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/2        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X+           | A1/17       | 1.00          | 0.97 | 0.97 | 0.96         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X-           | A1/34       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.93         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y+           | A1/56       | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y-           | A1/66       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.94         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/67       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/68       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/69       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/70       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/71       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/72       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/73       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/74       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
| 10                                                                     | 46.12         | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00           | 1.00 | 1.00 |              | A1/1        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/2        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X+           | A1/17       | 1.00          | 0.97 | 0.97 | 0.95         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X-           | A1/34       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.94         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y+           | A1/56       | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y-           | A1/66       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.94         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/67       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/68       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/69       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/70       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/71       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/72       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/73       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/74       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
| 11                                                                     | 46.12         | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00           | 1.00 | 1.00 |              | A1/1        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/2        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X+           | A1/16       | 1.00          | 0.95 | 0.95 | 0.92         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X-           | A1/31       | 1.00          | 0.98 | 0.98 | 0.97         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y+           | A1/42       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y-           | A1/48       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.93         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/67       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/68       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/69       | 1.00          | 0.98 | 0.98 | 0.97         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/70       | 1.00          | 0.98 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/71       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/72       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/73       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/74       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
| 12                                                                     | 46.12         | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00           | 1.00 | 1.00 |              | A1/1        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/2        | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X+           | A1/16       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.94         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | X-           | A1/31       | 1.00          | 0.96 | 0.97 | 0.94         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y+           | A1/42       | 1.00          | 1.00 | 1.00 | 1.00         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      | Y-           | A1/48       | 1.00          | 0.96 | 0.96 | 0.94         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/67       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/68       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/69       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/70       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/71       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/72       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.99         | 1.38 | 1.37 | 1.00  | 1.72 | 1.70 | 0.60         | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |               |       |       |                |                |      |      |              | A1/73       | 1.00          | 0.99 | 0.99 | 0.98</       |      |      |       |      |      |              |      |      |      |



| COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U. |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             |                                           |      |      |      |                                |      |      |                         |      |      |                                    |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|----------------|----------------------------------|------|------|--------------|-------------|-------------------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|-------------------------|------|------|------------------------------------|------|------|------|
| Piastr<br>Nro                                                          | Brinch Hansen<br>Nc    Ng    Ng |       |       | IcfTe<br>Gc=Gg | Incl.PianoPosa<br>Bc    Bg    Bg |      |      | Comb<br>N.ro | Igk<br>Sism | Coeffici.Car.<br>IcV    IqV    IgV    IgV |      |      |      | Affondamento<br>Dc    Dq    Dg |      |      | Forma<br>Sc    Sq    Sg |      |      | Punzonamento<br>Psc    Psq    Psig |      |      |      |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/72                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/73                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/74                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             |                                           |      |      |      |                                |      |      |                         |      |      |                                    |      |      |      |
| 32                                                                     | 46.12                           | 33.30 | 48.03 | 1.00           | 1.00                             | 1.00 | 1.00 |              |             | A1/1                                      | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/2                                      | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              | X+          | A1/7                                      | 1.00 | 0.95 | 0.95 | 0.93                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              | X-          | A1/24                                     | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.97                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              | Y+          | A1/39                                     | 1.00 | 0.97 | 0.97 | 0.95                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              | Y-          | A1/49                                     | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.97                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/67                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/68                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/69                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/70                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/71                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/72                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.98                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/73                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |
|                                                                        |                                 |       |       |                |                                  |      |      |              |             | A1/74                                     | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 0.99                           | 1.36 | 1.35 | 1.00                    | 1.72 | 1.70 | 0.60                               | 0.15 | 0.18 | 0.18 |

| CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U. |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|----------------------------------------|----------------|--------------|----------|----------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| IDENTIFICATIVO                         |                |              |          |          | DRENATE        |              | NON DRENATE    |              | RISULTATI |                  |                  |                |                   |                    |
| Piastr<br>N.ro                         | Nodo3d<br>N.ro | Comb<br>N.ro | Bx'<br>m | By'<br>m | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | N<br>(t)  | Coeff.<br>Sicur. | Minimo<br>CoeSic | N/Ar<br>kg/cmq | QLim/Ar<br>kg/cmq | Status<br>Verifica |
| 1                                      | 1              | A1/1         | 0.52     | 0.52     | 900            | 114.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.52     | 0.52     | 900            | 114.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/17    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.5          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/34    | 0.52     | 0.52           | 900          | 107.9          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/56    | 0.52     | 0.52           | 900          | 113.2          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/66    | 0.52     | 0.52           | 900          | 109.3          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.52     | 0.52           | 900          | 113.5          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.52     | 0.52           | 900          | 113.4          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.9          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.9          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.2          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.52     | 0.52           | 900          | 112.4          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 2                                      | 2              | A1/1         | 0.69     | 0.69     | 900            | 195.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.69     | 0.69     | 900            | 195.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/17    | 0.69     | 0.69           | 900          | 191.2          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/34    | 0.69     | 0.69           | 900          | 186.3          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/56    | 0.69     | 0.69           | 900          | 194.6          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/66    | 0.69     | 0.69           | 900          | 187.7          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.69     | 0.69           | 900          | 194.5          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.69     | 0.69           | 900          | 194.4          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.69     | 0.69           | 900          | 193.3          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.69     | 0.69           | 900          | 193.4          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.69     | 0.69           | 900          | 193.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.69     | 0.69           | 900          | 193.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.69     | 0.69           | 900          | 192.7          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.69     | 0.69           | 900          | 192.9          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 3                                      | 5              | A1/1         | 0.46     | 0.46     | 900            | 87.3         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.46     | 0.46     | 900            | 87.3         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/16    | 0.46     | 0.46           | 900          | 82.3           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/31    | 0.46     | 0.46           | 900          | 85.8           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/42    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.4           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/48    | 0.46     | 0.46           | 900          | 83.5           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.3           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.3           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.46     | 0.46           | 900          | 85.8           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.46     | 0.46           | 900          | 85.9           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.8           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.7           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.3           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.46     | 0.46           | 900          | 86.3           |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 4                                      | 6              | A1/1         | 0.64     | 0.64     | 900            | 170.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.64     | 0.64     | 900            | 170.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/16    | 0.64     | 0.64           | 900          | 161.3          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/31    | 0.64     | 0.64           | 900          | 168.3          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/42    | 0.64     | 0.64           | 900          | 166.0          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/48    | 0.64     | 0.64           | 900          | 164.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.64     | 0.64           | 900          | 167.9          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.64     | 0.64           | 900          | 168.0          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.64     | 0.64           | 900          | 167.7          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.64     | 0.64           | 900          | 167.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.64     | 0.64           | 900          | 168.8          |              |           |                  |                  |                |                   |                    |

| CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U. |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|----------------------------------------|----------------|--------------|----------|----------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| IDENTIFICATIVO                         |                |              |          |          | DRENATE        |              | NON DRENATE    |              | RISULTATI |                  |                  |                |                   |                    |
| Piastr<br>N.ro                         | Nodo3d<br>N.ro | Comb<br>N.ro | Bx'<br>m | By'<br>m | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | N<br>(t)  | Coeff.<br>Sicur. | Minimo<br>CoeSic | N/Ar<br>kg/cmq | QLim/Ar<br>kg/cmq | Status<br>Verifica |
|                                        |                | A1/72        | 0.64     | 0.64     | 900            | 168.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 0.64     | 0.64     | 900            | 168.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/74        | 0.64     | 0.64     | 900            | 168.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 5                                      | 9              | A1/1         | 0.43     | 0.43     | 900            | 78.0         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.43     | 0.43     | 900            | 78.0         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ A1/7      | 0.43     | 0.43     | 900            | 73.6         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- A1/24     | 0.43     | 0.43     | 900            | 76.7         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ A1/39     | 0.43     | 0.43     | 900            | 74.6         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- A1/49     | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.3         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/67        | 0.43     | 0.43     | 900            | 76.7         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/68        | 0.43     | 0.43     | 900            | 76.8         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/69        | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.2         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/70        | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.1         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/71        | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.1         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/72        | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.1         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.6         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/74        | 0.43     | 0.43     | 900            | 77.5         |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | 6            | 10       | A1/1     | 0.57           | 0.57         | 900            | 132.8        |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/2                                   | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 132.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| X+ A1/7                                | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 125.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| X- A1/24                               | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 129.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| Y+ A1/39                               | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 127.1        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| Y- A1/49                               | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 131.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/67                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 130.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/68                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 130.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/69                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 131.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/70                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 131.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/71                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 131.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/72                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 131.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/73                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 132.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/74                                  | 0.57           |              |          | 0.57     | 900            | 131.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 7                                      | 13             |              |          | A1/1     | 0.52           | 0.52         | 900            | 114.0        |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.52     | 0.52     | 900            | 114.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ A1/10     | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- A1/25     | 0.52     | 0.52     | 900            | 107.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ A1/57     | 0.52     | 0.52     | 900            | 109.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- A1/63     | 0.52     | 0.52     | 900            | 113.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/67        | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/68        | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/69        | 0.52     | 0.52     | 900            | 113.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/70        | 0.52     | 0.52     | 900            | 113.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/71        | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/72        | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/74        | 0.52     | 0.52     | 900            | 112.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | 8            | 14       | A1/1     | 0.71           | 0.71         | 900            | 205.8        |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/2                                   | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 205.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| X+ A1/10                               | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 204.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| X- A1/25                               | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 195.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| Y+ A1/57                               | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 199.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| Y- A1/63                               | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 201.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/67                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 204.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/68                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 204.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/69                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 204.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/70                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 204.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/71                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 202.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/72                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 203.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/73                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 203.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| A1/74                                  | 0.71           |              |          | 0.71     | 900            | 203.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 9                                      | 17             |              |          | A1/1     | 0.65           | 0.65         | 900            | 175.3        |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.65     | 0.65     | 900            | 175.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ A1/17     | 0.65     | 0.65     | 900            | 170.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- A1/34     | 0.65     | 0.65     | 900            | 167.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ A1/56     | 0.65     | 0.65     | 900            | 174.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- A1/66     | 0.65     | 0.65     | 900            | 168.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/67        | 0.65     | 0.65     | 900            | 174.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/68        | 0.65     | 0.65     | 900            | 174.1        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/69        | 0.65     | 0.65     | 900            | 173.1        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/70        | 0.65     | 0.65     | 900            | 173.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/71        | 0.65     | 0.65     | 900            | 173.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/72        | 0.65     | 0.65     | 900            | 173.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 0.65     | 0.65     | 900            | 172.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |



| CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U. |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|----------------------------------------|----------------|--------------|----------|----------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| IDENTIFICATIVO                         |                |              |          |          | DRENATE        |              | NON DRENATE    |              | RISULTATI |                  |                  |                |                   |                    |
| Piastr<br>N.ro                         | Nodo3d<br>N.ro | Comb<br>N.ro | Bx'<br>m | By'<br>m | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | N<br>(t)  | Coeff.<br>Sicur. | Minimo<br>CoeSic | N/Ar<br>kg/cmq | QLim/Ar<br>kg/cmq | Status<br>Verifica |
|                                        |                | X+           | A1/7     | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/24    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/39    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/49    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 21                                     | 41             |              | A1/1     | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/2     | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/7     | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/24    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/39    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/49    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.65     | 0.65           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 22                                     | 43             |              | A1/1     | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/2     | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/17    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/34    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/56    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/66    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.71     | 0.71           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 23                                     | 59             |              | A1/1     | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/2     | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/10    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/25    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/57    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/63    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 1.02     | 1.02           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 24                                     | 60             |              | A1/1     | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/2     | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/17    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/34    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+           | A1/56    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y-           | A1/66    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/67    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/68    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/69    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/70    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/71    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/72    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/73    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/74    | 0.96     | 0.96           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 25                                     | 61             |              | A1/1     | 0.97     | 0.97           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              | A1/2     | 0.97     | 0.97           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+           | A1/17    | 0.97     | 0.97           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X-           | A1/34    | 0.97     | 0.97           | 900          |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |

| CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U. |                |    |              |          |          |                |              |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|----------------------------------------|----------------|----|--------------|----------|----------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| IDENTIFICATIVO                         |                |    |              |          | DRENATE  |                | NON DRENATE  |                | RISULTATI    |          |                  |                  |                |                   |                    |
| Piastr<br>N.ro                         | Nodo3d<br>N.ro |    | Comb<br>N.ro | Bx'<br>m | By'<br>m | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | N<br>(t) | Coeff.<br>Sicur. | Minimo<br>CoeSic | N/Ar<br>kg/cmq | QLim/Ar<br>kg/cmq | Status<br>Verifica |
|                                        |                |    | Y+<br>A1/56  | 0.97     | 0.97     | 900            | 379.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | Y-<br>A1/66  | 0.97     | 0.97     | 900            | 375.3        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/67        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/68        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/69        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.1        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/70        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/71        | 0.97     | 0.97     | 900            | 382.5        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/72        | 0.97     | 0.97     | 900            | 382.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/73        | 0.97     | 0.97     | 900            | 381.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/74        | 0.97     | 0.97     | 900            | 382.1        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
| 26                                     | 62             |    | A1/1         | 0.97     | 0.97     | 900            | 386.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/2         | 0.97     | 0.97     | 900            | 386.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ | A1/10        | 0.97     | 0.97     | 900            | 380.5        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- | A1/25        | 0.97     | 0.97     | 900            | 369.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ | A1/57        | 0.97     | 0.97     | 900            | 375.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- | A1/63        | 0.97     | 0.97     | 900            | 379.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/67        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.1        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/68        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/69        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/70        | 0.97     | 0.97     | 900            | 383.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/71        | 0.97     | 0.97     | 900            | 381.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/72        | 0.97     | 0.97     | 900            | 382.1        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/73        | 0.97     | 0.97     | 900            | 382.5        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/74        | 0.97     | 0.97     | 900            | 382.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
| 27                                     | 63             |    | A1/1         | 0.96     | 0.96     | 900            | 376.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/2         | 0.96     | 0.96     | 900            | 376.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ | A1/7         | 0.96     | 0.96     | 900            | 364.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- | A1/24        | 0.96     | 0.96     | 900            | 364.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ | A1/39        | 0.96     | 0.96     | 900            | 366.3        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- | A1/49        | 0.96     | 0.96     | 900            | 370.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/67        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.4        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/68        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/69        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/70        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/71        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.4        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/72        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/73        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/74        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
| 28                                     | 64             |    | A1/1         | 1.02     | 1.02     | 900            | 426.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/2         | 1.02     | 1.02     | 900            | 426.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ | A1/16        | 1.02     | 1.02     | 900            | 412.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- | A1/31        | 1.02     | 1.02     | 900            | 413.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ | A1/42        | 1.02     | 1.02     | 900            | 419.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- | A1/48        | 1.02     | 1.02     | 900            | 414.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/67        | 1.02     | 1.02     | 900            | 422.5        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/68        | 1.02     | 1.02     | 900            | 422.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/69        | 1.02     | 1.02     | 900            | 421.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/70        | 1.02     | 1.02     | 900            | 421.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/71        | 1.02     | 1.02     | 900            | 422.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/72        | 1.02     | 1.02     | 900            | 422.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/73        | 1.02     | 1.02     | 900            | 421.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/74        | 1.02     | 1.02     | 900            | 421.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
| 29                                     | 65             |    | A1/1         | 0.96     | 0.96     | 900            | 376.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/2         | 0.96     | 0.96     | 900            | 376.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ | A1/16        | 0.96     | 0.96     | 900            | 361.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- | A1/31        | 0.96     | 0.96     | 900            | 367.3        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ | A1/42        | 0.96     | 0.96     | 900            | 370.0        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- | A1/48        | 0.96     | 0.96     | 900            | 365.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/67        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/68        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/69        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.0        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/70        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.2        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/71        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.5        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/72        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.4        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/73        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.7        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/74        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.8        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
| 30                                     | 66             |    | A1/1         | 0.96     | 0.96     | 900            | 376.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |    | A1/2         | 0.96     | 0.96     | 900            | 376.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X+ | A1/7         | 0.96     | 0.96     | 900            | 361.9        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | X- | A1/24        | 0.96     | 0.96     | 900            | 367.3        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y+ | A1/39        | 0.96     | 0.96     | 900            | 365.6        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | Y- | A1/49        | 0.96     | 0.96     | 900            | 370.0        |                |              |          |                  |                  |                |                   |                    |

| CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U. |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|----------------------------------------|----------------|--------------|----------|----------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| IDENTIFICATIVO                         |                |              |          |          | DRENATE        |              | NON DRENATE    |              | RISULTATI |                  |                  |                |                   |                    |
| Piastr<br>N.ro                         | Nodo3d<br>N.ro | Comb<br>N.ro | Bx'<br>m | By'<br>m | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | GamEf<br>kg/mc | QLimV<br>(t) | N<br>(t)  | Coeff.<br>Sicur. | Minimo<br>CoeSic | N/Ar<br>kg/cmq | QLim/Ar<br>kg/cmq | Status<br>Verifica |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/67        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/68        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/69        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/70        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/71        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/72        | 0.96     | 0.96     | 900            | 372.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/74        | 0.96     | 0.96     | 900            | 373.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 31                                     | 67             | A1/1         | 1.00     | 1.00     | 900            | 405.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 1.00     | 1.00     | 900            | 405.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | X+             | A1/16        | 1.00     | 1.00     | 900            | 386.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | X-             | A1/31        | 1.00     | 1.00     | 900            | 397.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | Y+             | A1/42        | 1.00     | 1.00     | 900            | 396.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | Y-             | A1/48        | 1.00     | 1.00     | 900            | 392.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/67        | 1.00     | 1.00     | 900            | 400.3        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/68        | 1.00     | 1.00     | 900            | 400.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/69        | 1.00     | 1.00     | 900            | 399.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/70        | 1.00     | 1.00     | 900            | 399.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/71        | 1.00     | 1.00     | 900            | 401.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/72        | 1.00     | 1.00     | 900            | 401.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 1.00     | 1.00     | 900            | 400.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/74        | 1.00     | 1.00     | 900            | 400.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                |              |          |          |                |              |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
| 32                                     | 68             | A1/1         | 0.99     | 0.99     | 900            | 396.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/2         | 0.99     | 0.99     | 900            | 396.2        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | X+             | A1/7         | 0.99     | 0.99     | 900            | 377.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | X-             | A1/24        | 0.99     | 0.99     | 900            | 388.8        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | Y+             | A1/39        | 0.99     | 0.99     | 900            | 383.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        | Y-             | A1/49        | 0.99     | 0.99     | 900            | 388.1        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/67        | 0.99     | 0.99     | 900            | 390.6        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/68        | 0.99     | 0.99     | 900            | 390.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/69        | 0.99     | 0.99     | 900            | 391.4        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/70        | 0.99     | 0.99     | 900            | 391.5        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/71        | 0.99     | 0.99     | 900            | 392.1        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/72        | 0.99     | 0.99     | 900            | 392.0        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/73        | 0.99     | 0.99     | 900            | 392.9        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |
|                                        |                | A1/74        | 0.99     | 0.99     | 900            | 392.7        |                |              |           |                  |                  |                |                   |                    |

| VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE |               |              |          |                 |                 |            |             |           |                    |                |              |                     |  |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|----------|-----------------|-----------------|------------|-------------|-----------|--------------------|----------------|--------------|---------------------|--|
| IDENTIFICATIVO                                 |               |              |          | RISULTATI       |                 |            |             |           |                    |                |              |                     |  |
| Combinazione<br>N.ro                           | Tipo<br>Elem. | Elem<br>N.ro | N<br>(t) | Tg(f)/<br>Gf/Gr | C/Gc/Gr<br>t/mq | Area<br>mq | Vres<br>(t) | Fh<br>(t) | Verifica<br>Locale | S(Vres)<br>(t) | S(Fh)<br>(t) | Verifica<br>Globale |  |
| A1 / 13                                        | PIASTRA       | 1            | 0.84     | 0.637           | 45.45           | 0.275      | 13.04       | 0.17      | OK                 | 13.04          | 0.17         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 2            | 2.69     | 0.637           | 45.45           | 0.475      | 23.30       | 0.54      | OK                 | 36.34          | 0.71         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 5            | 3.59     | 0.637           | 45.45           | 0.210      | 11.83       | 0.72      | OK                 | 48.17          | 1.42         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 6            | 6.29     | 0.637           | 45.45           | 0.412      | 22.75       | 1.26      | OK                 | 70.92          | 2.68         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 9            | 2.35     | 0.637           | 45.45           | 0.188      | 10.02       | 0.47      | OK                 | 80.94          | 3.15         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 10           | 3.55     | 0.637           | 45.45           | 0.321      | 16.85       | 0.71      | OK                 | 97.78          | 3.86         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 13           | 0.00     | 0.000           | 0.00            | 0.000      | 0.00        | 0.00      | OK                 | 97.78          | 3.86         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 14           | 0.09     | 0.637           | 45.45           | 0.500      | 22.78       | 0.02      | OK                 | 120.56         | 3.88         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 17           | 3.00     | 0.637           | 45.45           | 0.425      | 21.23       | 0.60      | OK                 | 141.79         | 4.48         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 19           | 2.91     | 0.637           | 45.45           | 0.325      | 16.63       | 0.58      | OK                 | 158.42         | 5.06         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 21           | 5.37     | 0.637           | 45.45           | 0.343      | 19.02       | 1.07      | OK                 | 177.45         | 6.14         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 23           | 3.37     | 0.637           | 45.45           | 0.325      | 16.92       | 0.67      | OK                 | 194.37         | 6.81         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 25           | 5.22     | 0.637           | 45.45           | 0.425      | 22.64       | 1.04      | OK                 | 217.01         | 7.86         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 27           | 4.57     | 0.637           | 45.45           | 0.333      | 18.06       | 0.91      | OK                 | 235.07         | 8.77         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 29           | 5.47     | 0.637           | 45.45           | 0.390      | 21.21       | 1.09      | OK                 | 256.28         | 9.86         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 31           | 0.52     | 0.637           | 45.45           | 0.475      | 21.92       | 0.10      | OK                 | 278.20         | 9.97         |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 33           | 0.84     | 0.637           | 45.45           | 0.333      | 15.68       | 0.17      | OK                 | 293.89         | 10.14        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 35           | 3.05     | 0.637           | 45.45           | 0.333      | 17.10       | 0.61      | OK                 | 310.98         | 10.75        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 37           | 1.47     | 0.637           | 45.45           | 0.333      | 16.09       | 0.29      | OK                 | 327.07         | 11.04        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 39           | 2.48     | 0.637           | 45.45           | 0.425      | 20.89       | 0.50      | OK                 | 347.96         | 11.54        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 41           | 3.28     | 0.637           | 45.45           | 0.425      | 21.41       | 0.66      | OK                 | 369.37         | 12.19        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 43           | 0.70     | 0.637           | 45.45           | 0.500      | 23.17       | 0.14      | OK                 | 392.54         | 12.33        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 59           | 4.93     | 0.637           | 45.45           | 1.033      | 50.11       | 0.99      | OK                 | 442.65         | 13.32        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 60           | 5.81     | 0.637           | 45.45           | 0.925      | 45.74       | 1.16      | OK                 | 488.39         | 14.48        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 61           | 3.74     | 0.637           | 45.45           | 0.950      | 45.56       | 0.75      | OK                 | 533.95         | 15.23        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 62           | 2.30     | 0.637           | 45.45           | 0.950      | 44.64       | 0.46      | OK                 | 578.60         | 15.69        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 63           | 6.56     | 0.637           | 45.45           | 0.925      | 46.22       | 1.31      | OK                 | 624.82         | 17.00        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 64           | 9.04     | 0.637           | 45.45           | 1.050      | 53.48       | 1.81      | OK                 | 678.30         | 18.81        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 65           | 10.12    | 0.637           | 45.45           | 0.925      | 48.49       | 2.02      | OK                 | 726.79         | 20.83        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 66           | 8.72     | 0.637           | 45.45           | 0.925      | 47.59       | 1.74      | OK                 | 774.38         | 22.57        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 67           | 13.29    | 0.637           | 45.45           | 0.996      | 53.72       | 2.66      | OK                 | 828.10         | 25.23        |                     |  |
|                                                | PIASTRA       | 68           | 11.51    | 0.637           | 45.45           | 0.973      | 51.57       | 2.30      | OK                 | 879.67         | 27.53        | OK                  |  |

| PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLV |               |               |                      |              |               |               |                      |              |                    |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|--------------------|---------------|
|                                                             | DRENATE       |               |                      |              | NON DRENATE   |               |                      |              | RISULTATI          |               |
| Comb<br>N.ro                                                | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %Pl.<br>Moll | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %Pl.<br>Moll | Moltipl.<br>Minimo | STATUS<br>(m) |
| A1 / 1                                                      | 229           | 229           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              | 1.000              | OK            |
| A1 / 2                                                      | 207           | 207           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 3                                                      | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 4                                                      | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 5                                                      | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 6                                                      | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 7                                                      | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 8                                                      | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 9                                                      | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 10                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 11                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 12                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 13                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 14                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 15                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 16                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 17                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 18                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 19                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 20                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 21                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 22                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 23                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 24                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 25                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 26                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 27                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 28                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 29                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 30                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 31                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 32                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 33                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 34                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 35                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 36                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 37                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 38                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 39                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 40                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 41                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 42                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 43                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 44                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 45                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 46                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 47                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 48                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 49                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 50                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 51                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 52                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 53                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 54                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 55                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 56                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 57                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 58                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 59                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 60                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |

| PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLV |               |               |                      |              |               |               |                      |              |                    |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|--------------------|---------------|
| DRENATE                                                     |               |               |                      |              | NON DRENATE   |               |                      |              | RISULTATI          |               |
| Comb<br>N.ro                                                | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %PI.<br>Moll | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %PI.<br>Moll | Moltipl.<br>Minimo | STATUS<br>(m) |
| A1 / 61                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 62                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 63                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 64                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 65                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 66                                                     | 146           | 146           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 67                                                     | 127           | 127           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 68                                                     | 157           | 157           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 69                                                     | 127           | 127           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 70                                                     | 157           | 157           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 71                                                     | 127           | 127           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 72                                                     | 157           | 157           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 73                                                     | 127           | 127           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 74                                                     | 157           | 157           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |

| PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/1 |                |                    |                |                    |                |                |                    |                |                    |                |                |                    |                |                    |
|---------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
| DRENATE                                                 |                |                    | NON DRENATE    |                    | DRENATE        |                |                    | NON DRENATE    |                    | DRENATE        |                |                    | NON DRENATE    |                    |
| Nodo3d<br>N.ro                                          | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | Nodo3d<br>N.ro | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | Nodo3d<br>N.ro | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI |
| 1                                                       | -0.603         | ELAST.             |                |                    | 2              | -0.620         | ELAST.             |                |                    | 5              | -0.695         | ELAST.             |                |                    |
| 6                                                       | -0.693         | ELAST.             |                |                    | 9              | -0.691         | ELAST.             |                |                    | 10             | -0.681         | ELAST.             |                |                    |
| 13                                                      | -0.599         | ELAST.             |                |                    | 14             | -0.600         | ELAST.             |                |                    | 17             | -0.629         | ELAST.             |                |                    |
| 19                                                      | -0.641         | ELAST.             |                |                    | 21             | -0.686         | ELAST.             |                |                    | 23             | -0.650         | ELAST.             |                |                    |
| 25                                                      | -0.663         | ELAST.             |                |                    | 27             | -0.673         | ELAST.             |                |                    | 29             | -0.692         | ELAST.             |                |                    |
| 31                                                      | -0.615         | ELAST.             |                |                    | 33             | -0.624         | ELAST.             |                |                    | 35             | -0.668         | ELAST.             |                |                    |
| 37                                                      | -0.636         | ELAST.             |                |                    | 39             | -0.646         | ELAST.             |                |                    | 41             | -0.658         | ELAST.             |                |                    |
| 43                                                      | -0.602         | ELAST.             |                |                    | 59             | -0.630         | ELAST.             |                |                    | 60             | -0.632         | ELAST.             |                |                    |
| 61                                                      | -0.617         | ELAST.             |                |                    | 62             | -0.615         | ELAST.             |                |                    | 63             | -0.646         | ELAST.             |                |                    |
| 64                                                      | -0.647         | ELAST.             |                |                    | 65             | -0.663         | ELAST.             |                |                    | 66             | -0.662         | ELAST.             |                |                    |
| 67                                                      | -0.679         | ELAST.             |                |                    | 68             | -0.678         | ELAST.             |                |                    |                |                |                    |                |                    |

| PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLD |               |               |                      |              |               |               |                      |              |                    |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|--------------------|---------------|
| DRENATE                                                     |               |               |                      |              | NON DRENATE   |               |                      |              | RISULTATI          |               |
| Comb<br>N.ro                                                | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %PI.<br>Moll | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %PI.<br>Moll | Moltipl.<br>Minimo | STATUS<br>(m) |
| A1 / 3                                                      | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              | 1.000              | OK            |
| A1 / 4                                                      | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 5                                                      | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 6                                                      | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 7                                                      | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 8                                                      | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 9                                                      | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 10                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 11                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 12                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 13                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 14                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 15                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 16                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 17                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 18                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 19                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 20                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 21                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 22                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 23                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 24                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 25                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 26                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 27                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 28                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 29                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 30                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |

| PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLD |               |               |                      |              |               |               |                      |              |                    |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|--------------------|---------------|
| DRENATE                                                     |               |               |                      |              | NON DRENATE   |               |                      |              | RISULTATI          |               |
| Comb<br>N.ro                                                | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %PI.<br>Moll | Risult<br>(t) | Resist<br>(t) | Moltipl.<br>Collasso | %PI.<br>Moll | Moltipl.<br>Minimo | STATUS<br>(m) |
| A1 / 31                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 32                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 33                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 34                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 35                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 36                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 37                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 38                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 39                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 40                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 41                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 42                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 43                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 44                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 45                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 46                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 47                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 48                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 49                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 50                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 51                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 52                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 53                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 54                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 55                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 56                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 57                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 58                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 59                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 60                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 61                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 62                                                     | 140           | 140           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 63                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 64                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 65                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 66                                                     | 143           | 143           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 67                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 68                                                     | 147           | 147           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 69                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 70                                                     | 147           | 147           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 71                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 72                                                     | 147           | 147           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 73                                                     | 137           | 137           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |
| A1 / 74                                                     | 147           | 147           | 1.000                | 0            |               |               |                      |              |                    | OK            |

| PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: SLD/3 |                |                    |                |                    |                |                |                    |                |                    |                |                |                    |                |                    |             |  |
|----------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------|--|
| DRENATE                                                  |                |                    | NON DRENATE    |                    | DRENATE        |                |                    |                |                    | NON DRENATE    |                | DRENATE            |                |                    | NON DRENATE |  |
| Nodo3d<br>N.ro                                           | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | Nodo3d<br>N.ro | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | Nodo3d<br>N.ro | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI | SpostZ<br>(cm) | SpostZ/<br>SpostEI |             |  |
| 1                                                        | -0.227         | ELAST.             |                |                    | 2              | -0.277         | ELAST.             |                |                    | 5              | -0.496         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 6                                                        | -0.524         | ELAST.             |                |                    | 9              | -0.566         | ELAST.             |                |                    | 10             | -0.539         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 13                                                       | -0.297         | ELAST.             |                |                    | 14             | -0.272         | ELAST.             |                |                    | 17             | -0.304         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 19                                                       | -0.340         | ELAST.             |                |                    | 21             | -0.468         | ELAST.             |                |                    | 23             | -0.367         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 25                                                       | -0.404         | ELAST.             |                |                    | 27             | -0.431         | ELAST.             |                |                    | 29             | -0.543         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 31                                                       | -0.347         | ELAST.             |                |                    | 33             | -0.374         | ELAST.             |                |                    | 35             | -0.502         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 37                                                       | -0.411         | ELAST.             |                |                    | 39             | -0.438         | ELAST.             |                |                    | 41             | -0.475         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 43                                                       | -0.253         | ELAST.             |                |                    | 59             | -0.365         | ELAST.             |                |                    | 60             | -0.341         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 61                                                       | -0.296         | ELAST.             |                |                    | 62             | -0.319         | ELAST.             |                |                    | 63             | -0.410         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 64                                                       | -0.386         | ELAST.             |                |                    | 65             | -0.432         | ELAST.             |                |                    | 66             | -0.456         | ELAST.             |                |                    |             |  |
| 67                                                       | -0.478         | ELAST.             |                |                    | 68             | -0.501         | ELAST.             |                |                    |                |                |                    |                |                    |             |  |

| CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI |               |            |            |  |           |               |            |            |  |           |               |            |            |  |           |               |            |            |
|----------------------------------|---------------|------------|------------|--|-----------|---------------|------------|------------|--|-----------|---------------|------------|------------|--|-----------|---------------|------------|------------|
| Filo N.ro                        | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm |  | Filo N.ro | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm |  | Filo N.ro | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm |  | Filo N.ro | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm |
| 1                                | Rare 1        | 2.08       | 2.08       |  | 2         | Rare 1        | 2.21       | 2.21       |  | 3         | Rare 1        | 2.19       | 2.19       |  | 4         | Rare 1        | 2.07       | 2.07       |

| CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI |               |            |            |           |               |            |            |           |               |            |            |
|----------------------------------|---------------|------------|------------|-----------|---------------|------------|------------|-----------|---------------|------------|------------|
| Filo N.ro                        | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm | Filo N.ro | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm | Filo N.ro | Combinaz N.ro | Ced.El. cm | Ced.Ed. cm |
|                                  | Rare 2        | 1.89       | 1.89       |           | Rare 2        | 2.00       | 2.00       |           | Rare 2        | 1.99       | 1.99       |
|                                  | Freq 1        | 1.87       | 1.87       |           | Freq 1        | 1.98       | 1.98       |           | Freq 1        | 1.96       | 1.96       |
|                                  | Freq 2        | 1.80       | 1.80       |           | Freq 2        | 1.90       | 1.90       |           | Freq 2        | 1.88       | 1.88       |
|                                  | Perm 1        | 1.79       | 1.79       |           | Perm 1        | 1.89       | 1.89       |           | Perm 1        | 1.88       | 1.88       |
|                                  | MAX.          | 2.08       | 2.08       |           | MAX.          | 2.21       | 2.21       |           | MAX.          | 2.19       | 2.19       |
| 5                                | Rare 1        | 3.89       | 3.89       | 6         | Rare 1        | 2.87       | 2.87       | 7         | Rare 1        | 3.89       | 3.89       |
|                                  | Rare 2        | 3.54       | 3.54       |           | Rare 2        | 2.62       | 2.62       |           | Rare 2        | 3.54       | 3.54       |
|                                  | Freq 1        | 3.50       | 3.50       |           | Freq 1        | 2.58       | 2.58       |           | Freq 1        | 3.50       | 3.50       |
|                                  | Freq 2        | 3.37       | 3.37       |           | Freq 2        | 2.48       | 2.48       |           | Freq 2        | 3.36       | 3.36       |
|                                  | Perm 1        | 3.36       | 3.36       |           | Perm 1        | 2.48       | 2.48       |           | Perm 1        | 3.36       | 3.36       |
|                                  | MAX.          | 3.89       | 3.89       |           | MAX.          | 2.87       | 2.87       |           | MAX.          | 3.89       | 3.89       |
| 9                                | Rare 1        | 3.59       | 3.59       | 10        | Rare 1        | 3.60       | 3.60       | 12        | Rare 1        | 3.99       | 3.99       |
|                                  | Rare 2        | 3.27       | 3.27       |           | Rare 2        | 3.28       | 3.28       |           | Rare 2        | 3.64       | 3.64       |
|                                  | Freq 1        | 3.23       | 3.23       |           | Freq 1        | 3.24       | 3.24       |           | Freq 1        | 3.59       | 3.59       |
|                                  | Freq 2        | 3.11       | 3.11       |           | Freq 2        | 3.11       | 3.11       |           | Freq 2        | 3.45       | 3.45       |
|                                  | Perm 1        | 3.10       | 3.10       |           | Perm 1        | 3.11       | 3.11       |           | Perm 1        | 3.45       | 3.45       |
|                                  | MAX.          | 3.59       | 3.59       |           | MAX.          | 3.60       | 3.60       |           | MAX.          | 3.99       | 3.99       |
| 15                               | Rare 1        | 4.03       | 4.03       | 16        | Rare 1        | 3.99       | 3.99       | 29        | Rare 1        | 3.88       | 3.88       |
|                                  | Rare 2        | 3.67       | 3.67       |           | Rare 2        | 3.63       | 3.63       |           | Rare 2        | 3.53       | 3.53       |
|                                  | Freq 1        | 3.62       | 3.62       |           | Freq 1        | 3.59       | 3.59       |           | Freq 1        | 3.48       | 3.48       |
|                                  | Freq 2        | 3.48       | 3.48       |           | Freq 2        | 3.45       | 3.45       |           | Freq 2        | 3.35       | 3.35       |
|                                  | Perm 1        | 3.47       | 3.47       |           | Perm 1        | 3.44       | 3.44       |           | Perm 1        | 3.34       | 3.34       |
|                                  | MAX.          | 4.03       | 4.03       |           | MAX.          | 3.99       | 3.99       |           | MAX.          | 3.88       | 3.88       |
| 31                               | Rare 1        | 3.07       | 3.07       | 32        | Rare 1        | 2.77       | 2.77       | 33        | Rare 1        | 2.93       | 2.93       |
|                                  | Rare 2        | 2.79       | 2.79       |           | Rare 2        | 2.52       | 2.52       |           | Rare 2        | 2.66       | 2.66       |
|                                  | Freq 1        | 2.76       | 2.76       |           | Freq 1        | 2.48       | 2.48       |           | Freq 1        | 2.63       | 2.63       |
|                                  | Freq 2        | 2.65       | 2.65       |           | Freq 2        | 2.38       | 2.38       |           | Freq 2        | 2.52       | 2.52       |
|                                  | Perm 1        | 2.65       | 2.65       |           | Perm 1        | 2.38       | 2.38       |           | Perm 1        | 2.52       | 2.52       |
|                                  | MAX.          | 3.07       | 3.07       |           | MAX.          | 2.77       | 2.77       |           | MAX.          | 2.93       | 2.93       |
| 35                               | Rare 1        | 2.97       | 2.97       | 36        | Rare 1        | 2.95       | 2.95       | 37        | Rare 1        | 3.09       | 3.09       |
|                                  | Rare 2        | 2.71       | 2.71       |           | Rare 2        | 2.69       | 2.69       |           | Rare 2        | 2.80       | 2.80       |
|                                  | Freq 1        | 2.67       | 2.67       |           | Freq 1        | 2.65       | 2.65       |           | Freq 1        | 2.77       | 2.77       |
|                                  | Freq 2        | 2.57       | 2.57       |           | Freq 2        | 2.55       | 2.55       |           | Freq 2        | 2.66       | 2.66       |
|                                  | Perm 1        | 2.56       | 2.56       |           | Perm 1        | 2.54       | 2.54       |           | Perm 1        | 2.65       | 2.65       |
|                                  | MAX.          | 2.97       | 2.97       |           | MAX.          | 2.95       | 2.95       |           | MAX.          | 3.09       | 3.09       |
| 39                               | Rare 1        | 2.99       | 2.99       | 40        | Rare 1        | 3.09       | 3.09       | 41        | Rare 1        | 3.11       | 3.11       |
|                                  | Rare 2        | 2.72       | 2.72       |           | Rare 2        | 2.80       | 2.80       |           | Rare 2        | 2.82       | 2.82       |
|                                  | Freq 1        | 2.69       | 2.69       |           | Freq 1        | 2.77       | 2.77       |           | Freq 1        | 2.79       | 2.79       |
|                                  | Freq 2        | 2.58       | 2.58       |           | Freq 2        | 2.66       | 2.66       |           | Freq 2        | 2.67       | 2.67       |
|                                  | Perm 1        | 2.58       | 2.58       |           | Perm 1        | 2.66       | 2.66       |           | Perm 1        | 2.67       | 2.67       |
|                                  | MAX.          | 2.99       | 2.99       |           | MAX.          | 3.09       | 3.09       |           | MAX.          | 3.11       | 3.11       |
| 43                               | Rare 1        | 2.71       | 2.71       | 44        | Rare 1        | 2.70       | 2.70       | 45        | Rare 1        | 2.97       | 2.97       |
|                                  | Rare 2        | 2.46       | 2.46       |           | Rare 2        | 2.46       | 2.46       |           | Rare 2        | 2.70       | 2.70       |
|                                  | Freq 1        | 2.44       | 2.44       |           | Freq 1        | 2.43       | 2.43       |           | Freq 1        | 2.66       | 2.66       |
|                                  | Freq 2        | 2.34       | 2.34       |           | Freq 2        | 2.34       | 2.34       |           | Freq 2        | 2.56       | 2.56       |
|                                  | Perm 1        | 2.34       | 2.34       |           | Perm 1        | 2.33       | 2.33       |           | Perm 1        | 2.55       | 2.55       |
|                                  | MAX.          | 2.71       | 2.71       |           | MAX.          | 2.70       | 2.70       |           | MAX.          | 2.97       | 2.97       |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 1 |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|----------------------------------------------------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|
| Filo N.ro                                          | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq |
| 1                                                  | 0.4     | 0.87         | 2         | 0.4     | 1.00         | 3         | 0.4     | 0.99         | 4         | 0.4     | 0.86         | 5         | 1.1     | 1.05         |
|                                                    | 0.5     | 0.86         |           | 0.5     | 1.00         |           | 0.5     | 0.99         |           | 0.5     | 0.86         |           | 1.2     | 0.89         |
|                                                    | 0.6     | 0.85         |           | 0.6     | 1.00         |           | 0.6     | 0.99         |           | 0.6     | 0.84         |           | 1.3     | 0.82         |
|                                                    | 0.7     | 0.84         |           | 0.7     | 0.99         |           | 0.7     | 0.98         |           | 0.7     | 0.83         |           | 1.4     | 0.77         |
|                                                    | 0.8     | 0.82         |           | 0.8     | 0.50         |           | 0.8     | 0.45         |           | 0.8     | 0.81         |           | 1.5     | 0.73         |
|                                                    | 0.9     | 0.37         |           | 0.9     | 0.39         |           | 0.9     | 0.37         |           | 0.9     | 0.36         |           | 1.6     | 0.70         |
|                                                    | 1.0     | 0.30         |           | 1.0     | 0.34         |           | 1.0     | 0.32         |           | 1.0     | 0.29         |           | 1.7     | 0.68         |
|                                                    | 1.1     | 0.26         |           | 1.1     | 0.30         |           | 1.1     | 0.29         |           | 1.1     | 0.26         |           | 1.8     | 0.65         |
|                                                    | 1.2     | 0.24         |           | 1.2     | 0.28         |           | 1.2     | 0.23         |           | 1.2     | 0.23         |           | 1.9     | 0.63         |
|                                                    | 1.3     | 0.22         |           | 1.3     | 0.27         |           | 1.3     | 0.26         |           | 1.3     | 0.22         |           | 2.0     | 0.61         |
|                                                    | 1.4     | 0.22         |           | 1.4     | 0.26         |           | 1.4     | 0.26         |           | 1.4     | 0.21         |           | 2.1     | 0.57         |
|                                                    | 1.5     | 0.21         |           | 1.5     | 0.25         |           | 1.5     | 0.25         |           | 1.5     | 0.21         |           | 2.2     | 0.47         |
|                                                    | 1.6     | 0.21         |           | 1.6     | 0.24         |           | 1.6     | 0.25         |           | 1.6     | 0.21         |           | 2.3     | 0.43         |
|                                                    | 1.7     | 0.21         |           | 1.7     | 0.24         |           | 1.7     | 0.24         |           | 1.7     | 0.21         |           | 2.4     | 0.42         |
|                                                    | 1.8     | 0.21         |           | 1.8     | 0.24         |           | 1.8     | 0.24         |           | 1.8     | 0.20         |           | 2.5     | 0.40         |
|                                                    | 1.9     | 0.21         |           | 1.9     | 0.23         |           | 1.9     | 0.23         |           | 1.9     | 0.20         |           | 2.6     | 0.39         |
|                                                    | 2.0     | 0.20         |           | 2.0     | 0.23         |           | 2.0     | 0.23         |           | 2.0     | 0.20         |           | 2.7     | 0.37         |
|                                                    | 2.1     | 0.20         |           | 2.1     | 0.18         |           | 2.1     | 0.18         |           | 2.1     | 0.20         |           | 2.8     | 0.36         |
|                                                    | 2.2     | 0.16         |           | 2.2     | 0.16         |           | 2.2     | 0.17         |           | 2.2     | 0.16         |           | 2.9     | 0.33         |
|                                                    | 2.3     | 0.16         |           | 2.3     | 0.16         |           | 2.3     | 0.16         |           | 2.3     | 0.16         |           | 3.0     | 0.27         |
|                                                    | 2.4     | 0.16         |           | 2.4     | 0.16         |           | 2.4     | 0.16         |           | 2.4     | 0.16         |           | 3.1     | 0.13         |
|                                                    | 2.5     | 0.16         |           | 2.5     | 0.16         |           | 2.5     | 0.16         |           | 2.5     | 0.16         |           | 3.2     | 0.10         |
|                                                    | 2.6     | 0.15         |           | 2.6     | 0.16         |           | 2.6     | 0.16         |           | 2.6     | 0.15         |           | 3.3     | 0.09         |
|                                                    | 2.7     | 0.15         |           | 2.7     | 0.14         |           | 2.7     | 0.15         |           | 2.7     | 0.15         |           | 3.4     | 0.09         |
|                                                    | 2.8     | 0.14         |           | 2.8     | 0.14         |           | 2.8     | 0.14         |           | 2.8     | 0.14         |           | 3.5     | 0.04         |
|                                                    | 2.9     | 0.09         |           | 2.9     | 0.14         |           | 2.9     | 0.15         |           | 2.9     | 0.10         |           | 3.6     | 0.04         |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE: Rare 1 |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
|-----------------------------------------------------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|----|------|------|----|-----|------|
| Filo N.ro                                           | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.0     | 0.10         |           | 3.0     | 0.12         |           | 3.0     | 0.13         |           | 3.0     | 0.10         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.5     | 0.06         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.6     | 0.06         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.2     | 0.07         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.07         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.7     | 0.06         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.3     | 0.07         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.07         |           | 4.0     | 0.03         |           | 3.8     | 0.06         |    |      |      |    |     |      |
| 7                                                   | 1.1     | 1.07         | 8         | 0.9     | 0.93         | 9         | 1.1     | 0.99         | 10        | 1.1     | 0.99         | 12        | 1.1     | 1.10         | 13        | 1.1     | 1.08         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.2     | 0.85         |           | 1.0     | 0.59         |           | 1.2     | 0.78         |           | 1.2     | 0.78         |           | 1.2     | 0.87         |           | 1.2     | 0.92         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.3     | 0.79         |           | 1.1     | 0.52         |           | 1.3     | 0.72         |           | 1.3     | 0.72         |           | 1.3     | 0.82         |           | 1.3     | 0.85         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.4     | 0.75         |           | 1.2     | 0.47         |           | 1.4     | 0.67         |           | 1.4     | 0.67         |           | 1.4     | 0.77         |           | 1.4     | 0.80         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.5     | 0.72         |           | 1.3     | 0.44         |           | 1.5     | 0.63         |           | 1.5     | 0.63         |           | 1.5     | 0.74         |           | 1.5     | 0.76         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.6     | 0.69         |           | 1.4     | 0.42         |           | 1.6     | 0.60         |           | 1.6     | 0.60         |           | 1.6     | 0.72         |           | 1.6     | 0.73         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.7     | 0.67         |           | 1.5     | 0.40         |           | 1.7     | 0.58         |           | 1.7     | 0.58         |           | 1.7     | 0.69         |           | 1.7     | 0.70         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.8     | 0.65         |           | 1.6     | 0.38         |           | 1.8     | 0.55         |           | 1.8     | 0.55         |           | 1.8     | 0.67         |           | 1.8     | 0.68         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.9     | 0.63         |           | 1.7     | 0.37         |           | 1.9     | 0.53         |           | 1.9     | 0.53         |           | 1.9     | 0.65         |           | 1.9     | 0.66         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.0     | 0.60         |           | 1.8     | 0.36         |           | 2.0     | 0.51         |           | 2.0     | 0.51         |           | 2.0     | 0.63         |           | 2.0     | 0.63         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.1     | 0.56         |           | 1.9     | 0.35         |           | 2.1     | 0.47         |           | 2.1     | 0.47         |           | 2.1     | 0.59         |           | 2.1     | 0.59         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.2     | 0.47         |           | 2.0     | 0.35         |           | 2.2     | 0.40         |           | 2.2     | 0.41         |           | 2.2     | 0.50         |           | 2.2     | 0.50         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.3     | 0.44         |           | 2.1     | 0.29         |           | 2.3     | 0.39         |           | 2.3     | 0.39         |           | 2.3     | 0.48         |           | 2.3     | 0.48         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.4     | 0.42         |           | 2.2     | 0.27         |           | 2.4     | 0.37         |           | 2.4     | 0.37         |           | 2.4     | 0.46         |           | 2.4     | 0.46         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.5     | 0.41         |           | 2.3     | 0.26         |           | 2.5     | 0.36         |           | 2.5     | 0.36         |           | 2.5     | 0.44         |           | 2.5     | 0.43         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.6     | 0.40         |           | 2.4     | 0.24         |           | 2.6     | 0.35         |           | 2.6     | 0.35         |           | 2.6     | 0.42         |           | 2.6     | 0.42         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.7     | 0.38         |           | 2.5     | 0.24         |           | 2.7     | 0.31         |           | 2.7     | 0.31         |           | 2.7     | 0.40         |           | 2.7     | 0.40         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.8     | 0.37         |           | 2.6     | 0.23         |           | 2.8     | 0.30         |           | 2.8     | 0.30         |           | 2.8     | 0.39         |           | 2.8     | 0.38         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 2.9     | 0.34         |           | 2.7     | 0.23         |           | 2.9     | 0.29         |           | 2.9     | 0.29         |           | 2.9     | 0.36         |           | 2.9     | 0.36         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.0     | 0.27         |           | 2.8     | 0.22         |           | 3.0     | 0.21         |           | 3.0     | 0.21         |           | 3.0     | 0.28         |           | 3.0     | 0.27         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.1     | 0.13         |           | 2.9     | 0.21         |           | 3.1     | 0.12         |           | 3.1     | 0.12         |           | 3.1     | 0.14         |           | 3.1     | 0.14         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.2     | 0.09         |           | 3.0     | 0.14         |           | 3.2     | 0.10         |           | 3.2     | 0.10         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.10         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.3     | 0.08         |           | 3.1     | 0.12         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.3     | 0.09         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.4     | 0.08         |           | 3.2     | 0.10         |           | 3.4     | 0.09         |           | 3.4     | 0.09         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.09         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.5     | 0.04         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.6     | 0.04         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.03         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.7     | 0.04         |           | 3.5     | 0.06         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.03         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.8     | 0.04         |           | 3.6     | 0.06         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.03         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 3.9     | 0.03         |           | 3.7     | 0.06         |           | 3.9     | 0.05         |           | 3.9     | 0.04         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 4.0     | 0.03         |           | 3.8     | 0.06         |           | 4.0     | 0.05         |           | 4.0     | 0.04         |           | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 15      | 1.1          |           | 1.12    | 16           |           | 1.1     | 1.11         |           | 29      | 1.1          |           | 1.08    | 30           |           | 1.1     | 1.09         | 31 | 0.9  | 1.00 | 32 | 0.8 | 1.00 |
|                                                     |         | 1.2          |           | 0.88    |              |           | 1.2     | 0.88         |           |         | 1.2          |           | 0.86    |              |           | 1.0     | 0.62         |    | 0.9  | 0.60 |    |     |      |
| 1.3                                                 |         | 0.82         | 1.3       | 0.82    |              | 1.3       | 0.79    | 1.1          | 0.55      |         | 1.0          | 0.51      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.4                                                 |         | 0.78         | 1.4       | 0.77    |              | 1.4       | 0.74    | 1.2          | 0.52      |         | 1.1          | 0.45      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.5                                                 |         | 0.75         | 1.5       | 0.74    |              | 1.5       | 0.69    | 1.3          | 0.49      |         | 1.2          | 0.42      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.6                                                 |         | 0.72         | 1.6       | 0.71    |              | 1.6       | 0.65    | 1.4          | 0.47      |         | 1.3          | 0.40      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.7                                                 |         | 0.69         | 1.7       | 0.69    |              | 1.7       | 0.62    | 1.5          | 0.45      |         | 1.4          | 0.38      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.8                                                 |         | 0.67         | 1.8       | 0.66    |              | 1.8       | 0.59    | 1.6          | 0.44      |         | 1.5          | 0.37      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.9                                                 |         | 0.64         | 1.9       | 0.64    |              | 1.9       | 0.57    | 1.7          | 0.43      |         | 1.6          | 0.35      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.0                                                 |         | 0.62         | 2.0       | 0.62    |              | 2.0       | 0.54    | 1.8          | 0.41      |         | 1.7          | 0.34      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.1                                                 |         | 0.59         | 2.1       | 0.58    |              | 2.1       | 0.49    | 1.9          | 0.40      |         | 1.8          | 0.34      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.2                                                 |         | 0.49         | 2.2       | 0.48    |              | 2.2       | 0.43    | 2.0          | 0.39      |         | 1.9          | 0.33      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.3                                                 |         | 0.47         | 2.3       | 0.46    |              | 2.3       | 0.40    | 2.1          | 0.39      |         | 2.0          | 0.32      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.4                                                 |         | 0.45         | 2.4       | 0.44    |              | 2.4       | 0.38    | 2.2          | 0.36      |         | 2.1          | 0.29      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.5                                                 |         | 0.42         | 2.5       | 0.41    |              | 2.5       | 0.37    | 2.3          | 0.35      |         | 2.2          | 0.27      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.6                                                 |         | 0.41         | 2.6       | 0.40    |              | 2.6       | 0.35    | 2.4          | 0.35      |         | 2.3          | 0.26      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.7                                                 |         | 0.39         | 2.7       | 0.38    |              | 2.7       | 0.34    | 2.5          | 0.31      |         | 2.4          | 0.25      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.8                                                 |         | 0.36         | 2.8       | 0.35    |              | 2.8       | 0.33    | 2.6          | 0.29      |         | 2.5          | 0.22      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 2.9                                                 |         | 0.33         | 2.9       | 0.33    |              | 2.9       | 0.30    | 2.7          | 0.25      |         | 2.6          | 0.22      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.0                                                 |         | 0.27         | 3.0       | 0.25    |              | 3.0       | 0.24    | 2.8          | 0.24      |         | 2.7          | 0.21      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.1                                                 |         | 0.12         | 3.1       | 0.12    |              | 3.1       | 0.12    | 2.9          | 0.23      |         | 2.8          | 0.21      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.2                                                 |         | 0.09         | 3.2       | 0.09    |              | 3.2       | 0.10    | 3.0          | 0.16      |         | 2.9          | 0.20      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.3                                                 |         | 0.09         | 3.3       | 0.09    |              | 3.3       | 0.09    | 3.1          | 0.14      |         | 3.0          | 0.13      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.4                                                 |         | 0.09         | 3.4       | 0.08    |              | 3.4       | 0.09    | 3.2          | 0.13      |         | 3.1          | 0.12      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.5                                                 |         | 0.04         | 3.5       | 0.04    |              | 3.5       | 0.04    | 3.3          | 0.12      |         | 3.2          | 0.12      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.6                                                 |         | 0.03         | 3.6       | 0.03    |              | 3.6       | 0.04    | 3.4          | 0.08      |         | 3.3          | 0.10      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.7                                                 |         | 0.03         | 3.7       | 0.03    |              | 3.7       | 0.05    | 3.5          | 0.07      |         | 3.4          | 0.08      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.8                                                 |         | 0.03         | 3.8       | 0.03    |              | 3.8       | 0.04    | 3.6          | 0.05      |         | 3.5          | 0.06      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 3.9                                                 |         | 0.03         | 3.9       | 0.03    |              | 3.9       | 0.04    | 3.7          | 0.05      |         | 3.6          | 0.05      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 4.0                                                 |         | 0.03         | 4.0       | 0.03    |              | 4.0       | 0.04    | 4.0          | 0.04      |         | 3.8          | 0.05      |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 33                                                  |         | 0.8          | 0.97      | 34      |              | 0.8       | 0.99    | 35           | 0.8       |         | 0.98         | 36        | 0.8     |              | 1.00      | 37      | 0.9          |    | 1.03 | 38   |    | 0.8 | 1.04 |
|                                                     |         | 0.9          | 0.61      |         |              | 0.9       | 0.56    |              | 0.9       |         | 0.59         |           | 0.9     |              | 0.60      |         | 1.0          |    | 0.62 |      |    | 0.9 | 0.64 |
|                                                     | 1.0     | 0.54         | 1.0       |         | 0.48         | 1.0       | 0.53    |              | 1.0       | 0.54    | 1.1          |           | 0.56    | 1.0          | 0.56      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.1     | 0.50         | 1.1       |         | 0.43         | 1.1       | 0.49    |              | 1.1       | 0.50    | 1.2          |           | 0.52    | 1.1          | 0.52      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.2     | 0.47         | 1.2       |         | 0.41         | 1.2       | 0.47    |              | 1.2       | 0.48    | 1.3          |           | 0.50    | 1.2          | 0.49      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.3     | 0.46         | 1.3       |         | 0.39         | 1.3       | 0.46    |              | 1.3       | 0.47    | 1.4          |           | 0.48    | 1.3          | 0.47      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.4     | 0.44         | 1.4       |         | 0.37         | 1.4       | 0.45    |              | 1.4       | 0.46    | 1.5          |           | 0.47    | 1.4          | 0.45      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.5     | 0.43         | 1.5       |         | 0.36         | 1.5       | 0.44    |              | 1.5       | 0.45    | 1.6          |           | 0.45    | 1.5          | 0.44      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.6     | 0.42         | 1.6       |         | 0.35         | 1.6       | 0.44    |              | 1.6       | 0.44    | 1.7          |           | 0.44    | 1.6          | 0.43      |         |              |    |      |      |    |     |      |
|                                                     | 1.7     | 0.41         | 1.7       |         | 0.34         | 1.7       | 0.43    |              | 1.7       | 0.44    | 1.8          |           | 0.43    | 1.7          | 0.42      |         |              |    |      |      |    |     |      |
| 1.8                                                 | 0.40    | 1.8          | 0.33      | 1.8     | 0.42         | 1.8       | 0.43    | 1.9          | 0.42      | 1.8     | 0.41         |           |         |              |           |         |              |    |      |      |    |     |      |



| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 2 |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|
| Filo<br>N.ro                                       | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq |
|                                                    | 2.0        | 0.57            |              | 2.0        | 0.56            |              | 2.0        | 0.49            |              | 2.0        | 0.49            |              | 1.8        | 0.38            |              | 1.7        | 0.31            |
|                                                    | 2.1        | 0.53            |              | 2.1        | 0.53            |              | 2.1        | 0.45            |              | 2.1        | 0.47            |              | 1.9        | 0.37            |              | 1.8        | 0.30            |
|                                                    | 2.2        | 0.44            |              | 2.2        | 0.43            |              | 2.2        | 0.39            |              | 2.2        | 0.41            |              | 2.0        | 0.36            |              | 1.9        | 0.30            |
|                                                    | 2.3        | 0.43            |              | 2.3        | 0.42            |              | 2.3        | 0.36            |              | 2.3        | 0.38            |              | 2.1        | 0.35            |              | 2.0        | 0.29            |
|                                                    | 2.4        | 0.41            |              | 2.4        | 0.40            |              | 2.4        | 0.35            |              | 2.4        | 0.37            |              | 2.2        | 0.33            |              | 2.1        | 0.27            |
|                                                    | 2.5        | 0.39            |              | 2.5        | 0.38            |              | 2.5        | 0.33            |              | 2.5        | 0.35            |              | 2.3        | 0.32            |              | 2.2        | 0.24            |
|                                                    | 2.6        | 0.37            |              | 2.6        | 0.36            |              | 2.6        | 0.32            |              | 2.6        | 0.34            |              | 2.4        | 0.32            |              | 2.3        | 0.24            |
|                                                    | 2.7        | 0.35            |              | 2.7        | 0.34            |              | 2.7        | 0.31            |              | 2.7        | 0.31            |              | 2.5        | 0.28            |              | 2.4        | 0.23            |
|                                                    | 2.8        | 0.33            |              | 2.8        | 0.32            |              | 2.8        | 0.30            |              | 2.8        | 0.30            |              | 2.6        | 0.27            |              | 2.5        | 0.20            |
|                                                    | 2.9        | 0.30            |              | 2.9        | 0.30            |              | 2.9        | 0.27            |              | 2.9        | 0.27            |              | 2.7        | 0.22            |              | 2.6        | 0.20            |
|                                                    | 3.0        | 0.25            |              | 3.0        | 0.23            |              | 3.0        | 0.22            |              | 3.0        | 0.22            |              | 2.8        | 0.22            |              | 2.7        | 0.19            |
|                                                    | 3.1        | 0.11            |              | 3.1        | 0.11            |              | 3.1        | 0.11            |              | 3.1        | 0.13            |              | 2.9        | 0.21            |              | 2.8        | 0.19            |
|                                                    | 3.2        | 0.09            |              | 3.2        | 0.09            |              | 3.2        | 0.09            |              | 3.2        | 0.09            |              | 3.0        | 0.15            |              | 2.9        | 0.18            |
|                                                    | 3.3        | 0.08            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.3        | 0.09            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.1        | 0.13            |              | 3.0        | 0.12            |
|                                                    | 3.4        | 0.08            |              | 3.4        | 0.08            |              | 3.4        | 0.08            |              | 3.4        | 0.08            |              | 3.2        | 0.12            |              | 3.1        | 0.11            |
|                                                    | 3.5        | 0.04            |              | 3.5        | 0.04            |              | 3.5        | 0.04            |              | 3.5        | 0.04            |              | 3.3        | 0.11            |              | 3.2        | 0.11            |
|                                                    | 3.6        | 0.03            |              | 3.6        | 0.03            |              | 3.6        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |              | 3.4        | 0.08            |              | 3.3        | 0.09            |
|                                                    | 3.7        | 0.03            |              | 3.7        | 0.03            |              | 3.7        | 0.04            |              | 3.7        | 0.04            |              | 3.5        | 0.06            |              | 3.4        | 0.07            |
|                                                    | 3.8        | 0.03            |              | 3.8        | 0.03            |              | 3.8        | 0.04            |              | 3.8        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |              | 3.5        | 0.06            |
|                                                    | 3.9        | 0.03            |              | 3.9        | 0.03            |              | 3.9        | 0.03            |              | 3.9        | 0.03            |              | 3.7        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |
|                                                    | 4.0        | 0.03            |              | 4.0        | 0.03            |              | 4.0        | 0.03            |              | 4.0        | 0.04            |              | 3.8        | 0.04            |              | 3.7        | 0.05            |
| 33                                                 | 0.8        | 0.89            | 34           | 0.8        | 0.90            | 35           | 0.8        | 0.89            | 36           | 0.8        | 0.91            | 37           | 0.9        | 0.94            | 38           | 0.8        | 0.94            |
|                                                    | 0.9        | 0.55            |              | 0.9        | 0.51            |              | 0.9        | 0.54            |              | 0.9        | 0.55            |              | 1.0        | 0.57            |              | 0.9        | 0.58            |
|                                                    | 1.0        | 0.49            |              | 1.0        | 0.44            |              | 1.0        | 0.48            |              | 1.0        | 0.49            |              | 1.1        | 0.51            |              | 1.0        | 0.51            |
|                                                    | 1.1        | 0.45            |              | 1.1        | 0.39            |              | 1.1        | 0.45            |              | 1.1        | 0.46            |              | 1.2        | 0.48            |              | 1.1        | 0.47            |
|                                                    | 1.2        | 0.43            |              | 1.2        | 0.37            |              | 1.2        | 0.43            |              | 1.2        | 0.44            |              | 1.3        | 0.45            |              | 1.2        | 0.44            |
|                                                    | 1.3        | 0.41            |              | 1.3        | 0.35            |              | 1.3        | 0.42            |              | 1.3        | 0.42            |              | 1.4        | 0.44            |              | 1.3        | 0.43            |
|                                                    | 1.4        | 0.40            |              | 1.4        | 0.34            |              | 1.4        | 0.41            |              | 1.4        | 0.42            |              | 1.5        | 0.42            |              | 1.4        | 0.41            |
|                                                    | 1.5        | 0.39            |              | 1.5        | 0.33            |              | 1.5        | 0.40            |              | 1.5        | 0.41            |              | 1.6        | 0.41            |              | 1.5        | 0.40            |
|                                                    | 1.6        | 0.38            |              | 1.6        | 0.32            |              | 1.6        | 0.40            |              | 1.6        | 0.40            |              | 1.7        | 0.40            |              | 1.6        | 0.39            |
|                                                    | 1.7        | 0.38            |              | 1.7        | 0.31            |              | 1.7        | 0.39            |              | 1.7        | 0.40            |              | 1.8        | 0.39            |              | 1.7        | 0.38            |
|                                                    | 1.8        | 0.37            |              | 1.8        | 0.30            |              | 1.8        | 0.39            |              | 1.8        | 0.39            |              | 1.9        | 0.39            |              | 1.8        | 0.37            |
|                                                    | 1.9        | 0.36            |              | 1.9        | 0.30            |              | 1.9        | 0.38            |              | 1.9        | 0.39            |              | 2.0        | 0.38            |              | 1.9        | 0.37            |
|                                                    | 2.0        | 0.35            |              | 2.0        | 0.29            |              | 2.0        | 0.37            |              | 2.0        | 0.38            |              | 2.1        | 0.33            |              | 2.0        | 0.36            |
|                                                    | 2.1        | 0.35            |              | 2.1        | 0.28            |              | 2.1        | 0.37            |              | 2.1        | 0.34            |              | 2.2        | 0.29            |              | 2.1        | 0.35            |
|                                                    | 2.2        | 0.32            |              | 2.2        | 0.26            |              | 2.2        | 0.33            |              | 2.2        | 0.30            |              | 2.3        | 0.25            |              | 2.2        | 0.32            |
|                                                    | 2.3        | 0.32            |              | 2.3        | 0.25            |              | 2.3        | 0.32            |              | 2.3        | 0.26            |              | 2.4        | 0.25            |              | 2.3        | 0.31            |
|                                                    | 2.4        | 0.31            |              | 2.4        | 0.25            |              | 2.4        | 0.32            |              | 2.4        | 0.26            |              | 2.5        | 0.24            |              | 2.4        | 0.31            |
|                                                    | 2.5        | 0.28            |              | 2.5        | 0.22            |              | 2.5        | 0.31            |              | 2.5        | 0.25            |              | 2.6        | 0.24            |              | 2.5        | 0.30            |
|                                                    | 2.6        | 0.26            |              | 2.6        | 0.21            |              | 2.6        | 0.30            |              | 2.6        | 0.25            |              | 2.7        | 0.23            |              | 2.6        | 0.29            |
|                                                    | 2.7        | 0.22            |              | 2.7        | 0.21            |              | 2.7        | 0.26            |              | 2.7        | 0.25            |              | 2.8        | 0.23            |              | 2.7        | 0.26            |
|                                                    | 2.8        | 0.22            |              | 2.8        | 0.18            |              | 2.8        | 0.25            |              | 2.8        | 0.24            |              | 2.9        | 0.22            |              | 2.8        | 0.24            |
|                                                    | 2.9        | 0.21            |              | 2.9        | 0.17            |              | 2.9        | 0.17            |              | 2.9        | 0.24            |              | 3.0        | 0.16            |              | 2.9        | 0.16            |
|                                                    | 3.0        | 0.14            |              | 3.0        | 0.11            |              | 3.0        | 0.13            |              | 3.0        | 0.16            |              | 3.1        | 0.14            |              | 3.0        | 0.12            |
|                                                    | 3.1        | 0.13            |              | 3.1        | 0.11            |              | 3.1        | 0.12            |              | 3.1        | 0.15            |              | 3.2        | 0.12            |              | 3.1        | 0.12            |
|                                                    | 3.2        | 0.12            |              | 3.2        | 0.10            |              | 3.2        | 0.12            |              | 3.2        | 0.12            |              | 3.3        | 0.09            |              | 3.2        | 0.11            |
|                                                    | 3.3        | 0.10            |              | 3.3        | 0.09            |              | 3.3        | 0.10            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.3        | 0.10            |
|                                                    | 3.4        | 0.07            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.4        | 0.09            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.4        | 0.08            |
|                                                    | 3.5        | 0.06            |              | 3.5        | 0.06            |              | 3.5        | 0.08            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.5        | 0.06            |
|                                                    | 3.6        | 0.04            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |
|                                                    | 3.7        | 0.04            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.8        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |
| 39                                                 | 0.8        | 0.90            | 40           | 0.9        | 0.92            | 41           | 0.9        | 0.94            | 42           | 0.8        | 0.93            | 43           | 0.9        | 0.80            | 44           | 0.9        | 0.80            |
|                                                    | 0.9        | 0.56            |              | 1.0        | 0.56            |              | 1.0        | 0.57            |              | 0.9        | 0.57            |              | 1.0        | 0.52            |              | 1.0        | 0.52            |
|                                                    | 1.0        | 0.49            |              | 1.1        | 0.51            |              | 1.1        | 0.52            |              | 1.0        | 0.50            |              | 1.1        | 0.45            |              | 1.1        | 0.45            |
|                                                    | 1.1        | 0.46            |              | 1.2        | 0.48            |              | 1.2        | 0.48            |              | 1.1        | 0.46            |              | 1.2        | 0.41            |              | 1.2        | 0.41            |
|                                                    | 1.2        | 0.44            |              | 1.3        | 0.46            |              | 1.3        | 0.46            |              | 1.2        | 0.44            |              | 1.3        | 0.38            |              | 1.3        | 0.38            |
|                                                    | 1.3        | 0.43            |              | 1.4        | 0.44            |              | 1.4        | 0.44            |              | 1.3        | 0.42            |              | 1.4        | 0.36            |              | 1.4        | 0.36            |
|                                                    | 1.4        | 0.42            |              | 1.5        | 0.43            |              | 1.5        | 0.43            |              | 1.4        | 0.41            |              | 1.5        | 0.35            |              | 1.5        | 0.35            |
|                                                    | 1.5        | 0.41            |              | 1.6        | 0.42            |              | 1.6        | 0.42            |              | 1.5        | 0.40            |              | 1.6        | 0.33            |              | 1.6        | 0.33            |
|                                                    | 1.6        | 0.40            |              | 1.7        | 0.41            |              | 1.7        | 0.41            |              | 1.6        | 0.39            |              | 1.7        | 0.32            |              | 1.7        | 0.32            |
|                                                    | 1.7        | 0.40            |              | 1.8        | 0.40            |              | 1.8        | 0.40            |              | 1.7        | 0.38            |              | 1.8        | 0.31            |              | 1.8        | 0.31            |
|                                                    | 1.8        | 0.39            |              | 1.9        | 0.39            |              | 1.9        | 0.39            |              | 1.8        | 0.37            |              | 1.9        | 0.30            |              | 1.9        | 0.30            |
|                                                    | 1.9        | 0.38            |              | 2.0        | 0.39            |              | 2.0        | 0.38            |              | 1.9        | 0.36            |              | 2.0        | 0.29            |              | 2.0        | 0.29            |
|                                                    | 2.0        | 0.38            |              | 2.1        | 0.34            |              | 2.1        | 0.33            |              | 2.0        | 0.36            |              | 2.1        | 0.25            |              | 2.1        | 0.25            |
|                                                    | 2.1        | 0.37            |              | 2.2        | 0.31            |              | 2.2        | 0.30            |              | 2.1        | 0.35            |              | 2.2        | 0.24            |              | 2.2        | 0.24            |
|                                                    | 2.2        | 0.33            |              | 2.3        | 0.27            |              | 2.3        | 0.26            |              | 2.2        | 0.32            |              | 2.3        | 0.23            |              | 2.3        | 0.23            |
|                                                    | 2.3        | 0.32            |              | 2.4        | 0.26            |              | 2.4        | 0.26            |              | 2.3        | 0.31            |              | 2.4        | 0.21            |              | 2.4        | 0.21            |
|                                                    | 2.4        | 0.32            |              | 2.5        | 0.26            |              | 2.5        | 0.25            |              | 2.4        | 0.30            |              | 2.5        | 0.21            |              | 2.5        | 0.21            |
|                                                    | 2.5        | 0.31            |              | 2.6        | 0.25            |              | 2.6        | 0.24            |              | 2.5        | 0.30            |              | 2.6        | 0.20            |              | 2.6        | 0.20            |
|                                                    | 2.6        | 0.30            |              | 2.7        | 0.25            |              | 2.7        | 0.24            |              | 2.6        | 0.28            |              | 2.7        | 0.20            |              | 2.7        | 0.20            |
|                                                    | 2.7        | 0.26            |              | 2.8        | 0.24            |              | 2.8        | 0.23            |              | 2.7        | 0.25            |              | 2.8        | 0.19            |              | 2.8        | 0.19            |
|                                                    | 2.8        | 0.25            |              | 2.9        | 0.24            |              | 2.9        | 0.23            |              | 2.8        | 0.24            |              | 2.9        | 0.17            |              | 2.9        | 0.17            |
|                                                    | 2.9        | 0.17            |              | 3.0        | 0.17            |              | 3.0        | 0.17            |              | 2.9        | 0.16            |              | 3.0        | 0.11            |              | 3.0        | 0.11            |
|                                                    | 3.0        | 0.13            |              | 3.1        | 0.15            |              | 3.1        | 0.15            |              | 3.0        | 0.12            |              | 3.1        | 0.11            |              | 3.1        | 0.11            |
|                                                    | 3.1        | 0.12            |              | 3.2        | 0.13            |              | 3.2        | 0.12            |              | 3.1        | 0.12            |              | 3.2        | 0.08            |              | 3.2        | 0.08            |
|                                                    | 3.2        | 0.12            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.2        | 0.11            |              | 3.3        | 0.06            |              | 3.3        | 0.07            |
|                                                    | 3.3        | 0.11            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.3        | 0.09            |              | 3.4        | 0.06            |              | 3.4        | 0.07            |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 2 |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|
| Filo<br>N.ro                                       | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq |
|                                                    | 3.4        | 0.09            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.4        | 0.08            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.5        | 0.05            |
|                                                    | 3.5        | 0.08            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.5        | 0.06            |              | 3.6        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |
|                                                    | 3.6        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.7        | 0.04            |              | 3.7        | 0.04            |
|                                                    | 3.7        | 0.05            |              | 3.8        | 0.05            |              | 3.8        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.8        | 0.04            |              | 3.8        | 0.04            |
|                                                    |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 45                                                 | 0.8        | 0.91            | 46           | 0.8        | 0.92            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 0.9        | 0.63            |              | 0.9        | 0.61            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.0        | 0.53            |              | 1.0        | 0.51            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.1        | 0.47            |              | 1.1        | 0.46            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.2        | 0.44            |              | 1.2        | 0.43            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.3        | 0.42            |              | 1.3        | 0.41            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.4        | 0.40            |              | 1.4        | 0.39            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.5        | 0.38            |              | 1.5        | 0.38            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.6        | 0.37            |              | 1.6        | 0.36            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.7        | 0.36            |              | 1.7        | 0.35            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.8        | 0.35            |              | 1.8        | 0.34            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.9        | 0.34            |              | 1.9        | 0.33            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.0        | 0.33            |              | 2.0        | 0.32            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.1        | 0.30            |              | 2.1        | 0.27            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.2        | 0.29            |              | 2.2        | 0.26            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.3        | 0.29            |              | 2.3        | 0.25            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.4        | 0.28            |              | 2.4        | 0.24            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.5        | 0.27            |              | 2.5        | 0.24            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 2.6                                                | 0.26       | 2.6             | 0.22         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 2.7                                                | 0.20       | 2.7             | 0.22         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 2.8                                                | 0.16       | 2.8             | 0.18         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 2.9                                                | 0.16       | 2.9             | 0.17         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.0                                                | 0.14       | 3.0             | 0.16         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.1                                                | 0.09       | 3.1             | 0.13         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.2                                                | 0.09       | 3.2             | 0.08         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.3                                                | 0.07       | 3.3             | 0.07         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.4                                                | 0.06       | 3.4             | 0.07         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.5                                                | 0.05       | 3.5             | 0.04         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.6                                                | 0.05       | 3.6             | 0.05         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
| 3.7                                                | 0.05       | 3.7             | 0.05         |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 1 |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|----------------------------------------------------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|
| Filo N.ro                                          | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq |
|                                                    | 1.8     | 0.58         |           | 1.6     | 0.35         |           | 1.8     | 0.50         |           | 1.8     | 0.60         |           | 1.8     | 0.61         |           | 1.8     | 0.61         |
|                                                    | 1.9     | 0.56         |           | 1.7     | 0.34         |           | 1.9     | 0.48         |           | 1.9     | 0.59         |           | 1.9     | 0.59         |           | 1.9     | 0.59         |
|                                                    | 2.0     | 0.54         |           | 1.8     | 0.33         |           | 2.0     | 0.46         |           | 2.0     | 0.57         |           | 2.0     | 0.57         |           | 2.0     | 0.57         |
|                                                    | 2.1     | 0.51         |           | 1.9     | 0.32         |           | 2.1     | 0.42         |           | 2.1     | 0.53         |           | 2.1     | 0.53         |           | 2.1     | 0.53         |
|                                                    | 2.2     | 0.42         |           | 2.0     | 0.31         |           | 2.2     | 0.36         |           | 2.2     | 0.45         |           | 2.2     | 0.45         |           | 2.2     | 0.45         |
|                                                    | 2.3     | 0.40         |           | 2.1     | 0.26         |           | 2.3     | 0.35         |           | 2.3     | 0.43         |           | 2.3     | 0.43         |           | 2.3     | 0.43         |
|                                                    | 2.4     | 0.38         |           | 2.2     | 0.24         |           | 2.4     | 0.33         |           | 2.4     | 0.42         |           | 2.4     | 0.42         |           | 2.4     | 0.41         |
|                                                    | 2.5     | 0.37         |           | 2.3     | 0.24         |           | 2.5     | 0.32         |           | 2.5     | 0.39         |           | 2.5     | 0.39         |           | 2.5     | 0.39         |
|                                                    | 2.6     | 0.36         |           | 2.4     | 0.22         |           | 2.6     | 0.31         |           | 2.6     | 0.38         |           | 2.6     | 0.38         |           | 2.6     | 0.38         |
|                                                    | 2.7     | 0.34         |           | 2.5     | 0.21         |           | 2.7     | 0.28         |           | 2.7     | 0.36         |           | 2.7     | 0.36         |           | 2.7     | 0.36         |
|                                                    | 2.8     | 0.33         |           | 2.6     | 0.21         |           | 2.8     | 0.27         |           | 2.8     | 0.35         |           | 2.8     | 0.34         |           | 2.8     | 0.34         |
|                                                    | 2.9     | 0.31         |           | 2.7     | 0.20         |           | 2.9     | 0.26         |           | 2.9     | 0.32         |           | 2.9     | 0.32         |           | 2.9     | 0.32         |
|                                                    | 3.0     | 0.24         |           | 2.8     | 0.20         |           | 3.0     | 0.19         |           | 3.0     | 0.25         |           | 3.0     | 0.25         |           | 3.0     | 0.25         |
|                                                    | 3.1     | 0.12         |           | 2.9     | 0.19         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.12         |           | 3.1     | 0.13         |           | 3.1     | 0.13         |
|                                                    | 3.2     | 0.08         |           | 3.0     | 0.12         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |
|                                                    | 3.3     | 0.07         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.09         |
|                                                    | 3.4     | 0.07         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.08         |
|                                                    | 3.5     | 0.04         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |
|                                                    | 3.6     | 0.04         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.03         |
|                                                    | 3.7     | 0.04         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.03         |
|                                                    | 3.8     | 0.03         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.03         |
|                                                    | 3.9     | 0.03         |           | 3.7     | 0.06         |           | 3.9     | 0.04         |           | 3.9     | 0.02         |           | 3.9     | 0.02         |           | 3.9     | 0.02         |
|                                                    | 4.0     | 0.03         |           | 3.8     | 0.06         |           | 4.0     | 0.04         |           | 4.0     | 0.02         |           | 4.0     | 0.02         |           | 4.0     | 0.02         |
| 15                                                 | 1.1     | 1.00         | 16        | 1.1     | 1.00         | 29        | 1.1     | 0.97         | 30        | 1.1     | 0.97         | 31        | 0.9     | 0.90         | 32        | 0.8     | 0.90         |
|                                                    | 1.2     | 0.79         |           | 1.2     | 0.79         |           | 1.2     | 0.78         |           | 1.2     | 0.78         |           | 1.0     | 0.55         |           | 0.9     | 0.53         |
|                                                    | 1.3     | 0.74         |           | 1.3     | 0.73         |           | 1.3     | 0.71         |           | 1.3     | 0.71         |           | 1.1     | 0.50         |           | 1.0     | 0.45         |
|                                                    | 1.4     | 0.70         |           | 1.4     | 0.70         |           | 1.4     | 0.66         |           | 1.4     | 0.66         |           | 1.1     | 0.46         |           | 1.1     | 0.41         |
|                                                    | 1.5     | 0.67         |           | 1.5     | 0.67         |           | 1.5     | 0.62         |           | 1.5     | 0.62         |           | 1.3     | 0.44         |           | 1.2     | 0.38         |
|                                                    | 1.6     | 0.64         |           | 1.6     | 0.64         |           | 1.6     | 0.59         |           | 1.6     | 0.58         |           | 1.4     | 0.42         |           | 1.3     | 0.35         |
|                                                    | 1.7     | 0.62         |           | 1.7     | 0.62         |           | 1.7     | 0.56         |           | 1.7     | 0.56         |           | 1.5     | 0.41         |           | 1.4     | 0.34         |
|                                                    | 1.8     | 0.60         |           | 1.8     | 0.60         |           | 1.8     | 0.53         |           | 1.8     | 0.53         |           | 1.6     | 0.39         |           | 1.5     | 0.33         |
|                                                    | 1.9     | 0.58         |           | 1.9     | 0.58         |           | 1.9     | 0.51         |           | 1.9     | 0.51         |           | 1.7     | 0.38         |           | 1.6     | 0.32         |
|                                                    | 2.0     | 0.56         |           | 2.0     | 0.56         |           | 2.0     | 0.49         |           | 2.0     | 0.49         |           | 1.8     | 0.37         |           | 1.7     | 0.31         |
|                                                    | 2.1     | 0.53         |           | 2.1     | 0.52         |           | 2.1     | 0.44         |           | 2.1     | 0.46         |           | 1.9     | 0.36         |           | 1.8     | 0.30         |
|                                                    | 2.2     | 0.44         |           | 2.2     | 0.43         |           | 2.2     | 0.39         |           | 2.2     | 0.41         |           | 2.0     | 0.36         |           | 1.9     | 0.29         |
|                                                    | 2.3     | 0.42         |           | 2.3     | 0.41         |           | 2.3     | 0.36         |           | 2.3     | 0.38         |           | 2.1     | 0.35         |           | 2.0     | 0.29         |
|                                                    | 2.4     | 0.41         |           | 2.4     | 0.40         |           | 2.4     | 0.34         |           | 2.4     | 0.36         |           | 2.2     | 0.33         |           | 2.1     | 0.26         |
|                                                    | 2.5     | 0.38         |           | 2.5     | 0.37         |           | 2.5     | 0.33         |           | 2.5     | 0.35         |           | 2.3     | 0.32         |           | 2.2     | 0.24         |
|                                                    | 2.6     | 0.37         |           | 2.6     | 0.36         |           | 2.6     | 0.32         |           | 2.6     | 0.33         |           | 2.4     | 0.31         |           | 2.3     | 0.23         |
|                                                    | 2.7     | 0.35         |           | 2.7     | 0.34         |           | 2.7     | 0.31         |           | 2.7     | 0.30         |           | 2.5     | 0.28         |           | 2.4     | 0.23         |
|                                                    | 2.8     | 0.33         |           | 2.8     | 0.32         |           | 2.8     | 0.29         |           | 2.8     | 0.29         |           | 2.6     | 0.26         |           | 2.5     | 0.20         |
|                                                    | 2.9     | 0.30         |           | 2.9     | 0.29         |           | 2.9     | 0.27         |           | 2.9     | 0.27         |           | 2.7     | 0.22         |           | 2.6     | 0.19         |
|                                                    | 3.0     | 0.24         |           | 3.0     | 0.23         |           | 3.0     | 0.22         |           | 3.0     | 0.22         |           | 2.8     | 0.22         |           | 2.7     | 0.19         |
|                                                    | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.13         |           | 2.9     | 0.21         |           | 2.8     | 0.19         |
|                                                    | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.0     | 0.15         |           | 2.9     | 0.18         |
|                                                    | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.1     | 0.13         |           | 3.0     | 0.12         |
|                                                    | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.1     | 0.11         |
|                                                    | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.3     | 0.11         |           | 3.2     | 0.10         |
|                                                    | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.3     | 0.09         |
|                                                    | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.5     | 0.06         |           | 3.4     | 0.07         |
|                                                    | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.5     | 0.06         |
|                                                    | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |
|                                                    | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.7     | 0.05         |
| 33                                                 | 0.8     | 0.87         | 34        | 0.8     | 0.89         | 35        | 0.8     | 0.88         | 36        | 0.8     | 0.89         | 37        | 0.9     | 0.92         | 38        | 0.8     | 0.93         |
|                                                    | 0.9     | 0.54         |           | 0.9     | 0.50         |           | 0.9     | 0.53         |           | 0.9     | 0.54         |           | 1.0     | 0.56         |           | 0.9     | 0.57         |
|                                                    | 1.0     | 0.48         |           | 1.0     | 0.43         |           | 1.0     | 0.47         |           | 1.0     | 0.48         |           | 1.1     | 0.50         |           | 1.0     | 0.50         |
|                                                    | 1.1     | 0.45         |           | 1.1     | 0.39         |           | 1.1     | 0.44         |           | 1.1     | 0.45         |           | 1.2     | 0.47         |           | 1.1     | 0.46         |
|                                                    | 1.2     | 0.42         |           | 1.2     | 0.36         |           | 1.2     | 0.42         |           | 1.2     | 0.43         |           | 1.3     | 0.45         |           | 1.2     | 0.44         |
|                                                    | 1.3     | 0.41         |           | 1.3     | 0.35         |           | 1.3     | 0.41         |           | 1.3     | 0.42         |           | 1.4     | 0.43         |           | 1.3     | 0.42         |
|                                                    | 1.4     | 0.40         |           | 1.4     | 0.33         |           | 1.4     | 0.40         |           | 1.4     | 0.41         |           | 1.5     | 0.42         |           | 1.4     | 0.41         |
|                                                    | 1.5     | 0.39         |           | 1.5     | 0.32         |           | 1.5     | 0.40         |           | 1.5     | 0.40         |           | 1.6     | 0.41         |           | 1.5     | 0.40         |
|                                                    | 1.6     | 0.38         |           | 1.6     | 0.31         |           | 1.6     | 0.39         |           | 1.6     | 0.40         |           | 1.7     | 0.40         |           | 1.6     | 0.39         |
|                                                    | 1.7     | 0.37         |           | 1.7     | 0.31         |           | 1.7     | 0.39         |           | 1.7     | 0.39         |           | 1.8     | 0.39         |           | 1.7     | 0.38         |
|                                                    | 1.8     | 0.36         |           | 1.8     | 0.30         |           | 1.8     | 0.38         |           | 1.8     | 0.39         |           | 1.9     | 0.38         |           | 1.8     | 0.37         |
|                                                    | 1.9     | 0.36         |           | 1.9     | 0.29         |           | 1.9     | 0.38         |           | 1.9     | 0.38         |           | 2.0     | 0.37         |           | 1.9     | 0.36         |
|                                                    | 2.0     | 0.35         |           | 2.0     | 0.29         |           | 2.0     | 0.37         |           | 2.0     | 0.38         |           | 2.1     | 0.32         |           | 2.0     | 0.35         |
|                                                    | 2.1     | 0.34         |           | 2.1     | 0.28         |           | 2.1     | 0.36         |           | 2.1     | 0.33         |           | 2.2     | 0.29         |           | 2.1     | 0.34         |
|                                                    | 2.2     | 0.32         |           | 2.2     | 0.26         |           | 2.2     | 0.32         |           | 2.2     | 0.30         |           | 2.3     | 0.25         |           | 2.2     | 0.32         |
|                                                    | 2.3     | 0.31         |           | 2.3     | 0.25         |           | 2.3     | 0.32         |           | 2.3     | 0.26         |           | 2.4     | 0.24         |           | 2.3     | 0.31         |
|                                                    | 2.4     | 0.30         |           | 2.4     | 0.25         |           | 2.4     | 0.31         |           | 2.4     | 0.26         |           | 2.5     | 0.24         |           | 2.4     | 0.30         |
|                                                    | 2.5     | 0.27         |           | 2.5     | 0.21         |           | 2.5     | 0.31         |           | 2.5     | 0.25         |           | 2.6     | 0.23         |           | 2.5     | 0.29         |
|                                                    | 2.6     | 0.26         |           | 2.6     | 0.21         |           | 2.6     | 0.30         |           | 2.6     | 0.25         |           | 2.7     | 0.23         |           | 2.6     | 0.29         |
|                                                    | 2.7     | 0.22         |           | 2.7     | 0.21         |           | 2.7     | 0.25         |           | 2.7     | 0.24         |           | 2.8     | 0.22         |           | 2.7     | 0.26         |
|                                                    | 2.8     | 0.21         |           | 2.8     | 0.18         |           | 2.8     | 0.25         |           | 2.8     | 0.24         |           | 2.9     | 0.22         |           | 2.8     | 0.24         |
|                                                    | 2.9     | 0.21         |           | 2.9     | 0.17         |           | 2.9     | 0.17         |           | 2.9     | 0.23         |           | 3.0     | 0.16         |           | 2.9     | 0.16         |
|                                                    | 3.0     | 0.14         |           | 3.0     | 0.11         |           | 3.0     | 0.12         |           | 3.0     | 0.16         |           | 3.1     | 0.14         |           | 3.0     | 0.12         |
|                                                    | 3.1     | 0.13         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.12         |           | 3.1     | 0.14         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.1     | 0.11         |

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE:C.D.G. - Computer Design Geo Structures - Rel.2025 - Lic. N.ro: 21862

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 1 |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|----------------------------------------------------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|
| Filo N.ro                                          | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq |
|                                                    | 3.2     | 0.12         |           | 3.2     | 0.10         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.2     | 0.11         |
|                                                    | 3.3     | 0.10         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.3     | 0.10         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.3     | 0.10         |
|                                                    | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.09         |           | 3.4     | 0.06         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.4     | 0.08         |
|                                                    | 3.5     | 0.06         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.5     | 0.08         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.5     | 0.06         |
|                                                    | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |
|                                                    | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.8     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |
|                                                    |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
| 39                                                 | 0.8     | 0.89         | 40        | 0.9     | 0.91         | 41        | 0.9     | 0.93         | 42        | 0.8     | 0.92         | 43        | 0.9     | 0.79         | 44        | 0.9     | 0.79         |
|                                                    | 0.9     | 0.55         |           | 1.0     | 0.56         |           | 1.0     | 0.56         |           | 0.9     | 0.57         |           | 1.0     | 0.51         |           | 1.0     | 0.51         |
|                                                    | 1.0     | 0.49         |           | 1.1     | 0.50         |           | 1.1     | 0.51         |           | 1.0     | 0.50         |           | 1.1     | 0.45         |           | 1.1     | 0.45         |
|                                                    | 1.1     | 0.45         |           | 1.2     | 0.47         |           | 1.2     | 0.48         |           | 1.1     | 0.46         |           | 1.2     | 0.41         |           | 1.2     | 0.41         |
|                                                    | 1.2     | 0.43         |           | 1.3     | 0.45         |           | 1.3     | 0.45         |           | 1.2     | 0.43         |           | 1.3     | 0.38         |           | 1.3     | 0.38         |
|                                                    | 1.3     | 0.42         |           | 1.4     | 0.43         |           | 1.4     | 0.44         |           | 1.3     | 0.42         |           | 1.4     | 0.36         |           | 1.4     | 0.36         |
|                                                    | 1.4     | 0.41         |           | 1.5     | 0.42         |           | 1.5     | 0.42         |           | 1.4     | 0.40         |           | 1.5     | 0.34         |           | 1.5     | 0.34         |
|                                                    | 1.5     | 0.40         |           | 1.6     | 0.41         |           | 1.6     | 0.41         |           | 1.5     | 0.39         |           | 1.6     | 0.33         |           | 1.6     | 0.33         |
|                                                    | 1.6     | 0.40         |           | 1.7     | 0.40         |           | 1.7     | 0.40         |           | 1.6     | 0.39         |           | 1.7     | 0.32         |           | 1.7     | 0.32         |
|                                                    | 1.7     | 0.39         |           | 1.8     | 0.40         |           | 1.8     | 0.39         |           | 1.7     | 0.38         |           | 1.8     | 0.31         |           | 1.8     | 0.31         |
|                                                    | 1.8     | 0.38         |           | 1.9     | 0.39         |           | 1.9     | 0.38         |           | 1.8     | 0.37         |           | 1.9     | 0.30         |           | 1.9     | 0.30         |
|                                                    | 1.9     | 0.38         |           | 2.0     | 0.38         |           | 2.0     | 0.38         |           | 1.9     | 0.36         |           | 2.0     | 0.29         |           | 2.0     | 0.29         |
|                                                    | 2.0     | 0.37         |           | 2.1     | 0.34         |           | 2.1     | 0.33         |           | 2.0     | 0.35         |           | 2.1     | 0.25         |           | 2.1     | 0.25         |
|                                                    | 2.1     | 0.37         |           | 2.2     | 0.30         |           | 2.2     | 0.30         |           | 2.1     | 0.34         |           | 2.2     | 0.24         |           | 2.2     | 0.24         |
|                                                    | 2.2     | 0.33         |           | 2.3     | 0.26         |           | 2.3     | 0.26         |           | 2.2     | 0.31         |           | 2.3     | 0.23         |           | 2.3     | 0.23         |
|                                                    | 2.3     | 0.32         |           | 2.4     | 0.26         |           | 2.4     | 0.25         |           | 2.3     | 0.31         |           | 2.4     | 0.21         |           | 2.4     | 0.21         |
|                                                    | 2.4     | 0.31         |           | 2.5     | 0.25         |           | 2.5     | 0.25         |           | 2.4     | 0.30         |           | 2.5     | 0.21         |           | 2.5     | 0.21         |
|                                                    | 2.5     | 0.31         |           | 2.6     | 0.25         |           | 2.6     | 0.24         |           | 2.5     | 0.29         |           | 2.6     | 0.20         |           | 2.6     | 0.20         |
|                                                    | 2.6     | 0.30         |           | 2.7     | 0.24         |           | 2.7     | 0.24         |           | 2.6     | 0.27         |           | 2.7     | 0.20         |           | 2.7     | 0.20         |
|                                                    | 2.7     | 0.25         |           | 2.8     | 0.24         |           | 2.8     | 0.23         |           | 2.7     | 0.25         |           | 2.8     | 0.19         |           | 2.8     | 0.19         |
|                                                    | 2.8     | 0.25         |           | 2.9     | 0.23         |           | 2.9     | 0.23         |           | 2.8     | 0.24         |           | 2.9     | 0.17         |           | 2.9     | 0.17         |
|                                                    | 2.9     | 0.17         |           | 3.0     | 0.17         |           | 3.0     | 0.16         |           | 2.9     | 0.16         |           | 3.0     | 0.11         |           | 3.0     | 0.11         |
|                                                    | 3.0     | 0.12         |           | 3.1     | 0.15         |           | 3.1     | 0.14         |           | 3.0     | 0.12         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.11         |
|                                                    | 3.1     | 0.12         |           | 3.2     | 0.13         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.08         |
|                                                    | 3.2     | 0.12         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.2     | 0.11         |           | 3.3     | 0.06         |           | 3.3     | 0.06         |
|                                                    | 3.3     | 0.11         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.3     | 0.09         |           | 3.4     | 0.06         |           | 3.4     | 0.06         |
|                                                    | 3.4     | 0.09         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.5     | 0.05         |
|                                                    | 3.5     | 0.08         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.5     | 0.06         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |
|                                                    | 3.6     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.04         |
|                                                    | 3.7     | 0.05         |           | 3.8     | 0.05         |           | 3.8     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.04         |
|                                                    |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
| 45                                                 | 0.8     | 0.90         | 46        | 0.8     | 0.90         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 0.9     | 0.62         |           | 0.9     | 0.60         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.0     | 0.52         |           | 1.0     | 0.51         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.1     | 0.47         |           | 1.1     | 0.46         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.2     | 0.43         |           | 1.2     | 0.42         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.3     | 0.41         |           | 1.3     | 0.40         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.4     | 0.39         |           | 1.4     | 0.38         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.5     | 0.38         |           | 1.5     | 0.37         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.6     | 0.37         |           | 1.6     | 0.36         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.7     | 0.35         |           | 1.7     | 0.35         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.8     | 0.34         |           | 1.8     | 0.34         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 1.9     | 0.33         |           | 1.9     | 0.33         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.0     | 0.32         |           | 2.0     | 0.32         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.1     | 0.30         |           | 2.1     | 0.26         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.2     | 0.29         |           | 2.2     | 0.26         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.3     | 0.28         |           | 2.3     | 0.25         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.4     | 0.27         |           | 2.4     | 0.24         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.5     | 0.27         |           | 2.5     | 0.23         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.6     | 0.26         |           | 2.6     | 0.22         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.7     | 0.20         |           | 2.7     | 0.21         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.8     | 0.16         |           | 2.8     | 0.18         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 2.9     | 0.16         |           | 2.9     | 0.17         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.0     | 0.14         |           | 3.0     | 0.16         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.1     | 0.09         |           | 3.1     | 0.13         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.08         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.3     | 0.07         |           | 3.3     | 0.06         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.4     | 0.06         |           | 3.4     | 0.06         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.6     | 0.05         |           | 3.6     | 0.04         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    | 3.7     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|                                                    |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2 |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
| Filo N.ro                                          | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq |
| 1                                                  | 0.4     | 0.75         | 2         | 0.4     | 0.86         | 3         | 0.4     | 0.85         | 4         | 0.4     | 0.75         | 5         | 1.1     | 0.91         | 6         | 0.9     | 0.82         |
|                                                    | 0.5     | 0.75         |           | 0.5     | 0.86         |           | 0.5     | 0.85         |           | 0.5     | 0.74         |           | 1.2     | 0.77         |           | 1.0     | 0.53         |
|                                                    | 0.6     | 0.74         |           | 0.6     | 0.86         |           | 0.6     | 0.85         |           | 0.6     | 0.73         |           | 1.3     | 0.71         |           | 1.1     | 0.46         |
|                                                    | 0.7     | 0.72         |           | 0.7     | 0.85         |           | 0.7     | 0.85         |           | 0.7     | 0.72         |           | 1.4     | 0.67         |           | 1.2     | 0.42         |
|                                                    | 0.8     | 0.71         |           | 0.8     | 0.43         |           | 0.8     | 0.39         |           | 0.8     | 0.70         |           | 1.5     | 0.63         |           | 1.3     | 0.39         |



| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2 |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|
| Filo<br>N.ro                                       | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq |
|                                                    | 1.5        | 0.36            |              | 1.5        | 0.36            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.6        | 0.35            |              | 1.6        | 0.34            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.7        | 0.34            |              | 1.7        | 0.33            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.8        | 0.33            |              | 1.8        | 0.32            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.9        | 0.32            |              | 1.9        | 0.31            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.0        | 0.31            |              | 2.0        | 0.30            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.1        | 0.29            |              | 2.1        | 0.25            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.2        | 0.28            |              | 2.2        | 0.25            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.3        | 0.27            |              | 2.3        | 0.24            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.4        | 0.26            |              | 2.4        | 0.23            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.5        | 0.26            |              | 2.5        | 0.23            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.6        | 0.25            |              | 2.6        | 0.21            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.7        | 0.19            |              | 2.7        | 0.21            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.8        | 0.15            |              | 2.8        | 0.17            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.9        | 0.15            |              | 2.9        | 0.16            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.0        | 0.13            |              | 3.0        | 0.16            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.1        | 0.09            |              | 3.1        | 0.12            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.2        | 0.09            |              | 3.2        | 0.08            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.3        | 0.07            |              | 3.3        | 0.06            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.4        | 0.06            |              | 3.4        | 0.06            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.5        | 0.04            |              | 3.5        | 0.04            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.6        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.7        | 0.04            |              | 3.7        | 0.04            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1 |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|
| Filo<br>N.ro                                       | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq |
| 1                                                  | 0.4        | 0.75            | 2            | 0.4        | 0.86            | 3            | 0.4        | 0.85            | 4            | 0.4        | 0.75            | 5            | 1.1        | 0.91            |
|                                                    | 0.5        | 0.74            |              | 0.5        | 0.86            |              | 0.5        | 0.85            |              | 0.5        | 0.74            |              | 1.2        | 0.77            |
|                                                    | 0.6        | 0.73            |              | 0.6        | 0.85            |              | 0.6        | 0.85            |              | 0.6        | 0.73            |              | 1.3        | 0.71            |
|                                                    | 0.7        | 0.72            |              | 0.7        | 0.85            |              | 0.7        | 0.84            |              | 0.7        | 0.72            |              | 1.4        | 0.67            |
|                                                    | 0.8        | 0.71            |              | 0.8        | 0.43            |              | 0.8        | 0.39            |              | 0.8        | 0.70            |              | 1.5        | 0.63            |
|                                                    | 0.9        | 0.32            |              | 0.9        | 0.34            |              | 0.9        | 0.31            |              | 0.9        | 0.31            |              | 1.6        | 0.61            |
|                                                    | 1.0        | 0.26            |              | 1.0        | 0.29            |              | 1.0        | 0.27            |              | 1.0        | 0.25            |              | 1.7        | 0.58            |
|                                                    | 1.1        | 0.22            |              | 1.1        | 0.26            |              | 1.1        | 0.25            |              | 1.1        | 0.22            |              | 1.8        | 0.56            |
|                                                    | 1.2        | 0.20            |              | 1.2        | 0.24            |              | 1.2        | 0.24            |              | 1.2        | 0.20            |              | 1.9        | 0.54            |
|                                                    | 1.3        | 0.19            |              | 1.3        | 0.23            |              | 1.3        | 0.23            |              | 1.3        | 0.19            |              | 2.0        | 0.52            |
|                                                    | 1.4        | 0.19            |              | 1.4        | 0.22            |              | 1.4        | 0.22            |              | 1.4        | 0.19            |              | 2.1        | 0.49            |
|                                                    | 1.5        | 0.18            |              | 1.5        | 0.21            |              | 1.5        | 0.21            |              | 1.5        | 0.18            |              | 2.2        | 0.40            |
|                                                    | 1.6        | 0.18            |              | 1.6        | 0.21            |              | 1.6        | 0.21            |              | 1.6        | 0.18            |              | 2.3        | 0.37            |
|                                                    | 1.7        | 0.18            |              | 1.7        | 0.21            |              | 1.7        | 0.21            |              | 1.7        | 0.18            |              | 2.4        | 0.36            |
|                                                    | 1.8        | 0.18            |              | 1.8        | 0.20            |              | 1.8        | 0.20            |              | 1.8        | 0.18            |              | 2.5        | 0.35            |
|                                                    | 1.9        | 0.18            |              | 1.9        | 0.20            |              | 1.9        | 0.20            |              | 1.9        | 0.18            |              | 2.6        | 0.33            |
|                                                    | 2.0        | 0.18            |              | 2.0        | 0.20            |              | 2.0        | 0.20            |              | 2.0        | 0.17            |              | 2.7        | 0.32            |
|                                                    | 2.1        | 0.18            |              | 2.1        | 0.15            |              | 2.1        | 0.16            |              | 2.1        | 0.17            |              | 2.8        | 0.31            |
|                                                    | 2.2        | 0.14            |              | 2.2        | 0.14            |              | 2.2        | 0.14            |              | 2.2        | 0.14            |              | 2.9        | 0.29            |
|                                                    | 2.3        | 0.14            |              | 2.3        | 0.14            |              | 2.3        | 0.14            |              | 2.3        | 0.14            |              | 3.0        | 0.23            |
|                                                    | 2.4        | 0.14            |              | 2.4        | 0.14            |              | 2.4        | 0.14            |              | 2.4        | 0.14            |              | 3.1        | 0.12            |
|                                                    | 2.5        | 0.14            |              | 2.5        | 0.14            |              | 2.5        | 0.14            |              | 2.5        | 0.14            |              | 3.2        | 0.08            |
|                                                    | 2.6        | 0.13            |              | 2.6        | 0.13            |              | 2.6        | 0.13            |              | 2.6        | 0.13            |              | 3.3        | 0.08            |
|                                                    | 2.7        | 0.13            |              | 2.7        | 0.12            |              | 2.7        | 0.13            |              | 2.7        | 0.13            |              | 3.4        | 0.07            |
|                                                    | 2.8        | 0.12            |              | 2.8        | 0.12            |              | 2.8        | 0.12            |              | 2.8        | 0.12            |              | 3.5        | 0.03            |
|                                                    | 2.9        | 0.08            |              | 2.9        | 0.12            |              | 2.9        | 0.08            |              | 2.9        | 0.08            |              | 3.6        | 0.04            |
|                                                    | 3.0        | 0.08            |              | 3.0        | 0.10            |              | 3.0        | 0.12            |              | 3.0        | 0.08            |              | 3.7        | 0.04            |
|                                                    | 3.1        | 0.08            |              | 3.1        | 0.09            |              | 3.1        | 0.08            |              | 3.1        | 0.08            |              | 3.8        | 0.03            |
|                                                    | 3.2        | 0.06            |              | 3.2        | 0.07            |              | 3.2        | 0.07            |              | 3.2        | 0.06            |              | 3.9        | 0.03            |
|                                                    | 3.3        | 0.06            |              | 3.3        | 0.07            |              | 3.3        | 0.07            |              | 3.3        | 0.06            |              | 4.0        | 0.03            |
| 7                                                  | 1.1        | 0.92            | 8            | 0.9        | 0.80            | 9            | 1.1        | 0.86            | 10           | 1.1        | 0.86            | 12           | 1.1        | 0.95            |
|                                                    | 1.2        | 0.73            |              | 1.0        | 0.51            |              | 1.2        | 0.68            |              | 1.2        | 0.68            |              | 1.2        | 0.75            |
|                                                    | 1.3        | 0.68            |              | 1.1        | 0.44            |              | 1.3        | 0.62            |              | 1.3        | 0.62            |              | 1.3        | 0.70            |
|                                                    | 1.4        | 0.65            |              | 1.2        | 0.41            |              | 1.4        | 0.58            |              | 1.4        | 0.58            |              | 1.4        | 0.67            |
|                                                    | 1.5        | 0.62            |              | 1.3        | 0.38            |              | 1.5        | 0.55            |              | 1.5        | 0.55            |              | 1.5        | 0.64            |
|                                                    | 1.6        | 0.60            |              | 1.4        | 0.36            |              | 1.6        | 0.52            |              | 1.6        | 0.52            |              | 1.6        | 0.62            |
|                                                    | 1.7        | 0.58            |              | 1.5        | 0.34            |              | 1.7        | 0.50            |              | 1.7        | 0.50            |              | 1.7        | 0.60            |
|                                                    | 1.8        | 0.56            |              | 1.6        | 0.33            |              | 1.8        | 0.48            |              | 1.8        | 0.48            |              | 1.8        | 0.58            |
|                                                    | 1.9        | 0.54            |              | 1.7        | 0.32            |              | 1.9        | 0.46            |              | 1.9        | 0.46            |              | 1.9        | 0.56            |
|                                                    | 2.0        | 0.52            |              | 1.8        | 0.31            |              | 2.0        | 0.44            |              | 2.0        | 0.44            |              | 2.0        | 0.54            |
|                                                    | 2.1        | 0.49            |              | 1.9        | 0.31            |              | 2.1        | 0.41            |              | 2.1        | 0.41            |              | 2.1        | 0.51            |
|                                                    | 2.2        | 0.41            |              | 2.0        | 0.30            |              | 2.2        | 0.35            |              | 2.2        | 0.35            |              | 2.2        | 0.43            |
|                                                    | 2.3        | 0.38            |              | 2.1        | 0.25            |              | 2.3        | 0.33            |              | 2.3        | 0.34            |              | 2.3        | 0.41            |
|                                                    | 2.4        | 0.37            |              | 2.2        | 0.23            |              | 2.4        | 0.32            |              | 2.4        | 0.32            |              | 2.4        | 0.40            |
|                                                    | 2.5        | 0.35            |              | 2.3        | 0.23            |              | 2.5        | 0.31            |              | 2.5        | 0.31            |              | 2.5        | 0.38            |
|                                                    | 2.6        | 0.34            |              | 2.4        | 0.21            |              | 2.6        | 0.30            |              | 2.6        | 0.30            |              | 2.6        | 0.37            |
|                                                    | 2.7        | 0.33            |              | 2.5        | 0.21            |              | 2.7        | 0.27            |              | 2.7        | 0.27            |              | 2.7        | 0.35            |
|                                                    | 2.8        | 0.32            |              | 2.6        | 0.20            |              | 2.8        | 0.26            |              | 2.8        | 0.26            |              | 2.8        | 0.33            |
|                                                    | 2.9        | 0.30            |              | 2.7        | 0.20            |              | 2.9        | 0.25            |              | 2.9        | 0.25            |              | 2.9        | 0.31            |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1 |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |           |         |              |
|----------------------------------------------------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|
| Filo N.ro                                          | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq | Filo N.ro | Quota m | Tens. kg/cmq |
|                                                    | 3.0     | 0.23         |           | 2.8     | 0.19         |           | 3.0     | 0.18         |           | 3.0     | 0.19         |           | 3.0     | 0.24         |
|                                                    | 3.1     | 0.11         |           | 2.9     | 0.18         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.12         |
|                                                    | 3.2     | 0.08         |           | 3.0     | 0.12         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.08         |
|                                                    | 3.3     | 0.07         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |
|                                                    | 3.4     | 0.07         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.08         |
|                                                    | 3.5     | 0.03         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.03         |
|                                                    | 3.6     | 0.04         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.03         |
|                                                    | 3.7     | 0.04         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.03         |
|                                                    | 3.8     | 0.03         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.03         |
|                                                    | 3.9     | 0.03         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.9     | 0.04         |           | 3.9     | 0.04         |           | 3.9     | 0.02         |
|                                                    | 4.0     | 0.03         |           | 3.8     | 0.05         |           | 4.0     | 0.04         |           | 4.0     | 0.04         |           | 4.0     | 0.02         |
| 15                                                 | 1.1     | 0.96         | 16        | 1.1     | 0.96         | 29        | 1.1     | 0.93         | 30        | 1.1     | 0.93         | 31        | 0.9     | 0.86         |
|                                                    | 1.2     | 0.76         |           | 1.2     | 0.76         |           | 1.2     | 0.75         |           | 1.2     | 0.74         |           | 1.0     | 0.53         |
|                                                    | 1.3     | 0.71         |           | 1.3     | 0.70         |           | 1.3     | 0.68         |           | 1.3     | 0.68         |           | 1.1     | 0.48         |
|                                                    | 1.4     | 0.67         |           | 1.4     | 0.67         |           | 1.4     | 0.63         |           | 1.4     | 0.63         |           | 1.2     | 0.44         |
|                                                    | 1.5     | 0.64         |           | 1.5     | 0.64         |           | 1.5     | 0.59         |           | 1.5     | 0.59         |           | 1.3     | 0.42         |
|                                                    | 1.6     | 0.62         |           | 1.6     | 0.61         |           | 1.6     | 0.56         |           | 1.6     | 0.56         |           | 1.4     | 0.40         |
|                                                    | 1.7     | 0.60         |           | 1.7     | 0.59         |           | 1.7     | 0.53         |           | 1.7     | 0.53         |           | 1.5     | 0.39         |
|                                                    | 1.8     | 0.57         |           | 1.8     | 0.57         |           | 1.8     | 0.51         |           | 1.8     | 0.51         |           | 1.6     | 0.38         |
|                                                    | 1.9     | 0.56         |           | 1.9     | 0.55         |           | 1.9     | 0.49         |           | 1.9     | 0.49         |           | 1.7     | 0.37         |
|                                                    | 2.0     | 0.54         |           | 2.0     | 0.53         |           | 2.0     | 0.47         |           | 2.0     | 0.47         |           | 1.8     | 0.36         |
|                                                    | 2.1     | 0.51         |           | 2.1     | 0.50         |           | 2.1     | 0.42         |           | 2.1     | 0.44         |           | 1.9     | 0.35         |
|                                                    | 2.2     | 0.42         |           | 2.2     | 0.41         |           | 2.2     | 0.37         |           | 2.2     | 0.39         |           | 2.0     | 0.34         |
|                                                    | 2.3     | 0.40         |           | 2.3     | 0.39         |           | 2.3     | 0.34         |           | 2.3     | 0.36         |           | 2.1     | 0.33         |
|                                                    | 2.4     | 0.39         |           | 2.4     | 0.38         |           | 2.4     | 0.33         |           | 2.4     | 0.35         |           | 2.2     | 0.31         |
|                                                    | 2.5     | 0.37         |           | 2.5     | 0.36         |           | 2.5     | 0.32         |           | 2.5     | 0.33         |           | 2.3     | 0.31         |
|                                                    | 2.6     | 0.35         |           | 2.6     | 0.34         |           | 2.6     | 0.30         |           | 2.6     | 0.32         |           | 2.4     | 0.30         |
|                                                    | 2.7     | 0.33         |           | 2.7     | 0.32         |           | 2.7     | 0.29         |           | 2.7     | 0.29         |           | 2.5     | 0.26         |
|                                                    | 2.8     | 0.31         |           | 2.8     | 0.31         |           | 2.8     | 0.28         |           | 2.8     | 0.28         |           | 2.6     | 0.25         |
|                                                    | 2.9     | 0.29         |           | 2.9     | 0.28         |           | 2.9     | 0.26         |           | 2.9     | 0.26         |           | 2.7     | 0.21         |
|                                                    | 3.0     | 0.23         |           | 3.0     | 0.22         |           | 3.0     | 0.21         |           | 3.0     | 0.21         |           | 2.8     | 0.21         |
|                                                    | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.11         |           | 3.1     | 0.12         |           | 2.9     | 0.20         |
|                                                    | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.08         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.2     | 0.09         |           | 3.0     | 0.14         |
|                                                    | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.1     | 0.12         |
|                                                    | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.4     | 0.08         |           | 3.2     | 0.11         |
|                                                    | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.5     | 0.04         |           | 3.3     | 0.10         |
|                                                    | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.03         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.4     | 0.07         |
|                                                    | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.03         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.5     | 0.06         |
|                                                    | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.03         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.8     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |
|                                                    | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.9     | 0.03         |           | 3.7     | 0.04         |
|                                                    | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |           | 4.0     | 0.03         |           | 3.8     | 0.04         |
| 33                                                 | 0.8     | 0.84         | 34        | 0.8     | 0.85         | 35        | 0.8     | 0.85         | 36        | 0.8     | 0.86         | 37        | 0.9     | 0.89         |
|                                                    | 0.9     | 0.52         |           | 0.9     | 0.48         |           | 0.9     | 0.51         |           | 0.9     | 0.52         |           | 1.0     | 0.54         |
|                                                    | 1.0     | 0.46         |           | 1.0     | 0.41         |           | 1.0     | 0.45         |           | 1.0     | 0.46         |           | 1.1     | 0.48         |
|                                                    | 1.1     | 0.43         |           | 1.1     | 0.37         |           | 1.1     | 0.42         |           | 1.1     | 0.43         |           | 1.2     | 0.45         |
|                                                    | 1.2     | 0.41         |           | 1.2     | 0.35         |           | 1.2     | 0.41         |           | 1.2     | 0.41         |           | 1.3     | 0.43         |
|                                                    | 1.3     | 0.39         |           | 1.3     | 0.33         |           | 1.3     | 0.40         |           | 1.3     | 0.40         |           | 1.4     | 0.41         |
|                                                    | 1.4     | 0.38         |           | 1.4     | 0.32         |           | 1.4     | 0.39         |           | 1.4     | 0.39         |           | 1.5     | 0.40         |
|                                                    | 1.5     | 0.37         |           | 1.5     | 0.31         |           | 1.5     | 0.38         |           | 1.5     | 0.39         |           | 1.6     | 0.39         |
|                                                    | 1.6     | 0.36         |           | 1.6     | 0.30         |           | 1.6     | 0.38         |           | 1.6     | 0.38         |           | 1.7     | 0.38         |
|                                                    | 1.7     | 0.36         |           | 1.7     | 0.29         |           | 1.7     | 0.37         |           | 1.7     | 0.38         |           | 1.8     | 0.37         |
|                                                    | 1.8     | 0.35         |           | 1.8     | 0.29         |           | 1.8     | 0.37         |           | 1.8     | 0.37         |           | 1.9     | 0.37         |
|                                                    | 1.9     | 0.34         |           | 1.9     | 0.28         |           | 1.9     | 0.36         |           | 1.9     | 0.37         |           | 2.0     | 0.36         |
|                                                    | 2.0     | 0.33         |           | 2.0     | 0.27         |           | 2.0     | 0.36         |           | 2.0     | 0.36         |           | 2.1     | 0.31         |
|                                                    | 2.1     | 0.33         |           | 2.1     | 0.27         |           | 2.1     | 0.35         |           | 2.1     | 0.32         |           | 2.2     | 0.28         |
|                                                    | 2.2     | 0.31         |           | 2.2     | 0.25         |           | 2.2     | 0.31         |           | 2.2     | 0.28         |           | 2.3     | 0.24         |
|                                                    | 2.3     | 0.30         |           | 2.3     | 0.24         |           | 2.3     | 0.31         |           | 2.3     | 0.25         |           | 2.4     | 0.23         |
|                                                    | 2.4     | 0.29         |           | 2.4     | 0.24         |           | 2.4     | 0.30         |           | 2.4     | 0.25         |           | 2.5     | 0.23         |
|                                                    | 2.5     | 0.26         |           | 2.5     | 0.21         |           | 2.5     | 0.29         |           | 2.5     | 0.24         |           | 2.6     | 0.22         |
|                                                    | 2.6     | 0.25         |           | 2.6     | 0.20         |           | 2.6     | 0.29         |           | 2.6     | 0.24         |           | 2.7     | 0.22         |
|                                                    | 2.7     | 0.21         |           | 2.7     | 0.20         |           | 2.7     | 0.24         |           | 2.7     | 0.23         |           | 2.8     | 0.22         |
|                                                    | 2.8     | 0.21         |           | 2.8     | 0.17         |           | 2.8     | 0.24         |           | 2.8     | 0.23         |           | 2.9     | 0.21         |
|                                                    | 2.9     | 0.20         |           | 2.9     | 0.16         |           | 2.9     | 0.16         |           | 2.9     | 0.22         |           | 3.0     | 0.15         |
|                                                    | 3.0     | 0.14         |           | 3.0     | 0.11         |           | 3.0     | 0.12         |           | 3.0     | 0.16         |           | 3.1     | 0.13         |
|                                                    | 3.1     | 0.12         |           | 3.1     | 0.10         |           | 3.1     | 0.12         |           | 3.1     | 0.14         |           | 3.2     | 0.11         |
|                                                    | 3.2     | 0.11         |           | 3.2     | 0.10         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.2     | 0.12         |           | 3.3     | 0.09         |
|                                                    | 3.3     | 0.10         |           | 3.3     | 0.08         |           | 3.3     | 0.10         |           | 3.3     | 0.07         |           | 3.4     | 0.07         |
|                                                    | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.07         |           | 3.4     | 0.09         |           | 3.4     | 0.06         |           | 3.5     | 0.05         |
|                                                    | 3.5     | 0.06         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.5     | 0.07         |           | 3.5     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |
|                                                    | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.04         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.6     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |
|                                                    | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.04         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.7     | 0.05         |           | 3.8     | 0.05         |
| 39                                                 | 0.8     | 0.85         | 40        | 0.9     | 0.87         | 41        | 0.9     | 0.89         | 42        | 0.8     | 0.88         | 43        | 0.9     | 0.76         |
|                                                    | 0.9     | 0.53         |           | 1.0     | 0.53         |           | 1.0     | 0.54         |           | 0.9     | 0.54         |           | 1.0     | 0.49         |
|                                                    | 1.0     | 0.47         |           | 1.1     | 0.48         |           | 1.1     | 0.49         |           | 1.0     | 0.48         |           | 1.1     | 0.43         |
|                                                    | 1.1     | 0.43         |           | 1.2     | 0.45         |           | 1.2     | 0.46         |           | 1.1     | 0.44         |           | 1.2     | 0.39         |

| STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1 |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|
| Filo<br>N.ro                                       | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq | Filo<br>N.ro | Quota<br>m | Tens.<br>kg/cmq |
|                                                    | 1.2        | 0.42            |              | 1.3        | 0.43            |              | 1.3        | 0.42            |              | 1.3        | 0.36            |              | 1.3        | 0.36            |              | 1.3        | 0.36            |
|                                                    | 1.3        | 0.40            |              | 1.4        | 0.42            |              | 1.4        | 0.42            |              | 1.3        | 0.40            |              | 1.4        | 0.34            |              | 1.4        | 0.34            |
|                                                    | 1.4        | 0.39            |              | 1.5        | 0.40            |              | 1.5        | 0.40            |              | 1.4        | 0.39            |              | 1.5        | 0.33            |              | 1.5        | 0.33            |
|                                                    | 1.5        | 0.39            |              | 1.6        | 0.40            |              | 1.6        | 0.39            |              | 1.5        | 0.38            |              | 1.6        | 0.32            |              | 1.6        | 0.32            |
|                                                    | 1.6        | 0.38            |              | 1.7        | 0.39            |              | 1.7        | 0.39            |              | 1.6        | 0.37            |              | 1.7        | 0.31            |              | 1.7        | 0.31            |
|                                                    | 1.7        | 0.37            |              | 1.8        | 0.38            |              | 1.8        | 0.38            |              | 1.7        | 0.36            |              | 1.8        | 0.30            |              | 1.8        | 0.30            |
|                                                    | 1.8        | 0.37            |              | 1.9        | 0.37            |              | 1.9        | 0.37            |              | 1.8        | 0.35            |              | 1.9        | 0.29            |              | 1.9        | 0.29            |
|                                                    | 1.9        | 0.36            |              | 2.0        | 0.37            |              | 2.0        | 0.36            |              | 1.9        | 0.35            |              | 2.0        | 0.28            |              | 2.0        | 0.28            |
|                                                    | 2.0        | 0.36            |              | 2.1        | 0.32            |              | 2.1        | 0.32            |              | 2.0        | 0.34            |              | 2.1        | 0.24            |              | 2.1        | 0.24            |
|                                                    | 2.1        | 0.35            |              | 2.2        | 0.29            |              | 2.2        | 0.29            |              | 2.1        | 0.33            |              | 2.2        | 0.23            |              | 2.2        | 0.23            |
|                                                    | 2.2        | 0.31            |              | 2.3        | 0.25            |              | 2.3        | 0.25            |              | 2.2        | 0.30            |              | 2.3        | 0.22            |              | 2.3        | 0.22            |
|                                                    | 2.3        | 0.31            |              | 2.4        | 0.25            |              | 2.4        | 0.24            |              | 2.3        | 0.29            |              | 2.4        | 0.20            |              | 2.4        | 0.20            |
|                                                    | 2.4        | 0.30            |              | 2.5        | 0.24            |              | 2.5        | 0.24            |              | 2.4        | 0.29            |              | 2.5        | 0.20            |              | 2.5        | 0.20            |
|                                                    | 2.5        | 0.29            |              | 2.6        | 0.24            |              | 2.6        | 0.23            |              | 2.5        | 0.28            |              | 2.6        | 0.19            |              | 2.6        | 0.19            |
|                                                    | 2.6        | 0.29            |              | 2.7        | 0.23            |              | 2.7        | 0.23            |              | 2.6        | 0.26            |              | 2.7        | 0.19            |              | 2.7        | 0.19            |
|                                                    | 2.7        | 0.24            |              | 2.8        | 0.23            |              | 2.8        | 0.22            |              | 2.7        | 0.24            |              | 2.8        | 0.18            |              | 2.8        | 0.18            |
|                                                    | 2.8        | 0.24            |              | 2.9        | 0.23            |              | 2.9        | 0.22            |              | 2.8        | 0.23            |              | 2.9        | 0.16            |              | 2.9        | 0.16            |
|                                                    | 2.9        | 0.16            |              | 3.0        | 0.16            |              | 3.0        | 0.16            |              | 2.9        | 0.15            |              | 3.0        | 0.10            |              | 3.0        | 0.10            |
|                                                    | 3.0        | 0.12            |              | 3.1        | 0.14            |              | 3.1        | 0.14            |              | 3.0        | 0.11            |              | 3.1        | 0.10            |              | 3.1        | 0.10            |
|                                                    | 3.1        | 0.12            |              | 3.2        | 0.12            |              | 3.2        | 0.11            |              | 3.1        | 0.11            |              | 3.2        | 0.08            |              | 3.2        | 0.08            |
|                                                    | 3.2        | 0.12            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.3        | 0.08            |              | 3.2        | 0.11            |              | 3.3        | 0.06            |              | 3.3        | 0.06            |
|                                                    | 3.3        | 0.10            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.3        | 0.09            |              | 3.4        | 0.06            |              | 3.4        | 0.06            |
|                                                    | 3.4        | 0.09            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.5        | 0.05            |              | 3.4        | 0.07            |              | 3.5        | 0.04            |              | 3.5        | 0.04            |
|                                                    | 3.5        | 0.07            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.5        | 0.06            |              | 3.6        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |
|                                                    | 3.6        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.6        | 0.05            |              | 3.7        | 0.04            |              | 3.7        | 0.04            |
|                                                    | 3.7        | 0.05            |              | 3.8        | 0.05            |              | 3.8        | 0.05            |              | 3.7        | 0.05            |              | 3.8        | 0.04            |              | 3.8        | 0.04            |
| 45                                                 | 0.8        | 0.86            | 46           | 0.8        | 0.86            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 0.9        | 0.59            |              | 0.9        | 0.57            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.0        | 0.50            |              | 1.0        | 0.49            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.1        | 0.45            |              | 1.1        | 0.44            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.2        | 0.41            |              | 1.2        | 0.41            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.3        | 0.39            |              | 1.3        | 0.38            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.4        | 0.38            |              | 1.4        | 0.37            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.5        | 0.36            |              | 1.5        | 0.35            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.6        | 0.35            |              | 1.6        | 0.34            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.7        | 0.34            |              | 1.7        | 0.33            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.8        | 0.33            |              | 1.8        | 0.32            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 1.9        | 0.32            |              | 1.9        | 0.31            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.0        | 0.31            |              | 2.0        | 0.30            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.1        | 0.29            |              | 2.1        | 0.25            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.2        | 0.28            |              | 2.2        | 0.25            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.3        | 0.27            |              | 2.3        | 0.24            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.4        | 0.26            |              | 2.4        | 0.23            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.5        | 0.26            |              | 2.5        | 0.23            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.6        | 0.25            |              | 2.6        | 0.21            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.7        | 0.19            |              | 2.7        | 0.21            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.8        | 0.15            |              | 2.8        | 0.17            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 2.9        | 0.15            |              | 2.9        | 0.16            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.0        | 0.13            |              | 3.0        | 0.16            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.1        | 0.09            |              | 3.1        | 0.12            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.2        | 0.09            |              | 3.2        | 0.08            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.3        | 0.07            |              | 3.3        | 0.06            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.4        | 0.06            |              | 3.4        | 0.06            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.5        | 0.04            |              | 3.5        | 0.04            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.6        | 0.04            |              | 3.6        | 0.04            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |
|                                                    | 3.7        | 0.04            |              | 3.7        | 0.04            |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |              |            |                 |

**COMUNE DI TEGGIANO  
PROVINCIA DI SALERNO**

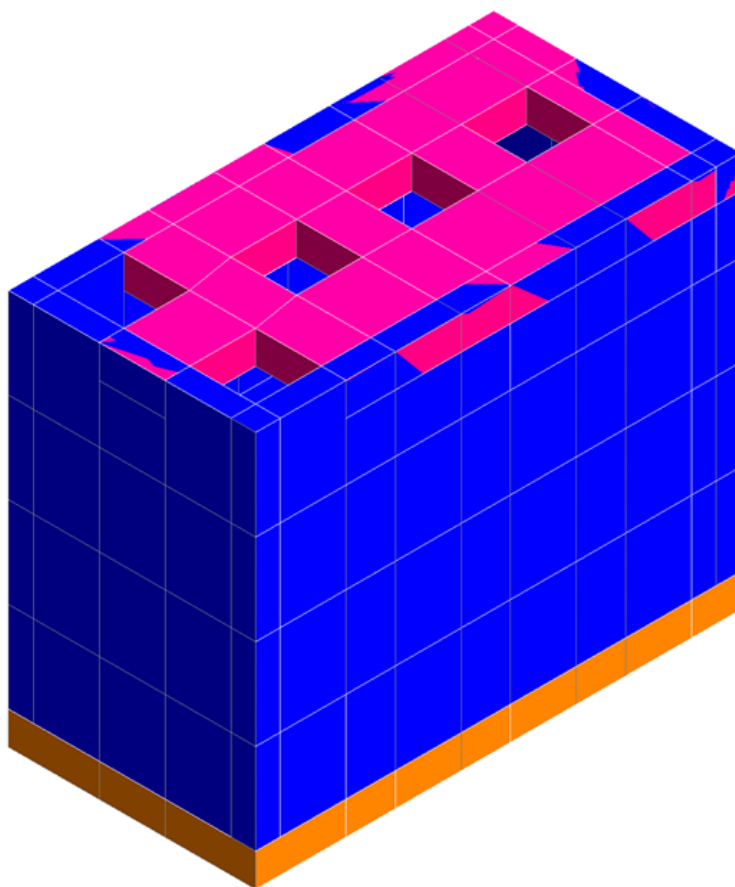
**ALLEGATO 1.4**

***Ai sensi del Cap. 10.2 delle NTC 2018***

**ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L' AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO**

**OGGETTO:**

VASCA DI SOLLEVAMENTO



# **Indice generale**

**TIPO ANALISI SVOLTA**

**ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO**

**VALIDAZIONE DEI CODICI**

**PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI**

**INFORMAZIONI SULL' ELABORAZIONE**

**GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA'**

## **Tipo Analisi svolta**

### **◦ Tipo di analisi e motivazione**

L'analisi per le combinazioni delle azioni permanenti e variabili è stata condotta in regime elastico lineare.

Per quanto riguarda le azioni simiche, tenendo conto che la struttura è di limitata altezza, approssimativamente simmetrica nelle due direzioni e che i modi superiori sono trascurabili, si è optato per l'analisi statica lineare equivalente con spettro elastico di progetto e fattore di struttura. Nell'analisi sono state considerate le eccentricità accidentali pari al 5% della dimensione della struttura nella direzione trasversale al sisma.

### **◦ Metodo di risoluzione della struttura**

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

Per gli elementi strutturali bidimensionali (pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche) è stato utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra). Tale elemento finito di tipo isoparametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM. Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipende dalla forma e densità della MESH. Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi. La presenza di eventuali orizzontamenti è stata tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL. I vincoli tra i vari elementi strutturali e quelli con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

In particolare, il modello di calcolo ha tenuto conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi plinto, trave o piastra) come elementi su suolo elastico alla Winkler.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare.

### **◦ Metodo di verifica sezionale**

Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17/01/2018.

Le verifiche degli elementi bidimensionali sono state effettuate direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche sono state effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a

taglio, trave accoppiamento, etc..)

Per le verifiche sezionali degli elementi in c.a. ed acciaio sono stati utilizzati i seguenti legami:

- Legame parabola rettangolo per il cls
- Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio

◦ ***Combinazioni di carico adottate***

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal DM 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive. In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state considerate le combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC 2018, per i seguenti casi di carico:

|                                           |                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| SLO                                       | NO                            |
| SLD                                       | SI                            |
| SLV                                       | SI                            |
| SLC                                       | NO                            |
| Combinazione Rara                         | SI                            |
| Combinazione frequente                    | SI                            |
| Combinazione quasi permanente             | SI                            |
| SLU terreno A1 – Approccio 1/ Approccio 2 | SI-CON NTC18 SOLO APPROCCIO 2 |
| SLU terreno A2 – Approccio 1              | NON PREVISTA DALLE NTC18      |

◦ ***Motivazione delle combinazioni e dei percorsi di carico***

Il sottoscritto progettista ha verificato che le combinazioni prese in considerazione per il calcolo sono sufficienti a garantire il soddisfacimento delle prestazioni sia per gli stati limite ultimi che per gli stati limite di esercizio.

Le combinazioni considerate ai fini del progetto tengono infatti in conto le azioni derivanti dai pesi propri, dai carichi permanenti, dalle azioni variabili, dalle azioni termiche e dalle azioni sismiche, se presenti, combinate utilizzando i coefficienti parziali previsti dalle NTC 2018 per le prestazioni di SLU ed SLE.

In particolare per le azioni sismiche si sono considerate le azioni derivanti dallo spettro di progetto ridotto del fattore  $q$  e le eccentricità accidentali pari al 5%. Inoltre le azioni sismiche sono state combinate spazialmente sommando al sisma della direzione analizzata il 30% delle azioni derivanti dal sisma ortogonale.

## Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo

|                    |            |
|--------------------|------------|
| <i>Produttore</i>  | S.T.S. srl |
| <i>Titolo</i>      | CDSWin     |
| <i>Versione</i>    | Rel. 2025  |
| <i>Nro Licenza</i> | 21862      |

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.  
***Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri***  
***95030 Sant'Agata li Battiati (CT).***

- ***Affidabilità dei codici utilizzati***

L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La **S.T.S. s.r.l.**, a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all'indirizzo:

<http://www.stsweb.it/area-utenti/test-validazione.html>

## Validazione dei codici

L'opera in esame non è di importanza tale da necessitare un calcolo indipendente eseguito con altro software da altro calcolista.

## Presentazione sintetica dei risultati

Una sintesi del comportamento della struttura è consegnata nelle tabelle di sintesi dei risultati, riportate in appresso, e nelle rappresentazioni grafiche allegate in coda alla presente relazione in cui sono rappresentate le principali grandezze (deformate, sollecitazioni, etc..) per le parti piu' sollecitate della struttura in esame.

### Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (0) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

| DIREZIONE | % MASSA         |
|-----------|-----------------|
| X         | 100             |
| Y         | 100             |
| Z         | NON SELEZIONATA |

### Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

| Stato limite | Status Verifica |
|--------------|-----------------|
| SLO          | NON CALCOLATO   |
| SLD          | VERIFICATO      |

### Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

| Tipo di Elemento                 | Non Verif/Totale | STATUS       |
|----------------------------------|------------------|--------------|
| <i>Travi c.a. Fondazione</i>     | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Travi c.a. Elevazione</i>     | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Pilastrini in c.a.</i>        | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Shell in c.a.</i>             | 0 su 4           | VERIFICATO   |
| <i>Piastre in c.a.</i>           | 0 su 2           | VERIFICATO   |
| <i>Aste in Acciaio</i>           | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Aste in Legno</i>             | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Zattera Plinti</i>            | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Pali/Micropali (Plinti)</i>   | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| <i>Micropali (Travi/Piastre)</i> | 0 su 0 Tipologie | NON PRESENTI |

### Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

| Tipo di Elemento | Non Verif/Totale | STATUS |
|------------------|------------------|--------|
|------------------|------------------|--------|

| Relazione Generale |
|--------------------|
|--------------------|

|                                     |        |              |
|-------------------------------------|--------|--------------|
| <b><i>Travi c.a. Fondazione</i></b> | 0 su 0 | NON PRESENTI |
| <b><i>Travi c.a. Elevazione</i></b> | 0 su 0 | NON PRESENTI |
| <b><i>Pilastri in c.a.</i></b>      | 0 su 0 | NON PRESENTI |
| <b><i>Shell in c.a.</i></b>         | 0 su 4 | VERIFICATO   |
| <b><i>Piastre in c.a.</i></b>       | 0 su 2 | VERIFICATO   |
| <b><i>Aste in Acciaio</i></b>       | 0 su 0 | NON PRESENTI |
| <b><i>Aste in Legno</i></b>         | 0 su 0 | NON PRESENTI |
| <b><i>Zattera Plinti</i></b>        | 0 su 0 | NON PRESENTI |
| <b><i>Pali</i></b>                  | 0 su 0 | NON PRESENTI |

### Tabellina Riassuntiva della Ridistribuzione Plastica

|                                        | <b>Numero totale Travi a cui si e' applicata la redistribuzione plastica</b> | <b>Numero Travi con coeff. di redistribuzione plastica inferiore al limite di Norma</b> |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Ridistribuzione Plastica Travi in C.A. | NON ESEGUITA                                                                 | NON ESEGUITA                                                                            |

### Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

|                              | Non Verif/Totale | STATUS       |
|------------------------------|------------------|--------------|
| Gerarchia Trave Colonna c.a. | 0 su 0           | NON ESEGUITA |
| Gerarchia Trave Colonna acc. | 0 su 0           | NON ESEGUITA |

### **Tabellina Riassuntiva delle Verifiche delle Unioni Metalliche**

|            | Non Verif/Totale | STATUS       |
|------------|------------------|--------------|
| Telai      | 0 su 0           | NON PRESENTI |
| Reticolari | 0 su 0           | NON PRESENTI |

### Tabellina riassuntiva delle PushOver

[illegible]

## Relazione Generale

|                 |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| NON PRESENTE    |  |  |  |  |
| Min. PgaSL/Pga% |  |  |  |  |

### Tabellina riassuntiva verifiche Murature

| Tipo Verifica          | Non Verif/Totale | Coeff. Sicur. Minimi | STATUS       |
|------------------------|------------------|----------------------|--------------|
| Maschi – Statiche      | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Maschi – Sisma Ortog.  | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Maschi – Sisma Parall. | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Architravi             | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Meccanismi Locali      | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |

### Tabellina riassuntiva verifiche Murature Armate

| Tipo Verifica          | Non Verif/Totale | Coeff. Sicur. Minimi | STATUS       |
|------------------------|------------------|----------------------|--------------|
| Maschi – Statiche      | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Maschi – Sisma Ortog.  | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Maschi – Sisma Parall. | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Architravi             | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |

### Tabellina riassuntiva verifiche Pareti CLS Debolmente Armate

| Tipo Verifica         | Non Verif/Totale | Coeff. Sicur. Minimi | STATUS       |
|-----------------------|------------------|----------------------|--------------|
| Maschi – Statiche     | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |
| Maschi – Sisma Ortog. | 0 su 0           |                      | NON PRESENTE |

|                           |
|---------------------------|
| <b>Relazione Generale</b> |
|---------------------------|

|                        |        |              |
|------------------------|--------|--------------|
| Maschi – Sisma Parall. | 0 su 0 | NON PRESENTE |
| Architravi             | 0 su 0 | NON PRESENTE |

**Tabellina riassuntiva della portanza**

|                                      | VALORE        | STATUS     |
|--------------------------------------|---------------|------------|
| Sigma Terreno Massima (kg/cmq)       | 1.75          |            |
| Coeff. di Sicurezza Portanza Globale | 1             | VERIFICATO |
| Coeff. di Sicurezza Scorrimento      | 31.94         | VERIFICATO |
| Cedimento Elastico Massimo (cm)      | 4.02          |            |
| Cedimento Edometrico Massimo (cm)    | 4.02          |            |
| Cedimento Residuo Massimo (cm)       | NON CALCOLATO |            |

**Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura**

|                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Numero della combinazione di carico   | CARICO CRITICO NON CALCOLATO |
| Valore del moltiplicatore dei carichi | CARICO CRITICO NON CALCOLATO |

### **Informazioni sull'elaborazione**

Il software è dotato di propri filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la fase di definizione del modello sia durante la fase di calcolo vero e proprio.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello generato;
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate;
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su labilità o eventuali mal condizionamenti delle matrici, con verifica dell'indice di condizionamento;
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata;
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti;
- Rappresentazioni grafiche di post-processo che consentono di evidenziare eventuali anomalie sfuggite all'autodiagnostica automatica.

In aggiunta ai controlli presenti nel software si sono svolti appositi calcoli su schemi semplificati, che si riportano nel seguito, che hanno consentito di riscontrare la correttezza della modellazione effettuata per la struttura in esame.

### **Giudizio motivato di accettabilità**

Il software utilizzato ha permesso di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno consentito di controllare sia la coerenza geometrica che la adeguatezza delle azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali: sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti e reazioni vincolari, hanno permesso un immediato controllo di tali valori con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati della struttura stessa.

Si è inoltre riscontrato che le reazioni vincolari sono in equilibrio con i carichi applicati, e che i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche sono confrontabili con gli omologhi valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Sono state inoltre individuate un numero di travi ritenute significative e, per tali elementi, è stata effettuata una apposita verifica a flessione e taglio.

Le sollecitazioni fornite dal solutore per tali travi, per le combinazioni di carico indicate nel tabulato di verifica del **CDSWin**, sono state validate effettuando gli equilibri alla rotazione e traslazione delle dette travi, secondo quanto meglio descritto nel calcolo semplificato, allegato alla presente relazione.

Si sono infine eseguite le verifiche di tali travi con metodologie semplificate e, confrontandole con le analoghe verifiche prodotte in automatico dal programma, si è potuto riscontrare la congruenza di tali risultati con i valori riportati dal software.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato tutte esito positivo.

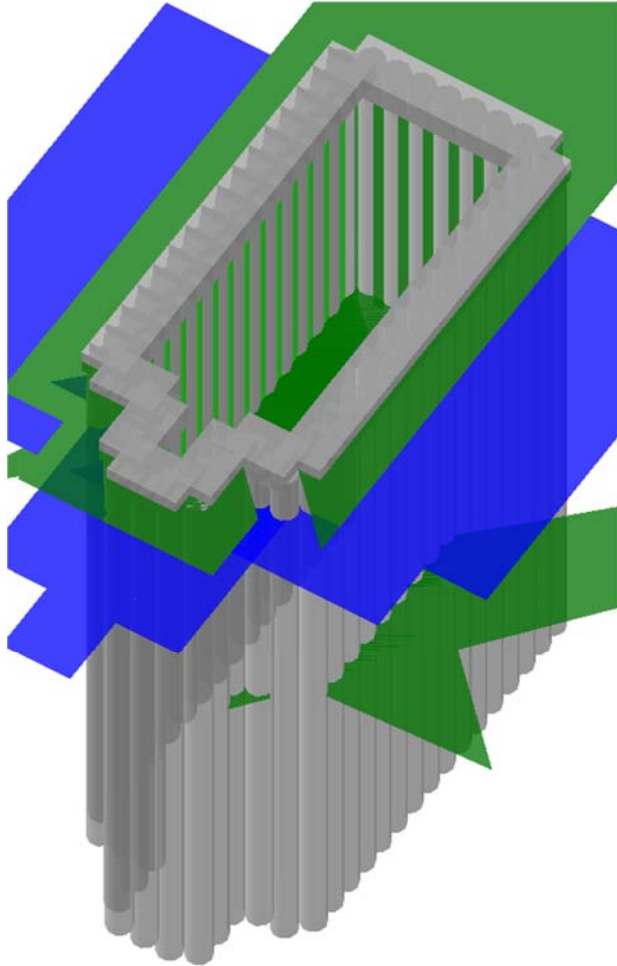
Da quanto sopra esposto si può quindi affermare che il calcolo è andato a buon fine e che il modello di calcolo utilizzato è risultato essere rappresentativo della realtà fisica, anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

**ALLEGATO 2**

**PARATIA PALI/MICROPALI A SOSTEGNO DEGLI SCAVI**

**Modellazione 3D**

Progetto: SOLLEVAMENTO FIEGO I  
Ditta:  
Comune: TEGGIANO  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:



## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
- Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
- Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
- Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
- Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Modellazione ed analisi ad elementi finiti

PAC 3D simula la paratia con un modello di calcolo a telaio tridimensionale parzialmente immerso nel terreno. La paratia viene quindi suddivisa in una serie di elementi trave, per modellare il comportamento dei pali, dei cordoli, nonché di qualsiasi altro elemento strutturale inserito nello schema a telaio. Tiranti e puntoni vengono invece modellati con elementi aste (resistenti solo a sforzo assiale). Nel caso in cui la testa del palo non incida lungo la linea baricentrica del cordolo di testa vengono inseriti dei link rigidi di collegamento palo-cordolo. La non-linearità di comportamento può essere limitata alle sole molle (terreno non lineare) o considerata anche negli elementi in c.a. (plasticità diffusa con modello a fibre). Il modello proposto da PAC 3D supera molte limitazioni dei precedenti modelli a deformazione piana. Ogni elemento strutturale viene considerato con le sue effettive dimensioni e nella sua reale posizione. Non essendo disponibili in letteratura procedure di calcolo della spinta in stato tridimensionale, si ricorre ad una semplificazione che comunque risulta a vantaggio della sicurezza, e che permette di risolvere in tempi tecnicamente accettabili per il progettista problemi anche di dimensioni notevoli. La semplificazione adottata è quella di calcolare la spinta con l'ipotesi di deformazione piana (Coulomb) in corrispondenza di ogni palo della paratia. Pur trattandosi di una ipotesi semplificativa consente di tener conto della variabilità di altezza dell'opera e dell'interasse variabile dei pali.

Schematizzazione del terreno

Il modello di calcolo implementato in PAC 3D rientra nella categoria dei metodi a molle ampiamente utilizzati nell'analisi di paratie in deformazione piana. L'interazione terreno-struttura viene simulata mediante una serie di molle a comportamento non lineare che lavorano soltanto a compressione. Trattandosi di un problema spaziale, le tipologie di molle adottate nel software sono diverse rispetto ad un'analisi in deformazione piana, dove la direzione di sollecitazione e di rottura delle molle stesse è univocamente determinata. In ogni nodo del modello vengono inserite diverse molle: nota la direzione del tratto cui il palo appartiene, viene inserita la molla *principale* Y ortogonale al tratto stesso. Questa è una molla di tipo classico che lavora per spostamenti ortogonali al tratto. Ad essa viene attribuita una rigidezza  $K_W = K \cdot L_W \cdot D$  (Kg/cm) dove K è la costante di Winkler del terreno in corrispondenza della molla espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm, L<sub>W</sub> è la lunghezza di competenza e D rappresenta l'area di impronta del palo sul terreno. Per default il parametro D viene assunto pari al diametro del palo ma è comunque modificabile dall'utente.

Il parametro di rigidezza K<sub>w</sub> può essere impostato dall'utente strato per strato o definito mediante una legge del tipo:  $K = A + B \cdot z^n$ , dove z è espresso in metri rispetto alla testa della paratia (molle a monte) o rispetto alla linea di fondo scavo (molle a valle). È possibile inoltre fare stimare il valore di K al programma mediante la relazione:  $K = R_0/d$  Dove R<sub>0</sub> è la resistenza passiva alla profondità della molla e d rappresenta uno spostamento convenzionale (in letteratura spesso viene suggerito d=1 pollice).

La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (costante di Winkler). La costante di sottofondo, k<sub>r</sub>, è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo [F/L<sup>3</sup>]. La matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno è data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliente ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidità assiale).

Molle in direzione tangente al tratto di paratia

Oltre alle molle principali della paratia. Viene impostato un secondo sistema di molle tangenziali al tratto. Per carichi agenti lungo la direzione in pianta del tratto interviene un doppio contributo resistente: il primo contributo è dato dalla resistenza tangenziale offerta lungo la superficie laterale del tratto. Tale contributo è di tipo attritivo. La pressione limite che la molla potrà sopportare può essere espressa mediante la relazione di Mohr-Coulomb:

$$\tau_{lim} = c + \lambda \cdot \sigma_v \cdot \tan \phi = c + \sigma_H \cdot \tan \phi$$

dove τ<sub>lim</sub> è la tensione tangenziale limite del terreno, c e φ rappresentano coesione ed angolo di attrito del terreno in corrispondenza della molla, e σ<sub>v</sub> rappresenta la tensione geostatica alla profondità considerata, e λ rappresenta il coefficiente di spinta. L'altro contributo di resistenza lungo il tratto è offerto dai pali di estremità del tratto stesso. Si tratta di un contributo di tipo normale offerto dai due pali di estremità del tratto che offriranno resistenza passiva e contropinta. Sui pali di estremità vengono quindi disposte delle molle che hanno un comportamento simile alle molle principali (indicate con Y). Anche per queste molle la rottura dipende da un meccanismo di tipo passivo. Sia le molle tangenziali che quelle normali sui pali di estremità vengono disposte solo sulla parte infissa della paratia. Un'ulteriore distribuzione di molle è costituita da molle dirette lungo il fusto del palo, anch'esse con comportamento tangenziale. Queste molle, nel caso di paratia verticale, contribuiscono all'equilibrio per carichi verticali.

Molle di collegamento tra le file di pali

Oltre alle famiglie di molle fin qui considerate occorre considerare un'altra serie di molle che vengono inserite nel caso di paratia su più file di pali. In caso di pali ravvicinati infatti la rigidezza del terreno incluso tra i pali viene messa in conto mediante l'introduzione di molle che collegano il palo di monte con quello di valle. Queste molle vengono inserite soltanto nella parte interrata dei pali.

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

Si assume che la curva sforzo-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Il criterio di plasticizzazione del terreno (molle) è di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p<sub>max</sub>. Tale pressione p<sub>max</sub> può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. L'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale che dipende dalla particolare tecnica adottata per la soluzione del sistema

$$K_0 \cdot u = p$$

in cui K<sub>0</sub> è la matrice di rigidezza globale del sistema, u è il vettore degli spostamenti nodali, e p è il vettore dei carichi nodali. Un sistema non lineare deve essere risolto mediante un'analisi al passo. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p<sub>0</sub>, fino a raggiungere il carico totale p. Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni. Le sorgenti di non linearità nell'analisi di una paratia sono diverse: oltre alla non linearità del terreno, si può mettere in conto la non linearità del materiale costituente la struttura. L'inserimento o la rimozione di elementi strutturali e vincoli introducono ulteriori non linearità. Poiché la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa in alcuni casi si ricorre a tecniche alternative che escludono il riassettaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale. L'analisi ad elementi finiti restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Sappiamo quindi qual è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Influenza dei carichi applicati sul terreno

L'effetto di carichi applicati sul profilo a monte della paratia viene messo in conto mediante la Teoria di Boussinesq. Tale teoria restituisce le tensioni in qualsiasi punto di un semispazio elastico omogeneo, per effetto di un carico applicato sulla superficie del semispazio stesso.

Metodo di analisi classico

L'analisi viene condotta per incrementi di spinta da monte (Metodo classico). Il software calcola i diagrammi di spinta attiva e resistenza passiva. Si assume che in condizioni iniziali tutte le molle siano scariche e la paratia abbia configurazione indeformata. La configurazione delle molle è fissata e l'analisi procede per incrementi di carico a monte, provvedendo di volta in volta a riequilibrare il sistema paratia-terreno. L'incremento di carico viene equilibrato mediante una ridistribuzione delle pressioni all'interno del terreno. A seguito di tali incrementi di carico la paratia si sposta verso valle provocando un aumento di compressione nel terreno a valle dell'opera.

Calcolo della spinta sulla paratia

Il calcolo della spinta agente in 3D viene stimato a partire da una serie di calcoli di spinta in deformazione piana. In corrispondenza di ogni palo viene infatti valutata la stratigrafia sezionando con un piano verticale e viene calcolata la spinta secondo la teoria di Coulomb. In base ai singoli calcoli effettuati su ogni palo ed in base all'interesse di lavoro tra i pali viene quindi ricostruito un diagramma di spinta tridimensionale con cui viene caricata la struttura.

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite le Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 è necessario distinguere tra parametri caratteristici e valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze. I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ. In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno (i coefficienti M1 sono pari a 1.0) e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno ed incrementati i carichi in misura minore.

Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e il paramento della parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale al paramento stesso di un angolo di attrito terra-paratia. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ, su una parete di altezza H, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione

$$S = 1/2 \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

K<sub>0</sub> rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_0 = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \left[ 1 + \frac{[\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)]^{0.5}}{[\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)]^{0.5}} \right]^2}$$

dove φ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale (α = 90° per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale. La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete. Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni (1/3 H rispetto alla base della parete). L'espressione di K<sub>0</sub> perde di significato per β > φ. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Verifica alla stabilità globale

Metodo di Fellenius

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno viene effettuata nel punto centrale di ogni tratto di paratia, tenendo conto della stratigrafia presente al centro del tratto e valutando la resistenza offerta dai pali e da eventuali tiranti. È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per ogni centro della maglia, 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 6x6 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

η = (Σ ( (cb\_i / cosα\_i) + [W\_i cosα\_i - u\_i] tgφ\_i ) ) / Σ W\_i sinα\_i

dove n è il numero delle strisce considerate, b\_i e α\_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia lesima rispetto all'orizzontale, W\_i è il peso della striscia lesima e c\_i e φ\_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u\_i ed l\_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia (l = b/cosα\_i ). Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Verifiche idrauliche

Le verifiche idrauliche vengono effettuate nel punto centrale di ogni tratto di paratia, secondo i metodi tradizionalmente utilizzati nelle analisi a deformazione piana, e tenendo conto della stratigrafia presente al centro del tratto.

Verifica a sifonamento

Per la verifica a sifonamento si utilizza il metodo del gradiente idraulico critico. Il coefficiente di sicurezza nei confronti del sifonamento è dato dal rapporto tra il gradiente critico i\_c e il gradiente idraulico di efflusso i\_e.

FS<sub>SIF</sub> = i\_c / i\_e.

Il gradiente idraulico critico è dato dal rapporto tra il peso efficace medio γ<sub>m</sub> del terreno interessato da filtrazione ed il peso dell'acqua γ<sub>w</sub>.

i\_c = γ<sub>m</sub> / γ<sub>w</sub>.

Il gradiente idraulico di efflusso è dato dal rapporto tra la differenza di carico ΔH e la lunghezza della linea di flusso L.

i\_e = ΔH / L.

Il moto di filtrazione è assunto monodimensionale.

Verifica a sollevamento del fondo scavo

Per la verifica a sollevamento si utilizza il metodo di Terzaghi. Il coefficiente di sicurezza nei fenomeni di sollevamento del fondo scavo deriva da considerazioni di equilibrio verticale di una porzione di terreno a valle della paratia soggetta a tale fenomeno. Secondo Terzaghi il volume interessato da sollevamento ha profondità D e larghezza D/2. D rappresenta la profondità di infissione della paratia. Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto tra il peso del volume di terreno sopra descritto W e la pressione idrica al piede della paratia U dovuta dalla presenza di una falda in moto idrodinamico.

FS<sub>SCAVO</sub> = W / U.

La pressione idrodinamica è calcolata nell'ipotesi di filtrazione monodimensionale.

Metodi di analisi per il calcolo delle sezioni

L'analisi della sezione è condotta con un metodo iterativo. Date le caratteristiche geometriche e note le caratteristiche dei materiali costituenti la sezione, si costruisce la matrice di rigidezza della sezione, K (matrice di dimensioni 3x3).

Il vettore p dei carichi è costituito dalle sollecitazioni agenti sulla sezione, par p = [N, Mx, My]

mentre il vettore degli spostamenti è definito come u = [ε, φ<sub>x</sub>, φ<sub>y</sub>] in cui ε rappresenta la deformazione assiale e φ<sub>x</sub> e φ<sub>y</sub> rappresentano le rotazioni lungo l'asse X e lungo l'asse Y. La relazione carichi spostamenti è espressa, in funzione delle grandezze definite precedentemente, come:

p = K u

Da questa espressione è facile ricavare il vettore degli spostamenti come:

u = K<sup>-1</sup> p

dove K<sup>-1</sup> rappresenta la matrice inversa di K. Una volta determinato il vettore degli spostamenti è possibile ricavare la tensione in qualsiasi punto della sezione. Infatti, se P è un generico punto di coordinate (x, y), la tensione nel punto P sarà data da:

σ(x, y) = E ( ε + φ<sub>x</sub> x + φ<sub>y</sub> y )

dove E è il modulo di elasticità normale del materiale.

Analisi agli stati limite ultimi

La verifica di sicurezza di una struttura, condotta mediante il metodo semiprobabilistico agli stati limite ultimi, consiste nel confrontare le sollecitazioni di calcolo con quelle compatibili con lo stato limite ultimo. Il metodo semiprobabilistico prevede che per le azioni e le resistenze vengano utilizzati i loro valori caratteristici. Gli stati limite per sollecitazioni che generano tensioni normali, sono quelli derivanti dalle sollecitazioni di sforzo normale, flessione e presso o tenso-flessione.

La determinazione dello stato limite ultimo nella sezione di tali membrature viene condotta nelle ipotesi che:

- le sezioni rimangano piane fino a rottura;
- il diagramma delle deformazioni nella sezione si conserva rettilineo;
- aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- il calcestruzzo si considera non reagente a trazione.

Per i materiali sono assunti i legami costitutivi specificati di seguito. Per il conglomerato si assume come legame costitutivo quello definito dal diagramma parabola-rettangolo del C.E.B. (Comitato Europeo del Calcestruzzo), considerando il materiale esclusivamente reagente per tensioni di compressione. Esso è costituito da due rami: il primo, di tipo elasto-plastico, definito da un arco di parabola passante per l'origine, e con asse parallelo a quello delle ascisse; la tangente orizzontale, prolungata fino alla deformazione ultima, costituisce il secondo tratto rettilineo a comportamento perfettamente plastico a deformazione limitata. Indicate con R<sup>\*</sup><sub>c</sub> la resistenza di calcolo, con ε<sub>ck</sub> la deformazione in corrispondenza del punto di separazione tra il comportamento elasto-plastico e quello perfettamente plastico, e con ε<sub>ck</sub> la deformazione ultima del conglomerato, il legame costitutivo risulta espresso dalle seguenti relazioni, considerando positive le deformazioni ε<sub>c</sub> e le tensioni σ<sub>c</sub> di compressione. L'ordinata massima R<sup>\*</sup><sub>c</sub> è data da:

R<sup>\*</sup><sub>c</sub> = (0.85 \* 0.83 \* R<sub>ck</sub>) / γ<sub>c</sub>

in cui R<sub>ck</sub> è la resistenza caratteristica relativa a provini di forma cubica, 0.83 è un coefficiente riduttivo che consente il passaggio alla resistenza caratteristica cubica, 0.85 è un coefficiente riduttivo che tiene conto del possibile effetto esercitato sulla resistenza da una lunga durata del carico. Per stati limite ultimi le normative attribuiscono al coefficiente γ<sub>c</sub> il valore: γ<sub>c</sub> = 1.5.

Per tener conto dell'effetto benefico del confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo è possibile utilizzare un diagramma simile con ordinate corrette, mediante fattori che tengano conto dell'effetto di confinamento. Questo fattore correttivo pertanto dipende dalla disposizione delle staffe presente sull'elemento strutturale (diametro e passo). La formulazione proposta da Kent e Park propone un fattore correttivo K espresso come :

K = 1 + (ρ<sub>s</sub> \* f<sub>yk</sub>)/f<sub>c</sub>

dove  
ρ<sub>s</sub> rapporto fra volume delle staffe e volume del calcestruzzo cerchiato  
f<sub>yk</sub> resistenza caratteristica a snervamento dell'acciaio delle staffe  
f<sub>c</sub> resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo  
Il valore a snervamento del calcestruzzo diventa ε<sub>c2</sub>=0.002K

Per quanto riguarda l'acciaio viene considerato a comportamento elastico-perfettamente plastico a deformazione limitata sia a trazione che a compressione. Indicate con f<sub>yk</sub> la resistenza caratteristica di snervamento a trazione, ε<sub>yk</sub> la deformazione di snervamento a trazione, ε<sub>sk</sub> la deformazione limite a trazione e con R<sup>\*</sup><sub>s</sub> = f<sub>yk</sub> / γ<sub>s</sub> la resistenza di calcolo a trazione, il legame costitutivo risulta definito da una bilatera ottenuta dal diagramma caratteristico effettuando una **affinità** parallela alla tangente all'origine nel rapporto 1 / γ<sub>s</sub>. Per il coefficiente γ<sub>s</sub> del materiale, le norme prescrivono: γ<sub>s</sub> = 1.15 per tutti i tipi di acciaio.

Il legame costitutivo (o diagramma di calcolo) risulta quindi definito dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \text{ per } 0 < \varepsilon_s < \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^+ \text{ per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s < \varepsilon_{su}$$

### Diagramma M-N allo stato limite ultimo

Lo stato limite ultimo di una sezione generica in cemento armato, sottoposta a sollecitazione composta di sforzo normale e flessione deviata, avviene con il raggiungimento dei valori della deformazione limite ultima nelle fibre più sollecitate dell'acciaio o del conglomerato ovvero di entrambi i materiali.

La sezione tenso-pessoinflessa raggiunge lo stato limite ultimo con una delle 7 modalità seguenti:

1. cedimento di entrambe le armature tese, in assenza di contributo alla resistenza del conglomerato sollecitato a trazione in tutta la sezione;
2. cedimento dell'armatura tesa inferiore con conglomerato compresso in campo elasto-plastico. Il conglomerato non attinge la resistenza ultima di calcolo;
3. cedimento dell'armatura tesa inferiore con conglomerato compresso in campo plastico. Il conglomerato ha raggiunto la resistenza di calcolo ma non la deformazione ultima;
4. cedimento del conglomerato compresso con acciaio teso in campo plastico;
5. cedimento del conglomerato compresso essendo l'acciaio teso in campo elastico;
6. cedimento del conglomerato con entrambe le armature compresse e asse neutro compreso fra le armature inferiori e le fibre inferiori della sezione;
7. sezione interamente compressa e schiacciamento del conglomerato. La situazione corrisponde al caso di solo sforzo normale.

Per una assegnata sezione è possibile determinare, in corrispondenza di un generico stato deformativo ultimo, la risultante ed i momenti risultanti delle tensioni normali interne rispetto al baricentro della sezione geometrica. Si individua, per l'equilibrio, una terna di grandezze (N, My, Mz), caratteristiche della sollecitazione, che porta al raggiungimento dello stato limite ultimo della sezione.

### Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni taglianti

#### Elementi con armature trasversali resistenti al taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a *taglio trazione* si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0,9 d A_{sw} / s f_{yd} ( \text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta ) \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a *taglio compressione* si calcola con:

$$V_{Rcd} = 0,9 d b_w \alpha_c f'_{cd} ( \text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta ) / ( 1 + \text{ctg}^2 \theta )$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min ( V_{Rsd}, V_{Rcd} )$$

dove:

- $A_{sw}$  area dell'armatura trasversale;
- $s$  interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $\alpha$  angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;
- $f'_{cd}$  resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima (  $f'_{cd} = 0,5 f_{cd}$  );
- $\alpha_c$  coefficiente maggiorativo pari a:
 

|                                         |                                                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $\times 1$                              | per membrature non compresse                       |
| $\times 1 + \sigma_{cp}/f'_{cd}$        | per $0 < \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$                |
| $\times 1,25$                           | per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$ |
| $\times 2,5 (1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$ | per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$            |

### Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni torcenti

La verifica di resistenza (SLU) consiste nel controllare che:

$$T_{Rd} \geq T_{Ed}$$

dove  $T_{Ed}$  è il valore di calcolo del momento torcente agente.

Per elementi prismatici sottoposti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni, che abbiano sezione piena o cava, lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali ivi contenute e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.

Con riferimento al calcestruzzo la resistenza si calcola con:

$$T_{Rcd} = 2 A t f'_{cd} \text{ctg}^2 \theta$$

dove  $t$  è lo spessore della sezione cava; per sezioni piene  $t = A_c/u$  dove  $A_c$  è l'area della sezione ed  $u$  è il suo perimetro;  $t$  deve essere assunta comunque . 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale.

Le armature longitudinali e trasversali del traliccio resistente devono essere poste entro lo spessore  $t$  del profilo periferico. Le barre longitudinali possono essere distribuite lungo detto profilo, ma comunque una barra deve essere presente su tutti i suoi spigoli.

Con riferimento alle staffe trasversali la resistenza si calcola con:

$$T_{Rsd} = 2 A A_s / s f_{yd} \text{ctg } \theta$$

Con riferimento all'armatura longitudinale la resistenza si calcola con:

$$T_{Rld} = 2 A \Sigma A_l / u_m f_{yd} / \text{ctg } \theta$$

dove si è posto:

- $A$  area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;
- $A_s$  area delle staffe;
- $u_m$  perimetro medio del nucleo resistente
- $s$  passo delle staffe;
- $\Sigma A_l$  area complessiva delle barre longitudinali.

L'inclinazione  $\theta$  delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1,0 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$$

Entro questi limiti, nel caso di torsione pura, può porsi  $\text{ctg } \theta = (a_1/a_2)^2$ .

con:  $a_1 = \Sigma A_l / u_m$

$$a_2 = A_s / s$$

La resistenza alla torsione della trave è la minore delle tre sopra definite:

$$T_{Rd} = \min ( T_{Rcd}, T_{Rsd}, T_{Rld} )$$

Dati

Materiali impiegati

Calcestruzzo armato

Simbologia adottata

|                 |                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| Descrizione     | Descrizione del materiale                              |
| R <sub>ck</sub> | Resistenza cubica caratteristica, espressa in [kg/cmq] |
| E <sub>c</sub>  | Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]                  |
| γ               | Peso specifico, espresso in [kg/mc]                    |
| n               | Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso           |
| α               | coefficiente di dilatazione termica                    |
| Acciaio         | Tipo di acciaio utilizzato per il c.a.                 |

| Descrizione      | R <sub>ck</sub> | E <sub>c</sub> | γ    | n    | α         | Acciaio |
|------------------|-----------------|----------------|------|------|-----------|---------|
| C25/30 - Pali    | 306             | 320666         | 2500 | 1.00 | 0.0000120 | B450C   |
| C25/30 - Cordoli | 306             | 320666         | 2500 | 1.00 | 0.0000120 | B450C   |

Acciaio per cemento armato

Simbologia adottata

|                 |                                              |
|-----------------|----------------------------------------------|
| Descrizione     | Descrizione del materiale                    |
| σ <sub>y</sub>  | tensione di snervamento espressa in [kg/cmq] |
| σ <sub>r</sub>  | tensione di rottura espressa in [kg/cmq]     |
| k               | Fattore di incrudimento acciaio              |
| δ <sub>uk</sub> | Deformazione limite a rottura                |
| δ <sub>ud</sub> | Deformazione limite di progetto              |

| Descrizione | σ <sub>y</sub> | σ <sub>r</sub> | k     | δ <sub>uk</sub> | δ <sub>ud</sub> |
|-------------|----------------|----------------|-------|-----------------|-----------------|
| B450C       | 4589           | 5506           | 0.200 | 0.07500         | 0.06750         |
| B450C       | 4589           | 5506           | 0.200 | 0.07500         | 0.06750         |

Descrizione sezioni

Sezione n° 1

| Descrizione       | Circolare D=40      |
|-------------------|---------------------|
| Tipo              | Sezione circolare   |
| Diametro          | D 40.00 [cm]        |
| Area              | A 1256.64 [cmq]     |
| Momento d'inerzia | Jz 125663.71 [cm^4] |
| Fattore di taglio | χ 1.20              |

Sezione n° 2

| Descrizione       | Rettangolare 70x40   |
|-------------------|----------------------|
| Tipo              | Rettangolare         |
| Base              | B 70.00 [cm]         |
| Altezza           | H 40.00 [cm]         |
| Area              | A 2800.00 [cmq]      |
| Momento d'inerzia | Jz 373333.33 [cm^4]  |
| Momento d'inerzia | Jy 1143333.33 [cm^4] |
| Fattore di Taglio | χ <sub>Z</sub> 1.20  |
| Fattore di Taglio | χ <sub>Y</sub> 1.20  |

Geometria tratti

Simbologia adottata

|                                         |                                                                           |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| It                                      | Tratto della paratia                                                      |
| Xi, Xf                                  | Ascissa iniziale e finale del tratto in pianta, espresse in [m]           |
| Yi, Yf                                  | Ordinata iniziale e finale del tratto in pianta, espresse in [m]          |
| Z <sub>i, pi</sub> , Z <sub>a, pi</sub> | Quota testa e base paratia nel punto iniziale del tratto, espresse in [m] |
| Z <sub>i, pf</sub> , Z <sub>a, pf</sub> | Quota testa e base paratia nel punto finale del tratto, espresse in [m]   |
| L                                       | Lunghezza del tratto, espressa in [m]                                     |
| α                                       | Inclinazione del tratto nel piano, espresso in [°]                        |

| It | Xi   | Yi   | Z <sub>i, pi</sub> | Z <sub>a, pi</sub> | Xf   | Yf   | Z <sub>i, pf</sub> | Z <sub>a, pf</sub> | L    | α    |
|----|------|------|--------------------|--------------------|------|------|--------------------|--------------------|------|------|
| 1  | 0.00 | 0.00 | 10.00              | 0.00               | 6.30 | 0.00 | 10.00              | 0.00               | 6.30 | 0.00 |

|   |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |
|---|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|--------|
| 2 | 6.30 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 6.30 | 1.00 | 10.00 | 0.00 | 1.00 | 90.00  |
| 3 | 6.30 | 1.00 | 10.00 | 0.00 | 7.45 | 1.00 | 10.00 | 0.00 | 1.15 | 0.00   |
| 4 | 7.45 | 1.00 | 10.00 | 0.00 | 7.45 | 2.10 | 10.00 | 0.00 | 1.10 | 90.00  |
| 5 | 7.45 | 2.10 | 10.00 | 0.00 | 6.30 | 2.10 | 10.00 | 0.00 | 1.15 | 180.00 |
| 6 | 6.30 | 2.10 | 10.00 | 0.00 | 6.30 | 3.10 | 10.00 | 0.00 | 1.00 | 90.00  |
| 7 | 6.30 | 3.10 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 3.10 | 10.00 | 0.00 | 6.30 | 180.00 |
| 8 | 0.00 | 3.10 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 3.10 | 270.00 |

Geometria pali

Simbologia adottata

|           |                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| It        | Tratto della paratia                                                      |
| Xi        | Ascissa palo locale al tratto, espresse in [m]                            |
| Yi        | Ordinata palo locale al tratto, espresse in [m]                           |
| Alpha     | Inclinazione palo rispetto al piano verticale del tratto, espresse in [°] |
| Sezione   | Sezione del palo                                                          |
| Materiale | Materiale della sezione del palo                                          |
| Posizione | Posizione del palo sul tratto (Centrale, Laterale, Angolare, Isolato)     |
| Is        | Interasse spinta                                                          |

| It | Xi   | Yi    | Alpha | Sezione        | Materiale     | Posizione | Is   |
|----|------|-------|-------|----------------|---------------|-----------|------|
| 1  | 0.10 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.30 |
| 1  | 0.50 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 1  | 0.90 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 1  | 1.30 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 1.70 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 2.10 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 2.50 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 2.90 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 3.30 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 3.70 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 4.10 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 4.50 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 4.90 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 5.30 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 1  | 5.70 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 1  | 6.10 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 2  | 0.05 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.25 |
| 2  | 0.45 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 2  | 0.85 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.35 |
| 3  | 0.57 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.77 |
| 3  | 0.97 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.38 |
| 4  | 0.08 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.28 |
| 4  | 0.48 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 4  | 0.88 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.42 |
| 5  | 0.00 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.20 |
| 5  | 0.40 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 5  | 0.80 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.55 |
| 6  | 0.48 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.68 |
| 6  | 0.88 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.32 |
| 7  | 0.15 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.35 |
| 7  | 0.55 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 7  | 0.95 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 7  | 1.35 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 1.75 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 2.15 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 2.55 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 2.95 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 3.35 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 3.75 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 4.15 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 4.55 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 4.95 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 7  | 5.35 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 7  | 5.75 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 7  | 6.15 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.35 |
| 8  | 0.12 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.32 |
| 8  | 0.52 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 8  | 0.92 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 8  | 1.32 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 8  | 1.72 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Centrale  | 0.40 |
| 8  | 2.12 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |
| 8  | 2.52 | -0.15 | 0.00  | Circolare D=40 | C25/30 - Pali | Angolare  | 0.40 |

8 2.92 -0.15 0.00 Circolare D=40 C25/30 - Pali Angolare 0.38

**Opzioni spinta e resistenza****Simbologia adottata**

S<sub>A</sub> Spinta attiva sul palo (automatica = interasse di lavoro del palo, imposta da utente, nulla)  
 L<sub>I</sub> Interasse di spinta se imposto da utente, espresso in [m]  
 R<sub>PV</sub> Resistenza passiva da valle sul palo (automatica = proiezione del palo sul tratto, imposta da utente, nulla)  
 A<sub>PV</sub> Aliquota di resistenza passiva da valle se imposta da utente, è adimensionale, espressa in relazione all'ingombro del palo  
 R<sub>PM</sub> Resistenza passiva da monte sul palo (automatica = proiezione del palo sul tratto, imposta da utente, nulla)  
 A<sub>PM</sub> Aliquota di resistenza passiva da monte se imposta da utente, è adimensionale, espressa in relazione all'ingombro del palo

| It | XI   | YI    | S <sub>A</sub> | L <sub>I</sub> | R <sub>PV</sub> | A <sub>PV</sub> | R <sub>PM</sub> | A <sub>PM</sub> |
|----|------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1  | 0.10 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 0.50 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 0.90 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 1.30 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 1.70 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 2.10 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 2.50 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 2.90 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 3.30 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 3.70 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 4.10 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 4.50 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 4.90 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 5.30 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 5.70 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 1  | 6.10 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 2  | 0.05 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 2  | 0.45 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 2  | 0.85 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 3  | 0.57 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 3  | 0.97 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 4  | 0.08 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 4  | 0.48 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 4  | 0.88 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 5  | 0.00 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 5  | 0.40 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 5  | 0.80 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 6  | 0.48 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 6  | 0.88 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 0.15 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 0.55 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 0.95 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 1.35 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 1.75 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 2.15 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 2.55 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 2.95 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 3.35 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 3.75 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 4.15 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 4.55 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 4.95 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 5.35 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 5.75 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 7  | 6.15 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 0.12 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 0.52 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 0.92 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 1.32 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 1.72 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 2.12 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 2.52 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |
| 8  | 2.92 | -0.15 | Automatica     | --             | Automatica      | --              | Automatica      | --              |

**Geometria cordoli****Simbologia adottata**

n° Indice del cordolo  
 It Tratto di appartenenza  
 Xi, Xf Ascissa iniziale e finale del cordolo, espresse in [m]  
 Yi, Yf Quota iniziale e finale del cordolo, espresse in [m]

L Lunghezza del cordolo, espressa in [m]  
 α Inclinazione del cordolo nel suo piano rispetto all'orizzontale, espresso in [°]  
 Sezione Descrizione sezione cordolo  
 Le coordinate sono riferite al sistema di riferimento locale al tratto.

| n° | It | Xi   | Yi    | Xf   | Yf    | L    | α    | Sezione            |
|----|----|------|-------|------|-------|------|------|--------------------|
| 1  | 1  | 0.00 | 10.00 | 6.30 | 10.00 | 6.30 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 2  | 2  | 0.00 | 10.00 | 1.00 | 10.00 | 1.00 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 3  | 3  | 0.00 | 10.00 | 1.15 | 10.00 | 1.15 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 4  | 4  | 0.00 | 10.00 | 1.10 | 10.00 | 1.10 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 5  | 5  | 0.00 | 10.00 | 1.15 | 10.00 | 1.15 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 6  | 6  | 0.00 | 10.00 | 1.00 | 10.00 | 1.00 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 7  | 7  | 0.00 | 10.00 | 6.30 | 10.00 | 6.30 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |
| 8  | 8  | 0.00 | 10.00 | 3.10 | 10.00 | 3.10 | 0.00 | Rettangolare 70x40 |

**Caratteristiche Nodi****Simbologia adottata**

n° identificativo numerico  
 X, Y, Z coordinate punto, espresse in [m]  
 V<sub>x</sub>, V<sub>y</sub>, V<sub>z</sub> vincolo alla traslazione in direzione x, y e z  
 V<sub>bx</sub>, V<sub>by</sub>, V<sub>bz</sub> vincolo alla rotazione in direzione x, y e z  
 K<sub>bx</sub>, K<sub>by</sub>, K<sub>bz</sub> rigidità alla traslazione in direzione x, y e z, espressa in [kg/cm]  
 K<sub>rx</sub>, K<sub>ry</sub>, K<sub>rz</sub> rigidità alla rotazione in direzione x, y e z, espressa in [kgm/m²]  
 U<sub>bx</sub>, U<sub>by</sub>, U<sub>bz</sub> spostamento imposto in direzione x, y e z, espresso in [cm]  
 U<sub>rx</sub>, U<sub>ry</sub>, U<sub>rz</sub> rotazione imposta in direzione x, y e z, espressa in [°]  
 Simbologia vincoli B=Bloccato, L=Libero, E=Elastico, C=Cedevole

| n° | X    | Y    | Z     | V <sub>x</sub> (K <sub>bx</sub> , U <sub>bx</sub> ) | V <sub>y</sub> (K <sub>by</sub> , U <sub>by</sub> ) | V <sub>z</sub> (K <sub>bz</sub> , U <sub>bz</sub> ) | V <sub>bx</sub> (K <sub>rx</sub> , U <sub>rx</sub> ) | V <sub>by</sub> (K <sub>ry</sub> , U <sub>ry</sub> ) | V <sub>bz</sub> (K <sub>rz</sub> , U <sub>rz</sub> ) |
|----|------|------|-------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1  | 6.30 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 2  | 6.30 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 3  | 0.00 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 4  | 6.30 | 1.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 5  | 7.45 | 1.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 6  | 7.45 | 2.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 7  | 6.30 | 2.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 8  | 0.00 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 9  | 6.65 | 2.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 10 | 7.05 | 2.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 11 | 6.10 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 12 | 5.70 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 13 | 5.30 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 14 | 4.90 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 15 | 4.50 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 16 | 4.10 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 17 | 3.70 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 18 | 3.30 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 19 | 2.90 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 20 | 2.50 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 21 | 2.10 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 22 | 1.70 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 23 | 1.30 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 24 | 0.90 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 25 | 0.50 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 26 | 0.10 | 0.00 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 27 | 6.30 | 0.85 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 28 | 6.30 | 0.45 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 29 | 6.30 | 0.05 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 30 | 7.45 | 1.08 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 31 | 7.45 | 1.48 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 32 | 7.45 | 1.88 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 33 | 0.15 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 34 | 0.55 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 35 | 0.95 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 36 | 1.35 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 37 | 1.75 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 38 | 2.15 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 39 | 2.55 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 40 | 2.95 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 41 | 3.35 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 42 | 3.75 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 43 | 4.15 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |
| 44 | 4.55 | 3.10 | 10.00 | L                                                   | L                                                   | L                                                   | L                                                    | L                                                    | L                                                    |

|     |      |       |       |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 45  | 4.95 | 3.10  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 46  | 5.35 | 3.10  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 47  | 5.75 | 3.10  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 48  | 6.15 | 3.10  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 49  | 0.00 | 0.18  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 50  | 0.00 | 0.58  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 51  | 0.00 | 0.98  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 52  | 0.00 | 1.38  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 53  | 0.00 | 1.78  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 54  | 0.00 | 2.18  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 55  | 0.00 | 2.58  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 56  | 0.00 | 2.98  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 57  | 6.10 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 58  | 6.10 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 59  | 5.70 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 60  | 5.70 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 61  | 5.30 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 62  | 5.30 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 63  | 4.90 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 64  | 4.90 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 65  | 4.50 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 66  | 4.50 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 67  | 4.10 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 68  | 4.10 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 69  | 3.70 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 70  | 3.70 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 71  | 3.30 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 72  | 3.30 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 73  | 2.90 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 74  | 2.90 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 75  | 2.50 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 76  | 2.50 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 77  | 2.10 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 78  | 2.10 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 79  | 1.70 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 80  | 1.70 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 81  | 1.30 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 82  | 1.30 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 83  | 0.90 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 84  | 0.90 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 85  | 0.50 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 86  | 0.50 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 87  | 0.10 | -0.15 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 88  | 0.10 | -0.15 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 89  | 6.45 | 0.85  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 90  | 6.45 | 0.85  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 91  | 6.45 | 0.45  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 92  | 6.45 | 0.45  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 93  | 6.45 | 0.05  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 94  | 6.45 | 0.05  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 95  | 7.60 | 1.88  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 96  | 7.60 | 1.88  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 97  | 7.60 | 1.48  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 98  | 7.60 | 1.48  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 99  | 7.60 | 1.08  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 100 | 7.60 | 1.08  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 101 | 6.65 | 2.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 102 | 6.65 | 2.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 103 | 7.05 | 2.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 104 | 7.05 | 2.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 105 | 7.45 | 2.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 106 | 7.45 | 2.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 107 | 0.15 | 3.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 108 | 0.15 | 3.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 109 | 0.55 | 3.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 110 | 0.55 | 3.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 111 | 0.95 | 3.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 112 | 0.95 | 3.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 113 | 1.35 | 3.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 114 | 1.35 | 3.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 115 | 1.75 | 3.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 116 | 1.75 | 3.25  | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 117 | 2.15 | 3.25  | 0.00  | L | L | L | L | L | L |

|     |       |      |       |   |   |   |   |   |   |
|-----|-------|------|-------|---|---|---|---|---|---|
| 118 | 2.15  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 119 | 2.55  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 120 | 2.55  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 121 | 2.95  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 122 | 2.95  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 123 | 3.35  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 124 | 3.35  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 125 | 3.75  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 126 | 3.75  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 127 | 4.15  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 128 | 4.15  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 129 | 4.55  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 130 | 4.55  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 131 | 4.95  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 132 | 4.95  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 133 | 5.35  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 134 | 5.35  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 135 | 5.75  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 136 | 5.75  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 137 | 6.15  | 3.25 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 138 | 6.15  | 3.25 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 139 | -0.15 | 0.18 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 140 | -0.15 | 0.18 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 141 | -0.15 | 0.58 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 142 | -0.15 | 0.58 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 143 | -0.15 | 0.98 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 144 | -0.15 | 0.98 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 145 | -0.15 | 1.38 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 146 | -0.15 | 1.38 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 147 | -0.15 | 1.78 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 148 | -0.15 | 1.78 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 149 | -0.15 | 2.18 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 150 | -0.15 | 2.18 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 151 | -0.15 | 2.58 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 152 | -0.15 | 2.58 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 153 | -0.15 | 2.98 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 154 | -0.15 | 2.98 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 155 | 6.45  | 2.98 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 156 | 6.45  | 2.98 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 157 | 6.30  | 2.98 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 158 | 6.45  | 2.58 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 159 | 6.45  | 2.58 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 160 | 6.30  | 2.58 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 161 | 7.27  | 0.85 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 162 | 7.27  | 0.85 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 163 | 7.27  | 1.00 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 164 | 6.87  | 0.85 | 0.00  | L | L | L | L | L | L |
| 165 | 6.87  | 0.85 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |
| 166 | 6.87  | 1.00 | 10.00 | L | L | L | L | L | L |

### Descrizione Elementi

#### Simbologia adottata

|                                                  |                                                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| N°                                               | Identificativo numerico                                 |
| i                                                | Incidenza nodale i                                      |
| j                                                | Incidenza nodale j                                      |
| I <sub>M</sub>                                   | Indice del materiale adottato                           |
| I <sub>S</sub>                                   | Indice della sezione adottata                           |
| α                                                | Rotazione sezione espressa in [°]                       |
| U <sub>i</sub> , W <sub>i</sub> , R <sub>y</sub> | Svincoli nodo i ('X' = svincolato; '-' = vincolato)     |
| U <sub>j</sub> , W <sub>j</sub> , R <sub>y</sub> | Svincoli nodo j ('X' = svincolato; '-' = vincolato)     |
| K <sub>w</sub>                                   | Costante di Winkler trasversale espressa in [kg/cmq/cm] |

| I  | J  | I <sub>M</sub> | I <sub>S</sub> | α    | (U, V, W, Rx, Ry, Rz): | (U, V, W, Rx, Ry, Rz): |
|----|----|----------------|----------------|------|------------------------|------------------------|
| 87 | 88 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 85 | 86 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 83 | 84 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 81 | 82 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 79 | 80 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 77 | 78 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 75 | 76 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |
| 73 | 74 | 1              | 1              | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     | (0, 0, 0, 0, 0, 0)     |



|     |    |   |   |      |                    |                    |
|-----|----|---|---|------|--------------------|--------------------|
| 150 | 54 | 1 | 0 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 54  | 53 | 5 | 2 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 148 | 53 | 1 | 0 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 53  | 52 | 5 | 2 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 146 | 52 | 1 | 0 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 52  | 51 | 5 | 2 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 144 | 51 | 1 | 0 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 51  | 50 | 5 | 2 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 142 | 50 | 1 | 0 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 50  | 49 | 5 | 2 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 140 | 49 | 1 | 0 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |
| 49  | 3  | 5 | 2 | 0.00 | (0, 0, 0, 0, 0, 0) | (0, 0, 0, 0, 0, 0) |

Normativa

Verifiche secondo: N.T.C. 2018

Simbologia adottata

|                 |                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\gamma_{Gfav}$ | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti                                  |
| $\gamma_{Gfav}$ | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti                                   |
| $\gamma_{Qfav}$ | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili                                   |
| $\gamma_{Qfav}$ | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili                                    |
| $\gamma_{tanv}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato                          |
| $\gamma_c$      | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata                                  |
| $\gamma_{cu}$   | Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata                              |
| $\gamma_{qu}$   | Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo                                       |
| $\gamma_f$      | Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniaassiale delle rocce |

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| Carichi    | Effetto     |                  | A1-Statico | A2-Statico | A1-Sismico | A2-Sismico |
|------------|-------------|------------------|------------|------------|------------|------------|
| Permanenti | Favorevole  | $\gamma_{Gfav}$  | 1.00       | 1.00       | 1.00       | 1.00       |
| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1.30       | 1.00       | 1.00       | 1.00       |
| Variabili  | Favorevole  | $\gamma_{Qfav}$  | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| Variabili  | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$ | 1.50       | 1.30       | 1.00       | 1.00       |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri                       |                 | M1-Statico | M2-Statico | M1-Sismico | M2-Sismico |
|---------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tanv}$ | 1.00       | 1.25       | 1.00       | 1.00       |
| Coesione efficace               | $\gamma_c$      | 1.00       | 1.25       | 1.00       | 1.00       |
| Resistenza non drenata          | $\gamma_{cu}$   | 1.00       | 1.40       | 1.00       | 1.00       |
| Peso dell'unità di volume       | $\gamma_f$      | 1.00       | 1.00       | 1.00       | 1.00       |

Elenco fasi

Simbologia adottata nella descrizione della stratigrafia

|          |                                                      |
|----------|------------------------------------------------------|
| Tratto   | Indice del tratto di paratia                         |
| Strato   | Indice dello strato                                  |
| $I_{TM}$ | Indice del terreno a monte della paratia             |
| $I_{TV}$ | Indice del terreno a valle della paratia             |
| $K_{WM}$ | Costante di Winkler a monte, espressa in [kg/cmq/cm] |
| $K_{WV}$ | Costante di Winkler a valle, espressa in [kg/cmq/cm] |
| $K_{AM}$ | Coeff. di spinta attiva a monte                      |
| $K_{AV}$ | Coeff. di spinta attiva a valle                      |
| $K_{PM}$ | Coeff. di spinta passiva a monte                     |
| $K_{PV}$ | Coeff. di spinta passiva a valle                     |
| $K_{OM}$ | Coeff. di spinta a riposo (monte)                    |
| $K_{OV}$ | Coeff. di spinta a riposo (valle)                    |

Simbologia adottata nella descrizione dello scavo e del profilo

|              |                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------|
| Tratto       | Indice del tratto di paratia                            |
| $H_{SI}$     | Altezza fuori terra nel punto iniziale, espressa in [m] |
| $H_{SF}$     | Altezza fuori terra nel punto finale, espressa in [m]   |
| $\Delta H_I$ | Altezza terreno all'inizio del tratto, espressa in [m]  |
| $\Delta H_F$ | Altezza terreno alla fine del tratto, espressa in [m]   |
| $\alpha_M$   | Inclinazione profilo di monte, espressa in °            |
| $\alpha_V$   | Inclinazione profilo di valle, espressa in °            |

I dati riportati nelle tabelle seguenti con il simbolo '-' indicano la non variabilità del dato rispetto alla fase precedente.

FASE n° 1

Stratigrafia

| Tratto | Strato | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ |
|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| 1      | 1      | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    |
| 2      | 1      | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    |

|   |   |   |   |       |       |
|---|---|---|---|-------|-------|
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 |

Falda

| Tratto | Esiste     | $H_{mI}$ | $H_{mF}$ | $H_{vI}$ | $H_{mF}$ |
|--------|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 2      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 3      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 4      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 5      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 6      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 7      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |
| 8      | Solo monte | -0.80    | -0.80    | --       | --       |

Altezza scavo tratti e profilo topografico

| Tratto | $H_{SI}$ | $H_{SF}$ | $\Delta H_I$ | $\Delta H_F$ | $\alpha_M$ | $\alpha_V$ |
|--------|----------|----------|--------------|--------------|------------|------------|
| 1      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 2      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 3      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 4      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 5      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 6      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 7      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |
| 8      | 0.40     | 0.40     | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00       |

Cordoli

| Tratto | Operazione | Cordolo      | Tiranti/Puntoni sul cordolo |
|--------|------------|--------------|-----------------------------|
| 1      | Aggiunto   | 1 - Di testa | Nessuno                     |
| 2      | Aggiunto   | 2 - Di testa | Nessuno                     |
| 3      | Aggiunto   | 3 - Di testa | Nessuno                     |
| 4      | Aggiunto   | 4 - Di testa | Nessuno                     |
| 5      | Aggiunto   | 5 - Di testa | Nessuno                     |
| 6      | Aggiunto   | 6 - Di testa | Nessuno                     |
| 7      | Aggiunto   | 7 - Di testa | Nessuno                     |
| 8      | Aggiunto   | 8 - Di testa | Nessuno                     |

Carichi profilo

| Operazione | Tipo carico | Risultante | $\pi_i$        | $\pi_f$       | Tratto |
|------------|-------------|------------|----------------|---------------|--------|
| Aggiunto   | Distribuito | 28200.00   | (-2.00; 3.00)  | (9.00; 6.30)  | --     |
| Aggiunto   | Distribuito | 24900.00   | (-2.00; -2.70) | (9.00; 0.30)  | --     |
| Aggiunto   | Distribuito | 3900.00    | (-2.00; -0.30) | (-1.00; 3.60) | --     |
| Aggiunto   | Distribuito | 2100.00    | (8.00; 0.60)   | (9.00; 2.70)  | --     |

FASE n° 2

Altezza scavo tratti e profilo topografico

| Tratto | $H_{SI}$ | $H_{SF}$ | $\Delta H_I$ | $\Delta H_F$ | $\alpha_M$ | $\alpha_V$ |
|--------|----------|----------|--------------|--------------|------------|------------|
| 1      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 2      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 3      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 4      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 5      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 6      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 7      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |
| 8      | 4.95     | 4.95     | --           | --           | --         | --         |

Descrizione terreni

Simbologia adottata

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| Descrizione    | Descrizione terreno                                     |
| $I_T$          | Indice del terreno                                      |
| $\gamma$       | Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]          |
| $\gamma_{sat}$ | Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]   |
| $\phi$         | Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi |
| $\delta$       | Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi        |

|      |                                           |
|------|-------------------------------------------|
| $c$  | Coesione del terreno espressa in [kg/cmq] |
| $ca$ | Adesione del terreno espressa in [kg/cmq] |

| Descrizione | I <sub>T</sub> | γ       | γ <sub>sat</sub> | φ     | δ     | c     | ca    |
|-------------|----------------|---------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| LA          | 1              | 1900.00 | 2100.00          | 35.00 | 23.33 | 5.000 | 2.500 |

### Stratigrafia

*Simbologia adottata*

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| n°  | Indice dello strato                                            |
| ΔH  | Spessore strato nel punto iniziale del tratto, espresso in [m] |
| ΔHf | Spessore strato nel punto finale del tratto, espresso in [m]   |
| ITm | Indice del terreno a monte della paratia                       |
| ITv | Indice del terreno a valle della paratia                       |
| Kw  | Costante di Winkler, espresso in [kg/cmq/cm]                   |
| Ka  | Coeff. di spinta attiva                                        |
| Kp  | Coeff. di spinta passiva                                       |
| K0  | Coeff. di spinta a riposo                                      |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 1</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 2</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 3</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 4</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 5</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 6</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| <b>Tratto n° 7</b>         |     |      |        |      |
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

|   |       |       |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 10.00 | 10.00 | 1 | 1 | 1.000 | 1.000 | 0.306 | 0.306 | 5.613 | 5.613 | 0.511 | 0.511 |
|---|-------|-------|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

**Tratto n° 8**

|                            |     |      |        |      |
|----------------------------|-----|------|--------|------|
| Inclinazione profilo monte | [°] | 0.00 | valle  | 0.00 |
| Altezza terreno iniziale   | [m] | 0.00 | finale | 0.00 |

| $n^\circ$ | $\Delta H_i$ | $\Delta H_f$ | $I_{TM}$ | $I_{TV}$ | $K_{WM}$ | $K_{WV}$ | $K_{AM}$ | $K_{AV}$ | $K_{PM}$ | $K_{PV}$ | $K_{OM}$ | $K_{OV}$ |
|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1         | 10.00        | 10.00        | 1        | 1        | 1.000    | 1.000    | 0.306    | 0.306    | 5.613    | 5.613    | 0.511    | 0.511    |

Opzioni di calcolo

Opzioni analisi

|                                  |                      |     |
|----------------------------------|----------------------|-----|
| Costante di Winkler:             | DA STRATO            |     |
| Direzione di spinta:             | Ortagonale al tratto |     |
| Influenza del carico di profilo: |                      |     |
| Distanza limite di influenza     | 20.00                | [m] |
| Angolo limite di influenza       | 60.00                | [°] |
| Suddivisione palo                | 30                   |     |
| Suddivisione carico              | 10                   |     |
| Distanza limite palo d'angolo    | 1.00                 | [m] |
| Fattore di influenza             | 2.00                 |     |
| Modalità di analisi:             | Classica             |     |
| Tipo analisi:                    |                      |     |
| Analisi sismica:                 | Statica equivalente  |     |

Dati analisi sismica

Non sono state analizzate Fasi sismiche.

Simbologia adottata

Sollecitazioni palo, cordolo, trave

|    |                                                     |
|----|-----------------------------------------------------|
| X  | Ascissa locale sezione palo espressa in [m]         |
| N  | Sforzo normale espresso in [kg]                     |
| Ty | Taglio in direzione Y espresso in [kg]              |
| Tz | Taglio in direzione Z espresso in [kg]              |
| Mt | Momento torcente, espresso in [kgm]                 |
| My | Momento con asse vettore l'assa Y espresso in [kgm] |
| Mz | Momento con asse vettore l'assa Z espresso in [kgm] |

Spostamenti palo, cordolo, trave

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| X    | Ascissa locale sezione palo espressa in [m]  |
| U    | Spostamento in direzione X espresso in [cm]  |
| V    | Spostamento in direzione Y espresso in [cm]  |
| W    | Spostamento in direzione Z espresso in [cm]  |
| PhiX | Rotazione intorno all'asse X espresso in [°] |
| PhiY | Rotazione intorno all'asse Y espresso in [°] |
| PhiZ | Rotazione intorno all'asse Z espresso in [°] |

Verifiche palo, cordolo, trave

|                                                      |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X                                                    | Ascissa sezione in cui è stata eseguita la verifica, espressa in [m]                              |
| A <sub>ti</sub>                                      | Area ferri inferiori per sezioni in c.a. espressa in [cmq]                                        |
| A <sub>ts</sub>                                      | Area ferri superiori per sezioni in c.a. espressa in [cmq]                                        |
| A <sub>t</sub>                                       | Area complessiva ferri per sezioni in c.a. espressa in [cmq]                                      |
| D <sub>t</sub>                                       | Diametro tubolare espressa in [mm]                                                                |
| S <sub>t</sub>                                       | Spessore tubolare espressa in [mm]                                                                |
| N <sub>u</sub>                                       | Sforzo normale ultimo espresso in [kg]                                                            |
| M <sub>uy</sub>                                      | Momento ultimo in direzione Y espresso in [kgm]                                                   |
| M <sub>uz</sub>                                      | Momento ultimo in direzione Z espresso in [kgm]                                                   |
| FS                                                   | Fattore di sicurezza della sezione                                                                |
| V <sub>red</sub>                                     | Resistenza di calcolo a taglio compressione espresso in [kg]                                      |
| V <sub>red</sub>                                     | Resistenza di calcolo a taglio trazione espresso in [kg]                                          |
| V <sub>rd</sub>                                      | Taglio resistente (minimo tra V <sub>red</sub> e V <sub>td</sub> ) espresso in [kg]               |
| T <sub>A</sub>                                       | Indice tratto di armatura                                                                         |
| X <sub>i</sub> , X <sub>f</sub>                      | Ascissa iniziale e finale del tratto di armatura, espressi in [m]                                 |
| L <sub>tratto</sub>                                  | Lunghezza del tratto di armatura, espresso in [m]                                                 |
| n <sub>staffe</sub>                                  | Numero di staffe disposte per la torsione                                                         |
| n <sub>staffe</sub> /m                               | Numero di staffe al metro disposte per la torsione                                                |
| A <sub>i</sub> (n <sub>fit</sub> e <sub>dfit</sub> ) | Area aggiuntiva di armatura longitudinale a torsione (numero ferri e diametro), espressa in [cmq] |
| T <sub>red</sub>                                     | Resistenza di calcolo a torsione del calcestruzzo, espressa in [kgm]                              |
| T <sub>red</sub>                                     | Resistenza di calcolo a torsione delle staffe trasversali, espressa in [kgm]                      |
| T <sub>rd</sub>                                      | Torsione resistente (minimo tra T <sub>red</sub> e T <sub>sd</sub> ), espresso in [kgm]           |
| σ <sub>ds</sub>                                      | Tensione di compressione nel calcestruzzo espresso in [kg/cmq]                                    |
| σ <sub>ti</sub>                                      | Tensione nei ferri inferiori espresso in [kg/cmq]                                                 |
| σ <sub>ts</sub>                                      | Tensione nei ferri superiori espresso in [kg/cmq]                                                 |

Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)

|                                    |                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| It                                 | Indice del tratto                                                          |
| (X <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> ) | Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]       |
| R                                  | Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]                  |
| (X <sub>0</sub> ; Y <sub>0</sub> ) | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m] |
| (X <sub>0</sub> ; Y <sub>0</sub> ) | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m] |
| FS                                 | Coefficiente di sicurezza                                                  |

Verifica stabilità globale (dettagli)

|    |                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| N° | numero d'ordine della striscia                                                            |
| W  | peso della striscia espresso in [kg]                                                      |
| α  | angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario) |
| φ  | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                                 |
| c  | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]                    |
| b  | larghezza della striscia espressa in [m]                                                  |
| L  | sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)                             |

|                                                      |                                                                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| u                                                    | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]          |
| C <sub>tn</sub> , C <sub>tt</sub>                    | contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg] |
| Le ascisse X sono considerate positive verso monte   |                                                                             |
| Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto |                                                                             |
| Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra) |                                                                             |
| Le strisce sono numerate da monte verso valle        |                                                                             |

Verifica al sollevamento del fondo scavo

|                     |                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| It                  | Indice del tratto                                           |
| ΔH                  | Perdita di carico espressa in [m]                           |
| L                   | Lunghezza di filtrazione espressa in [m]                    |
| i <sub>q</sub>      | Gradiente idraulico di efflusso                             |
| I                   | Profondità di infissione espressa in [m]                    |
| σ <sub>t</sub>      | Pressione totale al piede della paratia espressa in [kg/mq] |
| u <sub>w</sub>      | Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kg/mq] |
| FS <sub>scavo</sub> | Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo        |

Verifica a sifonamento

|                   |                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------|
| It                | Indice del tratto                                |
| ΔH                | Perdita di carico espressa in [m]                |
| L                 | Lunghezza di filtrazione espressa in [m]         |
| γ <sub>m</sub>    | Peso di galleggiamento medio espresso in [kg/mc] |
| i <sub>c</sub>    | Gradiente idraulico critico                      |
| i <sub>q</sub>    | Gradiente idraulico di efflusso                  |
| FS <sub>sif</sub> | Coefficiente di sicurezza a sifonamento          |

**Risultati**PARAMETRI CARATTERISTICICoefficienti di spintaFase n° 1

| Tratto | Strato | K <sub>AM</sub> | K <sub>AV</sub> | K <sub>PM</sub> | K <sub>PV</sub> | K <sub>OM</sub> | K <sub>OV</sub> |
|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 2      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 3      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 4      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 5      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 6      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 7      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 8      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |

Fase n° 2

| Tratto | Strato | K <sub>AM</sub> | K <sub>AV</sub> | K <sub>PM</sub> | K <sub>PV</sub> | K <sub>OM</sub> | K <sub>OV</sub> |
|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 2      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 3      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 4      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 5      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 6      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 7      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 8      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |

Fase n° 1

|                            |      | X       | Y       | Z          |
|----------------------------|------|---------|---------|------------|
| Carico totale              | [kg] | -271.37 | -736.71 | -181274.41 |
| Reazione terreno           | [kg] | 277.24  | 735.68  | 181355.65  |
| Reazione tiranti           | [kg] | --      | --      | --         |
| Reazione terreno + tiranti | [kg] | 277.24  | 735.68  | 181355.65  |
| Spostamento massimo        | [cm] | 0.9252  | 1.7835  | 0.0093     |
| Spostamento minimo         | [cm] | -1.5745 | -1.2728 | -0.0288    |

|                               |          |       |
|-------------------------------|----------|-------|
| Pressione massima sul terreno | [kg/cmq] | 0.00  |
| Pressione minima sul terreno  | [kg/cmq] | -1.78 |

Fase n° 2

|                            |      | X       | Y       | Z          |
|----------------------------|------|---------|---------|------------|
| Carico totale              | [kg] | -271.37 | -736.71 | -181274.41 |
| Reazione terreno           | [kg] | 271.37  | 736.71  | 181274.41  |
| Reazione tiranti           | [kg] | --      | --      | --         |
| Reazione terreno + tiranti | [kg] | 271.37  | 736.71  | 181274.41  |
| Spostamento massimo        | [cm] | 0.8766  | 1.6938  | 0.0719     |
| Spostamento minimo         | [cm] | -1.4952 | -1.1998 | -0.0554    |

|                               |          |       |
|-------------------------------|----------|-------|
| Pressione massima sul terreno | [kg/cmq] | 0.04  |
| Pressione minima sul terreno  | [kg/cmq] | -1.60 |

Risultati paliRisultati inviluppo sollecitazioni pali (minimi e massimi)

| Ip | It | N <sup>+</sup> | N <sup>-</sup> | T <sup>+</sup> y | T <sup>-</sup> y | T <sup>+</sup> z | T <sup>-</sup> z | M <sup>+</sup> t | M <sup>-</sup> t | M <sup>+</sup> y | M <sup>-</sup> y | M <sup>+</sup> z | M <sup>-</sup> z |
|----|----|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 1  | 0              | -7145          | 1201             | -1609            | 274              | -44              | 0                | 0                | 82               | -1535            | 2469             | -1792            |
| 2  | 1  | 0              | -4368          | 1769             | -2003            | 181              | -36              | 0                | 0                | 74               | -976             | 2667             | -2404            |
| 3  | 1  | 0              | -2850          | 1868             | -1900            | 96               | -19              | 0                | 0                | 38               | -523             | 2172             | -2524            |
| 4  | 1  | 638            | -2404          | 1949             | -1805            | 41               | -7               | 0                | 0                | 14               | -227             | 1761             | -2624            |
| 5  | 1  | 829            | -2370          | 2017             | -1754            | 9                | 0                | 0                | 0                | 0                | -55              | 1459             | -2709            |
| 6  | 1  | 741            | -2399          | 2066             | -1685            | 4                | -13              | 0                | 0                | 31               | -10              | 1205             | -2767            |

|    |   |      |       |      |       |     |      |   |   |      |       |      |       |
|----|---|------|-------|------|-------|-----|------|---|---|------|-------|------|-------|
| 7  | 1 | 570  | -2445 | 2104 | -1668 | 6   | -16  | 0 | 0 | 61   | -14   | 1054 | -2815 |
| 8  | 1 | 430  | -2479 | 2124 | -1625 | 7   | -15  | 0 | 0 | 62   | -17   | 933  | -2836 |
| 9  | 1 | 370  | -2492 | 2134 | -1631 | 7   | -13  | 0 | 0 | 55   | -19   | 905  | -2848 |
| 10 | 1 | 392  | -2482 | 2129 | -1629 | 8   | -14  | 0 | 0 | 55   | -22   | 921  | -2839 |
| 11 | 1 | 450  | -2462 | 2112 | -1653 | 10  | -19  | 0 | 0 | 79   | -26   | 1013 | -2817 |
| 12 | 1 | 452  | -2455 | 2082 | -1685 | 13  | -32  | 0 | 0 | 146  | -32   | 1166 | -2778 |
| 13 | 1 | 245  | -2524 | 2035 | -1730 | 19  | -57  | 0 | 0 | 280  | -44   | 1383 | -2717 |
| 14 | 1 | 0    | -3079 | 1971 | -1774 | 28  | -100 | 0 | 0 | 505  | -62   | 1657 | -2633 |
| 15 | 1 | 0    | -4261 | 1899 | -1874 | 41  | -162 | 0 | 0 | 840  | -90   | 2055 | -2546 |
| 16 | 1 | 0    | -6349 | 1804 | -1954 | 58  | -245 | 0 | 0 | 1286 | -125  | 2492 | -2429 |
| 17 | 2 | 0    | -5982 | 862  | -1445 | 428 | -63  | 0 | 0 | 114  | -2428 | 2722 | -1347 |
| 18 | 2 | 2569 | -2071 | 1538 | -2111 | 408 | -91  | 0 | 0 | 192  | -2163 | 3700 | -2119 |
| 19 | 2 | 4000 | -638  | 1313 | -1891 | 361 | -74  | 0 | 0 | 151  | -1945 | 3326 | -1910 |
| 20 | 3 | 3164 | -1910 | 2722 | -4516 | 51  | -279 | 0 | 0 | 1532 | -101  | 8838 | -3794 |
| 21 | 3 | 0    | -3659 | 1407 | -2179 | 51  | -288 | 0 | 0 | 1591 | -98   | 3972 | -1995 |
| 22 | 4 | 0    | -5418 | 997  | -1542 | 160 | -20  | 0 | 0 | 34   | -925  | 2717 | -1558 |
| 23 | 4 | 0    | -3955 | 1526 | -2102 | 24  | -1   | 0 | 0 | 3    | -124  | 3546 | -2140 |
| 24 | 4 | 0    | -4500 | 1577 | -2230 | 34  | -142 | 0 | 0 | 729  | -74   | 3860 | -2210 |
| 25 | 5 | 0    | -5063 | 613  | -1275 | 255 | -20  | 0 | 0 | 28   | -1537 | 2664 | -1030 |
| 26 | 5 | 1711 | -2288 | 1578 | -2189 | 280 | -50  | 0 | 0 | 99   | -1541 | 3809 | -2137 |
| 27 | 5 | 3651 | -1148 | 2117 | -3063 | 293 | -52  | 0 | 0 | 103  | -1577 | 5549 | -2866 |
| 28 | 6 | 3209 | -1824 | 2402 | -3802 | 109 | -445 | 0 | 0 | 2320 | -236  | 7422 | -3347 |
| 29 | 6 | 0    | -5164 | 1178 | -1752 | 99  | -482 | 0 | 0 | 2600 | -202  | 3160 | -1720 |
| 30 | 7 | 0    | -6852 | 1611 | -1703 | 254 | -53  | 0 | 0 | 110  | -1363 | 2058 | -2227 |
| 31 | 7 | 0    | -4502 | 1938 | -1863 | 173 | -42  | 0 | 0 | 90   | -903  | 1994 | -2572 |
| 32 | 7 | 0    | -3157 | 2011 | -1779 | 104 | -27  | 0 | 0 | 60   | -534  | 1623 | -2666 |
| 33 | 7 | 256  | -2514 | 2070 | -1721 | 57  | -17  | 0 | 0 | 39   | -285  | 1335 | -2743 |
| 34 | 7 | 505  | -2444 | 2117 | -1680 | 29  | -11  | 0 | 0 | 26   | -135  | 1128 | -2806 |
| 35 | 7 | 508  | -2447 | 2147 | -1647 | 14  | -7   | 0 | 0 | 18   | -59   | 978  | -2847 |
| 36 | 7 | 434  | -2469 | 2164 | -1631 | 8   | -5   | 0 | 0 | 14   | -30   | 898  | -2872 |
| 37 | 7 | 391  | -2484 | 2168 | -1629 | 8   | -4   | 0 | 0 | 12   | -30   | 878  | -2880 |
| 38 | 7 | 431  | -2476 | 2158 | -1632 | 9   | -4   | 0 | 0 | 10   | -40   | 913  | -2870 |
| 39 | 7 | 560  | -2445 | 2137 | -1665 | 9   | -3   | 0 | 0 | 7    | -42   | 1026 | -2848 |
| 40 | 7 | 735  | -2398 | 2097 | -1683 | 6   | -2   | 0 | 0 | 4    | -19   | 1172 | -2799 |
| 41 | 7 | 850  | -2362 | 2050 | -1752 | 2   | -10  | 0 | 0 | 56   | -4    | 1429 | -2745 |
| 42 | 7 | 721  | -2381 | 1980 | -1795 | 8   | -40  | 0 | 0 | 214  | -17   | 1715 | -2655 |
| 43 | 7 | 61   | -2684 | 1901 | -1897 | 19  | -92  | 0 | 0 | 492  | -40   | 2133 | -2562 |
| 44 | 7 | 0    | -4060 | 1798 | -1978 | 36  | -173 | 0 | 0 | 927  | -75   | 2597 | -2433 |
| 45 | 7 | 0    | -6653 | 1453 | -1852 | 52  | -275 | 0 | 0 | 1505 | -103  | 2800 | -2062 |
| 46 | 8 | 0    | -6452 | 1212 | -1673 | 319 | -56  | 0 | 0 | 108  | -1762 | 2860 | -1787 |
| 47 | 8 | 0    | -3206 | 1628 | -1984 | 207 | -44  | 0 | 0 | 90   | -1108 | 3096 | -2258 |
| 48 | 8 | 1554 | -2157 | 1671 | -1943 | 110 | -24  | 0 | 0 | 49   | -588  | 2848 | -2329 |
| 49 | 8 | 2494 | -1932 | 1694 | -1927 | 39  | -9   | 0 | 0 | 19   | -205  | 2724 | -2367 |
| 50 | 8 | 2557 | -1914 | 1694 | -1918 | 4   | -28  | 0 | 0 | 126  | -7    | 2707 | -2367 |
| 51 | 8 | 1762 | -2099 | 1677 | -1953 | 18  | -92  | 0 | 0 | 498  | -36   | 2841 | -2342 |
| 52 | 8 | 0    | -2859 | 1633 | -1984 | 37  | -184 | 0 | 0 | 997  | -75   | 3066 | -2272 |
| 53 | 8 | 0    | -5879 | 1480 | -1940 | 60  | -308 | 0 | 0 | 1672 | -121  | 3257 | -2080 |

Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)

| Palo | Tratto | U       | V      | W       | PhiX    | PhiY    | PhiZ    |     |
|------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 1    | 1      | -0.0286 | 0.0031 | -0.0554 | 0.0219  | -0.0467 | 0.0002  | MIN |
| 1    | 1      | 0.1041  | 0.9242 | -0.0213 | 0.0941  | 0.0135  | 0.0237  | MAX |
| 2    | 1      | -0.0166 | 0.0039 | -0.0323 | 0.0107  | -0.0287 | 0.0004  | MIN |
| 2    | 1      | 0.0604  | 0.9224 | -0.0168 | 0.1069  | 0.0082  | 0.0292  | MAX |
| 3    | 1      | -0.0089 | 0.0045 | -0.0198 | 0.0060  | -0.0156 | 0.0005  | MIN |
| 3    | 1      | 0.0314  | 0.9215 | -0.0144 | 0.1107  | 0.0043  | 0.0315  | MAX |
| 4    | 1      | -0.0043 | 0.0051 | -0.0163 | 0.0020  | -0.0071 | 0.0004  | MIN |
| 4    | 1      | 0.0122  | 0.9209 | -0.0121 | 0.1141  | 0.0017  | 0.0311  | MAX |
| 5    | 1      | -0.0058 | 0.0056 | -0.0161 | -0.0015 | -0.0022 | 0.0004  | MIN |
| 5    | 1      | 0.0012  | 0.9204 | -0.0112 | 0.1172  | 0.0002  | 0.0284  | MAX |
| 6    | 1      | -0.0075 | 0.0059 | -0.0163 | -0.0041 | -0.0008 | 0.0003  | MIN |
| 6    | 1      | 0.0011  | 0.9201 | -0.0116 | 0.1195  | 0.0001  | 0.0238  | MAX |
| 7    | 1      | -0.0101 | 0.0062 | -0.0167 | -0.0062 | -0.0011 | 0.0001  | MIN |
| 7    | 1      | 0.0019  | 0.9198 | -0.0125 | 0.1213  | 0.0008  | 0.0178  | MAX |
| 8    | 1      | -0.0119 | 0.0063 | -0.0170 | -0.0074 | -0.0013 | 0.0000  | MIN |
| 8    | 1      | 0.0022  | 0.9197 | -0.0132 | 0.1221  | 0.0006  | 0.0109  | MAX |
| 9    | 1      | -0.0138 | 0.0063 | -0.0171 | -0.0080 | -0.0014 | -0.0001 | MIN |
| 9    | 1      | 0.0023  | 0.9196 | -0.0134 | 0.1225  | 0.0001  | 0.0034  | MAX |
| 10   | 1      | -0.0161 | 0.0062 | -0.0170 | -0.0078 | -0.0016 | -0.0043 | MIN |
| 10   | 1      | 0.0026  | 0.9197 | -0.0133 | 0.1220  | -0.0000 | -0.0002 | MAX |

|    |   |         |         |         |         |         |         |     |
|----|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 11 | 1 | -0.0185 | 0.0059  | -0.0168 | -0.0069 | -0.0020 | -0.0118 | MIN |
| 11 | 1 | 0.0033  | 0.9198  | -0.0131 | 0.1210  | 0.0003  | -0.0003 | MAX |
| 12 | 1 | -0.0226 | 0.0056  | -0.0168 | -0.0052 | -0.0026 | -0.0186 | MIN |
| 12 | 1 | 0.0047  | 0.9201  | -0.0130 | 0.1192  | 0.0020  | -0.0005 | MAX |
| 13 | 1 | -0.0310 | 0.0051  | -0.0172 | -0.0028 | -0.0038 | -0.0244 | MIN |
| 13 | 1 | 0.0073  | 0.9205  | -0.0139 | 0.1167  | 0.0057  | -0.0006 | MAX |
| 14 | 1 | -0.0455 | 0.0044  | -0.0217 | 0.0005  | -0.0058 | -0.0286 | MIN |
| 14 | 1 | 0.0113  | 0.9210  | -0.0148 | 0.1136  | 0.0120  | -0.0007 | MAX |
| 15 | 1 | -0.0671 | 0.0036  | -0.0315 | 0.0042  | -0.0087 | -0.0310 | MIN |
| 15 | 1 | 0.0172  | 0.9217  | -0.0168 | 0.1104  | 0.0216  | -0.0007 | MAX |
| 16 | 1 | -0.0957 | 0.0028  | -0.0487 | 0.0087  | -0.0126 | -0.0310 | MIN |
| 16 | 1 | 0.0248  | 0.9226  | -0.0204 | 0.1067  | 0.0344  | -0.0007 | MAX |
| 17 | 2 | -0.0505 | 0.0033  | -0.0457 | 0.0160  | -0.0727 | -0.0296 | MIN |
| 17 | 2 | 0.1893  | 0.9267  | -0.0203 | 0.0821  | 0.0238  | -0.0006 | MAX |
| 18 | 2 | -0.0397 | -0.0001 | -0.0136 | 0.0181  | -0.0600 | -0.0277 | MIN |
| 18 | 2 | 0.1503  | 0.9247  | -0.0003 | 0.0988  | 0.0200  | -0.0006 | MAX |
| 19 | 2 | -0.0380 | -0.0189 | -0.0038 | 0.0184  | -0.0549 | -0.0270 | MIN |
| 19 | 2 | 0.1408  | 0.9251  | 0.0402  | 0.0966  | 0.0184  | -0.0006 | MAX |
| 20 | 3 | -0.0865 | 0.0014  | -0.0124 | 0.0214  | -0.0119 | -0.0242 | MIN |
| 20 | 3 | 0.0245  | 1.7835  | 0.0045  | 0.1822  | 0.0468  | -0.0006 | MAX |
| 21 | 3 | -0.0911 | -0.0079 | -0.0264 | 0.0160  | -0.0124 | -0.0182 | MIN |
| 21 | 3 | 0.0259  | 0.9256  | -0.0164 | 0.0968  | 0.0490  | -0.0006 | MAX |
| 22 | 4 | -0.0179 | -0.0275 | -0.0410 | 0.0175  | -0.0302 | -0.0123 | MIN |
| 22 | 4 | 0.0558  | 0.9261  | -0.0188 | 0.0903  | 0.0074  | -0.0005 | MAX |
| 23 | 4 | -0.0187 | -0.0324 | -0.0289 | 0.0185  | -0.0056 | -0.0027 | MIN |
| 23 | 4 | 0.0019  | 0.9248  | -0.0162 | 0.1019  | 0.0004  | -0.0003 | MAX |
| 24 | 4 | -0.0561 | -0.0310 | -0.0334 | 0.0181  | -0.0073 | -0.0001 | MIN |
| 24 | 4 | 0.0142  | 0.9714  | -0.0172 | 0.1057  | 0.0192  | 0.0069  | MAX |
| 25 | 5 | -0.0258 | 0.0027  | -0.0381 | 0.0135  | -0.0518 | 0.0001  | MIN |
| 25 | 5 | 0.1058  | 0.9288  | -0.0189 | 0.0752  | 0.0136  | 0.0123  | MAX |
| 26 | 5 | -0.0245 | 0.0033  | -0.0154 | 0.0179  | -0.0474 | 0.0002  | MIN |
| 26 | 5 | 0.0857  | 0.9250  | -0.0065 | 0.0966  | 0.0118  | 0.0204  | MAX |
| 27 | 5 | -0.0252 | 0.0037  | -0.0070 | 0.0211  | -0.0483 | 0.0003  | MIN |
| 27 | 5 | 0.0885  | 1.2728  | 0.0253  | 0.1305  | 0.0122  | 0.0246  | MAX |
| 28 | 6 | -0.1790 | -0.0060 | -0.0117 | 0.0212  | -0.0234 | 0.0003  | MIN |
| 28 | 6 | 0.0455  | 1.5745  | 0.0064  | 0.1617  | 0.0609  | 0.0259  | MAX |
| 29 | 6 | -0.2075 | 0.0025  | -0.0389 | 0.0176  | -0.0264 | 0.0003  | MIN |
| 29 | 6 | 0.0551  | 0.9257  | -0.0192 | 0.0902  | 0.0715  | 0.0273  | MAX |
| 30 | 7 | -0.0272 | 0.0046  | -0.0529 | 0.0095  | -0.0380 | 0.0003  | MIN |
| 30 | 7 | 0.1011  | 0.9225  | -0.0216 | 0.1016  | 0.0131  | 0.0288  | MAX |
| 31 | 7 | -0.0178 | 0.0052  | -0.0335 | 0.0017  | -0.0240 | 0.0003  | MIN |
| 31 | 7 | 0.0682  | 0.9215  | -0.0174 | 0.1093  | 0.0090  | 0.0290  | MAX |
| 32 | 7 | -0.0113 | 0.0057  | -0.0223 | -0.0020 | -0.0134 | 0.0003  | MIN |
| 32 | 7 | 0.0443  | 0.9208  | -0.0150 | 0.1127  | 0.0057  | 0.0268  | MAX |
| 33 | 7 | -0.0069 | 0.0061  | -0.0172 | -0.0051 | -0.0064 | 0.0002  | MIN |
| 33 | 7 | 0.0279  | 0.9203  | -0.0140 | 0.1158  | 0.0035  | 0.0226  | MAX |
| 34 | 7 | -0.0040 | 0.0064  | -0.0167 | -0.0075 | -0.0022 | 0.0001  | MIN |
| 34 | 7 | 0.0181  | 0.9200  | -0.0128 | 0.1184  | 0.0022  | 0.0170  | MAX |
| 35 | 7 | -0.0025 | 0.0065  | -0.0167 | -0.0091 | -0.0003 | -0.0000 | MIN |
| 35 | 7 | 0.0133  | 0.9197  | -0.0128 | 0.1203  | 0.0014  | 0.0102  | MAX |
| 36 | 7 | -0.0017 | 0.0065  | -0.0169 | -0.0100 | -0.0000 | -0.0001 | MIN |
| 36 | 7 | 0.0109  | 0.9196  | -0.0131 | 0.1215  | 0.0011  | 0.0027  | MAX |
| 37 | 7 | -0.0014 | 0.0064  | -0.0170 | -0.0101 | 0.0000  | -0.0050 | MIN |
| 37 | 7 | 0.0086  | 0.9196  | -0.0133 | 0.1221  | 0.0009  | -0.0002 | MAX |
| 38 | 7 | -0.0013 | 0.0062  | -0.0169 | -0.0094 | -0.0005 | -0.0126 | MIN |
| 38 | 7 | 0.0067  | 0.9196  | -0.0131 | 0.1219  | 0.0008  | -0.0003 | MAX |
| 39 | 7 | -0.0011 | 0.0059  | -0.0167 | -0.0081 | -0.0008 | -0.0196 | MIN |
| 39 | 7 | 0.0052  | 0.9197  | -0.0125 | 0.1211  | 0.0006  | -0.0004 | MAX |
| 40 | 7 | -0.0004 | 0.0055  | -0.0163 | -0.0060 | -0.0003 | -0.0257 | MIN |
| 40 | 7 | 0.0026  | 0.9200  | -0.0117 | 0.1194  | 0.0003  | -0.0005 | MAX |
| 41 | 7 | -0.0032 | 0.0049  | -0.0160 | -0.0033 | -0.0005 | -0.0304 | MIN |
| 41 | 7 | 0.0011  | 0.9203  | -0.0111 | 0.1173  | 0.0017  | -0.0006 | MAX |
| 42 | 7 | -0.0139 | 0.0043  | -0.0161 | 0.0003  | -0.0019 | -0.0333 | MIN |
| 42 | 7 | 0.0040  | 0.9208  | -0.0117 | 0.1142  | 0.0061  | -0.0007 | MAX |
| 43 | 7 | -0.0321 | 0.0035  | -0.0184 | 0.0044  | -0.0043 | -0.0340 | MIN |
| 43 | 7 | 0.0089  | 0.9214  | -0.0141 | 0.1110  | 0.0141  | -0.0008 | MAX |
| 44 | 7 | -0.0599 | 0.0026  | -0.0298 | 0.0092  | -0.0081 | -0.0319 | MIN |
| 44 | 7 | 0.0163  | 0.9223  | -0.0163 | 0.1070  | 0.0266  | -0.0008 | MAX |
| 45 | 7 | -0.1003 | 0.0016  | -0.0513 | 0.0178  | -0.0132 | -0.0267 | MIN |
| 45 | 7 | 0.0274  | 0.9239  | -0.0206 | 0.0988  | 0.0442  | -0.0006 | MAX |
| 46 | 8 | -0.0330 | -0.0060 | -0.0496 | 0.0196  | -0.0524 | -0.0214 | MIN |
| 46 | 8 | 0.1211  | 0.9252  | -0.0203 | 0.0936  | 0.0158  | -0.0005 | MAX |
| 47 | 8 | -0.0195 | -0.0172 | -0.0227 | 0.0174  | -0.0317 | -0.0144 | MIN |

|    |   |         |         |         |        |         |         |     |
|----|---|---------|---------|---------|--------|---------|---------|-----|
| 47 | 8 | 0.0723  | 0.9236  | -0.0149 | 0.1048 | 0.0097  | -0.0003 | MAX |
| 48 | 8 | -0.0106 | -0.0244 | -0.0143 | 0.0160 | -0.0167 | -0.0086 | MIN |
| 48 | 8 | 0.0392  | 0.9231  | -0.0076 | 0.1079 | 0.0053  | -0.0002 | MAX |
| 49 | 8 | -0.0039 | -0.0282 | -0.0126 | 0.0152 | -0.0055 | -0.0036 | MIN |
| 49 | 8 | 0.0150  | 0.9228  | -0.0009 | 0.1097 | 0.0020  | -0.0002 | MAX |
| 50 | 8 | -0.0062 | -0.0290 | -0.0124 | 0.0152 | -0.0009 | -0.0002 | MIN |
| 50 | 8 | 0.0036  | 0.9228  | -0.0004 | 0.1097 | 0.0041  | 0.0012  | MAX |
| 51 | 8 | -0.0298 | -0.0268 | -0.0139 | 0.0158 | -0.0041 | -0.0002 | MIN |
| 51 | 8 | 0.0084  | 0.9230  | -0.0061 | 0.1085 | 0.0148  | 0.0061  | MAX |
| 52 | 8 | -0.0615 | -0.0215 | -0.0198 | 0.0173 | -0.0083 | -0.0001 | MIN |
| 52 | 8 | 0.0169  | 0.9236  | -0.0143 | 0.1056 | 0.0293  | 0.0116  | MAX |
| 53 | 8 | -0.1060 | -0.0122 | -0.0449 | 0.0200 | -0.0142 | 0.0001  | MIN |
| 53 | 8 | 0.0289  | 0.9247  | -0.0192 | 0.0997 | 0.0493  | 0.0183  | MAX |

### Verifiche strutturali

#### Involuppo verifiche sulle tensioni nei pali in c.a. (massimi e minimi)

| Palo | Tratto | X    | A <sub>ri</sub> | A <sub>rs</sub> | σ <sub>dis</sub> | σ <sub>ri</sub> | σ <sub>rs</sub> |
|------|--------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 1    | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 50.31            | 773.36          | 475.81          |
| 2    | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 48.66            | 850.64          | 442.54          |
| 2    | 1      | 6.32 | 17.81           | 17.81           | 41.68            | 386.59          | 679.84          |
| 3    | 1      | 6.38 | 17.81           | 17.81           | 43.20            | 392.54          | 771.87          |
| 3    | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 38.05            | 702.12          | 328.25          |
| 4    | 1      | 6.44 | 17.81           | 17.81           | 44.78            | 401.85          | 828.09          |
| 4    | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 30.03            | 587.45          | 260.79          |
| 4    | 1      | 6.49 | 17.81           | 17.81           | 44.76            | 401.52          | 828.28          |
| 5    | 1      | 6.49 | 17.81           | 17.81           | 46.20            | 413.20          | 861.96          |
| 5    | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 24.69            | 495.38          | 214.54          |
| 5    | 1      | 6.55 | 17.81           | 17.81           | 46.18            | 412.92          | 862.23          |
| 6    | 1      | 6.55 | 17.81           | 17.81           | 47.21            | 422.65          | 878.55          |
| 6    | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 47.18            | 422.26          | 878.61          |
| 7    | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 48.04            | 431.00          | 888.86          |
| 7    | 1      | 6.55 | 17.81           | 17.81           | 48.03            | 431.06          | 888.10          |
| 8    | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 48.43            | 435.37          | 891.33          |
| 8    | 1      | 6.67 | 17.81           | 17.81           | 48.40            | 434.97          | 891.36          |
| 9    | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 48.65            | 437.65          | 893.27          |
| 9    | 1      | 6.67 | 17.81           | 17.81           | 48.62            | 437.34          | 893.48          |
| 10   | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 48.49            | 436.17          | 891.17          |
| 10   | 1      | 6.67 | 17.81           | 17.81           | 48.47            | 435.81          | 891.30          |
| 11   | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 48.11            | 432.37          | 885.97          |
| 12   | 1      | 6.55 | 17.81           | 17.81           | 47.45            | 426.57          | 872.97          |
| 12   | 1      | 6.61 | 17.81           | 17.81           | 47.43            | 426.31          | 873.30          |
| 13   | 1      | 6.49 | 17.81           | 17.81           | 46.44            | 419.01          | 846.35          |
| 13   | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 24.00            | 454.65          | 205.48          |
| 13   | 1      | 6.55 | 17.81           | 17.81           | 46.44            | 418.88          | 846.97          |
| 14   | 1      | 6.44 | 17.81           | 17.81           | 45.10            | 411.06          | 798.90          |
| 14   | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 29.40            | 539.58          | 261.27          |
| 14   | 1      | 6.49 | 17.81           | 17.81           | 45.10            | 410.91          | 799.55          |
| 15   | 1      | 6.44 | 17.81           | 17.81           | 43.84            | 407.46          | 729.62          |
| 15   | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 38.13            | 657.58          | 349.64          |
| 16   | 1      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 48.25            | 771.65          | 456.94          |
| 16   | 1      | 6.38 | 17.81           | 17.81           | 42.68            | 405.67          | 620.06          |
| 17   | 2      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 62.66            | 1043.70         | 570.69          |
| 18   | 2      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 72.31            | 1455.46         | 625.83          |
| 18   | 2      | 6.26 | 17.81           | 17.81           | 36.89            | 315.48          | 743.82          |
| 19   | 2      | 9.96 | 14.07           | 18.10           | 61.15            | 1431.41         | 588.27          |
| 19   | 2      | 6.21 | 14.07           | 18.10           | 31.12            | 298.72          | 766.15          |
| 20   | 3      | 9.96 | 27.99           | 33.08           | 110.71           | 1836.49         | 1024.97         |
| 21   | 3      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 73.09            | 1339.39         | 655.41          |
| 22   | 4      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 49.29            | 821.15          | 454.62          |
| 23   | 4      | 9.96 | 14.07           | 18.10           | 57.80            | 1149.86         | 591.99          |
| 23   | 4      | 6.09 | 14.07           | 18.10           | 35.27            | 370.59          | 633.41          |
| 24   | 4      | 9.96 | 14.07           | 18.10           | 64.16            | 1240.72         | 643.05          |
| 25   | 5      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 52.71            | 902.42          | 485.50          |
| 26   | 5      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 69.65            | 1372.57         | 607.41          |
| 26   | 5      | 6.15 | 17.81           | 17.81           | 37.13            | 315.74          | 706.38          |
| 27   | 5      | 9.96 | 17.81           | 17.81           | 97.10            | 1949.13         | 824.56          |
| 27   | 5      | 6.09 | 17.81           | 17.81           | 48.89            | 411.51          | 1001.01         |
| 28   | 6      | 9.96 | 27.99           | 33.08           | 95.40            | 1604.49         | 889.48          |

|    |   |      |       |       |       |         |        |
|----|---|------|-------|-------|-------|---------|--------|
| 29 | 6 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 69.78 | 1206.79 | 622.33 |
| 30 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 42.79 | 641.72  | 405.12 |
| 30 | 7 | 6.38 | 17.81 | 17.81 | 39.53 | 378.38  | 540.25 |
| 31 | 7 | 6.44 | 17.81 | 17.81 | 44.42 | 413.36  | 729.81 |
| 31 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 37.61 | 639.60  | 347.72 |
| 32 | 7 | 6.49 | 17.81 | 17.81 | 45.67 | 416.54  | 807.41 |
| 32 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 29.09 | 530.45  | 259.69 |
| 33 | 7 | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 46.88 | 422.66  | 855.57 |
| 33 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 23.21 | 439.75  | 197.94 |
| 34 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 47.91 | 430.26  | 884.21 |
| 34 | 7 | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 47.91 | 430.33  | 883.47 |
| 35 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 48.60 | 436.36  | 897.19 |
| 35 | 7 | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 48.57 | 436.03  | 897.36 |
| 36 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 49.04 | 440.77  | 902.98 |
| 36 | 7 | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 49.03 | 440.59  | 903.48 |
| 37 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 49.19 | 442.32  | 904.19 |
| 37 | 7 | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 49.18 | 442.17  | 904.76 |
| 38 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 49.02 | 440.58  | 902.43 |
| 38 | 7 | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 49.00 | 440.35  | 902.82 |
| 39 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 48.62 | 436.23  | 899.43 |
| 40 | 7 | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 47.75 | 427.52  | 888.54 |
| 40 | 7 | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 47.74 | 427.30  | 888.96 |
| 41 | 7 | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 46.80 | 418.33  | 874.68 |
| 41 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 24.17 | 486.33  | 209.77 |
| 42 | 7 | 6.44 | 17.81 | 17.81 | 45.30 | 405.95  | 840.72 |
| 42 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 29.19 | 575.00  | 253.12 |
| 42 | 7 | 6.49 | 17.81 | 17.81 | 45.30 | 405.80  | 841.30 |
| 43 | 7 | 6.38 | 17.81 | 17.81 | 43.81 | 396.80  | 789.78 |
| 43 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 37.26 | 692.72  | 318.94 |
| 43 | 7 | 6.44 | 17.81 | 17.81 | 43.79 | 396.48  | 790.07 |
| 44 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 47.17 | 834.73  | 426.81 |
| 44 | 7 | 6.32 | 17.81 | 17.81 | 42.05 | 388.65  | 699.99 |
| 45 | 7 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 54.59 | 880.45  | 516.01 |
| 46 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 57.90 | 942.30  | 538.58 |
| 47 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 56.03 | 1035.31 | 498.93 |
| 47 | 8 | 6.21 | 17.81 | 17.81 | 39.09 | 354.36  | 673.41 |
| 48 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 49.23 | 969.33  | 413.94 |
| 48 | 8 | 6.26 | 17.81 | 17.81 | 39.54 | 349.51  | 760.58 |
| 49 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 45.84 | 955.44  | 391.93 |
| 49 | 8 | 6.26 | 17.81 | 17.81 | 40.05 | 348.26  | 802.63 |
| 50 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 45.57 | 951.67  | 389.25 |
| 50 | 8 | 6.26 | 17.81 | 17.81 | 40.03 | 347.70  | 804.49 |
| 51 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 48.76 | 972.35  | 412.64 |
| 51 | 8 | 6.26 | 17.81 | 17.81 | 39.73 | 349.92  | 771.21 |
| 52 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 54.72 | 1024.68 | 483.40 |
| 52 | 8 | 6.21 | 17.81 | 17.81 | 39.17 | 353.70  | 690.08 |
| 53 | 8 | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 62.74 | 1063.19 | 583.31 |

Armature Pali

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Subs     | descrizione palo                                                         |
| Yi, Yf   | Quota superiore e inferiore tratto armature espresse in [m]              |
| Al       | Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]               |
| Yti, Ytf | Quota superiore e inferiore tratto staffe espresse in [m]                |
| At       | Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm] |

| Ip      | yi   | yf    | Al    | yti  | ytf   | At     |
|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| PALO 1  | 0.00 | 5.00  | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
|         | 5.00 | 10.00 | 14φ18 | ---  | ---   | ---    |
| PALO 2  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 3  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 4  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 5  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 6  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 7  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 8  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 9  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 10 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 11 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |

|         |      |       |       |      |       |        |
|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| PALO 12 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 13 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 14 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 15 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 16 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 17 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 18 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 19 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 20 | 0.00 | 10.00 | 24φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 21 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 22 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 23 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 24 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 25 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 26 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 27 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 28 | 0.00 | 10.00 | 24φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 29 | 0.00 | 5.00  | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
|         | 5.00 | 10.00 | 14φ18 | ---  | ---   | ---    |
| PALO 30 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 31 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 32 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 33 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 34 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 35 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 36 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 37 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 38 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 39 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 40 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 41 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 42 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 43 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 44 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 45 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 46 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 47 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 48 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 49 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 50 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 51 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 52 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 53 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |

Risultati cordoli

Risultati inviluppo sollecitazioni cordoli (minimi e massimi)

| Ic | It | N <sup>+</sup> | N <sup>-</sup> | T <sup>+</sup> y | T <sup>-</sup> y | T <sup>+</sup> z | T <sup>-</sup> z | M <sup>+</sup> t | M <sup>-</sup> t | M <sup>+</sup> y | M <sup>-</sup> y | M <sup>+</sup> z | M <sup>-</sup> z |
|----|----|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 1  | 0              | -7628          | 3273             | -5072            | 15541            | -12437           | 13619            | -10454           | 13119            | -12345           | 272              | -11878           |
| 2  | 1  | 244            | -12437         | 1204             | -6029            | 7628             | -70              | 8017             | -2157            | 4590             | -54              | 712              | -10454           |
| 3  | 1  | 70             | -2747          | 5048             | 0                | 244              | -17936           | 572              | -13530           | 15811            | -178             | 2157             | -4459            |
| 4  | 1  | 0              | -17936         | 4169             | -1786            | 2747             | -3133            | 4459             | -4687            | 16165            | 0                | 0                | -14072           |
| 5  | 1  | 243            | -2878          | 1859             | -4308            | 16622            | -129             | 11434            | -331             | 16204            | -113             | 2505             | -3151            |
| 6  | 1  | 129            | -12298         | 5684             | 0                | 243              | -7864            | 1898             | -8746            | 4245             | -123             | 331              | -9734            |
| 7  | 1  | 0              | -7864          | 5204             | -3609            | 12298            | -15609           | 9734             | -13769           | 13393            | -12400           | 303              | -11721           |
| 8  | 1  | 0              | -15609         | 5017             | -4890            | 7785             | -7550            | 11647            | -11721           | 13393            | 0                | 0                | -13769           |

Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)

| Tratto | Umin    | Umax   | Vmin    | Vmax   | Wmin    | Wmax   |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1      | -0.0169 | 0.0000 | -0.0014 | 0.1340 | -0.0469 | 0.0162 |
| 2      | 0.0000  | 0.0298 | -0.0245 | 0.0171 | -0.0407 | 0.0544 |
| 3      | -0.0008 | 0.0315 | -0.0125 | 0.0285 | -0.0170 | 0.0692 |
| 4      | -0.0194 | 0.0000 | -0.0384 | 0.0008 | -0.0314 | 0.0000 |
| 5      | -0.0334 | 0.0003 | 0.0000  | 0.0550 | -0.0291 | 0.0558 |
| 6      | -0.0640 | 0.0000 | -0.0335 | 0.0066 | -0.0262 | 0.0719 |

|   |         |        |         |        |         |        |
|---|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 7 | 0.0000  | 0.0123 | -0.0006 | 0.1571 | -0.0422 | 0.0162 |
| 8 | -0.0009 | 0.0066 | -0.0373 | 0.0000 | -0.0465 | 0.0217 |

Verifiche strutturali

Inviluppo verifiche sulle tensioni nei cordoli in c.a. (massimi e minimi)

| Cordolo | Tratto | X    | Afi   | Afs   | $\sigma_{cis}$ | $\sigma_{ti}$ | $\sigma_{ts}$ |
|---------|--------|------|-------|-------|----------------|---------------|---------------|
| 3       | 3      | 1.11 | 20.36 | 25.45 | 94.36          | 994.00        | 2031.47       |
| 4       | 4      | 1.06 | 50.89 | 45.80 | 110.49         | 1194.44       | 1619.75       |
| 5       | 5      | 0.04 | 20.36 | 25.45 | 84.40          | 898.93        | 1908.15       |
| 6       | 6      | 0.96 | 20.36 | 25.45 | 86.72          | 802.52        | 1718.53       |
| 7       | 7      | 6.26 | 45.80 | 15.27 | 114.10         | 1234.77       | 1641.41       |

Armature Cordoli

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Subs     | descrizione cordolo                                                      |
| Yi, Yf   | Quota superiore e inferiore tratto armature espresse in [m]              |
| Al       | Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]               |
| Yti, Ytf | Quota superiore e inferiore tratto staffe espresse in [m]                |
| At       | Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm] |

| Ip        | yi   | yf   | Al    | yti  | ytf  | At     |
|-----------|------|------|-------|------|------|--------|
| CORDOLO 1 | 0.00 | 6.30 | 24φ18 | 0.00 | 6.30 | φ12/7  |
| CORDOLO 2 | 0.00 | 1.00 | 18φ18 | 0.00 | 1.00 | φ12/11 |
| CORDOLO 3 | 0.00 | 1.15 | 18φ18 | 0.00 | 1.15 | φ12/7  |
| CORDOLO 4 | 0.00 | 1.10 | 38φ18 | 0.00 | 1.10 | φ12/18 |
| CORDOLO 5 | 0.00 | 1.15 | 18φ18 | 0.00 | 1.15 | φ12/8  |
| CORDOLO 6 | 0.00 | 1.00 | 18φ18 | 0.00 | 1.00 | φ12/11 |
| CORDOLO 7 | 0.00 | 6.30 | 24φ18 | 0.00 | 6.30 | φ12/7  |
| CORDOLO 8 | 0.00 | 3.10 | 31φ18 | 0.00 | 3.10 | φ12/9  |

Risultati stabilità globale

Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)

Fase n° 1

| It | (Xc, Yc)     | R     | (Xu, Yu)        | (Xm, Ym)      | FS    |
|----|--------------|-------|-----------------|---------------|-------|
| 1  | (0.00; 4.00) | 14.00 | (-13.30; -0.37) | (13.42; 0.00) | 99.99 |
| 2  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-12.55; -0.37) | (12.65; 0.00) | 99.99 |
| 3  | (0.00; 4.00) | 14.00 | (-13.30; -0.37) | (13.42; 0.00) | 99.99 |
| 4  | (0.00; 4.00) | 14.00 | (-13.30; -0.37) | (13.42; 0.00) | 99.99 |
| 5  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-12.55; -0.37) | (12.65; 0.00) | 99.99 |
| 6  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-12.55; -0.37) | (12.65; 0.00) | 99.99 |
| 7  | (0.00; 4.00) | 14.00 | (-13.30; -0.37) | (13.42; 0.00) | 99.99 |
| 8  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-12.55; -0.37) | (12.65; 0.00) | 99.99 |

Fase n° 2

| It | (Xc, Yc)     | R     | (Xu, Yu)        | (Xm, Ym)      | FS    |
|----|--------------|-------|-----------------|---------------|-------|
| 1  | (0.00; 2.00) | 12.00 | (-9.79; -4.94)  | (11.84; 0.00) | 26.13 |
| 2  | (0.00; 2.00) | 12.00 | (-9.79; -4.94)  | (11.84; 0.00) | 27.83 |
| 3  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-10.29; -4.94) | (12.65; 0.00) | 25.99 |
| 4  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-10.29; -4.94) | (12.65; 0.00) | 25.31 |
| 5  | (0.00; 2.00) | 12.00 | (-9.79; -4.94)  | (11.84; 0.00) | 26.78 |
| 6  | (0.00; 2.00) | 12.00 | (-9.79; -4.94)  | (11.84; 0.00) | 27.83 |
| 7  | (0.00; 3.00) | 13.00 | (-10.29; -4.94) | (12.65; 0.00) | 25.92 |
| 8  | (0.00; 2.00) | 12.00 | (-9.79; -4.94)  | (11.84; 0.00) | 26.70 |

Metodo di Fellenius

Verifica stabilità globale (dettagli)

Fase n° 2

Tratto n° 1

Fattore di sicurezza FS=26.127

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W\sin\alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|---------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44       | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73       | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07       | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62       | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03             | -1115.06      | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38             | -1232.40      | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83             | -1314.52      | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36             | -1365.51      | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96             | -1388.82      | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62             | -1387.46      | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3075.91 | -26.33             | -1364.09      | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3237.99 | -24.08             | -1321.08      | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3384.00 | -21.87             | -1260.58      | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3514.70 | -19.70             | -1184.58      | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3630.76 | -17.55             | -1094.88      | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3732.70 | -15.43             | -993.19       | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 3821.00 | -13.33             | -881.12       | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 3896.04 | -11.25             | -760.20       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 3958.12 | -9.19              | -631.89       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 4007.49 | -7.13              | -497.60       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 4044.35 | -5.09              | -358.70       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 4068.85 | -3.05              | -216.52       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 4081.08 | -1.02              | -72.39        | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 8809.03 | 1.01               | 155.23        | 0.42 | 35.00  | 5.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 9061.07 | 3.03               | 479.02        | 0.42 | 35.00  | 5.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 9034.52 | 5.05               | 796.02        | 0.42 | 35.00  | 5.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 8994.58 | 7.09               | 1109.51       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.911 | (0; 0)     |
| 28 | 8941.08 | 9.13               | 1418.03       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.905 | (0; 0)     |
| 29 | 8873.83 | 11.18              | 1720.11       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.897 | (0; 0)     |
| 30 | 8792.55 | 13.24              | 2014.24       | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.888 | (0; 0)     |
| 31 | 8696.90 | 15.33              | 2298.85       | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.877 | (0; 0)     |
| 32 | 8586.49 | 17.43              | 2572.30       | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.865 | (0; 0)     |
| 33 | 8460.83 | 19.56              | 2832.86       | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.851 | (0; 0)     |
| 34 | 8319.33 | 21.72              | 3078.70       | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.835 | (0; 0)     |
| 35 | 8161.30 | 23.91              | 3307.88       | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.817 | (0; 0)     |
| 36 | 7985.92 | 26.14              | 3518.28       | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.797 | (0; 0)     |
| 37 | 7792.21 | 28.41              | 3707.61       | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.775 | (0; 0)     |
| 38 | 7579.02 | 30.73              | 3873.33       | 0.49 | 35.00  | 5.000 | 0.751 | (0; 0)     |
| 39 | 7344.93 | 33.11              | 4012.62       | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.725 | (0; 0)     |
| 40 | 7088.25 | 35.56              | 4122.28       | 0.52 | 35.00  | 5.000 | 0.696 | (0; 0)     |
| 41 | 6806.90 | 38.08              | 4198.64       | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.664 | (0; 0)     |
| 42 | 6498.29 | 40.70              | 4237.41       | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.630 | (0; 0)     |
| 43 | 6159.13 | 43.42              | 4233.45       | 0.58 | 35.00  | 5.000 | 0.591 | (0; 0)     |
| 44 | 5785.19 | 46.27              | 4180.47       | 0.61 | 35.00  | 5.000 | 0.549 | (0; 0)     |
| 45 | 5370.81 | 49.28              | 4070.51       | 0.65 | 35.00  | 5.000 | 0.503 | (0; 0)     |
| 46 | 4908.15 | 52.48              | 3893.09       | 0.69 | 35.00  | 5.000 | 0.450 | (0; 0)     |
| 47 | 4385.83 | 55.95              | 3633.68       | 0.76 | 35.00  | 5.000 | 0.392 | (0; 0)     |
| 48 | 3786.08 | 59.75              | 3270.65       | 0.84 | 35.00  | 5.000 | 0.324 | (0; 0)     |
| 49 | 3078.02 | 64.07              | 2768.07       | 0.97 | 35.00  | 5.000 | 0.244 | (0; 0)     |
| 50 | 2197.12 | 69.22              | 2054.22       | 1.19 | 35.00  | 5.000 | 0.145 | (0; 0)     |
| 51 | 965.93  | 75.99              | 937.19        | 1.75 | 35.00  | 5.000 | 0.005 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 258216.48$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 57669.80$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 158747.05$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 1414387.61$  [kg]

Fase n° 2

## Tratto n° 2

Fattore di sicurezza FS=27.826

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsinα    | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98 | -175.44  | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72 | -496.73  | 0.66 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67 | -754.07  | 0.62 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78 | -957.62  | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03 | -1115.06 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38 | -1232.40 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83 | -1314.52 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36 | -1365.51 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96 | -1388.82 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62 | -1387.46 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3075.91 | -26.33 | -1364.09 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3237.99 | -24.08 | -1321.08 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3384.00 | -21.87 | -1260.58 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3514.70 | -19.70 | -1184.58 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3630.76 | -17.55 | -1094.88 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3732.70 | -15.43 | -993.19  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 8795.79 | 3.03   | 464.99   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 8769.24 | 5.05   | 772.65   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 8729.29 | 7.09   | 1076.78  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0)     |
| 28 | 8675.80 | 9.13   | 1375.95  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0)     |
| 29 | 8608.54 | 11.18  | 1668.69  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0)     |
| 30 | 8527.26 | 13.24  | 1953.47  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0)     |
| 31 | 8431.62 | 15.33  | 2228.73  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0)     |
| 32 | 8321.21 | 17.43  | 2492.83  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0)     |
| 33 | 8195.54 | 19.56  | 2744.04  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0)     |
| 34 | 8054.04 | 21.72  | 2980.53  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0)     |
| 35 | 7896.01 | 23.91  | 3200.36  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0)     |
| 36 | 7720.63 | 26.14  | 3401.41  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0)     |
| 37 | 7526.93 | 28.41  | 3581.39  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0)     |
| 38 | 7313.73 | 30.73  | 3737.75  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0)     |
| 39 | 7079.64 | 33.11  | 3867.69  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0)     |
| 40 | 6822.96 | 35.56  | 3968.00  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0)     |
| 41 | 6541.61 | 38.08  | 4035.01  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0)     |
| 42 | 6233.00 | 40.70  | 4064.42  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0)     |
| 43 | 5893.85 | 43.42  | 4051.11  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0)     |
| 44 | 5519.91 | 46.27  | 3988.77  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0)     |
| 45 | 5105.53 | 49.28  | 3869.45  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0)     |
| 46 | 4642.87 | 52.48  | 3682.67  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0)     |
| 47 | 4120.55 | 55.95  | 3413.89  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0)     |
| 48 | 3520.79 | 59.75  | 3041.48  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0)     |
| 49 | 2812.74 | 64.07  | 2529.50  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0)     |
| 50 | 1931.83 | 69.22  | 1806.19  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0)     |
| 51 | 700.64  | 75.99  | 679.79   | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 509270.29$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 111678.12$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 313548.15$  [kg] $\Sigma c b_i / \cos \alpha_i = 2828775.21$  [kg]

## Fase n° 2

## Tratto n° 3

Fattore di sicurezza FS=25.992

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsinα    | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 223.27  | -50.80 | -173.03  | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 666.41  | -47.78 | -493.49  | 0.67 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1065.91 | -44.91 | -752.59  | 0.63 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1428.21 | -42.19 | -959.18  | 0.60 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1758.08 | -39.58 | -1120.14 | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2059.18 | -37.06 | -1241.05 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2334.37 | -34.63 | -1326.49 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2585.96 | -32.26 | -1380.38 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2815.82 | -29.96 | -1406.09 | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3025.47 | -27.70 | -1406.58 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3216.19 | -25.50 | -1384.48 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3389.06 | -23.33 | -1342.17 | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3544.97 | -21.20 | -1281.83 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3684.68 | -19.10 | -1205.45 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3808.84 | -17.02 | -1114.90 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3917.99 | -14.97 | -1011.93 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4012.59 | -12.93 | -898.18  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 4093.02 | -10.92 | -775.23  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 4159.59 | -8.91  | -644.59  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 4212.56 | -6.92  | -507.73  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 4252.11 | -4.94  | -366.07  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 4278.41 | -2.96  | -221.00  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 4291.53 | -0.99  | -73.89   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 9415.21 | 1.00   | 163.69   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 9707.85 | 2.99   | 506.34   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 9677.93 | 4.99   | 841.30   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 9632.92 | 6.99   | 1172.34  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.910 | (0; 0)     |
| 28 | 9572.64 | 9.00   | 1497.86  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.904 | (0; 0)     |
| 29 | 9496.87 | 11.03  | 1816.23  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.896 | (0; 0)     |
| 30 | 9405.31 | 13.06  | 2125.77  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.886 | (0; 0)     |
| 31 | 9297.61 | 15.12  | 2424.73  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.875 | (0; 0)     |
| 32 | 9173.31 | 17.19  | 2711.30  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.862 | (0; 0)     |
| 33 | 9031.88 | 19.29  | 2983.57  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.847 | (0; 0)     |
| 34 | 8872.70 | 21.41  | 3239.53  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.830 | (0; 0)     |
| 35 | 8695.00 | 23.57  | 3477.01  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.811 | (0; 0)     |
| 36 | 8497.90 | 25.76  | 3693.72  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.791 | (0; 0)     |
| 37 | 8280.35 | 28.00  | 3887.12  | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.768 | (0; 0)     |
| 38 | 8041.09 | 30.28  | 4054.45  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.742 | (0; 0)     |
| 39 | 7778.60 | 32.62  | 4192.63  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.715 | (0; 0)     |
| 40 | 7491.09 | 35.01  | 4298.21  | 0.55 | 35.00 | 5.000 | 0.684 | (0; 0)     |
| 41 | 7176.34 | 37.49  | 4367.23  | 0.57 | 35.00 | 5.000 | 0.651 | (0; 0)     |
| 42 | 6831.60 | 40.04  | 4395.08  | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.615 | (0; 0)     |
| 43 | 6453.45 | 42.70  | 4376.32  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.575 | (0; 0)     |
| 44 | 6037.48 | 45.47  | 4304.31  | 0.64 | 35.00 | 5.000 | 0.531 | (0; 0)     |
| 45 | 5577.88 | 48.39  | 4170.78  | 0.68 | 35.00 | 5.000 | 0.483 | (0; 0)     |
| 46 | 5066.75 | 51.49  | 3964.99  | 0.73 | 35.00 | 5.000 | 0.429 | (0; 0)     |
| 47 | 4492.84 | 54.82  | 3672.38  | 0.78 | 35.00 | 5.000 | 0.369 | (0; 0)     |
| 48 | 3839.09 | 58.46  | 3271.87  | 0.86 | 35.00 | 5.000 | 0.300 | (0; 0)     |
| 49 | 3077.29 | 62.52  | 2730.10  | 0.98 | 35.00 | 5.000 | 0.219 | (0; 0)     |
| 50 | 2153.26 | 67.26  | 1985.83  | 1.17 | 35.00 | 5.000 | 0.122 | (0; 0)     |
| 51 | 957.96  | 73.04  | 916.28   | 1.55 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 781826.68$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 171832.60$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 482370.05$  [kg] $\Sigma c b_i / \cos \alpha_i = 4292406.53$  [kg]

## Fase n° 2

## Tratto n° 4

Fattore di sicurezza FS=25.314

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W | α(°) | Wsinα | L | φ | c | u | (Ctn; Ctt) |
|----|---|------|-------|---|---|---|---|------------|
|----|---|------|-------|---|---|---|---|------------|

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 1  | 223.27  | -50.80 | -173.03  | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 2  | 666.41  | -47.78 | -493.49  | 0.67 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 3  | 1065.91 | -44.91 | -752.59  | 0.63 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 4  | 1428.21 | -42.19 | -959.18  | 0.60 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 5  | 1758.08 | -39.58 | -1120.14 | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 6  | 2059.18 | -37.06 | -1241.05 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 7  | 2334.37 | -34.63 | -1326.49 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 8  | 2585.96 | -32.26 | -1380.38 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 9  | 2815.82 | -29.96 | -1406.09 | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 3025.47 | -27.70 | -1406.58 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3216.19 | -25.50 | -1384.48 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 3389.06 | -23.33 | -1342.17 | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 3544.97 | -21.20 | -1281.83 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3684.68 | -19.10 | -1205.45 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3808.84 | -17.02 | -1114.90 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3917.99 | -14.97 | -1011.93 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4012.59 | -12.93 | -898.18  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 4093.02 | -10.92 | -775.23  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 4159.59 | -8.91  | -644.59  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4212.56 | -6.92  | -507.73  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4252.11 | -4.94  | -366.07  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4278.41 | -2.96  | -221.00  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4291.53 | -0.99  | -73.89   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 9415.21 | 1.00   | 163.69   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 9831.69 | 2.99   | 512.80   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 9801.78 | 4.99   | 852.06   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 9756.76 | 6.99   | 1187.41  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.910 | (0; 0) |
| 28 | 9696.48 | 9.00   | 1517.24  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.904 | (0; 0) |
| 29 | 9620.71 | 11.03  | 1839.92  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.896 | (0; 0) |
| 30 | 9529.16 | 13.06  | 2153.76  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.886 | (0; 0) |
| 31 | 9421.45 | 15.12  | 2457.03  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.875 | (0; 0) |
| 32 | 9297.15 | 17.19  | 2747.90  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.862 | (0; 0) |
| 33 | 9155.73 | 19.29  | 3024.48  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.847 | (0; 0) |
| 34 | 8996.54 | 21.41  | 3284.74  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.830 | (0; 0) |
| 35 | 8818.84 | 23.57  | 3526.54  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.811 | (0; 0) |
| 36 | 8621.75 | 25.76  | 3747.55  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.791 | (0; 0) |
| 37 | 8404.20 | 28.00  | 3945.25  | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.768 | (0; 0) |
| 38 | 8164.93 | 30.28  | 4116.89  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.742 | (0; 0) |
| 39 | 7902.45 | 32.62  | 4259.38  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.715 | (0; 0) |
| 40 | 7614.94 | 35.01  | 4369.27  | 0.55 | 35.00 | 5.000 | 0.684 | (0; 0) |
| 41 | 7300.18 | 37.49  | 4442.60  | 0.57 | 35.00 | 5.000 | 0.651 | (0; 0) |
| 42 | 6955.45 | 40.04  | 4474.76  | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.615 | (0; 0) |
| 43 | 6577.30 | 42.70  | 4460.30  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.575 | (0; 0) |
| 44 | 6161.33 | 45.47  | 4392.61  | 0.64 | 35.00 | 5.000 | 0.531 | (0; 0) |
| 45 | 5701.73 | 48.39  | 4263.38  | 0.68 | 35.00 | 5.000 | 0.483 | (0; 0) |
| 46 | 5190.60 | 51.49  | 4061.91  | 0.73 | 35.00 | 5.000 | 0.429 | (0; 0) |
| 47 | 4616.68 | 54.82  | 3773.61  | 0.78 | 35.00 | 5.000 | 0.369 | (0; 0) |
| 48 | 3962.94 | 58.46  | 3377.41  | 0.86 | 35.00 | 5.000 | 0.300 | (0; 0) |
| 49 | 3201.14 | 62.52  | 2839.97  | 0.98 | 35.00 | 5.000 | 0.219 | (0; 0) |
| 50 | 2277.11 | 67.26  | 2100.05  | 1.17 | 35.00 | 5.000 | 0.122 | (0; 0) |
| 51 | 1081.80 | 73.04  | 1034.74  | 1.55 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1057726.91$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 233673.37$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 653053.95$  [kg] $\Sigma c_{bi} / \cos \alpha_i = 5756037.85$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 5

Fattore di sicurezza FS=26.776

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62         | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 5  | 1698.76 | -41.03 | -1115.06 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 6  | 1984.85 | -38.38 | -1232.40 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 7  | 2245.47 | -35.83 | -1314.52 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 8  | 2483.08 | -33.36 | -1365.51 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 9  | 2699.67 | -30.96 | -1388.82 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 2896.83 | -28.62 | -1387.46 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3075.91 | -26.33 | -1364.09 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 3237.99 | -24.08 | -1321.08 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 3384.00 | -21.87 | -1260.58 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3514.70 | -19.70 | -1184.58 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3630.76 | -17.55 | -1094.88 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3732.70 | -15.43 | -993.19  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 1.000 | (0; 0) |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 8955.66 | 3.03   | 473.44   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 8929.11 | 5.05   | 786.74   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 8889.17 | 7.09   | 1096.50  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 8835.67 | 9.13   | 1401.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 8768.41 | 11.18  | 1699.68  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 8687.13 | 13.24  | 1990.09  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 8591.49 | 15.33  | 2270.99  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 8481.08 | 17.43  | 2540.72  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 8355.41 | 19.56  | 2797.56  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 8213.91 | 21.72  | 3039.69  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 8055.88 | 23.91  | 3265.16  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 7880.50 | 26.14  | 3471.84  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 7686.80 | 28.41  | 3657.45  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 7473.60 | 30.73  | 3819.46  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 7239.51 | 33.11  | 3955.03  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 6982.84 | 35.56  | 4060.97  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 6701.48 | 38.08  | 4133.62  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 6392.87 | 40.70  | 4168.67  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 6053.72 | 43.42  | 4160.99  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 5679.78 | 46.27  | 4104.30  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 5265.40 | 49.28  | 3990.62  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 4802.74 | 52.48  | 3809.48  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 4280.42 | 55.95  | 3546.35  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 3680.66 | 59.75  | 3179.58  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 2972.61 | 64.07  | 2673.27  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2091.70 | 69.22  | 1955.66  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 860.51  | 75.99  | 834.91   | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1313097.21$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 289888.24$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 810233.03$  [kg] $\Sigma c_{bi} / \cos \alpha_i = 7170425.45$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 6

Fattore di sicurezza FS=27.826

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62         | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03             | -1115.06        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38             | -1232.40        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83             | -1314.52        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36             | -1365.51        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 9  | 2699.67 | -30.96 | -1388.82 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 2896.83 | -28.62 | -1387.46 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3075.91 | -26.33 | -1364.09 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 3237.99 | -24.08 | -1321.08 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 3384.00 | -21.87 | -1260.58 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3514.70 | -19.70 | -1184.58 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3630.76 | -17.55 | -1094.88 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3732.70 | -15.43 | -993.19  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 8795.79 | 3.03   | 464.99   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 8769.24 | 5.05   | 772.65   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 8729.29 | 7.09   | 1076.78  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 8675.80 | 9.13   | 1375.95  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 8608.54 | 11.18  | 1668.69  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 8527.26 | 13.24  | 1953.47  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 8431.62 | 15.33  | 2228.73  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 8321.21 | 17.43  | 2492.83  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 8195.54 | 19.56  | 2744.04  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 8054.04 | 21.72  | 2980.53  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 7896.01 | 23.91  | 3200.36  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 7720.63 | 26.14  | 3401.41  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 7526.93 | 28.41  | 3581.39  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 7313.73 | 30.73  | 3737.75  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 7079.64 | 33.11  | 3867.69  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 6822.96 | 35.56  | 3968.00  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 6541.61 | 38.08  | 4035.01  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 6233.00 | 40.70  | 4064.42  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 5893.85 | 43.42  | 4051.11  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 5519.91 | 46.27  | 3988.77  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 5105.53 | 49.28  | 3869.45  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 4642.87 | 52.48  | 3682.67  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 4120.55 | 55.95  | 3413.89  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 3520.79 | 59.75  | 3041.48  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 2812.74 | 64.07  | 2529.50  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 1931.83 | 69.22  | 1806.19  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 700.64  | 75.99  | 679.79   | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1564151.01$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 343896.56$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 965034.14$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 8584813.06$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 7

Fattore di sicurezza FS=25.916

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 223.27  | -50.80             | -173.03         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 666.41  | -47.78             | -493.49         | 0.67 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1065.91 | -44.91             | -752.59         | 0.63 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1428.21 | -42.19             | -959.18         | 0.60 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1758.08 | -39.58             | -1120.14        | 0.58 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2059.18 | -37.06             | -1241.05        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2334.37 | -34.63             | -1326.49        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2585.96 | -32.26             | -1380.38        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2815.82 | -29.96             | -1406.09        | 0.52 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3025.47 | -27.70             | -1406.58        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3216.19 | -25.50             | -1384.48        | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3389.06 | -23.33             | -1342.17        | 0.49 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 13 | 3544.97 | -21.20 | -1281.83 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3684.68 | -19.10 | -1205.45 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3808.84 | -17.02 | -1114.90 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3917.99 | -14.97 | -1011.93 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4012.59 | -12.93 | -898.18  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 4093.02 | -10.92 | -775.23  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 4159.59 | -8.91  | -644.59  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4212.56 | -6.92  | -507.73  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4252.11 | -4.94  | -366.07  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4278.41 | -2.96  | -221.00  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4291.53 | -0.99  | -73.89   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 9415.21 | 1.00   | 163.69   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 9721.40 | 2.99   | 507.05   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 9691.48 | 4.99   | 842.47   | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 9646.46 | 6.99   | 1173.99  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.910 | (0; 0) |
| 28 | 9586.19 | 9.00   | 1499.98  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.904 | (0; 0) |
| 29 | 9510.42 | 11.03  | 1818.83  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.896 | (0; 0) |
| 30 | 9418.86 | 13.06  | 2128.83  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.886 | (0; 0) |
| 31 | 9311.15 | 15.12  | 2428.26  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.875 | (0; 0) |
| 32 | 9186.85 | 17.19  | 2715.30  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.862 | (0; 0) |
| 33 | 9045.43 | 19.29  | 2988.05  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.847 | (0; 0) |
| 34 | 8886.24 | 21.41  | 3244.47  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.830 | (0; 0) |
| 35 | 8708.55 | 23.57  | 3482.43  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.811 | (0; 0) |
| 36 | 8511.45 | 25.76  | 3699.60  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.791 | (0; 0) |
| 37 | 8293.90 | 28.00  | 3893.48  | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.768 | (0; 0) |
| 38 | 8054.63 | 30.28  | 4061.28  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.742 | (0; 0) |
| 39 | 7792.15 | 32.62  | 4199.93  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.715 | (0; 0) |
| 40 | 7504.64 | 35.01  | 4305.98  | 0.55 | 35.00 | 5.000 | 0.684 | (0; 0) |
| 41 | 7189.89 | 37.49  | 4375.47  | 0.57 | 35.00 | 5.000 | 0.651 | (0; 0) |
| 42 | 6845.15 | 40.04  | 4403.80  | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.615 | (0; 0) |
| 43 | 6467.00 | 42.70  | 4385.51  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.575 | (0; 0) |
| 44 | 6051.03 | 45.47  | 4313.97  | 0.64 | 35.00 | 5.000 | 0.531 | (0; 0) |
| 45 | 5591.43 | 48.39  | 4180.91  | 0.68 | 35.00 | 5.000 | 0.483 | (0; 0) |
| 46 | 5080.30 | 51.49  | 3975.59  | 0.73 | 35.00 | 5.000 | 0.429 | (0; 0) |
| 47 | 4506.39 | 54.82  | 3683.45  | 0.78 | 35.00 | 5.000 | 0.369 | (0; 0) |
| 48 | 3852.64 | 58.46  | 3283.41  | 0.86 | 35.00 | 5.000 | 0.300 | (0; 0) |
| 49 | 3090.84 | 62.52  | 2742.12  | 0.98 | 35.00 | 5.000 | 0.219 | (0; 0) |
| 50 | 2166.81 | 67.26  | 1998.33  | 1.17 | 35.00 | 5.000 | 0.122 | (0; 0) |
| 51 | 971.51  | 73.04  | 929.24   | 1.55 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1837073.22$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 404235.52$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1134059.73$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 10048444.38$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 8

Fattore di sicurezza FS=26.702

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62         | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03             | -1115.06        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38             | -1232.40        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83             | -1314.52        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36             | -1365.51        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96             | -1388.82        | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62             | -1387.46        | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3075.91 | -26.33             | -1364.09        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3237.99 | -24.08             | -1321.08        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3384.00 | -21.87             | -1260.58        | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3514.70 | -19.70             | -1184.58        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3630.76 | -17.55             | -1094.88        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3732.70 | -15.43             | -993.19         | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |         |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|--------|
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 8967.39 | 3.03   | 474.06  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 8940.85 | 5.05   | 787.77  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 8900.90 | 7.09   | 1097.95 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 8847.41 | 9.13   | 1403.17 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 8780.15 | 11.18  | 1701.95 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 8698.87 | 13.24  | 1992.78 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 8603.23 | 15.33  | 2274.09 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 8492.82 | 17.43  | 2544.23 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 8367.15 | 19.56  | 2801.49 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 8225.65 | 21.72  | 3044.04 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 8067.62 | 23.91  | 3269.91 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 7892.24 | 26.14  | 3477.01 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 7698.53 | 28.41  | 3663.04 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 7485.34 | 30.73  | 3825.46 | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 7251.25 | 33.11  | 3961.44 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 6994.57 | 35.56  | 4067.80 | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 6713.22 | 38.08  | 4140.86 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 6404.61 | 40.70  | 4176.32 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 6065.46 | 43.42  | 4169.06 | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 5691.52 | 46.27  | 4112.78 | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 5277.13 | 49.28  | 3999.51 | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 4814.47 | 52.48  | 3818.79 | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 4292.15 | 55.95  | 3556.07 | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 3692.40 | 59.75  | 3189.72 | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 2984.34 | 64.07  | 2683.83 | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2103.44 | 69.22  | 1966.64 | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 872.25  | 75.99  | 846.30  | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 2092760.41$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 460612.37$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1291413.38$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 11462831.98$  [kg]

### Risultati verifiche idrauliche

#### Verifica al sollevamento del fondo scavo

Coefficiente di sicurezza a sollevamento del fondo scavo richiesto  $FS_R = 1.00$ 

##### Fase n° 1

| It | $\Delta H$ | L    | $i_E$ | I    | $\sigma_t$ | Uw   | $FS_{scavo}$ |
|----|------------|------|-------|------|------------|------|--------------|
| 1  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 2  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 3  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 4  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 5  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 6  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 7  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 8  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |

##### Fase n° 2

| It | $\Delta H$ | L    | $i_E$ | I    | $\sigma_t$ | Uw   | $FS_{scavo}$ |
|----|------------|------|-------|------|------------|------|--------------|
| 1  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 2  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 3  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 4  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 5  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 6  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |
| 7  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00 | 999.90       |

|   |        |      |      |      |      |      |        |
|---|--------|------|------|------|------|------|--------|
| 8 | 999.20 | 0.00 | 0.00 | 5.05 | 0.00 | 0.00 | 999.90 |
|---|--------|------|------|------|------|------|--------|

#### Verifica a sifonamento

Coefficiente di sicurezza a sifonamento richiesto  $FS_R = 3.00$ 

##### Fase n° 1

| It | $\Delta H$              | L                                        | $\gamma_m$ | $i_c$ | $i_E$ | $FS_{sif}$ |
|----|-------------------------|------------------------------------------|------------|-------|-------|------------|
| 1  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 2  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 3  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 4  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 5  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 6  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 7  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 8  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |

##### Fase n° 2

| It | $\Delta H$              | L                                        | $\gamma_m$ | $i_c$ | $i_E$ | $FS_{sif}$ |
|----|-------------------------|------------------------------------------|------------|-------|-------|------------|
| 1  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 2  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 3  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 4  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 5  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 6  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 7  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 8  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |

**Risultati****PARAMETRI A1-M1****Coefficienti di spinta****Fase n° 1**

| Tratto | Strato | K <sub>AM</sub> | K <sub>AV</sub> | K <sub>PM</sub> | K <sub>PV</sub> | K <sub>OM</sub> | K <sub>OV</sub> |
|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 2      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 3      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 4      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 5      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 6      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 7      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 8      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |

**Fase n° 2**

| Tratto | Strato | K <sub>AM</sub> | K <sub>AV</sub> | K <sub>PM</sub> | K <sub>PV</sub> | K <sub>OM</sub> | K <sub>OV</sub> |
|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 2      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 3      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 4      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 5      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 6      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 7      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |
| 8      | 1      | 0.244           | 0.244           | 9.960           | 9.960           | 0.426           | 0.426           |

**Fase n° 1**

|                               |          | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b>   |
|-------------------------------|----------|----------|----------|------------|
| Carico totale                 | [kg]     | -476.26  | -1292.92 | -181274.41 |
| Reazione terreno              | [kg]     | 484.59   | 1291.65  | 181355.65  |
| Reazione tiranti              | [kg]     | --       | --       | --         |
| Reazione terreno + tiranti    | [kg]     | 484.59   | 1291.65  | 181355.65  |
| Spostamento massimo           | [cm]     | 0.9248   | 1.7826   | 0.0106     |
| Spostamento minimo            | [cm]     | -1.5738  | -1.2722  | -0.0292    |
| Pressione massima sul terreno | [kg/cmq] | 0.00     |          |            |
| Pressione minima sul terreno  | [kg/cmq] | -1.78    |          |            |

**Fase n° 2**

|                               |          | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b>   |
|-------------------------------|----------|----------|----------|------------|
| Carico totale                 | [kg]     | -476.26  | -1292.92 | -181274.41 |
| Reazione terreno              | [kg]     | 476.26   | 1292.92  | 181274.41  |
| Reazione tiranti              | [kg]     | --       | --       | --         |
| Reazione terreno + tiranti    | [kg]     | 476.26   | 1292.92  | 181274.41  |
| Spostamento massimo           | [cm]     | 0.8759   | 1.6911   | 0.0752     |
| Spostamento minimo            | [cm]     | -1.4934  | -1.1970  | -0.0566    |
| Pressione massima sul terreno | [kg/cmq] | 0.04     |          |            |
| Pressione minima sul terreno  | [kg/cmq] | -1.60    |          |            |

**Risultati pali****Risultati inviluppo sollecitazioni pali (minimi e massimi)**

| Ip | It | N*  | N'    | T*y  | T'y   | T*z | T'z | M*t | M't | M*y | M'y   | M*z  | M'z   |
|----|----|-----|-------|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-------|
| 1  | 1  | 0   | -7287 | 1229 | -1747 | 280 | -44 | 0   | 0   | 82  | -1570 | 2552 | -1848 |
| 2  | 1  | 0   | -4438 | 1814 | -2201 | 185 | -37 | 0   | 0   | 74  | -1000 | 2783 | -2485 |
| 3  | 1  | 0   | -2875 | 1918 | -2092 | 98  | -19 | 0   | 0   | 38  | -536  | 2263 | -2611 |
| 4  | 1  | 639 | -2397 | 2003 | -1984 | 42  | -7  | 0   | 0   | 13  | -232  | 1825 | -2717 |
| 5  | 1  | 843 | -2361 | 2077 | -1941 | 8   | -1  | 0   | 0   | 0   | -54   | 1518 | -2811 |
| 6  | 1  | 760 | -2391 | 2128 | -1856 | 5   | -15 | 0   | 0   | 35  | -13   | 1240 | -2872 |

|    |   |      |       |      |       |     |      |   |   |      |       |      |       |
|----|---|------|-------|------|-------|-----|------|---|---|------|-------|------|-------|
| 7  | 1 | 589  | -2439 | 2170 | -1853 | 7   | -19  | 0 | 0 | 67   | -17   | 1092 | -2926 |
| 8  | 1 | 448  | -2474 | 2190 | -1792 | 8   | -18  | 0 | 0 | 70   | -20   | 951  | -2946 |
| 9  | 1 | 388  | -2487 | 2202 | -1808 | 8   | -16  | 0 | 0 | 63   | -22   | 930  | -2961 |
| 10 | 1 | 410  | -2477 | 2196 | -1801 | 9   | -16  | 0 | 0 | 64   | -25   | 942  | -2951 |
| 11 | 1 | 470  | -2456 | 2179 | -1832 | 11  | -22  | 0 | 0 | 90   | -29   | 1042 | -2928 |
| 12 | 1 | 470  | -2447 | 2148 | -1864 | 15  | -35  | 0 | 0 | 160  | -36   | 1205 | -2888 |
| 13 | 1 | 254  | -2516 | 2098 | -1911 | 21  | -62  | 0 | 0 | 299  | -49   | 1431 | -2822 |
| 14 | 1 | 0    | -3091 | 2027 | -1945 | 30  | -105 | 0 | 0 | 531  | -68   | 1702 | -2726 |
| 15 | 1 | 0    | -4309 | 1954 | -2065 | 44  | -170 | 0 | 0 | 876  | -96   | 2137 | -2639 |
| 16 | 1 | 0    | -6460 | 1853 | -2139 | 61  | -255 | 0 | 0 | 1335 | -132  | 2582 | -2510 |
| 17 | 2 | 0    | -6067 | 884  | -1531 | 442 | -65  | 0 | 0 | 118  | -2509 | 2771 | -1384 |
| 18 | 2 | 2685 | -2047 | 1568 | -2226 | 421 | -94  | 0 | 0 | 198  | -2235 | 3780 | -2168 |
| 19 | 2 | 4052 | -558  | 1340 | -1990 | 373 | -76  | 0 | 0 | 156  | -2011 | 3399 | -1960 |
| 20 | 3 | 3189 | -1887 | 2804 | -4872 | 52  | -287 | 0 | 0 | 1576 | -103  | 9197 | -3936 |
| 21 | 3 | 0    | -3649 | 1448 | -2367 | 51  | -295 | 0 | 0 | 1633 | -100  | 4141 | -2070 |
| 22 | 4 | 0    | -5444 | 1008 | -1605 | 164 | -19  | 0 | 0 | 32   | -947  | 2728 | -1580 |
| 23 | 4 | 0    | -3924 | 1540 | -2193 | 27  | -1   | 0 | 0 | 3    | -117  | 3576 | -2165 |
| 24 | 4 | 0    | -4485 | 1592 | -2327 | 37  | -148 | 0 | 0 | 765  | -81   | 3894 | -2236 |
| 25 | 5 | 0    | -5076 | 638  | -1367 | 261 | -20  | 0 | 0 | 28   | -1576 | 2739 | -1077 |
| 26 | 5 | 1824 | -2276 | 1636 | -2368 | 288 | -51  | 0 | 0 | 101  | -1583 | 3963 | -2227 |
| 27 | 5 | 3694 | -1082 | 2196 | -3309 | 295 | -53  | 0 | 0 | 105  | -1621 | 5779 | -2991 |
| 28 | 6 | 3237 | -1785 | 2449 | -3998 | 116 | -466 | 0 | 0 | 2421 | -253  | 7597 | -3423 |
| 29 | 6 | 0    | -5199 | 1204 | -1848 | 106 | -503 | 0 | 0 | 2709 | -216  | 3220 | -1762 |
| 30 | 7 | 0    | -6959 | 1670 | -1869 | 264 | -56  | 0 | 0 | 116  | -1413 | 2129 | -2321 |
| 31 | 7 | 0    | -4546 | 2010 | -2058 | 181 | -44  | 0 | 0 | 96   | -940  | 2077 | -2684 |
| 32 | 7 | 0    | -3165 | 2087 | -1965 | 110 | -29  | 0 | 0 | 65   | -561  | 1683 | -2784 |
| 33 | 7 | 269  | -2504 | 2150 | -1905 | 62  | -19  | 0 | 0 | 44   | -304  | 1380 | -2868 |
| 34 | 7 | 525  | -2436 | 2201 | -1865 | 32  | -13  | 0 | 0 | 31   | -150  | 1168 | -2939 |
| 35 | 7 | 528  | -2439 | 2232 | -1829 | 17  | -9   | 0 | 0 | 23   | -71   | 1007 | -2981 |
| 36 | 7 | 453  | -2463 | 2251 | -1813 | 11  | -7   | 0 | 0 | 18   | -41   | 925  | -3009 |
| 37 | 7 | 408  | -2478 | 2255 | -1811 | 10  | -6   | 0 | 0 | 15   | -39   | 905  | -3018 |
| 38 | 7 | 448  | -2470 | 2244 | -1810 | 11  | -5   | 0 | 0 | 13   | -48   | 939  | -3007 |
| 39 | 7 | 578  | -2438 | 2222 | -1853 | 11  | -4   | 0 | 0 | 10   | -50   | 1065 | -2984 |
| 40 | 7 | 754  | -2391 | 2178 | -1859 | 8   | -3   | 0 | 0 | 6    | -25   | 1206 | -2926 |
| 41 | 7 | 867  | -2354 | 2129 | -1944 | 1   | -9   | 0 | 0 | 53   | -2    | 1491 | -2871 |
| 42 | 7 | 730  | -2376 | 2051 | -1972 | 8   | -40  | 0 | 0 | 216  | -16   | 1771 | -2767 |
| 43 | 7 | 47   | -2696 | 1970 | -2093 | 19  | -93  | 0 | 0 | 502  | -39   | 2225 | -2671 |
| 44 | 7 | 0    | -4110 | 1858 | -2164 | 36  | -176 | 0 | 0 | 946  | -75   | 2695 | -2527 |
| 45 | 7 | 0    | -6768 | 1502 | -2018 | 52  | -281 | 0 | 0 | 1536 | -104  | 2900 | -2139 |
| 46 | 8 | 0    | -6534 | 1227 | -1747 | 332 | -59  | 0 | 0 | 116  | -1832 | 2902 | -1818 |
| 47 | 8 | 0    | -3184 | 1647 | -2080 | 217 | -47  | 0 | 0 | 98   | -1156 | 3152 | -2296 |
| 48 | 8 | 1643 | -2131 | 1690 | -2039 | 117 | -26  | 0 | 0 | 56   | -620  | 2899 | -2368 |
| 49 | 8 | 2608 | -1897 | 1713 | -2026 | 44  | -11  | 0 | 0 | 25   | -226  | 2775 | -2407 |
| 50 | 8 | 2672 | -1880 | 1711 | -2009 | 2   | -30  | 0 | 0 | 115  | -5    | 2750 | -2405 |
| 51 | 8 | 1850 | -2074 | 1698 | -2056 | 16  | -92  | 0 | 0 | 497  | -32   | 2901 | -2384 |
| 52 | 8 | 0    | -2835 | 1653 | -2081 | 36  | -186 | 0 | 0 | 1012 | -72   | 3121 | -2312 |
| 53 | 8 | 0    | -5956 | 1498 | -2025 | 60  | -314 | 0 | 0 | 1710 | -120  | 3304 | -2113 |

**Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)**

| Palo | Tratto | U       | V      | W       | PhiX    | PhiY    | PhiZ    |     |
|------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 1    | 1      | -0.0270 | 0.0038 | -0.0566 | 0.0216  | -0.0480 | 0.0018  | MIN |
| 1    | 1      | 0.1061  | 0.9235 | -0.0216 | 0.0962  | 0.0136  | 0.0267  | MAX |
| 2    | 1      | -0.0151 | 0.0057 | -0.0329 | 0.0092  | -0.0295 | 0.0022  | MIN |
| 2    | 1      | 0.0615  | 0.9215 | -0.0169 | 0.1097  | 0.0082  | 0.0328  | MAX |
| 3    | 1      | -0.0078 | 0.0077 | -0.0200 | 0.0042  | -0.0161 | 0.0024  | MIN |
| 3    | 1      | 0.0317  | 0.9205 | -0.0144 | 0.1138  | 0.0042  | 0.0353  | MAX |
| 4    | 1      | -0.0057 | 0.0096 | -0.0163 | -0.0001 | -0.0074 | 0.0023  | MIN |
| 4    | 1      | 0.0120  | 0.9199 | -0.0121 | 0.1174  | 0.0016  | 0.0348  | MAX |
| 5    | 1      | -0.0073 | 0.0114 | -0.0160 | -0.0038 | -0.0024 | 0.0021  | MIN |
| 5    | 1      | 0.0010  | 0.9193 | -0.0111 | 0.1207  | 0.0002  | 0.0317  | MAX |
| 6    | 1      | -0.0092 | 0.0128 | -0.0162 | -0.0067 | -0.0009 | 0.0017  | MIN |
| 6    | 1      | 0.0015  | 0.9190 | -0.0115 | 0.1230  | 0.0001  | 0.0267  | MAX |
| 7    | 1      | -0.0119 | 0.0139 | -0.0166 | -0.0090 | -0.0013 | 0.0012  | MIN |
| 7    | 1      | 0.0022  | 0.9186 | -0.0124 | 0.1250  | 0.0007  | 0.0200  | MAX |
| 8    | 1      | -0.0140 | 0.0146 | -0.0169 | -0.0103 | -0.0015 | 0.0007  | MIN |
| 8    | 1      | 0.0025  | 0.9185 | -0.0131 | 0.1258  | 0.0006  | 0.0123  | MAX |
| 9    | 1      | -0.0162 | 0.0149 | -0.0170 | -0.0110 | -0.0017 | 0.0002  | MIN |
| 9    | 1      | 0.0026  | 0.9184 | -0.0133 | 0.1262  | 0.0001  | 0.0039  | MAX |
| 10   | 1      | -0.0187 | 0.0148 | -0.0169 | -0.0107 | -0.0019 | -0.0047 | MIN |
| 10   | 1      | 0.0029  | 0.9185 | -0.0132 | 0.1257  | -0.0000 | -0.0004 | MAX |

|    |   |         |         |         |         |         |         |     |
|----|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 11 | 1 | -0.0214 | 0.0143  | -0.0168 | -0.0098 | -0.0022 | -0.0130 | MIN |
| 11 | 1 | 0.0035  | 0.9186  | -0.0129 | 0.1246  | 0.0003  | -0.0009 | MAX |
| 12 | 1 | -0.0256 | 0.0134  | -0.0167 | -0.0080 | -0.0029 | -0.0206 | MIN |
| 12 | 1 | 0.0049  | 0.9190  | -0.0129 | 0.1228  | 0.0021  | -0.0015 | MAX |
| 13 | 1 | -0.0343 | 0.0120  | -0.0171 | -0.0054 | -0.0042 | -0.0270 | MIN |
| 13 | 1 | 0.0072  | 0.9194  | -0.0139 | 0.1201  | 0.0059  | -0.0019 | MAX |
| 14 | 1 | -0.0493 | 0.0104  | -0.0218 | -0.0018 | -0.0062 | -0.0318 | MIN |
| 14 | 1 | 0.0110  | 0.9200  | -0.0148 | 0.1167  | 0.0124  | -0.0023 | MAX |
| 15 | 1 | -0.0715 | 0.0084  | -0.0319 | 0.0020  | -0.0092 | -0.0344 | MIN |
| 15 | 1 | 0.0165  | 0.9207  | -0.0168 | 0.1134  | 0.0223  | -0.0025 | MAX |
| 16 | 1 | -0.1010 | 0.0063  | -0.0497 | 0.0069  | -0.0131 | -0.0345 | MIN |
| 16 | 1 | 0.0237  | 0.9216  | -0.0206 | 0.1093  | 0.0355  | -0.0025 | MAX |
| 17 | 2 | -0.0490 | 0.0040  | -0.0464 | 0.0166  | -0.0752 | -0.0330 | MIN |
| 17 | 2 | 0.1958  | 0.9262  | -0.0205 | 0.0830  | 0.0243  | -0.0023 | MAX |
| 18 | 2 | -0.0369 | 0.0001  | -0.0134 | 0.0188  | -0.0621 | -0.0309 | MIN |
| 18 | 2 | 0.1556  | 0.9242  | 0.0005  | 0.1003  | 0.0203  | -0.0022 | MAX |
| 19 | 2 | -0.0358 | -0.0209 | -0.0033 | 0.0191  | -0.0568 | -0.0301 | MIN |
| 19 | 2 | 0.1458  | 0.9248  | 0.0425  | 0.0982  | 0.0187  | -0.0021 | MAX |
| 20 | 3 | -0.0889 | 0.0028  | -0.0122 | 0.0226  | -0.0119 | -0.0268 | MIN |
| 20 | 3 | 0.0225  | 1.7826  | 0.0055  | 0.1862  | 0.0484  | -0.0020 | MAX |
| 21 | 3 | -0.0933 | -0.0113 | -0.0264 | 0.0168  | -0.0124 | -0.0202 | MIN |
| 21 | 3 | 0.0239  | 0.9251  | -0.0165 | 0.0992  | 0.0505  | -0.0016 | MAX |
| 22 | 4 | -0.0222 | -0.0305 | -0.0413 | 0.0182  | -0.0313 | -0.0135 | MIN |
| 22 | 4 | 0.0557  | 0.9259  | -0.0190 | 0.0912  | 0.0073  | -0.0012 | MAX |
| 23 | 4 | -0.0229 | -0.0359 | -0.0287 | 0.0193  | -0.0059 | -0.0028 | MIN |
| 23 | 4 | 0.0021  | 0.9246  | -0.0162 | 0.1030  | 0.0003  | -0.0004 | MAX |
| 24 | 4 | -0.0607 | -0.0343 | -0.0333 | 0.0189  | -0.0078 | 0.0004  | MIN |
| 24 | 4 | 0.0139  | 0.9711  | -0.0174 | 0.1067  | 0.0198  | 0.0079  | MAX |
| 25 | 5 | -0.0270 | 0.0027  | -0.0382 | 0.0142  | -0.0533 | 0.0008  | MIN |
| 25 | 5 | 0.1082  | 0.9290  | -0.0191 | 0.0763  | 0.0137  | 0.0139  | MAX |
| 26 | 5 | -0.0252 | 0.0041  | -0.0153 | 0.0160  | -0.0489 | 0.0015  | MIN |
| 26 | 5 | 0.0880  | 0.9246  | -0.0057 | 0.0987  | 0.0118  | 0.0229  | MAX |
| 27 | 5 | -0.0240 | 0.0055  | -0.0065 | 0.0223  | -0.0499 | 0.0018  | MIN |
| 27 | 5 | 0.0909  | 1.2722  | 0.0271  | 0.1333  | 0.0122  | 0.0276  | MAX |
| 28 | 6 | -0.1907 | -0.0060 | -0.0114 | 0.0222  | -0.0245 | 0.0019  | MIN |
| 28 | 6 | 0.0441  | 1.5738  | 0.0076  | 0.1637  | 0.0629  | 0.0293  | MAX |
| 29 | 6 | -0.2202 | 0.0030  | -0.0392 | 0.0183  | -0.0276 | 0.0020  | MIN |
| 29 | 6 | 0.0543  | 0.9251  | -0.0194 | 0.0913  | 0.0739  | 0.0308  | MAX |
| 30 | 7 | -0.0261 | 0.0079  | -0.0538 | 0.0070  | -0.0390 | 0.0021  | MIN |
| 30 | 7 | 0.1068  | 0.9215  | -0.0219 | 0.1041  | 0.0136  | 0.0324  | MAX |
| 31 | 7 | -0.0169 | 0.0097  | -0.0338 | -0.0013 | -0.0246 | 0.0021  | MIN |
| 31 | 7 | 0.0729  | 0.9204  | -0.0175 | 0.1123  | 0.0094  | 0.0326  | MAX |
| 32 | 7 | -0.0109 | 0.0114  | -0.0224 | -0.0053 | -0.0138 | 0.0019  | MIN |
| 32 | 7 | 0.0483  | 0.9197  | -0.0150 | 0.1159  | 0.0061  | 0.0301  | MAX |
| 33 | 7 | -0.0067 | 0.0128  | -0.0171 | -0.0086 | -0.0066 | 0.0016  | MIN |
| 33 | 7 | 0.0315  | 0.9192  | -0.0139 | 0.1192  | 0.0039  | 0.0254  | MAX |
| 34 | 7 | -0.0041 | 0.0139  | -0.0166 | -0.0112 | -0.0023 | 0.0011  | MIN |
| 34 | 7 | 0.0215  | 0.9188  | -0.0127 | 0.1221  | 0.0025  | 0.0191  | MAX |
| 35 | 7 | -0.0027 | 0.0147  | -0.0166 | -0.0129 | -0.0003 | 0.0006  | MIN |
| 35 | 7 | 0.0165  | 0.9185  | -0.0127 | 0.1240  | 0.0017  | 0.0115  | MAX |
| 36 | 7 | -0.0020 | 0.0150  | -0.0168 | -0.0139 | -0.0000 | 0.0001  | MIN |
| 36 | 7 | 0.0139  | 0.9183  | -0.0130 | 0.1253  | 0.0014  | 0.0032  | MAX |
| 37 | 7 | -0.0017 | 0.0149  | -0.0169 | -0.0140 | 0.0000  | -0.0054 | MIN |
| 37 | 7 | 0.0113  | 0.9183  | -0.0132 | 0.1259  | 0.0011  | -0.0004 | MAX |
| 38 | 7 | -0.0016 | 0.0144  | -0.0169 | -0.0133 | -0.0005 | -0.0139 | MIN |
| 38 | 7 | 0.0091  | 0.9184  | -0.0131 | 0.1257  | 0.0010  | -0.0010 | MAX |
| 39 | 7 | -0.0014 | 0.0135  | -0.0166 | -0.0119 | -0.0008 | -0.0217 | MIN |
| 39 | 7 | 0.0073  | 0.9185  | -0.0124 | 0.1248  | 0.0008  | -0.0015 | MAX |
| 40 | 7 | -0.0008 | 0.0122  | -0.0162 | -0.0095 | -0.0003 | -0.0285 | MIN |
| 40 | 7 | 0.0045  | 0.9188  | -0.0116 | 0.1229  | 0.0005  | -0.0019 | MAX |
| 41 | 7 | -0.0023 | 0.0106  | -0.0159 | -0.0066 | -0.0003 | -0.0338 | MIN |
| 41 | 7 | 0.0024  | 0.9191  | -0.0110 | 0.1208  | 0.0018  | -0.0023 | MAX |
| 42 | 7 | -0.0132 | 0.0087  | -0.0161 | -0.0027 | -0.0018 | -0.0370 | MIN |
| 42 | 7 | 0.0032  | 0.9197  | -0.0117 | 0.1174  | 0.0064  | -0.0026 | MAX |
| 43 | 7 | -0.0320 | 0.0065  | -0.0185 | 0.0016  | -0.0042 | -0.0378 | MIN |
| 43 | 7 | 0.0078  | 0.9204  | -0.0141 | 0.1140  | 0.0146  | -0.0027 | MAX |
| 44 | 7 | -0.0606 | 0.0043  | -0.0302 | 0.0069  | -0.0080 | -0.0355 | MIN |
| 44 | 7 | 0.0147  | 0.9214  | -0.0164 | 0.1096  | 0.0274  | -0.0026 | MAX |
| 45 | 7 | -0.1018 | 0.0021  | -0.0523 | 0.0159  | -0.0133 | -0.0298 | MIN |
| 45 | 7 | 0.0255  | 0.9231  | -0.0209 | 0.1009  | 0.0454  | -0.0022 | MAX |
| 46 | 8 | -0.0322 | -0.0091 | -0.0503 | 0.0204  | -0.0540 | -0.0240 | MIN |
| 46 | 8 | 0.1282  | 0.9248  | -0.0205 | 0.0948  | 0.0164  | -0.0017 | MAX |
| 47 | 8 | -0.0186 | -0.0218 | -0.0225 | 0.0169  | -0.0327 | -0.0161 | MIN |

|    |   |         |         |         |        |         |         |     |
|----|---|---------|---------|---------|--------|---------|---------|-----|
| 47 | 8 | 0.0778  | 0.9232  | -0.0149 | 0.1063 | 0.0102  | -0.0012 | MAX |
| 48 | 8 | -0.0103 | -0.0299 | -0.0141 | 0.0155 | -0.0171 | -0.0096 | MIN |
| 48 | 8 | 0.0437  | 0.9227  | -0.0070 | 0.1096 | 0.0057  | -0.0007 | MAX |
| 49 | 8 | -0.0043 | -0.0341 | -0.0123 | 0.0147 | -0.0057 | -0.0039 | MIN |
| 49 | 8 | 0.0188  | 0.9224  | 0.0000  | 0.1115 | 0.0024  | -0.0004 | MAX |
| 50 | 8 | -0.0039 | -0.0349 | -0.0122 | 0.0148 | -0.0006 | -0.0000 | MIN |
| 50 | 8 | 0.0081  | 0.9224  | 0.0004  | 0.1115 | 0.0042  | 0.0015  | MAX |
| 51 | 8 | -0.0277 | -0.0323 | -0.0137 | 0.0153 | -0.0037 | 0.0003  | MIN |
| 51 | 8 | 0.0077  | 0.9226  | -0.0055 | 0.1103 | 0.0153  | 0.0071  | MAX |
| 52 | 8 | -0.0605 | -0.0260 | -0.0197 | 0.0168 | -0.0081 | 0.0007  | MIN |
| 52 | 8 | 0.0148  | 0.9232  | -0.0142 | 0.1072 | 0.0303  | 0.0133  | MAX |
| 53 | 8 | -0.1065 | -0.0153 | -0.0455 | 0.0203 | -0.0141 | 0.0013  | MIN |
| 53 | 8 | 0.0264  | 0.9243  | -0.0194 | 0.1010 | 0.0509  | 0.0208  | MAX |

## Verifiche strutturali

## Involuppo verifiche presso-flessione pali/micropali in c.a. (massimi e minimi)

| Ip - It    | X    | An/Dt | As/St | Nu    | Muz    | Muy    | FS   |
|------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|
| 1 - 1 - P  | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 5236  | 13663  | -8407  | 5.35 |
| 2 - 1 - P  | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 1957  | 15078  | -5419  | 5.42 |
| 3 - 1 - P  | 6.44 | 17.81 | 17.81 | 1278  | -15891 | -1129  | 6.09 |
| 4 - 1 - P  | 6.49 | 17.81 | 17.81 | 462   | -15958 | -504   | 5.87 |
| 5 - 1 - P  | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 240   | -16014 | -145   | 5.70 |
| 6 - 1 - P  | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 305   | -16042 | 30     | 5.59 |
| 7 - 1 - P  | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 458   | -16040 | 91     | 5.48 |
| 8 - 1 - P  | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 599   | -16052 | 86     | 5.45 |
| 9 - 1 - P  | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 659   | -16061 | 61     | 5.42 |
| 10 - 1 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 637   | -16061 | 52     | 5.44 |
| 11 - 1 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 577   | -16048 | 95     | 5.48 |
| 12 - 1 - P | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 595   | -16024 | 223    | 5.55 |
| 13 - 1 - P | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 829   | -15987 | 488    | 5.67 |
| 14 - 1 - P | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 1490  | -15935 | 982    | 5.85 |
| 15 - 1 - P | 6.49 | 17.81 | 17.81 | 2911  | -15891 | 1692   | 6.03 |
| 16 - 1 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 4284  | 14293  | 7386   | 5.53 |
| 17 - 2 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 3832  | 11933  | -10803 | 4.31 |
| 18 - 2 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -2685 | 13401  | -7923  | 3.55 |
| 19 - 2 - P | 9.96 | 14.07 | 18.10 | -4052 | 13183  | -7798  | 3.88 |
| 20 - 3 - P | 9.96 | 27.99 | 33.08 | -3189 | 24036  | 4120   | 2.61 |
| 21 - 3 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 1049  | 14919  | 5885   | 3.60 |
| 22 - 4 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 3115  | 15181  | -5273  | 5.57 |
| 23 - 4 - P | 9.96 | 14.07 | 18.10 | 1366  | 15801  | -519   | 4.42 |
| 24 - 4 - P | 9.96 | 14.07 | 18.10 | 2011  | 15341  | 3012   | 3.94 |
| 25 - 5 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 2691  | 13808  | -7945  | 5.04 |
| 26 - 5 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -1824 | 14716  | -5880  | 3.71 |
| 27 - 5 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -3694 | 14923  | -4186  | 2.58 |
| 28 - 6 - P | 9.96 | 27.99 | 33.08 | -3237 | 23381  | 7450   | 3.08 |
| 29 - 6 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 2833  | 12220  | 10280  | 3.80 |
| 30 - 7 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 4858  | 13336  | -8849  | 6.26 |
| 31 - 7 - P | 6.49 | 17.81 | 17.81 | 3183  | -15885 | -1818  | 5.92 |
| 32 - 7 - P | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 1575  | -15929 | -1045  | 5.72 |
| 33 - 7 - P | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 797   | -15976 | -532   | 5.57 |
| 34 - 7 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 523   | -16017 | -229   | 5.45 |
| 35 - 7 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 519   | -16048 | -74    | 5.38 |
| 36 - 7 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 594   | -16064 | -24    | 5.34 |
| 37 - 7 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 639   | -16065 | -32    | 5.32 |
| 38 - 7 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 599   | -16057 | -61    | 5.34 |
| 39 - 7 - P | 6.67 | 17.81 | 17.81 | 470   | -16044 | -75    | 5.38 |
| 40 - 7 - P | 6.61 | 17.81 | 17.81 | 312   | -16042 | -32    | 5.48 |
| 41 - 7 - P | 6.55 | 17.81 | 17.81 | 216   | -16018 | 117    | 5.58 |
| 42 - 7 - P | 6.49 | 17.81 | 17.81 | 372   | -15965 | 438    | 5.77 |
| 43 - 7 - P | 6.44 | 17.81 | 17.81 | 1072  | -15900 | 1009   | 5.95 |
| 44 - 7 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 1580  | 15076  | 5292   | 5.59 |
| 45 - 7 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 4639  | 14219  | 7532   | 4.90 |
| 46 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 4369  | 13518  | -8531  | 4.66 |
| 47 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 515   | 14961  | -5487  | 4.75 |
| 48 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -1643 | 15254  | -3262  | 5.26 |
| 49 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -2608 | 15585  | -1266  | 5.62 |
| 50 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -2672 | 15703  | 654    | 5.71 |
| 51 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | -1850 | 15365  | 2633   | 5.30 |

|            |      |       |       |      |       |      |      |
|------------|------|-------|-------|------|-------|------|------|
| 52 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 113  | 15053 | 4881 | 4.82 |
| 53 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 3705 | 14267 | 7384 | 4.32 |

Inviluppo verifiche a taglio pali in c.a. (massimi e minimi)

| Palo | Tratto | X    | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rd</sub> | Fs   |
|------|--------|------|------------------|------------------|-----------------|------|
| 1    | 1      | 9.96 | 12773            | 36478            | 12773           | 7.22 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36478            | 12773           | 7.22 |
| 2    | 1      | 9.96 | 12773            | 36253            | 12773           | 5.78 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36253            | 12773           | 5.78 |
| 3    | 1      | 9.96 | 12773            | 36125            | 12773           | 6.10 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36125            | 12773           | 6.10 |
| 4    | 1      | 5.00 | 12773            | 36279            | 12773           | 6.37 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36279            | 12773           | 6.37 |
| 5    | 1      | 5.00 | 12773            | 36238            | 12773           | 6.15 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36238            | 12773           | 6.15 |
| 6    | 1      | 5.00 | 12773            | 36255            | 12773           | 6.00 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36255            | 12773           | 6.00 |
| 7    | 1      | 5.00 | 12773            | 36289            | 12773           | 5.89 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36289            | 12773           | 5.89 |
| 8    | 1      | 5.00 | 12773            | 36317            | 12773           | 5.83 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36317            | 12773           | 5.83 |
| 9    | 1      | 5.00 | 12773            | 36329            | 12773           | 5.80 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36329            | 12773           | 5.80 |
| 10   | 1      | 5.00 | 12773            | 36325            | 12773           | 5.82 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36325            | 12773           | 5.82 |
| 11   | 1      | 5.00 | 12773            | 36313            | 12773           | 5.86 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36313            | 12773           | 5.86 |
| 12   | 1      | 5.00 | 12773            | 36313            | 12773           | 5.94 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36313            | 12773           | 5.94 |
| 13   | 1      | 5.00 | 12773            | 36351            | 12773           | 6.08 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36351            | 12773           | 6.08 |
| 14   | 1      | 5.00 | 12773            | 36388            | 12773           | 6.29 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36388            | 12773           | 6.29 |
| 15   | 1      | 9.96 | 12773            | 36252            | 12773           | 6.16 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36252            | 12773           | 6.16 |
| 16   | 1      | 9.96 | 12773            | 36431            | 12773           | 5.93 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36431            | 12773           | 5.93 |
| 17   | 2      | 9.96 | 12773            | 36426            | 12773           | 8.02 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36426            | 12773           | 8.02 |
| 18   | 2      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.64 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.64 |
| 19   | 2      | 9.96 | 9152             | 37241            | 9152            | 4.52 |
|      |        | 9.96 | 9152             | 37241            | 9152            | 4.52 |
| 20   | 3      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 2.62 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 2.62 |
| 21   | 3      | 9.96 | 12773            | 36236            | 12773           | 5.35 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36236            | 12773           | 5.35 |
| 22   | 4      | 9.96 | 12773            | 36354            | 12773           | 7.92 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36354            | 12773           | 7.92 |
| 23   | 4      | 9.96 | 9152             | 37374            | 9152            | 4.17 |
|      |        | 9.96 | 9152             | 37374            | 9152            | 4.17 |
| 24   | 4      | 9.96 | 9152             | 37430            | 9152            | 3.92 |
|      |        | 9.96 | 9152             | 37430            | 9152            | 3.92 |
| 25   | 5      | 9.96 | 12773            | 36359            | 12773           | 9.18 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36359            | 12773           | 9.18 |
| 26   | 5      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.36 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.36 |
| 27   | 5      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 3.84 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 3.84 |
| 28   | 6      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 3.17 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 3.17 |
| 29   | 6      | 9.96 | 12773            | 36371            | 12773           | 6.67 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36371            | 12773           | 6.67 |
| 30   | 7      | 9.96 | 12773            | 36491            | 12773           | 6.77 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36491            | 12773           | 6.77 |
| 31   | 7      | 9.96 | 12773            | 36283            | 12773           | 6.18 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36283            | 12773           | 6.18 |
| 32   | 7      | 5.00 | 12773            | 36399            | 12773           | 6.11 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36399            | 12773           | 6.11 |
| 33   | 7      | 5.00 | 12773            | 36352            | 12773           | 5.94 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36352            | 12773           | 5.94 |

|    |   |      |       |       |       |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|------|
| 34 | 7 | 5.00 | 12773 | 36352 | 12773 | 5.94 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36302 | 12773 | 5.80 |
| 35 | 7 | 5.00 | 12773 | 36302 | 12773 | 5.80 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36301 | 12773 | 5.72 |
| 36 | 7 | 5.00 | 12773 | 36301 | 12773 | 5.72 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36316 | 12773 | 5.68 |
| 37 | 7 | 5.00 | 12773 | 36316 | 12773 | 5.68 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36325 | 12773 | 5.66 |
| 38 | 7 | 5.00 | 12773 | 36325 | 12773 | 5.66 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36317 | 12773 | 5.69 |
| 39 | 7 | 5.00 | 12773 | 36317 | 12773 | 5.69 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36291 | 12773 | 5.75 |
| 40 | 7 | 5.00 | 12773 | 36291 | 12773 | 5.75 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36256 | 12773 | 5.87 |
| 41 | 7 | 5.00 | 12773 | 36256 | 12773 | 5.87 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36234 | 12773 | 6.00 |
| 42 | 7 | 5.00 | 12773 | 36234 | 12773 | 6.00 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36261 | 12773 | 6.23 |
| 43 | 7 | 5.00 | 12773 | 36261 | 12773 | 6.23 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.10 |
| 44 | 7 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.10 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36231 | 12773 | 5.88 |
| 45 | 7 | 9.96 | 12773 | 36231 | 12773 | 5.88 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36444 | 12773 | 6.27 |
| 46 | 8 | 9.96 | 12773 | 36444 | 12773 | 6.27 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36426 | 12773 | 7.18 |
| 47 | 8 | 9.96 | 12773 | 36426 | 12773 | 7.18 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36159 | 12773 | 6.11 |
| 48 | 8 | 9.96 | 12773 | 36159 | 12773 | 6.11 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.26 |
| 49 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.26 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.30 |
| 50 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.30 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.36 |
| 51 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.36 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.21 |
| 52 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.21 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36116 | 12773 | 6.11 |
| 53 | 8 | 9.96 | 12773 | 36116 | 12773 | 6.11 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36371 | 12773 | 6.23 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36371 | 12773 | 6.23 |

Verifiche a torsione pali in c.a.

Non ci sono sollecitazioni torcenti sui pali.

Armature Pali

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Subs     | descrizione palo                                                         |
| Yi, Yf   | Quota superiore e inferiore tratto armature espresse in [m]              |
| Al       | Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]               |
| Yti, Ytf | Quota superiore e inferiore tratto staffe espresse in [m]                |
| At       | Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm] |

| Ip      | yi   | yf    | Al    | yti  | ytf   | At     |
|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| PALO 1  | 0.00 | 5.00  | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
|         | 5.00 | 10.00 | 14φ18 | ---  | ---   | ---    |
| PALO 2  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 3  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 4  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 5  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 6  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 7  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 8  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 9  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 10 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 11 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |

|         |      |       |       |      |       |        |
|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| PALO 12 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 13 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 14 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 15 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 16 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 17 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 18 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 19 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 20 | 0.00 | 10.00 | 24φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 21 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 22 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 23 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 24 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 25 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 26 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 27 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 28 | 0.00 | 10.00 | 24φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 29 | 0.00 | 5.00  | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
|         | 5.00 | 10.00 | 14φ18 | ---  | ---   | ---    |
| PALO 30 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 31 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 32 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 33 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 34 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 35 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 36 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 37 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 38 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 39 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 40 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 41 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 42 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 43 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 44 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 45 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 46 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 47 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 48 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 49 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 50 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 51 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 52 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 53 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |

## Risultati cordoli

Risultati inviluppo sollecitazioni cordoli (minimi e massimi)

| Ic | It | N <sup>+</sup> | N <sup>-</sup> | T <sup>+</sup> y | T <sup>-</sup> y | T <sup>+</sup> z | T <sup>-</sup> z | M <sup>+</sup> t | M <sup>-</sup> t | M <sup>+</sup> y | M <sup>-</sup> y | M <sup>+</sup> z | M <sup>-</sup> z |
|----|----|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 1  | 0              | -8006          | 3331             | -5141            | 17132            | -13699           | 14104            | -10805           | 14442            | -13737           | 276              | -12115           |
| 2  | 1  | 0              | -13699         | 1137             | -6265            | 8006             | 0                | 8227             | -2159            | 4944             | -27              | 807              | -10805           |
| 3  | 1  | 0              | -2840          | 5005             | 0                | 0                | -19704           | 656              | -14035           | 17598            | 0                | 2159             | -4481            |
| 4  | 1  | 0              | -19704         | 4137             | -1795            | 2840             | -3292            | 4481             | -4743            | 17991            | 0                | 0                | -14560           |
| 5  | 1  | 105            | -3030          | 1991             | -4332            | 18305            | 0                | 11847            | -389             | 18031            | 0                | 2549             | -3167            |
| 6  | 1  | 0              | -13597         | 5844             | 0                | 105              | -8295            | 1895             | -8982            | 4605             | -57              | 389              | -10091           |
| 7  | 1  | 0              | -8295          | 5294             | -3671            | 13597            | -17233           | 10091            | -14270           | 14780            | -13831           | 308              | -11963           |
| 8  | 1  | 0              | -17233         | 5280             | -5060            | 8180             | -7898            | 11874            | -11941           | 14780            | 0                | 0                | -14270           |

Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)

| Tratto | Umin    | Umax   | Vmin    | Vmax   | Wmin    | Wmax   |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1      | -0.0195 | 0.0000 | -0.0056 | 0.1464 | -0.0478 | 0.0173 |
| 2      | 0.0000  | 0.0309 | -0.0267 | 0.0197 | -0.0413 | 0.0571 |
| 3      | 0.0000  | 0.0345 | -0.0160 | 0.0295 | -0.0170 | 0.0724 |
| 4      | -0.0236 | 0.0000 | -0.0420 | 0.0000 | -0.0314 | 0.0000 |
| 5      | -0.0363 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0637 | -0.0290 | 0.0587 |
| 6      | -0.0737 | 0.0000 | -0.0364 | 0.0088 | -0.0262 | 0.0752 |

|   |         |        |         |        |         |        |
|---|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 7 | 0.0000  | 0.0153 | -0.0002 | 0.1785 | -0.0427 | 0.0173 |
| 8 | -0.0012 | 0.0114 | -0.0435 | 0.0000 | -0.0473 | 0.0230 |

## Verifiche strutturali

## Inviluppo verifiche presso-flessione cordoli in c.a. (massimi e minimi)

| Cordolo | Tratto | X    | Afi   | Afs   | Nu    | Muz    | Muy   | FS   |
|---------|--------|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| 1       | 1      | 0.04 | 45.80 | 15.27 | 7898  | -31574 | 38188 | 2.64 |
| 2       | 2      | 0.04 | 20.36 | 25.45 | 13699 | -25858 | 11831 | 2.39 |
| 3       | 3      | 1.11 | 20.36 | 25.45 | 2840  | -11401 | 44771 | 2.54 |
| 4       | 4      | 1.06 | 50.89 | 45.80 | 19672 | -39050 | 49540 | 2.75 |
| 5       | 5      | 0.04 | 20.36 | 25.45 | 3030  | -8360  | 47595 | 2.64 |
| 6       | 6      | 0.96 | 20.36 | 25.45 | 13597 | -25856 | 11798 | 2.56 |
| 7       | 7      | 6.26 | 45.80 | 15.27 | 8180  | -31165 | 38790 | 2.62 |
| 8       | 8      | 0.04 | 45.80 | 33.08 | 17233 | -37980 | 39337 | 2.66 |

## Inviluppo verifiche a taglio cordoli in c.a. (massimi e minimi)

| Cordolo | Tratto | X    | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rd</sub> |      |
|---------|--------|------|------------------|------------------|-----------------|------|
| 1       | 1      | 0.04 | 17870            | 85713            | 17870           | 1.04 |
|         |        | 0.50 | 9747             | 81735            | 9747            | 1.90 |
| 2       | 2      | 0.04 | 16083            | 85779            | 16083           | 2.01 |
|         |        | 0.05 | 8773             | 81808            | 8773            | 1.40 |
| 3       | 3      | 0.97 | 23309            | 85595            | 23309           | 1.18 |
|         |        | 0.97 | 12714            | 81649            | 12714           | 2.54 |
| 4       | 4      | 0.88 | 9747             | 85971            | 9747            | 2.96 |
|         |        | 0.08 | 5317             | 82072            | 5317            | 1.29 |
| 5       | 5      | 0.40 | 18647            | 85570            | 18647           | 1.02 |
|         |        | 0.04 | 10171            | 81681            | 10171           | 2.35 |
| 6       | 6      | 0.88 | 10722            | 85760            | 10722           | 1.29 |
|         |        | 0.88 | 5848             | 81776            | 5848            | 1.00 |
| 7       | 7      | 6.15 | 17870            | 85715            | 17870           | 1.04 |
|         |        | 5.75 | 9747             | 81734            | 9747            | 1.84 |
| 8       | 8      | 0.04 | 10376            | 85878            | 10376           | 1.27 |
|         |        | 2.92 | 5660             | 81918            | 5660            | 1.07 |

## Tratti armatura a torsione

## Cordolo n° 1

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflf) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| 1              | 0.00 | 6.30 | 6.30                | 64                  | 10.16                 | 20.36 (8 φ18)  |

## Cordolo n° 2

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflf) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| 1              | 0.00 | 1.00 | 1.00                | 6                   | 6.00                  | 12.72 (5 φ18)  |

## Cordolo n° 3

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflf) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| 1              | 0.00 | 1.15 | 1.15                | 12                  | 10.43                 | 20.36 (8 φ18)  |

## Cordolo n° 4

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflf) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| 1              | 0.00 | 1.10 | 1.10                | 4                   | 3.64                  | 7.63 (3 φ18)   |

## Cordolo n° 5

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflf) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| 1              | 0.00 | 1.15 | 1.15                | 10                  | 8.70                  | 17.81 (7 φ18)  |

## Cordolo n° 6

| T <sub>A</sub> | Xi | Xf | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflf) |
|----------------|----|----|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
|----------------|----|----|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|

1 0.00 1.00 1.00 7 7.00 12.72 (5 ϕ18)

Cordolo n° 7

| T <sub>A</sub> | X <sub>i</sub> | X <sub>f</sub> | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl ϕdflft) |
|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00           | 6.30           | 6.30                | 64                  | 10.16                 | 20.36 (8 ϕ18)   |

Cordolo n° 8

| T <sub>A</sub> | X <sub>i</sub> | X <sub>f</sub> | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl ϕdflft) |
|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00           | 3.10           | 3.10                | 27                  | 8.71                  | 17.81 (7 ϕ18)   |

Armature Cordoli

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Subs     | descrizione cordolo                                                      |
| Yi, Yf   | Quota superiore e inferiore tratto armature espresse in [m]              |
| Al       | Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]               |
| Yti, Ytf | Quota superiore e inferiore tratto staffe espresse in [m]                |
| At       | Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm] |

| Ip        | yi   | yf   | Al    | yti  | ytf  | At     |
|-----------|------|------|-------|------|------|--------|
| CORDOLO 1 | 0.00 | 6.30 | 24ϕ18 | 0.00 | 6.30 | ϕ12/7  |
| CORDOLO 2 | 0.00 | 1.00 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.00 | ϕ12/11 |
| CORDOLO 3 | 0.00 | 1.15 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.15 | ϕ12/7  |
| CORDOLO 4 | 0.00 | 1.10 | 38ϕ18 | 0.00 | 1.10 | ϕ12/18 |
| CORDOLO 5 | 0.00 | 1.15 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.15 | ϕ12/8  |
| CORDOLO 6 | 0.00 | 1.00 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.00 | ϕ12/11 |
| CORDOLO 7 | 0.00 | 6.30 | 24ϕ18 | 0.00 | 6.30 | ϕ12/7  |
| CORDOLO 8 | 0.00 | 3.10 | 31ϕ18 | 0.00 | 3.10 | ϕ12/9  |

Risultati stabilità globale

Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)

Fase n° 1

| It | (X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub> ) | R     | (X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub> ) | (X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub> ) | FS    |
|----|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.11 |
| 2  | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |
| 3  | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 96.95 |
| 4  | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 87.11 |
| 5  | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |
| 6  | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |
| 7  | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 95.76 |
| 8  | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |

Fase n° 2

| It | (X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub> ) | R     | (X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub> ) | (X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub> ) | FS    |
|----|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 20.69 |
| 2  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 22.07 |
| 3  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 20.58 |
| 4  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 20.04 |
| 5  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 21.21 |
| 6  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 22.07 |
| 7  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 20.52 |
| 8  | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 21.15 |

Metodo di Fellenius

Verifica stabilità globale (dettagli)

Fase n° 2  
Tratto n° 1

Fattore di sicurezza FS=20.685  
Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

| N° | W        | α(°)   | Wsinα    | L    | ϕ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|----------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64   | -52.98 | -228.07  | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43   | -49.72 | -645.75  | 0.66 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66  | -46.67 | -980.29  | 0.62 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28  | -43.78 | -1244.91 | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39  | -41.03 | -1449.58 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31  | -38.38 | -1602.12 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2919.11  | -35.83 | -1708.88 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 3228.00  | -33.36 | -1775.16 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 3509.57  | -30.96 | -1805.46 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3765.88  | -28.62 | -1803.69 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3998.68  | -26.33 | -1773.31 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 4209.39  | -24.08 | -1717.40 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 4399.20  | -21.87 | -1638.76 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 4569.11  | -19.70 | -1539.95 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 4719.98  | -17.55 | -1423.34 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 4852.52  | -15.43 | -1291.15 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4967.31  | -13.33 | -1145.46 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 5064.85  | -11.25 | -988.27  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 5145.55  | -9.19  | -821.46  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 5209.74  | -7.13  | -646.88  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 5257.66  | -5.09  | -466.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 5289.51  | -3.05  | -281.48  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 5305.40  | -1.02  | -94.11   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 11451.74 | 1.01   | 201.80   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 11792.66 | 3.03   | 623.42   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 11758.15 | 5.05   | 1036.00  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 11706.22 | 7.09   | 1443.99  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0)     |
| 28 | 11636.67 | 9.13   | 1845.54  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0)     |
| 29 | 11549.24 | 11.18  | 2238.71  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0)     |
| 30 | 11443.57 | 13.24  | 2621.55  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0)     |
| 31 | 11319.24 | 15.33  | 2992.01  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0)     |
| 32 | 11175.71 | 17.43  | 3347.96  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0)     |
| 33 | 11012.34 | 19.56  | 3687.16  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0)     |
| 34 | 10828.39 | 21.72  | 4007.22  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0)     |
| 35 | 10622.95 | 23.91  | 4305.62  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0)     |
| 36 | 10394.96 | 26.14  | 4579.61  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0)     |
| 37 | 10143.14 | 28.41  | 4826.21  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0)     |
| 38 | 9865.99  | 30.73  | 5042.11  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0)     |
| 39 | 9561.67  | 33.11  | 5223.65  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0)     |
| 40 | 9227.99  | 35.56  | 5366.68  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0)     |
| 41 | 8862.23  | 38.08  | 5466.41  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0)     |
| 42 | 8461.04  | 40.70  | 5517.28  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0)     |
| 43 | 8020.14  | 43.42  | 5512.60  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0)     |
| 44 | 7534.02  | 46.27  | 5444.20  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0)     |
| 45 | 6995.32  | 49.28  | 5301.72  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0)     |
| 46 | 6393.86  | 52.48  | 5071.54  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0)     |
| 47 | 5714.84  | 55.95  | 4734.78  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0)     |
| 48 | 4935.16  | 59.75  | 4263.30  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0)     |
| 49 | 4014.69  | 64.07  | 3610.42  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0)     |
| 50 | 2869.51  | 69.22  | 2682.89  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0)     |
| 51 | 1268.97  | 75.99  | 1231.21  | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]  
ΣWi= 336039.56 [kg]  
ΣWsinαi= 75153.81 [kg]  
ΣWicosαitanφi= 206568.46 [kg]  
Σcib/cosαi= 1414387.61 [kg]

Fase n° 2  
Tratto n° 2

Fattore di sicurezza FS=22.066  
Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

| N° | W        | α(°)   | Wsinα    | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|----------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64   | -52.98 | -228.07  | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43   | -49.72 | -645.75  | 0.66 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66  | -46.67 | -980.29  | 0.62 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28  | -43.78 | -1244.91 | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39  | -41.03 | -1449.58 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31  | -38.38 | -1602.12 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2919.11  | -35.83 | -1708.88 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 3228.00  | -33.36 | -1775.16 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 3509.57  | -30.96 | -1805.46 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3765.88  | -28.62 | -1803.69 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3998.68  | -26.33 | -1773.31 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 4209.39  | -24.08 | -1717.40 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 4399.20  | -21.87 | -1638.76 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 4569.11  | -19.70 | -1539.95 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 4719.98  | -17.55 | -1423.34 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 4852.52  | -15.43 | -1291.15 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4967.31  | -13.33 | -1145.46 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 5064.85  | -11.25 | -988.27  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 5145.55  | -9.19  | -821.46  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 5209.74  | -7.13  | -646.88  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 5257.66  | -5.09  | -466.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 5289.51  | -3.05  | -281.48  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 5305.40  | -1.02  | -94.11   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 11451.74 | 1.01   | 201.80   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 11434.52 | 3.03   | 604.49   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 11400.01 | 5.05   | 1004.44  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 11348.08 | 7.09   | 1399.82  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0)     |
| 28 | 11278.54 | 9.13   | 1788.74  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0)     |
| 29 | 11191.11 | 11.18  | 2169.29  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0)     |
| 30 | 11085.44 | 13.24  | 2539.51  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0)     |
| 31 | 10961.10 | 15.33  | 2897.35  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0)     |
| 32 | 10817.57 | 17.43  | 3240.67  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0)     |
| 33 | 10654.21 | 19.56  | 3567.25  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0)     |
| 34 | 10470.25 | 21.72  | 3874.69  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0)     |
| 35 | 10264.82 | 23.91  | 4160.47  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0)     |
| 36 | 10036.82 | 26.14  | 4421.83  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0)     |
| 37 | 9785.01  | 28.41  | 4655.80  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0)     |
| 38 | 9507.85  | 30.73  | 4859.08  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0)     |
| 39 | 9203.54  | 33.11  | 5028.00  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0)     |
| 40 | 8869.85  | 35.56  | 5158.40  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0)     |
| 41 | 8504.10  | 38.08  | 5245.51  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0)     |
| 42 | 8102.90  | 40.70  | 5283.75  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0)     |
| 43 | 7662.00  | 43.42  | 5266.44  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0)     |
| 44 | 7175.88  | 46.27  | 5185.41  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0)     |
| 45 | 6637.18  | 49.28  | 5030.29  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0)     |
| 46 | 6035.73  | 52.48  | 4787.47  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0)     |
| 47 | 5356.71  | 55.95  | 4438.06  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0)     |
| 48 | 4577.03  | 59.75  | 3953.92  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0)     |
| 49 | 3656.56  | 64.07  | 3288.35  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0)     |
| 50 | 2511.38  | 69.22  | 2348.05  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0)     |
| 51 | 910.84   | 75.99  | 883.73   | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 662409.50$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 145364.63$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 407809.90$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 2828775.21$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 3

Fattore di sicurezza FS=20.577

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W      | α(°)   | Wsinα   | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64 | -52.98 | -228.07 | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43 | -49.72 | -645.75 | 0.66 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |          |        |          |      |       |       |       |        |
|----|----------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 3  | 1347.66  | -46.67 | -980.29  | 0.62 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 4  | 1799.28  | -43.78 | -1244.91 | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 5  | 2208.39  | -41.03 | -1449.58 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 6  | 2580.31  | -38.38 | -1602.12 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 7  | 2919.11  | -35.83 | -1708.88 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 8  | 3228.00  | -33.36 | -1775.16 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 9  | 3509.57  | -30.96 | -1805.46 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 3765.88  | -28.62 | -1803.69 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3998.68  | -26.33 | -1773.31 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 4209.39  | -24.08 | -1717.40 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 4399.20  | -21.87 | -1638.76 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 4569.11  | -19.70 | -1539.95 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 4719.98  | -17.55 | -1423.34 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 4852.52  | -15.43 | -1291.15 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4967.31  | -13.33 | -1145.46 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 5064.85  | -11.25 | -988.27  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 5145.55  | -9.19  | -821.46  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 5209.74  | -7.13  | -646.88  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 5257.66  | -5.09  | -466.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 5289.51  | -3.05  | -281.48  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 5305.40  | -1.02  | -94.11   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 11451.74 | 1.01   | 201.80   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 11823.01 | 3.03   | 625.03   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 11788.50 | 5.05   | 1038.67  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 11736.57 | 7.09   | 1447.74  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 11667.02 | 9.13   | 1850.35  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 11579.59 | 11.18  | 2244.60  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 11473.93 | 13.24  | 2628.51  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 11349.59 | 15.33  | 3000.04  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 11206.06 | 17.43  | 3357.05  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 11042.69 | 19.56  | 3697.32  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 10858.74 | 21.72  | 4018.46  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 10653.30 | 23.91  | 4317.93  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 10425.31 | 26.14  | 4592.98  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 10173.49 | 28.41  | 4840.65  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 9896.34  | 30.73  | 5057.62  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 9592.02  | 33.11  | 5240.23  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 9258.34  | 35.56  | 5384.33  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 8892.58  | 38.08  | 5485.13  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 8491.39  | 40.70  | 5537.07  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 8050.49  | 43.42  | 5533.46  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 7564.37  | 46.27  | 5466.13  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 7025.67  | 49.28  | 5324.72  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 6424.21  | 52.48  | 5095.62  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 5745.20  | 55.95  | 4759.93  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 4965.51  | 59.75  | 4289.52  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 4045.04  | 64.07  | 3637.71  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2899.87  | 69.22  | 2711.27  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 1299.32  | 75.99  | 1260.66  | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 999268.54$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 220937.35$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 614829.81$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 4243162.82$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 4

Fattore di sicurezza FS=20.035

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsinα    | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64  | -52.98 | -228.07  | 0.71 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43  | -49.72 | -645.75  | 0.66 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66 | -46.67 | -980.29  | 0.62 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28 | -43.78 | -1244.91 | 0.59 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39 | -41.03 | -1449.58 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31 | -38.38 | -1602.12 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |          |        |          |      |       |       |       |        |
|----|----------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 7  | 2919.11  | -35.83 | -1708.88 | 0.53 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 8  | 3228.00  | -33.36 | -1775.16 | 0.51 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 9  | 3509.57  | -30.96 | -1805.46 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 3765.88  | -28.62 | -1803.69 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3998.68  | -26.33 | -1773.31 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 4209.39  | -24.08 | -1717.40 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 4399.20  | -21.87 | -1638.76 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 4569.11  | -19.70 | -1539.95 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 4719.98  | -17.55 | -1423.34 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 4852.52  | -15.43 | -1291.15 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4967.31  | -13.33 | -1145.46 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 5064.85  | -11.25 | -988.27  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 5145.55  | -9.19  | -821.46  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 5209.74  | -7.13  | -646.88  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 5257.66  | -5.09  | -466.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 5289.51  | -3.05  | -281.48  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 5305.40  | -1.02  | -94.11   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 11451.74 | 1.01   | 201.80   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 11979.43 | 3.03   | 633.30   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 11944.92 | 5.05   | 1052.46  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 11892.99 | 7.09   | 1467.03  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 11823.45 | 9.13   | 1875.16  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 11736.02 | 11.18  | 2274.92  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 11630.35 | 13.24  | 2664.34  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 11506.01 | 15.33  | 3041.38  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 11362.48 | 17.43  | 3403.91  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 11199.12 | 19.56  | 3749.69  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 11015.16 | 21.72  | 4076.34  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 10809.72 | 23.91  | 4381.33  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 10581.73 | 26.14  | 4661.90  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 10329.92 | 28.41  | 4915.07  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 10052.76 | 30.73  | 5137.56  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 9748.45  | 33.11  | 5325.69  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 9414.76  | 35.56  | 5475.30  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 9049.01  | 38.08  | 5581.62  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 8647.81  | 40.70  | 5639.07  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 8206.91  | 43.42  | 5640.98  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 7720.79  | 46.27  | 5579.17  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 7182.09  | 49.28  | 5443.28  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 6580.64  | 52.48  | 5219.69  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 5901.62  | 55.95  | 4889.52  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 5121.94  | 59.75  | 4424.65  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 4201.47  | 64.07  | 3778.39  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 3056.29  | 69.22  | 2857.52  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 1455.75  | 75.99  | 1412.43  | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1340351.03$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 298669.05$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 824176.43$  [kg] $\Sigma c \cdot b_i / \cos \alpha_i = 5657550.43$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 5

Fattore di sicurezza FS=21.212

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64  | -52.98             | -228.07         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43  | -49.72             | -645.75         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66 | -46.67             | -980.29         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28 | -43.78             | -1244.91        | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39 | -41.03             | -1449.58        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31 | -38.38             | -1602.12        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2919.11 | -35.83             | -1708.88        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 3228.00 | -33.36             | -1775.16        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 3509.57 | -30.96             | -1805.46        | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3765.88 | -28.62             | -1803.69        | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |          |        |          |      |       |       |       |        |
|----|----------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 11 | 3998.68  | -26.33 | -1773.31 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 4209.39  | -24.08 | -1717.40 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 4399.20  | -21.87 | -1638.76 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 4569.11  | -19.70 | -1539.95 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 4719.98  | -17.55 | -1423.34 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 4852.52  | -15.43 | -1291.15 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4967.31  | -13.33 | -1145.46 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 5064.85  | -11.25 | -988.27  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 5145.55  | -9.19  | -821.46  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 5209.74  | -7.13  | -646.88  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 5257.66  | -5.09  | -466.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 5289.51  | -3.05  | -281.48  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 5305.40  | -1.02  | -94.11   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 11451.74 | 1.01   | 201.80   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 11650.35 | 3.03   | 615.90   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 11615.84 | 5.05   | 1023.46  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 11563.91 | 7.09   | 1426.44  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 11494.36 | 9.13   | 1822.97  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 11406.93 | 11.18  | 2211.13  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 11301.27 | 13.24  | 2588.95  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 11176.93 | 15.33  | 2954.40  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 11033.40 | 17.43  | 3305.33  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 10870.03 | 19.56  | 3639.51  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 10686.08 | 21.72  | 3954.56  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 10480.64 | 23.91  | 4247.94  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 10252.65 | 26.14  | 4516.92  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 10000.83 | 28.41  | 4758.49  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 9723.68  | 30.73  | 4969.38  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 9419.36  | 33.11  | 5145.90  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 9085.68  | 35.56  | 5283.91  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 8719.92  | 38.08  | 5378.63  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 8318.73  | 40.70  | 5424.48  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 7877.83  | 43.42  | 5414.79  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 7391.71  | 46.27  | 5341.36  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 6853.01  | 49.28  | 5193.86  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 6251.55  | 52.48  | 4958.66  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 5572.54  | 55.95  | 4616.88  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 4792.85  | 59.75  | 4140.36  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 3872.38  | 64.07  | 3482.44  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2727.21  | 69.22  | 2549.84  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 1126.66  | 75.99  | 1093.14  | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1672548.25$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 371858.70$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1028628.13$  [kg] $\Sigma c \cdot b_i / \cos \alpha_i = 7071938.04$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 6

Fattore di sicurezza FS=22.066

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64  | -52.98             | -228.07         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43  | -49.72             | -645.75         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66 | -46.67             | -980.29         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28 | -43.78             | -1244.91        | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39 | -41.03             | -1449.58        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31 | -38.38             | -1602.12        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2919.11 | -35.83             | -1708.88        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 3228.00 | -33.36             | -1775.16        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 3509.57 | -30.96             | -1805.46        | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3765.88 | -28.62             | -1803.69        | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3998.68 | -26.33             | -1773.31        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 4209.39 | -24.08             | -1717.40        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 4399.20 | -21.87             | -1638.76        | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 4569.11 | -19.70             | -1539.95        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |          |        |          |      |       |       |       |        |
|----|----------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 15 | 4719.98  | -17.55 | -1423.34 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 4852.52  | -15.43 | -1291.15 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4967.31  | -13.33 | -1145.46 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 5064.85  | -11.25 | -988.27  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 5145.55  | -9.19  | -821.46  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 5209.74  | -7.13  | -646.88  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 5257.66  | -5.09  | -466.31  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 5289.51  | -3.05  | -281.48  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 5305.40  | -1.02  | -94.11   | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 11451.74 | 1.01   | 201.80   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 11434.52 | 3.03   | 604.49   | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 11400.01 | 5.05   | 1004.44  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 11348.08 | 7.09   | 1399.82  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 11278.54 | 9.13   | 1788.74  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 11191.11 | 11.18  | 2169.29  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 11085.44 | 13.24  | 2539.51  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 10961.10 | 15.33  | 2897.35  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 10817.57 | 17.43  | 3240.67  | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 10654.21 | 19.56  | 3567.25  | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 10470.25 | 21.72  | 3874.69  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 10264.82 | 23.91  | 4160.47  | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 10036.82 | 26.14  | 4421.83  | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 9785.01  | 28.41  | 4655.80  | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 9507.85  | 30.73  | 4859.08  | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 9203.54  | 33.11  | 5028.00  | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 8869.85  | 35.56  | 5158.40  | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 8504.10  | 38.08  | 5245.51  | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 8102.90  | 40.70  | 5283.75  | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 7662.00  | 43.42  | 5266.44  | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 7175.88  | 46.27  | 5185.41  | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 6637.18  | 49.28  | 5030.29  | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 6035.73  | 52.48  | 4787.47  | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 5356.71  | 55.95  | 4438.06  | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 4577.03  | 59.75  | 3953.92  | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 3656.56  | 64.07  | 3288.35  | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2511.38  | 69.22  | 2348.05  | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 910.84   | 75.99  | 883.73   | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1998918.19$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 442069.52$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1229869.57$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 8486325.64$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 7

Fattore di sicurezza FS=20.516

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64  | -52.98             | -228.07         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43  | -49.72             | -645.75         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66 | -46.67             | -980.29         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28 | -43.78             | -1244.91        | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39 | -41.03             | -1449.58        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31 | -38.38             | -1602.12        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2919.11 | -35.83             | -1708.88        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 3228.00 | -33.36             | -1775.16        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 3509.57 | -30.96             | -1805.46        | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3765.88 | -28.62             | -1803.69        | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3998.68 | -26.33             | -1773.31        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 4209.39 | -24.08             | -1717.40        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 4399.20 | -21.87             | -1638.76        | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 4569.11 | -19.70             | -1539.95        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 4719.98 | -17.55             | -1423.34        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 4852.52 | -15.43             | -1291.15        | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4967.31 | -13.33             | -1145.46        | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 5064.85 | -11.25             | -988.27         | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |          |       |         |      |       |       |       |        |
|----|----------|-------|---------|------|-------|-------|-------|--------|
| 19 | 5145.55  | -9.19 | -821.46 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 5209.74  | -7.13 | -646.88 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 5257.66  | -5.09 | -466.31 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 5289.51  | -3.05 | -281.48 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 5305.40  | -1.02 | -94.11  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 11451.74 | 1.01  | 201.80  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 11840.12 | 3.03  | 625.93  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 11805.61 | 5.05  | 1040.18 | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 11753.68 | 7.09  | 1449.85 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 11684.14 | 9.13  | 1853.07 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 11596.71 | 11.18 | 2247.91 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 11491.04 | 13.24 | 2632.43 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 11366.70 | 15.33 | 3004.56 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 11223.17 | 17.43 | 3362.18 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 11059.80 | 19.56 | 3703.05 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 10875.85 | 21.72 | 4024.79 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 10670.41 | 23.91 | 4324.86 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 10442.42 | 26.14 | 4600.52 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 10190.60 | 28.41 | 4848.79 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 9913.45  | 30.73 | 5066.36 | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 9609.13  | 33.11 | 5249.58 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 9275.45  | 35.56 | 5394.28 | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 8909.70  | 38.08 | 5495.69 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 8508.50  | 40.70 | 5548.23 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 8067.60  | 43.42 | 5545.23 | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 7581.48  | 46.27 | 5478.50 | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 7042.78  | 49.28 | 5337.69 | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 6441.32  | 52.48 | 5109.19 | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 5762.31  | 55.95 | 4774.10 | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 4982.63  | 59.75 | 4304.30 | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 4062.16  | 64.07 | 3653.10 | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2916.98  | 69.22 | 2727.27 | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 1316.43  | 75.99 | 1277.26 | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 2336239.27$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 517878.43$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1437144.02$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 9900713.25$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 8

Fattore di sicurezza FS=21.152

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 285.64  | -52.98             | -228.07         | 0.71 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 846.43  | -49.72             | -645.75         | 0.66 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1347.66 | -46.67             | -980.29         | 0.62 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1799.28 | -43.78             | -1244.91        | 0.59 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 2208.39 | -41.03             | -1449.58        | 0.56 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2580.31 | -38.38             | -1602.12        | 0.54 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2919.11 | -35.83             | -1708.88        | 0.53 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 3228.00 | -33.36             | -1775.16        | 0.51 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 3509.57 | -30.96             | -1805.46        | 0.50 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3765.88 | -28.62             | -1803.69        | 0.48 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3998.68 | -26.33             | -1773.31        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 4209.39 | -24.08             | -1717.40        | 0.47 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 4399.20 | -21.87             | -1638.76        | 0.46 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 4569.11 | -19.70             | -1539.95        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 4719.98 | -17.55             | -1423.34        | 0.45 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 4852.52 | -15.43             | -1291.15        | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4967.31 | -13.33             | -1145.46        | 0.44 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 5064.85 | -11.25             | -988.27         | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 5145.55 | -9.19              | -821.46         | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 5209.74 | -7.13              | -646.88         | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 5257.66 | -5.09              | -466.31         | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 5289.51 | -3.05              | -281.48         | 0.43 | 35.00  | 5.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |          |       |         |      |       |       |       |        |
|----|----------|-------|---------|------|-------|-------|-------|--------|
| 23 | 5305.40  | -1.02 | -94.11  | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 11451.74 | 1.01  | 201.80  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 11666.19 | 3.03  | 616.74  | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 11631.68 | 5.05  | 1024.86 | 0.42 | 35.00 | 5.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 11579.75 | 7.09  | 1428.39 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 11510.21 | 9.13  | 1825.48 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 11422.78 | 11.18 | 2214.20 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 11317.11 | 13.24 | 2592.58 | 0.43 | 35.00 | 5.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 11192.77 | 15.33 | 2958.58 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 11049.24 | 17.43 | 3310.08 | 0.44 | 35.00 | 5.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 10885.88 | 19.56 | 3644.81 | 0.45 | 35.00 | 5.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 10701.92 | 21.72 | 3960.42 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 10496.49 | 23.91 | 4254.37 | 0.46 | 35.00 | 5.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 10268.49 | 26.14 | 4523.90 | 0.47 | 35.00 | 5.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 10016.68 | 28.41 | 4766.03 | 0.48 | 35.00 | 5.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 9739.52  | 30.73 | 4977.48 | 0.49 | 35.00 | 5.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 9435.21  | 33.11 | 5154.56 | 0.50 | 35.00 | 5.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 9101.52  | 35.56 | 5293.13 | 0.52 | 35.00 | 5.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 8735.77  | 38.08 | 5388.41 | 0.54 | 35.00 | 5.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 8334.57  | 40.70 | 5434.81 | 0.56 | 35.00 | 5.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 7893.67  | 43.42 | 5425.68 | 0.58 | 35.00 | 5.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 7407.55  | 46.27 | 5352.81 | 0.61 | 35.00 | 5.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 6868.85  | 49.28 | 5205.87 | 0.65 | 35.00 | 5.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 6267.40  | 52.48 | 4971.23 | 0.69 | 35.00 | 5.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 5588.38  | 55.95 | 4630.00 | 0.76 | 35.00 | 5.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 4808.70  | 59.75 | 4154.05 | 0.84 | 35.00 | 5.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 3888.23  | 64.07 | 3496.69 | 0.97 | 35.00 | 5.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2743.05  | 69.22 | 2564.65 | 1.19 | 35.00 | 5.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 1142.51  | 75.99 | 1108.51 | 1.75 | 35.00 | 5.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 2668864.28$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 591286.76$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1641831.40$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 11315100.86$  [kg]

## Risultati verifiche idrauliche

### Verifica al sollevamento del fondo scavo

Coefficiente di sicurezza a sollevamento del fondo scavo richiesto  $FS_R = 1.00$

#### Fase n° 1

| It | $\Delta H$ | L    | $i_E$ | I    | $\sigma_t$ | $U_w$ | $FS_{scavo}$ |
|----|------------|------|-------|------|------------|-------|--------------|
| 1  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 2  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 3  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 4  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 5  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 6  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 7  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 8  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 9.60 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |

#### Fase n° 2

| It | $\Delta H$ | L    | $i_E$ | I    | $\sigma_t$ | $U_w$ | $FS_{scavo}$ |
|----|------------|------|-------|------|------------|-------|--------------|
| 1  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 2  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 3  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 4  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 5  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 6  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 7  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |
| 8  | 999.20     | 0.00 | 0.00  | 5.05 | 0.00       | 0.00  | 999.90       |

### Verifica a sifonamento

Coefficiente di sicurezza a sifonamento richiesto  $FS_R = 3.00$

#### Fase n° 1

| It | $\Delta H$              | L                                        | $\gamma_m$ | $i_c$ | $i_E$ | $FS_{sif}$ |
|----|-------------------------|------------------------------------------|------------|-------|-------|------------|
| 1  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 2  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 3  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 4  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 5  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 6  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 7  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 8  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |

#### Fase n° 2

| It | $\Delta H$              | L                                        | $\gamma_m$ | $i_c$ | $i_E$ | $FS_{sif}$ |
|----|-------------------------|------------------------------------------|------------|-------|-------|------------|
| 1  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 2  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 3  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 4  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 5  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 6  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 7  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |
| 8  | Verifica non effettuata | (falda non affiorante al piano campagna) |            |       |       |            |

**Risultati**PARAMETRI A2-M2Coefficienti di spintaFase n° 1

| Tratto | Strato | K <sub>AM</sub> | K <sub>AV</sub> | K <sub>PM</sub> | K <sub>PV</sub> | K <sub>OM</sub> | K <sub>OV</sub> |
|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 2      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 3      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 4      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 5      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 6      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 7      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 8      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |

Fase n° 2

| Tratto | Strato | K <sub>AM</sub> | K <sub>AV</sub> | K <sub>PM</sub> | K <sub>PV</sub> | K <sub>OM</sub> | K <sub>OV</sub> |
|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 2      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 3      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 4      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 5      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 6      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 7      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |
| 8      | 1      | 0.306           | 0.306           | 5.613           | 5.613           | 0.511           | 0.511           |

Fase n° 1

|                               |          | X       | Y       | Z          |
|-------------------------------|----------|---------|---------|------------|
| Carico totale                 | [kg]     | -312.08 | -847.21 | -181274.41 |
| Reazione terreno              | [kg]     | 318.02  | 846.18  | 181355.65  |
| Reazione tiranti              | [kg]     | --      | --      | --         |
| Reazione terreno + tiranti    | [kg]     | 318.02  | 846.18  | 181355.65  |
| Spostamento massimo           | [cm]     | 0.9251  | 1.7833  | 0.0095     |
| Spostamento minimo            | [cm]     | -1.5743 | -1.2727 | -0.0289    |
| Pressione massima sul terreno | [kg/cmq] | 0.00    |         |            |
| Pressione minima sul terreno  | [kg/cmq] | -1.78   |         |            |

Fase n° 2

|                               |          | X       | Y       | Z          |
|-------------------------------|----------|---------|---------|------------|
| Carico totale                 | [kg]     | -312.08 | -847.21 | -181274.41 |
| Reazione terreno              | [kg]     | 312.08  | 847.21  | 181274.41  |
| Reazione tiranti              | [kg]     | --      | --      | --         |
| Reazione terreno + tiranti    | [kg]     | 312.08  | 847.21  | 181274.41  |
| Spostamento massimo           | [cm]     | 0.8765  | 1.6932  | 0.0725     |
| Spostamento minimo            | [cm]     | -1.4949 | -1.1992 | -0.0557    |
| Pressione massima sul terreno | [kg/cmq] | 0.04    |         |            |
| Pressione minima sul terreno  | [kg/cmq] | -1.60   |         |            |

Risultati paliRisultati inviluppo sollecitazioni pali (minimi e massimi)

| Ip | It | N <sup>+</sup> | N <sup>-</sup> | T <sup>+</sup> y | T <sup>-</sup> y | T <sup>+</sup> z | T <sup>-</sup> z | M <sup>+</sup> t | M <sup>-</sup> t | M <sup>+</sup> y | M <sup>-</sup> y | M <sup>+</sup> z | M <sup>-</sup> z |
|----|----|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 1  | 0              | -7173          | 1206             | -1637            | 275              | -44              | 0                | 0                | 82               | -1542            | 2486             | -1803            |
| 2  | 1  | 0              | -4382          | 1778             | -2042            | 181              | -36              | 0                | 0                | 74               | -981             | 2690             | -2420            |
| 3  | 1  | 0              | -2855          | 1878             | -1938            | 97               | -19              | 0                | 0                | 38               | -526             | 2190             | -2542            |
| 4  | 1  | 638            | -2402          | 1960             | -1841            | 41               | -7               | 0                | 0                | 14               | -228             | 1774             | -2642            |
| 5  | 1  | 832            | -2368          | 2029             | -1791            | 9                | 0                | 0                | 0                | 0                | -54              | 1471             | -2729            |
| 6  | 1  | 745            | -2398          | 2078             | -1719            | 4                | -13              | 0                | 0                | 31               | -11              | 1212             | -2788            |

|    |   |      |       |      |       |     |      |   |   |      |       |      |       |
|----|---|------|-------|------|-------|-----|------|---|---|------|-------|------|-------|
| 7  | 1 | 574  | -2444 | 2117 | -1705 | 6   | -16  | 0 | 0 | 62   | -15   | 1061 | -2837 |
| 8  | 1 | 433  | -2478 | 2137 | -1658 | 7   | -15  | 0 | 0 | 64   | -17   | 936  | -2858 |
| 9  | 1 | 373  | -2491 | 2147 | -1666 | 7   | -14  | 0 | 0 | 56   | -20   | 910  | -2870 |
| 10 | 1 | 395  | -2481 | 2142 | -1663 | 8   | -14  | 0 | 0 | 57   | -22   | 926  | -2861 |
| 11 | 1 | 454  | -2461 | 2126 | -1689 | 10  | -20  | 0 | 0 | 81   | -26   | 1018 | -2839 |
| 12 | 1 | 456  | -2454 | 2095 | -1720 | 13  | -33  | 0 | 0 | 149  | -33   | 1174 | -2800 |
| 13 | 1 | 247  | -2523 | 2048 | -1766 | 19  | -58  | 0 | 0 | 284  | -45   | 1393 | -2738 |
| 14 | 1 | 0    | -3082 | 1982 | -1808 | 28  | -101 | 0 | 0 | 510  | -63   | 1666 | -2652 |
| 15 | 1 | 0    | -4270 | 1910 | -1912 | 42  | -164 | 0 | 0 | 847  | -91   | 2071 | -2564 |
| 16 | 1 | 0    | -6371 | 1814 | -1991 | 59  | -247 | 0 | 0 | 1296 | -127  | 2510 | -2445 |
| 17 | 2 | 0    | -5999 | 866  | -1462 | 431 | -64  | 0 | 0 | 115  | -2444 | 2732 | -1354 |
| 18 | 2 | 2592 | -2066 | 1544 | -2134 | 411 | -92  | 0 | 0 | 193  | -2177 | 3716 | -2129 |
| 19 | 2 | 4010 | -622  | 1319 | -1911 | 363 | -74  | 0 | 0 | 152  | -1958 | 3341 | -1920 |
| 20 | 3 | 3169 | -1905 | 2738 | -4587 | 51  | -281 | 0 | 0 | 1541 | -101  | 8909 | -3823 |
| 21 | 3 | 0    | -3657 | 1415 | -2216 | 51  | -290 | 0 | 0 | 1599 | -99   | 4006 | -2010 |
| 22 | 4 | 0    | -5423 | 999  | -1555 | 160 | -20  | 0 | 0 | 33   | -929  | 2719 | -1562 |
| 23 | 4 | 0    | -3949 | 1529 | -2120 | 25  | -1   | 0 | 0 | 3    | -123  | 3552 | -2145 |
| 24 | 4 | 0    | -4497 | 1580 | -2249 | 35  | -144 | 0 | 0 | 736  | -75   | 3867 | -2215 |
| 25 | 5 | 0    | -5066 | 618  | -1293 | 256 | -20  | 0 | 0 | 28   | -1544 | 2679 | -1039 |
| 26 | 5 | 1733 | -2286 | 1590 | -2224 | 282 | -51  | 0 | 0 | 100  | -1549 | 3839 | -2154 |
| 27 | 5 | 3660 | -1135 | 2133 | -3112 | 293 | -52  | 0 | 0 | 103  | -1586 | 5595 | -2891 |
| 28 | 6 | 3215 | -1816 | 2411 | -3840 | 111 | -450 | 0 | 0 | 2340 | -240  | 7457 | -3362 |
| 29 | 6 | 0    | -5171 | 1183 | -1771 | 101 | -486 | 0 | 0 | 2621 | -205  | 3171 | -1728 |
| 30 | 7 | 0    | -6873 | 1623 | -1736 | 256 | -54  | 0 | 0 | 111  | -1373 | 2072 | -2245 |
| 31 | 7 | 0    | -4511 | 1952 | -1901 | 174 | -42  | 0 | 0 | 91   | -911  | 2010 | -2594 |
| 32 | 7 | 0    | -3159 | 2026 | -1816 | 105 | -28  | 0 | 0 | 61   | -539  | 1635 | -2689 |
| 33 | 7 | 259  | -2512 | 2086 | -1757 | 58  | -17  | 0 | 0 | 40   | -289  | 1344 | -2768 |
| 34 | 7 | 509  | -2442 | 2134 | -1717 | 29  | -11  | 0 | 0 | 27   | -138  | 1136 | -2833 |
| 35 | 7 | 512  | -2445 | 2164 | -1683 | 15  | -7   | 0 | 0 | 19   | -61   | 984  | -2873 |
| 36 | 7 | 438  | -2468 | 2181 | -1668 | 9   | -6   | 0 | 0 | 15   | -33   | 903  | -2899 |
| 37 | 7 | 395  | -2482 | 2185 | -1665 | 8   | -5   | 0 | 0 | 12   | -32   | 883  | -2907 |
| 38 | 7 | 434  | -2475 | 2175 | -1667 | 9   | -4   | 0 | 0 | 10   | -41   | 918  | -2897 |
| 39 | 7 | 563  | -2443 | 2154 | -1703 | 9   | -3   | 0 | 0 | 8    | -44   | 1034 | -2875 |
| 40 | 7 | 738  | -2396 | 2113 | -1718 | 6   | -2   | 0 | 0 | 4    | -20   | 1179 | -2824 |
| 41 | 7 | 853  | -2360 | 2066 | -1790 | 2   | -10  | 0 | 0 | 55   | -3    | 1441 | -2770 |
| 42 | 7 | 723  | -2380 | 1994 | -1830 | 8   | -40  | 0 | 0 | 214  | -17   | 1726 | -2677 |
| 43 | 7 | 59   | -2686 | 1915 | -1936 | 19  | -92  | 0 | 0 | 494  | -40   | 2151 | -2583 |
| 44 | 7 | 0    | -4070 | 1810 | -2015 | 36  | -173 | 0 | 0 | 930  | -75   | 2617 | -2452 |
| 45 | 7 | 0    | -6676 | 1463 | -1885 | 52  | -276 | 0 | 0 | 1511 | -103  | 2820 | -2077 |
| 46 | 8 | 0    | -6468 | 1215 | -1688 | 321 | -57  | 0 | 0 | 110  | -1776 | 2869 | -1793 |
| 47 | 8 | 0    | -3202 | 1631 | -2003 | 209 | -44  | 0 | 0 | 92   | -1117 | 3107 | -2265 |
| 48 | 8 | 1572 | -2152 | 1675 | -1962 | 112 | -24  | 0 | 0 | 51   | -595  | 2858 | -2337 |
| 49 | 8 | 2516 | -1925 | 1698 | -1947 | 40  | -10  | 0 | 0 | 21   | -209  | 2734 | -2375 |
| 50 | 8 | 2580 | -1908 | 1697 | -1936 | 3   | -28  | 0 | 0 | 124  | -6    | 2716 | -2374 |
| 51 | 8 | 1779 | -2094 | 1681 | -1973 | 17  | -91  | 0 | 0 | 498  | -35   | 2853 | -2350 |
| 52 | 8 | 0    | -2854 | 1637 | -2003 | 37  | -185 | 0 | 0 | 1000 | -74   | 3077 | -2280 |
| 53 | 8 | 0    | -5895 | 1484 | -1957 | 60  | -309 | 0 | 0 | 1680 | -121  | 3267 | -2086 |

Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)

| Palo | Tratto | U       | V      | W       | PhiX    | PhiY    | PhiZ    |     |
|------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 1    | 1      | -0.0273 | 0.0033 | -0.0556 | 0.0221  | -0.0470 | 0.0006  | MIN |
| 1    | 1      | 0.1046  | 0.9241 | -0.0214 | 0.0945  | 0.0135  | 0.0243  | MAX |
| 2    | 1      | -0.0156 | 0.0042 | -0.0325 | 0.0104  | -0.0288 | 0.0008  | MIN |
| 2    | 1      | 0.0608  | 0.9222 | -0.0168 | 0.1075  | 0.0081  | 0.0299  | MAX |
| 3    | 1      | -0.0082 | 0.0052 | -0.0198 | 0.0057  | -0.0157 | 0.0008  | MIN |
| 3    | 1      | 0.0315  | 0.9213 | -0.0144 | 0.1113  | 0.0042  | 0.0323  | MAX |
| 4    | 1      | -0.0046 | 0.0060 | -0.0163 | 0.0016  | -0.0071 | 0.0008  | MIN |
| 4    | 1      | 0.0122  | 0.9207 | -0.0121 | 0.1148  | 0.0017  | 0.0318  | MAX |
| 5    | 1      | -0.0061 | 0.0067 | -0.0160 | -0.0019 | -0.0022 | 0.0007  | MIN |
| 5    | 1      | 0.0012  | 0.9201 | -0.0112 | 0.1179  | 0.0002  | 0.0290  | MAX |
| 6    | 1      | -0.0079 | 0.0073 | -0.0163 | -0.0046 | -0.0008 | 0.0005  | MIN |
| 6    | 1      | 0.0012  | 0.9198 | -0.0116 | 0.1202  | 0.0001  | 0.0244  | MAX |
| 7    | 1      | -0.0105 | 0.0077 | -0.0167 | -0.0068 | -0.0012 | 0.0004  | MIN |
| 7    | 1      | 0.0019  | 0.9195 | -0.0124 | 0.1220  | 0.0008  | 0.0183  | MAX |
| 8    | 1      | -0.0123 | 0.0080 | -0.0170 | -0.0080 | -0.0014 | 0.0002  | MIN |
| 8    | 1      | 0.0022  | 0.9195 | -0.0131 | 0.1229  | 0.0006  | 0.0112  | MAX |
| 9    | 1      | -0.0143 | 0.0080 | -0.0171 | -0.0086 | -0.0015 | -0.0000 | MIN |
| 9    | 1      | 0.0023  | 0.9194 | -0.0134 | 0.1232  | 0.0001  | 0.0035  | MAX |
| 10   | 1      | -0.0166 | 0.0079 | -0.0170 | -0.0084 | -0.0017 | -0.0044 | MIN |
| 10   | 1      | 0.0025  | 0.9195 | -0.0133 | 0.1228  | -0.0000 | -0.0002 | MAX |

|    |   |         |         |         |         |         |         |     |
|----|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 11 | 1 | -0.0191 | 0.0076  | -0.0168 | -0.0075 | -0.0020 | -0.0120 | MIN |
| 11 | 1 | 0.0032  | 0.9196  | -0.0130 | 0.1217  | 0.0003  | -0.0005 | MAX |
| 12 | 1 | -0.0232 | 0.0071  | -0.0168 | -0.0058 | -0.0027 | -0.0190 | MIN |
| 12 | 1 | 0.0045  | 0.9199  | -0.0130 | 0.1199  | 0.0020  | -0.0007 | MAX |
| 13 | 1 | -0.0317 | 0.0064  | -0.0171 | -0.0033 | -0.0039 | -0.0249 | MIN |
| 13 | 1 | 0.0069  | 0.9203  | -0.0139 | 0.1174  | 0.0057  | -0.0008 | MAX |
| 14 | 1 | -0.0463 | 0.0056  | -0.0217 | 0.0000  | -0.0059 | -0.0293 | MIN |
| 14 | 1 | 0.0108  | 0.9208  | -0.0148 | 0.1142  | 0.0121  | -0.0010 | MAX |
| 15 | 1 | -0.0681 | 0.0046  | -0.0315 | 0.0038  | -0.0088 | -0.0317 | MIN |
| 15 | 1 | 0.0164  | 0.9215  | -0.0168 | 0.1110  | 0.0217  | -0.0011 | MAX |
| 16 | 1 | -0.0969 | 0.0035  | -0.0490 | 0.0083  | -0.0126 | -0.0317 | MIN |
| 16 | 1 | 0.0237  | 0.9224  | -0.0205 | 0.1072  | 0.0346  | -0.0010 | MAX |
| 17 | 2 | -0.0487 | 0.0034  | -0.0459 | 0.0161  | -0.0732 | -0.0303 | MIN |
| 17 | 2 | 0.1908  | 0.9266  | -0.0204 | 0.0823  | 0.0238  | -0.0010 | MAX |
| 18 | 2 | -0.0378 | 0.0000  | -0.0136 | 0.0182  | -0.0604 | -0.0283 | MIN |
| 18 | 2 | 0.1515  | 0.9246  | -0.0002 | 0.0991  | 0.0200  | -0.0009 | MAX |
| 19 | 2 | -0.0363 | -0.0193 | -0.0037 | 0.0185  | -0.0553 | -0.0276 | MIN |
| 19 | 2 | 0.1420  | 0.9251  | 0.0407  | 0.0969  | 0.0183  | -0.0009 | MAX |
| 20 | 3 | -0.0872 | 0.0017  | -0.0124 | 0.0217  | -0.0118 | -0.0247 | MIN |
| 20 | 3 | 0.0230  | 1.7833  | 0.0047  | 0.1830  | 0.0472  | -0.0009 | MAX |
| 21 | 3 | -0.0917 | -0.0086 | -0.0265 | 0.0161  | -0.0124 | -0.0186 | MIN |
| 21 | 3 | 0.0243  | 0.9255  | -0.0164 | 0.0973  | 0.0493  | -0.0008 | MAX |
| 22 | 4 | -0.0188 | -0.0281 | -0.0411 | 0.0176  | -0.0304 | -0.0125 | MIN |
| 22 | 4 | 0.0559  | 0.9261  | -0.0188 | 0.0905  | 0.0073  | -0.0006 | MAX |
| 23 | 4 | -0.0195 | -0.0331 | -0.0289 | 0.0186  | -0.0057 | -0.0027 | MIN |
| 23 | 4 | 0.0020  | 0.9248  | -0.0162 | 0.1021  | 0.0003  | -0.0003 | MAX |
| 24 | 4 | -0.0571 | -0.0317 | -0.0334 | 0.0183  | -0.0074 | 0.0000  | MIN |
| 24 | 4 | 0.0139  | 0.9714  | -0.0173 | 0.1059  | 0.0193  | 0.0071  | MAX |
| 25 | 5 | -0.0251 | 0.0027  | -0.0381 | 0.0136  | -0.0521 | 0.0002  | MIN |
| 25 | 5 | 0.1065  | 0.9288  | -0.0189 | 0.0754  | 0.0135  | 0.0127  | MAX |
| 26 | 5 | -0.0235 | 0.0034  | -0.0154 | 0.0176  | -0.0477 | 0.0005  | MIN |
| 26 | 5 | 0.0864  | 0.9249  | -0.0063 | 0.0970  | 0.0117  | 0.0209  | MAX |
| 27 | 5 | -0.0235 | 0.0041  | -0.0069 | 0.0214  | -0.0486 | 0.0006  | MIN |
| 27 | 5 | 0.0892  | 1.2727  | 0.0257  | 0.1311  | 0.0121  | 0.0252  | MAX |
| 28 | 6 | -0.1815 | -0.0060 | -0.0117 | 0.0214  | -0.0235 | 0.0006  | MIN |
| 28 | 6 | 0.0439  | 1.5743  | 0.0066  | 0.1621  | 0.0613  | 0.0266  | MAX |
| 29 | 6 | -0.2102 | 0.0026  | -0.0390 | 0.0177  | -0.0265 | 0.0006  | MIN |
| 29 | 6 | 0.0534  | 0.9256  | -0.0192 | 0.0904  | 0.0720  | 0.0280  | MAX |
| 30 | 7 | -0.0261 | 0.0053  | -0.0531 | 0.0090  | -0.0382 | 0.0007  | MIN |
| 30 | 7 | 0.1024  | 0.9223  | -0.0217 | 0.1020  | 0.0132  | 0.0295  | MAX |
| 31 | 7 | -0.0170 | 0.0061  | -0.0335 | 0.0011  | -0.0241 | 0.0007  | MIN |
| 31 | 7 | 0.0692  | 0.9213  | -0.0174 | 0.1099  | 0.0090  | 0.0297  | MAX |
| 32 | 7 | -0.0108 | 0.0069  | -0.0223 | -0.0026 | -0.0135 | 0.0006  | MIN |
| 32 | 7 | 0.0451  | 0.9206  | -0.0150 | 0.1133  | 0.0058  | 0.0274  | MAX |
| 33 | 7 | -0.0066 | 0.0074  | -0.0172 | -0.0058 | -0.0064 | 0.0005  | MIN |
| 33 | 7 | 0.0287  | 0.9201  | -0.0139 | 0.1165  | 0.0036  | 0.0232  | MAX |
| 34 | 7 | -0.0039 | 0.0079  | -0.0167 | -0.0082 | -0.0023 | 0.0003  | MIN |
| 34 | 7 | 0.0188  | 0.9198  | -0.0128 | 0.1191  | 0.0022  | 0.0174  | MAX |
| 35 | 7 | -0.0024 | 0.0081  | -0.0167 | -0.0098 | -0.0003 | 0.0001  | MIN |
| 35 | 7 | 0.0140  | 0.9195  | -0.0127 | 0.1210  | 0.0015  | 0.0104  | MAX |
| 36 | 7 | -0.0017 | 0.0082  | -0.0169 | -0.0107 | -0.0000 | -0.0001 | MIN |
| 36 | 7 | 0.0115  | 0.9193  | -0.0131 | 0.1223  | 0.0011  | 0.0028  | MAX |
| 37 | 7 | -0.0014 | 0.0081  | -0.0170 | -0.0109 | 0.0000  | -0.0051 | MIN |
| 37 | 7 | 0.0092  | 0.9193  | -0.0133 | 0.1228  | 0.0009  | -0.0003 | MAX |
| 38 | 7 | -0.0013 | 0.0078  | -0.0169 | -0.0102 | -0.0005 | -0.0128 | MIN |
| 38 | 7 | 0.0072  | 0.9194  | -0.0131 | 0.1226  | 0.0008  | -0.0004 | MAX |
| 39 | 7 | -0.0012 | 0.0074  | -0.0167 | -0.0089 | -0.0008 | -0.0200 | MIN |
| 39 | 7 | 0.0056  | 0.9195  | -0.0125 | 0.1218  | 0.0007  | -0.0006 | MAX |
| 40 | 7 | -0.0006 | 0.0068  | -0.0163 | -0.0067 | -0.0003 | -0.0262 | MIN |
| 40 | 7 | 0.0030  | 0.9197  | -0.0117 | 0.1201  | 0.0003  | -0.0008 | MAX |
| 41 | 7 | -0.0030 | 0.0061  | -0.0160 | -0.0039 | -0.0004 | -0.0311 | MIN |
| 41 | 7 | 0.0009  | 0.9201  | -0.0111 | 0.1180  | 0.0017  | -0.0010 | MAX |
| 42 | 7 | -0.0138 | 0.0051  | -0.0161 | -0.0003 | -0.0018 | -0.0340 | MIN |
| 42 | 7 | 0.0036  | 0.9206  | -0.0117 | 0.1148  | 0.0062  | -0.0011 | MAX |
| 43 | 7 | -0.0321 | 0.0041  | -0.0184 | 0.0038  | -0.0043 | -0.0347 | MIN |
| 43 | 7 | 0.0082  | 0.9212  | -0.0141 | 0.1116  | 0.0142  | -0.0012 | MAX |
| 44 | 7 | -0.0602 | 0.0029  | -0.0299 | 0.0087  | -0.0080 | -0.0326 | MIN |
| 44 | 7 | 0.0153  | 0.9221  | -0.0163 | 0.1075  | 0.0268  | -0.0011 | MAX |
| 45 | 7 | -0.1007 | 0.0017  | -0.0515 | 0.0174  | -0.0132 | -0.0273 | MIN |
| 45 | 7 | 0.0261  | 0.9237  | -0.0206 | 0.0992  | 0.0445  | -0.0009 | MAX |
| 46 | 8 | -0.0318 | -0.0066 | -0.0498 | 0.0197  | -0.0527 | -0.0219 | MIN |
| 46 | 8 | 0.1226  | 0.9251  | -0.0203 | 0.0938  | 0.0158  | -0.0007 | MAX |
| 47 | 8 | -0.0186 | -0.0181 | -0.0227 | 0.0173  | -0.0319 | -0.0147 | MIN |

|    |   |         |         |         |        |         |         |     |
|----|---|---------|---------|---------|--------|---------|---------|-----|
| 47 | 8 | 0.0735  | 0.9236  | -0.0149 | 0.1051 | 0.0098  | -0.0005 | MAX |
| 48 | 8 | -0.0102 | -0.0255 | -0.0143 | 0.0159 | -0.0168 | -0.0088 | MIN |
| 48 | 8 | 0.0402  | 0.9230  | -0.0075 | 0.1082 | 0.0053  | -0.0003 | MAX |
| 49 | 8 | -0.0039 | -0.0294 | -0.0125 | 0.0151 | -0.0056 | -0.0036 | MIN |
| 49 | 8 | 0.0157  | 0.9227  | -0.0007 | 0.1100 | 0.0021  | -0.0002 | MAX |
| 50 | 8 | -0.0058 | -0.0302 | -0.0124 | 0.0151 | -0.0008 | -0.0001 | MIN |
| 50 | 8 | 0.0045  | 0.9227  | -0.0003 | 0.1101 | 0.0041  | 0.0012  | MAX |
| 51 | 8 | -0.0294 | -0.0279 | -0.0138 | 0.0157 | -0.0040 | -0.0001 | MIN |
| 51 | 8 | 0.0077  | 0.9230  | -0.0060 | 0.1089 | 0.0149  | 0.0063  | MAX |
| 52 | 8 | -0.0614 | -0.0224 | -0.0198 | 0.0172 | -0.0082 | 0.0001  | MIN |
| 52 | 8 | 0.0158  | 0.9235  | -0.0143 | 0.1059 | 0.0295  | 0.0119  | MAX |
| 53 | 8 | -0.1062 | -0.0128 | -0.0450 | 0.0201 | -0.0141 | 0.0003  | MIN |
| 53 | 8 | 0.0274  | 0.9246  | -0.0192 | 0.1000 | 0.0496  | 0.0188  | MAX |

## Verifiche strutturali

## Involuppo verifiche presso-flessione pali/micropali in c.a. (massimi e minimi)

| Ip - It    | X    | A <sub>l</sub> /D <sub>t</sub> | A <sub>s</sub> /S <sub>t</sub> | Nu    | Muz    | Muy    | FS   |
|------------|------|--------------------------------|--------------------------------|-------|--------|--------|------|
| 1 - 1 - P  | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 5105  | 13624  | -8452  | 5.48 |
| 2 - 1 - P  | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 1892  | 15059  | -5493  | 5.60 |
| 3 - 1 - P  | 6.38 | 17.81                          | 17.81                          | 1273  | -15896 | -1098  | 6.25 |
| 4 - 1 - P  | 6.44 | 17.81                          | 17.81                          | 482   | -15962 | -490   | 6.04 |
| 5 - 1 - P  | 6.49 | 17.81                          | 17.81                          | 270   | -16017 | -141   | 5.87 |
| 6 - 1 - P  | 6.55 | 17.81                          | 17.81                          | 338   | -16045 | 28     | 5.75 |
| 7 - 1 - P  | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 491   | -16044 | 86     | 5.66 |
| 8 - 1 - P  | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 632   | -16055 | 79     | 5.62 |
| 9 - 1 - P  | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 692   | -16065 | 52     | 5.60 |
| 10 - 1 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 670   | -16065 | 42     | 5.62 |
| 11 - 1 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 611   | -16053 | 83     | 5.65 |
| 12 - 1 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 609   | -16026 | 218    | 5.72 |
| 13 - 1 - P | 6.55 | 17.81                          | 17.81                          | 837   | -15988 | 484    | 5.84 |
| 14 - 1 - P | 6.49 | 17.81                          | 17.81                          | 1498  | -15943 | 944    | 6.01 |
| 15 - 1 - P | 6.44 | 17.81                          | 17.81                          | 2884  | -15901 | 1636   | 6.20 |
| 16 - 1 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 4181  | 14292  | 7378   | 5.69 |
| 17 - 2 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 3754  | 11983  | -10722 | 4.39 |
| 18 - 2 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -2592 | 13441  | -7875  | 3.62 |
| 19 - 2 - P | 9.96 | 14.07                          | 18.10                          | -4010 | 13220  | -7749  | 3.96 |
| 20 - 3 - P | 9.96 | 27.99                          | 33.08                          | -3169 | 24030  | 4156   | 2.70 |
| 21 - 3 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 1058  | 14907  | 5951   | 3.72 |
| 22 - 4 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 3091  | 15195  | -5194  | 5.59 |
| 23 - 4 - P | 9.96 | 14.07                          | 18.10                          | 1394  | 15797  | -546   | 4.45 |
| 24 - 4 - P | 9.96 | 14.07                          | 18.10                          | 2025  | 15360  | 2924   | 3.97 |
| 25 - 5 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 2680  | 13800  | -7956  | 5.15 |
| 26 - 5 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -1733 | 14712  | -5936  | 3.83 |
| 27 - 5 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -3660 | 14917  | -4227  | 2.67 |
| 28 - 6 - P | 9.96 | 27.99                          | 33.08                          | -3215 | 23403  | 7345   | 3.14 |
| 29 - 6 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 2801  | 12297  | 10164  | 3.88 |
| 30 - 7 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 4759  | 13336  | -8839  | 6.44 |
| 31 - 7 - P | 6.49 | 17.81                          | 17.81                          | 3142  | -15879 | -1834  | 6.13 |
| 32 - 7 - P | 6.55 | 17.81                          | 17.81                          | 1568  | -15927 | -1051  | 5.93 |
| 33 - 7 - P | 6.55 | 17.81                          | 17.81                          | 824   | -15982 | -512   | 5.77 |
| 34 - 7 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 556   | -16023 | -215   | 5.66 |
| 35 - 7 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 554   | -16053 | -63    | 5.59 |
| 36 - 7 - P | 6.67 | 17.81                          | 17.81                          | 609   | -16066 | -18    | 5.54 |
| 37 - 7 - P | 6.67 | 17.81                          | 17.81                          | 653   | -16067 | -27    | 5.53 |
| 38 - 7 - P | 6.67 | 17.81                          | 17.81                          | 613   | -16058 | -57    | 5.54 |
| 39 - 7 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 502   | -16048 | -70    | 5.58 |
| 40 - 7 - P | 6.61 | 17.81                          | 17.81                          | 327   | -16043 | -30    | 5.68 |
| 41 - 7 - P | 6.55 | 17.81                          | 17.81                          | 230   | -16019 | 119    | 5.78 |
| 42 - 7 - P | 6.49 | 17.81                          | 17.81                          | 378   | -15964 | 443    | 5.96 |
| 43 - 7 - P | 6.44 | 17.81                          | 17.81                          | 1061  | -15897 | 1021   | 6.16 |
| 44 - 7 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 1534  | 15060  | 5355   | 5.76 |
| 45 - 7 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 4532  | 14170  | 7592   | 5.02 |
| 46 - 8 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 4293  | 13593  | -8414  | 4.74 |
| 47 - 8 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | 535   | 14982  | -5388  | 4.82 |
| 48 - 8 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -1572 | 15276  | -3178  | 5.34 |
| 49 - 8 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -2516 | 15607  | -1193  | 5.71 |
| 50 - 8 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -2580 | 15698  | 715    | 5.78 |
| 51 - 8 - P | 9.96 | 17.81                          | 17.81                          | -1779 | 15361  | 2680   | 5.53 |

|            |      |       |       |      |       |      |      |
|------------|------|-------|-------|------|-------|------|------|
| 52 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 135  | 15053 | 4893 | 4.89 |
| 53 - 8 - P | 9.96 | 17.81 | 17.81 | 3634 | 14287 | 7347 | 4.37 |

Inviluppo verifiche a taglio pali in c.a. (massimi e minimi)

| Palo | Tratto | X    | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rd</sub> | Fs   |
|------|--------|------|------------------|------------------|-----------------|------|
| 1    | 1      | 9.96 | 12773            | 36468            | 12773           | 7.70 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36468            | 12773           | 7.70 |
| 2    | 1      | 9.96 | 12773            | 36249            | 12773           | 6.23 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36249            | 12773           | 6.23 |
| 3    | 1      | 9.96 | 12773            | 36121            | 12773           | 6.58 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36121            | 12773           | 6.58 |
| 4    | 1      | 5.00 | 12773            | 36279            | 12773           | 6.52 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36279            | 12773           | 6.52 |
| 5    | 1      | 5.00 | 12773            | 36241            | 12773           | 6.30 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36241            | 12773           | 6.30 |
| 6    | 1      | 5.00 | 12773            | 36258            | 12773           | 6.15 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36258            | 12773           | 6.15 |
| 7    | 1      | 5.00 | 12773            | 36292            | 12773           | 6.03 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36292            | 12773           | 6.03 |
| 8    | 1      | 5.00 | 12773            | 36320            | 12773           | 5.98 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36320            | 12773           | 5.98 |
| 9    | 1      | 5.00 | 12773            | 36332            | 12773           | 5.95 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36332            | 12773           | 5.95 |
| 10   | 1      | 5.00 | 12773            | 36328            | 12773           | 5.96 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36328            | 12773           | 5.96 |
| 11   | 1      | 5.00 | 12773            | 36316            | 12773           | 6.01 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36316            | 12773           | 6.01 |
| 12   | 1      | 5.00 | 12773            | 36316            | 12773           | 6.10 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36316            | 12773           | 6.10 |
| 13   | 1      | 5.00 | 12773            | 36352            | 12773           | 6.23 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36352            | 12773           | 6.23 |
| 14   | 1      | 5.00 | 12773            | 36389            | 12773           | 6.44 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36389            | 12773           | 6.44 |
| 15   | 1      | 9.96 | 12773            | 36250            | 12773           | 6.66 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36250            | 12773           | 6.66 |
| 16   | 1      | 9.96 | 12773            | 36424            | 12773           | 6.37 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36424            | 12773           | 6.37 |
| 17   | 2      | 9.96 | 12773            | 36419            | 12773           | 8.38 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36419            | 12773           | 8.38 |
| 18   | 2      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.88 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.88 |
| 19   | 2      | 9.96 | 9152             | 37241            | 9152            | 4.71 |
|      |        | 9.96 | 9152             | 37241            | 9152            | 4.71 |
| 20   | 3      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 2.78 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 2.78 |
| 21   | 3      | 9.96 | 12773            | 36231            | 12773           | 5.71 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36231            | 12773           | 5.71 |
| 22   | 4      | 9.96 | 12773            | 36347            | 12773           | 8.17 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36347            | 12773           | 8.17 |
| 23   | 4      | 9.96 | 9152             | 37372            | 9152            | 4.32 |
|      |        | 9.96 | 9152             | 37372            | 9152            | 4.32 |
| 24   | 4      | 9.96 | 9152             | 37426            | 9152            | 4.06 |
|      |        | 9.96 | 9152             | 37426            | 9152            | 4.06 |
| 25   | 5      | 9.96 | 12773            | 36350            | 12773           | 9.69 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36350            | 12773           | 9.69 |
| 26   | 5      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.70 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 5.70 |
| 27   | 5      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 4.09 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 4.09 |
| 28   | 6      | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 3.30 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36094            | 12773           | 3.30 |
| 29   | 6      | 9.96 | 12773            | 36365            | 12773           | 6.96 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36365            | 12773           | 6.96 |
| 30   | 7      | 9.96 | 12773            | 36481            | 12773           | 7.28 |
|      |        | 9.96 | 12773            | 36481            | 12773           | 7.28 |
| 31   | 7      | 5.00 | 12773            | 36497            | 12773           | 6.52 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36497            | 12773           | 6.52 |
| 32   | 7      | 5.00 | 12773            | 36399            | 12773           | 6.30 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36399            | 12773           | 6.30 |
| 33   | 7      | 5.00 | 12773            | 36354            | 12773           | 6.12 |
|      |        | 5.00 | 12773            | 36354            | 12773           | 6.12 |

|    |   |      |       |       |       |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|------|
| 34 | 7 | 5.00 | 12773 | 36354 | 12773 | 6.12 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36305 | 12773 | 5.99 |
| 35 | 7 | 5.00 | 12773 | 36305 | 12773 | 5.99 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36305 | 12773 | 5.90 |
| 36 | 7 | 5.00 | 12773 | 36319 | 12773 | 5.86 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36319 | 12773 | 5.86 |
| 37 | 7 | 5.00 | 12773 | 36328 | 12773 | 5.85 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36328 | 12773 | 5.85 |
| 38 | 7 | 5.00 | 12773 | 36320 | 12773 | 5.87 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36320 | 12773 | 5.87 |
| 39 | 7 | 5.00 | 12773 | 36294 | 12773 | 5.93 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36294 | 12773 | 5.93 |
| 40 | 7 | 5.00 | 12773 | 36259 | 12773 | 6.04 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36259 | 12773 | 6.04 |
| 41 | 7 | 5.00 | 12773 | 36236 | 12773 | 6.18 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36236 | 12773 | 6.18 |
| 42 | 7 | 5.00 | 12773 | 36263 | 12773 | 6.41 |
|    |   | 5.00 | 12773 | 36263 | 12773 | 6.41 |
| 43 | 7 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.59 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.59 |
| 44 | 7 | 9.96 | 12773 | 36227 | 12773 | 6.32 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36227 | 12773 | 6.32 |
| 45 | 7 | 9.96 | 12773 | 36433 | 12773 | 6.70 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36433 | 12773 | 6.70 |
| 46 | 8 | 9.96 | 12773 | 36417 | 12773 | 7.43 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36417 | 12773 | 7.43 |
| 47 | 8 | 9.96 | 12773 | 36160 | 12773 | 6.34 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36160 | 12773 | 6.34 |
| 48 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.50 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.50 |
| 49 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.56 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.56 |
| 50 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.60 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.60 |
| 51 | 8 | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.47 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36094 | 12773 | 6.47 |
| 52 | 8 | 9.96 | 12773 | 36120 | 12773 | 6.35 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36120 | 12773 | 6.35 |
| 53 | 8 | 9.96 | 12773 | 36364 | 12773 | 6.45 |
|    |   | 9.96 | 12773 | 36364 | 12773 | 6.45 |

Verifiche a torsione pali in c.a.

Non ci sono sollecitazioni torcenti sui pali.

Armature Pali

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Subs     | descrizione palo                                                         |
| Yi, Yf   | Quota superiore e inferiore tratto armature espresse in [m]              |
| Al       | Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]               |
| Yti, Ytf | Quota superiore e inferiore tratto staffe espresse in [m]                |
| At       | Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm] |

| Ip      | yi   | yf    | Al    | yti  | ytf   | At     |
|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| PALO 1  | 0.00 | 5.00  | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
|         | 5.00 | 10.00 | 14φ18 | ---  | ---   | ---    |
| PALO 2  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 3  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 4  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 5  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 6  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 7  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 8  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 9  | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 10 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 11 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |

|         |      |       |       |      |       |        |
|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| PALO 12 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 13 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 14 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 15 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 16 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 17 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 18 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 19 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 20 | 0.00 | 10.00 | 24φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 21 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 22 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 23 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 24 | 0.00 | 10.00 | 16φ16 | 0.00 | 10.00 | φ10/20 |
| PALO 25 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 26 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 27 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 28 | 0.00 | 10.00 | 24φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 29 | 0.00 | 5.00  | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
|         | 5.00 | 10.00 | 14φ18 | ---  | ---   | ---    |
| PALO 30 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 31 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 32 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 33 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 34 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 35 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 36 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 37 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 38 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 39 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 40 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 41 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 42 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 43 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 44 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 45 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 46 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 47 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 48 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 49 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 50 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 51 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 52 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |
| PALO 53 | 0.00 | 10.00 | 14φ18 | 0.00 | 10.00 | φ12/20 |

## Risultati cordoli

## Risultati inviluppo sollecitazioni cordoli (minimi e massimi)

| Ic | It | N <sup>+</sup> | N <sup>-</sup> | T <sup>+</sup> y | T <sup>-</sup> y | T <sup>+</sup> z | T <sup>-</sup> z | M <sup>+</sup> t | M <sup>-</sup> t | M <sup>+</sup> y | M <sup>-</sup> y | M <sup>+</sup> z | M <sup>-</sup> z |
|----|----|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 1  | 0              | -7703          | 3285             | -5086            | 15857            | -12688           | 13715            | -10524           | 13382            | -12621           | 273              | -11925           |
| 2  | 1  | 117            | -12688         | 1191             | -6076            | 7703             | -47              | 8058             | -2157            | 4660             | -49              | 731              | -10524           |
| 3  | 1  | 47             | -2765          | 5039             | 0                | 117              | -18287           | 588              | -13630           | 16166            | -102             | 2157             | -4463            |
| 4  | 1  | 0              | -18287         | 4163             | -1788            | 2765             | -3164            | 4463             | -4698            | 16528            | 0                | 0                | -14169           |
| 5  | 1  | 215            | -2908          | 1885             | -4313            | 16957            | 0                | 11516            | -342             | 16567            | -91              | 2514             | -3154            |
| 6  | 1  | 0              | -12556         | 5716             | 0                | 215              | -7949            | 1897             | -8793            | 4316             | -110             | 342              | -9805            |
| 7  | 1  | 0              | -7949          | 5222             | -3621            | 12556            | -15932           | 9805             | -13868           | 13668            | -12684           | 304              | -11769           |
| 8  | 1  | 0              | -15932         | 5069             | -4924            | 7864             | -7619            | 11692            | -11765           | 13668            | 0                | 0                | -13868           |

## Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)

| Tratto | Umin    | Umax   | Vmin    | Vmax   | Wmin    | Wmax   |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1      | -0.0174 | 0.0000 | -0.0022 | 0.1365 | -0.0471 | 0.0164 |
| 2      | 0.0000  | 0.0300 | -0.0249 | 0.0176 | -0.0408 | 0.0549 |
| 3      | -0.0004 | 0.0321 | -0.0132 | 0.0287 | -0.0170 | 0.0698 |
| 4      | -0.0202 | 0.0000 | -0.0391 | 0.0004 | -0.0314 | 0.0000 |
| 5      | -0.0340 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0568 | -0.0291 | 0.0564 |
| 6      | -0.0659 | 0.0000 | -0.0341 | 0.0070 | -0.0262 | 0.0725 |

|   |         |        |         |        |         |        |
|---|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 7 | 0.0000  | 0.0129 | -0.0005 | 0.1613 | -0.0423 | 0.0164 |
| 8 | -0.0010 | 0.0076 | -0.0386 | 0.0000 | -0.0467 | 0.0219 |

## Verifiche strutturali

## Inviluppo verifiche presso-flessione cordoli in c.a. (massimi e minimi)

| Cordolo | Tratto | X    | Afi   | Afs   | Nu    | Muz    | Muy   | FS   |
|---------|--------|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| 1       | 1      | 0.04 | 45.80 | 15.27 | 7619  | -32438 | 36896 | 2.76 |
| 2       | 2      | 0.04 | 20.36 | 25.45 | 12688 | -25852 | 11448 | 2.46 |
| 3       | 3      | 1.11 | 20.36 | 25.45 | 2765  | -12164 | 44059 | 2.73 |
| 4       | 4      | 1.06 | 50.89 | 45.80 | 18250 | -40063 | 48009 | 2.90 |
| 5       | 5      | 0.04 | 20.36 | 25.45 | 2908  | -8953  | 47027 | 2.84 |
| 6       | 6      | 0.96 | 20.36 | 25.45 | 12556 | -25855 | 11382 | 2.64 |
| 7       | 7      | 6.26 | 45.80 | 15.27 | 7864  | -32056 | 37473 | 2.74 |
| 8       | 8      | 0.04 | 45.80 | 33.08 | 15932 | -38756 | 38196 | 2.79 |

## Inviluppo verifiche a taglio cordoli in c.a. (massimi e minimi)

| Cordolo | Tratto | X    | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rd</sub> |      |
|---------|--------|------|------------------|------------------|-----------------|------|
| 1       | 1      | 0.04 | 17870            | 85661            | 17870           | 1.13 |
|         |        | 0.50 | 9747             | 81688            | 9747            | 1.92 |
| 2       | 2      | 0.04 | 16083            | 85656            | 16083           | 2.09 |
|         |        | 0.05 | 8773             | 81695            | 8773            | 1.44 |
| 3       | 3      | 0.97 | 23309            | 85576            | 23309           | 1.27 |
|         |        | 0.97 | 12714            | 81631            | 12714           | 2.52 |
| 4       | 4      | 0.88 | 9747             | 85796            | 9747            | 3.08 |
|         |        | 0.08 | 5317             | 81904            | 5317            | 1.28 |
| 5       | 5      | 0.04 | 18647            | 85547            | 18647           | 1.10 |
|         |        | 0.04 | 10171            | 81658            | 10171           | 2.36 |
| 6       | 6      | 0.88 | 10722            | 85637            | 10722           | 1.35 |
|         |        | 0.88 | 5848             | 81664            | 5848            | 1.02 |
| 7       | 7      | 6.15 | 17870            | 85664            | 17870           | 1.12 |
|         |        | 5.75 | 9747             | 81687            | 9747            | 1.87 |
| 8       | 8      | 0.04 | 10376            | 85718            | 10376           | 1.32 |
|         |        | 2.92 | 5660             | 81766            | 5660            | 1.12 |

## Tratti armatura a torsione

## Cordolo n° 1

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflft) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00 | 6.30 | 6.30                | 64                  | 10.16                 | 20.36 (8 φ18)   |

## Cordolo n° 2

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflft) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00 | 1.00 | 1.00                | 6                   | 6.00                  | 12.72 (5 φ18)   |

## Cordolo n° 3

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflft) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00 | 1.15 | 1.15                | 12                  | 10.43                 | 20.36 (8 φ18)   |

## Cordolo n° 4

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflft) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00 | 1.10 | 1.10                | 4                   | 3.64                  | 7.63 (3 φ18)    |

## Cordolo n° 5

| T <sub>A</sub> | Xi   | Xf   | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflft) |
|----------------|------|------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1              | 0.00 | 1.15 | 1.15                | 10                  | 8.70                  | 17.81 (7 φ18)   |

## Cordolo n° 6

| T <sub>A</sub> | Xi | Xf | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe/m</sub> | Al (nfl φdflft) |
|----------------|----|----|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
|----------------|----|----|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|

1 0.00 1.00 1.00 7 7.00 12.72 (5 ϕ18)

| Cordolo n° 7   |                |                |                     |                     |                        |                 |
|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------|
| T <sub>A</sub> | X <sub>i</sub> | X <sub>f</sub> | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe</sub> /m | Al (nfl ϕdfilt) |
| 1              | 0.00           | 6.30           | 6.30                | 64                  | 10.16                  | 20.36 (8 ϕ18)   |

| Cordolo n° 8   |                |                |                     |                     |                        |                 |
|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------|
| T <sub>A</sub> | X <sub>i</sub> | X <sub>f</sub> | L <sub>tratto</sub> | n <sub>staffe</sub> | n <sub>staffe</sub> /m | Al (nfl ϕdfilt) |
| 1              | 0.00           | 3.10           | 3.10                | 27                  | 8.71                   | 17.81 (7 ϕ18)   |

Armature Cordoli

| Subs     | descrizione cordolo                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Yi, yf   | Quota superiore e inferiore tratto armature espresse in [m]              |
| Al       | Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]               |
| Yti, ytf | Quota superiore e inferiore tratto staffe espresse in [m]                |
| At       | Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm] |

| Ip        | yi   | yf   | Al    | yti  | ytf  | At     |
|-----------|------|------|-------|------|------|--------|
| CORDOLO 1 | 0.00 | 6.30 | 24ϕ18 | 0.00 | 6.30 | ϕ12/7  |
| CORDOLO 2 | 0.00 | 1.00 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.00 | ϕ12/11 |
| CORDOLO 3 | 0.00 | 1.15 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.15 | ϕ12/7  |
| CORDOLO 4 | 0.00 | 1.10 | 38ϕ18 | 0.00 | 1.10 | ϕ12/18 |
| CORDOLO 5 | 0.00 | 1.15 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.15 | ϕ12/8  |
| CORDOLO 6 | 0.00 | 1.00 | 18ϕ18 | 0.00 | 1.00 | ϕ12/11 |
| CORDOLO 7 | 0.00 | 6.30 | 24ϕ18 | 0.00 | 6.30 | ϕ12/7  |
| CORDOLO 8 | 0.00 | 3.10 | 31ϕ18 | 0.00 | 3.10 | ϕ12/9  |

Risultati stabilità globale

Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)

| Fase n° 1 |                                    |       |                                    |                                    |       |  |
|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|--|
| It        | (X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub> ) | R     | (X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub> ) | (X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub> ) | FS    |  |
| 1         | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 96.64 |  |
| 2         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |  |
| 3         | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 94.36 |  |
| 4         | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 84.13 |  |
| 5         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |  |
| 6         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |  |
| 7         | (0.00; 4.00)                       | 14.00 | (-13.30; -0.37)                    | (13.42; 0.00)                      | 93.12 |  |
| 8         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-12.55; -0.37)                    | (12.65; 0.00)                      | 99.99 |  |

| Fase n° 2 |                                    |       |                                    |                                    |       |  |
|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|--|
| It        | (X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub> ) | R     | (X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub> ) | (X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub> ) | FS    |  |
| 1         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-10.29; -4.94)                    | (12.65; 0.00)                      | 20.71 |  |
| 2         | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 22.26 |  |
| 3         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-10.29; -4.94)                    | (12.65; 0.00)                      | 20.59 |  |
| 4         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-10.29; -4.94)                    | (12.65; 0.00)                      | 19.98 |  |
| 5         | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 21.30 |  |
| 6         | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 22.26 |  |
| 7         | (0.00; 3.00)                       | 13.00 | (-10.29; -4.94)                    | (12.65; 0.00)                      | 20.52 |  |
| 8         | (0.00; 2.00)                       | 12.00 | (-9.79; -4.94)                     | (11.84; 0.00)                      | 21.23 |  |

Metodo di Fellenius

Verifica stabilità globale (dettagli)

Fase n° 2  
Tratto n° 1

Fattore di sicurezza FS=20.711  
Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsinα    | L    | ϕ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 223.27  | -50.80 | -173.03  | 0.71 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 666.41  | -47.78 | -493.49  | 0.67 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1065.91 | -44.91 | -752.59  | 0.63 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1428.21 | -42.19 | -959.18  | 0.60 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1758.08 | -39.58 | -1120.14 | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2059.18 | -37.06 | -1241.05 | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2334.37 | -34.63 | -1326.49 | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2585.96 | -32.26 | -1380.38 | 0.53 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2815.82 | -29.96 | -1406.09 | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3025.47 | -27.70 | -1406.58 | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3216.19 | -25.50 | -1384.48 | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3389.06 | -23.33 | -1342.17 | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3544.97 | -21.20 | -1281.83 | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3684.68 | -19.10 | -1205.45 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3808.84 | -17.02 | -1114.90 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3917.99 | -14.97 | -1011.93 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4012.59 | -12.93 | -898.18  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 4093.02 | -10.92 | -775.23  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 4159.59 | -8.91  | -644.59  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 4212.56 | -6.92  | -507.73  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 4252.11 | -4.94  | -366.07  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 4278.41 | -2.96  | -221.00  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 4291.53 | -0.99  | -73.89   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 9415.21 | 1.00   | 163.69   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 9726.35 | 2.99   | 507.30   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 9696.43 | 4.99   | 842.91   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 9651.42 | 6.99   | 1174.59  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.910 | (0; 0)     |
| 28 | 9591.14 | 9.00   | 1500.76  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.904 | (0; 0)     |
| 29 | 9515.37 | 11.03  | 1819.77  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.896 | (0; 0)     |
| 30 | 9423.81 | 13.06  | 2129.95  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.886 | (0; 0)     |
| 31 | 9316.11 | 15.12  | 2429.56  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.875 | (0; 0)     |
| 32 | 9191.81 | 17.19  | 2716.77  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.862 | (0; 0)     |
| 33 | 9050.38 | 19.29  | 2989.68  | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.847 | (0; 0)     |
| 34 | 8891.20 | 21.41  | 3246.28  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.830 | (0; 0)     |
| 35 | 8713.50 | 23.57  | 3484.41  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.811 | (0; 0)     |
| 36 | 8516.40 | 25.76  | 3701.76  | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.791 | (0; 0)     |
| 37 | 8298.85 | 28.00  | 3895.80  | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.768 | (0; 0)     |
| 38 | 8059.59 | 30.28  | 4063.77  | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.742 | (0; 0)     |
| 39 | 7797.11 | 32.62  | 4202.60  | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.715 | (0; 0)     |
| 40 | 7509.59 | 35.01  | 4308.83  | 0.55 | 29.26 | 4.000 | 0.684 | (0; 0)     |
| 41 | 7194.84 | 37.49  | 4378.49  | 0.57 | 29.26 | 4.000 | 0.651 | (0; 0)     |
| 42 | 6850.10 | 40.04  | 4406.99  | 0.59 | 29.26 | 4.000 | 0.615 | (0; 0)     |
| 43 | 6471.95 | 42.70  | 4388.87  | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.575 | (0; 0)     |
| 44 | 6055.98 | 45.47  | 4317.50  | 0.64 | 29.26 | 4.000 | 0.531 | (0; 0)     |
| 45 | 5596.38 | 48.39  | 4184.62  | 0.68 | 29.26 | 4.000 | 0.483 | (0; 0)     |
| 46 | 5085.25 | 51.49  | 3979.47  | 0.73 | 29.26 | 4.000 | 0.429 | (0; 0)     |
| 47 | 4511.34 | 54.82  | 3687.50  | 0.78 | 29.26 | 4.000 | 0.369 | (0; 0)     |
| 48 | 3857.60 | 58.46  | 3287.63  | 0.86 | 29.26 | 4.000 | 0.300 | (0; 0)     |
| 49 | 3095.79 | 62.52  | 2746.51  | 0.98 | 29.26 | 4.000 | 0.219 | (0; 0)     |
| 50 | 2171.76 | 67.26  | 2002.90  | 1.17 | 29.26 | 4.000 | 0.122 | (0; 0)     |
| 51 | 976.46  | 73.04  | 933.98   | 1.55 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]  
ΣWi= 273055.95 [kg]  
ΣWsinαi= 60406.41 [kg]  
ΣWicosαitanφi= 135280.06 [kg]  
Σcib/cosαi= 1170905.05 [kg]

Fase n° 2  
Tratto n° 2

Fattore di sicurezza FS=22.261  
Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsinα    | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98 | -175.44  | 0.71 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72 | -496.73  | 0.66 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67 | -754.07  | 0.62 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78 | -957.62  | 0.59 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03 | -1115.06 | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38 | -1232.40 | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83 | -1314.52 | 0.53 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36 | -1365.51 | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96 | -1388.82 | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62 | -1387.46 | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3075.91 | -26.33 | -1364.09 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3237.99 | -24.08 | -1321.08 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3384.00 | -21.87 | -1260.58 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3514.70 | -19.70 | -1184.58 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3630.76 | -17.55 | -1094.88 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3732.70 | -15.43 | -993.19  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39   | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0)     |
| 25 | 8795.79 | 3.03   | 464.99   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0)     |
| 26 | 8769.24 | 5.05   | 772.65   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0)     |
| 27 | 8729.29 | 7.09   | 1076.78  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.911 | (0; 0)     |
| 28 | 8675.80 | 9.13   | 1375.95  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.905 | (0; 0)     |
| 29 | 8608.54 | 11.18  | 1668.69  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.897 | (0; 0)     |
| 30 | 8527.26 | 13.24  | 1953.47  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.888 | (0; 0)     |
| 31 | 8431.62 | 15.33  | 2228.73  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.877 | (0; 0)     |
| 32 | 8321.21 | 17.43  | 2492.83  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.865 | (0; 0)     |
| 33 | 8195.54 | 19.56  | 2744.04  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.851 | (0; 0)     |
| 34 | 8054.04 | 21.72  | 2980.53  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.835 | (0; 0)     |
| 35 | 7896.01 | 23.91  | 3200.36  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.817 | (0; 0)     |
| 36 | 7720.63 | 26.14  | 3401.41  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.797 | (0; 0)     |
| 37 | 7526.93 | 28.41  | 3581.39  | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.775 | (0; 0)     |
| 38 | 7313.73 | 30.73  | 3737.75  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.751 | (0; 0)     |
| 39 | 7079.64 | 33.11  | 3867.69  | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.725 | (0; 0)     |
| 40 | 6822.96 | 35.56  | 3968.00  | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.696 | (0; 0)     |
| 41 | 6541.61 | 38.08  | 4035.01  | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.664 | (0; 0)     |
| 42 | 6233.00 | 40.70  | 4064.42  | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.630 | (0; 0)     |
| 43 | 5893.85 | 43.42  | 4051.11  | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.591 | (0; 0)     |
| 44 | 5519.91 | 46.27  | 3988.77  | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.549 | (0; 0)     |
| 45 | 5105.53 | 49.28  | 3869.45  | 0.65 | 29.26 | 4.000 | 0.503 | (0; 0)     |
| 46 | 4642.87 | 52.48  | 3682.67  | 0.69 | 29.26 | 4.000 | 0.450 | (0; 0)     |
| 47 | 4120.55 | 55.95  | 3413.89  | 0.76 | 29.26 | 4.000 | 0.392 | (0; 0)     |
| 48 | 3520.79 | 59.75  | 3041.48  | 0.84 | 29.26 | 4.000 | 0.324 | (0; 0)     |
| 49 | 2812.74 | 64.07  | 2529.50  | 0.97 | 29.26 | 4.000 | 0.244 | (0; 0)     |
| 50 | 1931.83 | 69.22  | 1806.19  | 1.19 | 29.26 | 4.000 | 0.145 | (0; 0)     |
| 51 | 700.64  | 75.99  | 679.79   | 1.75 | 29.26 | 4.000 | 0.005 | (0; 0)     |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 524109.75$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 114414.73$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 259120.94$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 2302415.14$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 3

Fattore di sicurezza FS=20.588

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W      | α(°)   | Wsinα   | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 223.27 | -50.80 | -173.03 | 0.71 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 666.41 | -47.78 | -493.49 | 0.67 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 3  | 1065.91 | -44.91 | -752.59  | 0.63 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 4  | 1428.21 | -42.19 | -959.18  | 0.60 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 5  | 1758.08 | -39.58 | -1120.14 | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 6  | 2059.18 | -37.06 | -1241.05 | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 7  | 2334.37 | -34.63 | -1326.49 | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 8  | 2585.96 | -32.26 | -1380.38 | 0.53 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 9  | 2815.82 | -29.96 | -1406.09 | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 3025.47 | -27.70 | -1406.58 | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3216.19 | -25.50 | -1384.48 | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 3389.06 | -23.33 | -1342.17 | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 3544.97 | -21.20 | -1281.83 | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3684.68 | -19.10 | -1205.45 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3808.84 | -17.02 | -1114.90 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3917.99 | -14.97 | -1011.93 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4012.59 | -12.93 | -898.18  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 4093.02 | -10.92 | -775.23  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 4159.59 | -8.91  | -644.59  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4212.56 | -6.92  | -507.73  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4252.11 | -4.94  | -366.07  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4278.41 | -2.96  | -221.00  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4291.53 | -0.99  | -73.89   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 9415.21 | 1.00   | 163.69   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 9753.99 | 2.99   | 508.74   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 9724.07 | 4.99   | 845.31   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 9679.05 | 6.99   | 1177.95  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.910 | (0; 0) |
| 28 | 9618.77 | 9.00   | 1505.08  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.904 | (0; 0) |
| 29 | 9543.00 | 11.03  | 1825.06  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.896 | (0; 0) |
| 30 | 9451.45 | 13.06  | 2136.20  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.886 | (0; 0) |
| 31 | 9343.74 | 15.12  | 2436.76  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.875 | (0; 0) |
| 32 | 9219.44 | 17.19  | 2724.94  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.862 | (0; 0) |
| 33 | 9078.02 | 19.29  | 2998.81  | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.847 | (0; 0) |
| 34 | 8918.83 | 21.41  | 3256.37  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.830 | (0; 0) |
| 35 | 8741.14 | 23.57  | 3495.46  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.811 | (0; 0) |
| 36 | 8544.04 | 25.76  | 3713.77  | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.791 | (0; 0) |
| 37 | 8326.49 | 28.00  | 3908.77  | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.768 | (0; 0) |
| 38 | 8087.22 | 30.28  | 4077.71  | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.742 | (0; 0) |
| 39 | 7824.74 | 32.62  | 4217.50  | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.715 | (0; 0) |
| 40 | 7537.23 | 35.01  | 4324.68  | 0.55 | 29.26 | 4.000 | 0.684 | (0; 0) |
| 41 | 7222.47 | 37.49  | 4395.30  | 0.57 | 29.26 | 4.000 | 0.651 | (0; 0) |
| 42 | 6877.74 | 40.04  | 4424.76  | 0.59 | 29.26 | 4.000 | 0.615 | (0; 0) |
| 43 | 6499.59 | 42.70  | 4407.61  | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.575 | (0; 0) |
| 44 | 6083.62 | 45.47  | 4337.20  | 0.64 | 29.26 | 4.000 | 0.531 | (0; 0) |
| 45 | 5624.02 | 48.39  | 4205.28  | 0.68 | 29.26 | 4.000 | 0.483 | (0; 0) |
| 46 | 5112.89 | 51.49  | 4001.10  | 0.73 | 29.26 | 4.000 | 0.429 | (0; 0) |
| 47 | 4538.97 | 54.82  | 3710.09  | 0.78 | 29.26 | 4.000 | 0.369 | (0; 0) |
| 48 | 3885.23 | 58.46  | 3311.19  | 0.86 | 29.26 | 4.000 | 0.300 | (0; 0) |
| 49 | 3123.43 | 62.52  | 2771.03  | 0.98 | 29.26 | 4.000 | 0.219 | (0; 0) |
| 50 | 2199.40 | 67.26  | 2028.38  | 1.17 | 29.26 | 4.000 | 0.122 | (0; 0) |
| 51 | 1004.09 | 73.04  | 960.41   | 1.55 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 797911.83$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 175197.40$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 394733.38$  [kg] $\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 3473320.19$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 4

Fattore di sicurezza FS=19.979

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsinα    | L    | φ     | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1  | 223.27  | -50.80 | -173.03  | 0.71 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 666.41  | -47.78 | -493.49  | 0.67 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1065.91 | -44.91 | -752.59  | 0.63 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1428.21 | -42.19 | -959.18  | 0.60 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1758.08 | -39.58 | -1120.14 | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2059.18 | -37.06 | -1241.05 | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 7  | 2334.37 | -34.63 | -1326.49 | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 8  | 2585.96 | -32.26 | -1380.38 | 0.53 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 9  | 2815.82 | -29.96 | -1406.09 | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 10 | 3025.47 | -27.70 | -1406.58 | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 11 | 3216.19 | -25.50 | -1384.48 | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 3389.06 | -23.33 | -1342.17 | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 3544.97 | -21.20 | -1281.83 | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3684.68 | -19.10 | -1205.45 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3808.84 | -17.02 | -1114.90 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3917.99 | -14.97 | -1011.93 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 4012.59 | -12.93 | -898.18  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 4093.02 | -10.92 | -775.23  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 4159.59 | -8.91  | -644.59  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4212.56 | -6.92  | -507.73  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4252.11 | -4.94  | -366.07  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4278.41 | -2.96  | -221.00  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4291.53 | -0.99  | -73.89   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 9415.21 | 1.00   | 163.69   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 9896.41 | 2.99   | 516.17   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 9866.49 | 4.99   | 857.69   | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 9821.47 | 6.99   | 1195.29  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.910 | (0; 0) |
| 28 | 9761.20 | 9.00   | 1527.37  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.904 | (0; 0) |
| 29 | 9685.43 | 11.03  | 1852.30  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.896 | (0; 0) |
| 30 | 9593.87 | 13.06  | 2168.39  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.886 | (0; 0) |
| 31 | 9486.16 | 15.12  | 2473.91  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.875 | (0; 0) |
| 32 | 9361.86 | 17.19  | 2767.03  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.862 | (0; 0) |
| 33 | 9220.44 | 19.29  | 3045.86  | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.847 | (0; 0) |
| 34 | 9061.25 | 21.41  | 3308.37  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.830 | (0; 0) |
| 35 | 8883.56 | 23.57  | 3552.41  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.811 | (0; 0) |
| 36 | 8686.46 | 25.76  | 3775.67  | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.791 | (0; 0) |
| 37 | 8468.91 | 28.00  | 3975.63  | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.768 | (0; 0) |
| 38 | 8229.64 | 30.28  | 4149.52  | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.742 | (0; 0) |
| 39 | 7967.16 | 32.62  | 4294.26  | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.715 | (0; 0) |
| 40 | 7679.65 | 35.01  | 4406.40  | 0.55 | 29.26 | 4.000 | 0.684 | (0; 0) |
| 41 | 7364.90 | 37.49  | 4481.98  | 0.57 | 29.26 | 4.000 | 0.651 | (0; 0) |
| 42 | 7020.16 | 40.04  | 4516.39  | 0.59 | 29.26 | 4.000 | 0.615 | (0; 0) |
| 43 | 6642.01 | 42.70  | 4504.19  | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.575 | (0; 0) |
| 44 | 6226.04 | 45.47  | 4438.74  | 0.64 | 29.26 | 4.000 | 0.531 | (0; 0) |
| 45 | 5766.44 | 48.39  | 4311.77  | 0.68 | 29.26 | 4.000 | 0.483 | (0; 0) |
| 46 | 5255.31 | 51.49  | 4112.55  | 0.73 | 29.26 | 4.000 | 0.429 | (0; 0) |
| 47 | 4681.40 | 54.82  | 3826.50  | 0.78 | 29.26 | 4.000 | 0.369 | (0; 0) |
| 48 | 4027.65 | 58.46  | 3432.57  | 0.86 | 29.26 | 4.000 | 0.300 | (0; 0) |
| 49 | 3265.85 | 62.52  | 2897.38  | 0.98 | 29.26 | 4.000 | 0.219 | (0; 0) |
| 50 | 2341.82 | 67.26  | 2159.73  | 1.17 | 29.26 | 4.000 | 0.122 | (0; 0) |
| 51 | 1146.52 | 73.04  | 1096.63  | 1.55 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1075559.31$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 237919.32$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 532058.88$  [kg] $\Sigma c_{cb} / \cos \alpha_i = 4644225.24$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 5

Fattore di sicurezza FS=21.300

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44         | 0.71 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73         | 0.66 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07         | 0.62 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62         | 0.59 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03             | -1115.06        | 0.56 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38             | -1232.40        | 0.54 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83             | -1314.52        | 0.53 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36             | -1365.51        | 0.51 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96             | -1388.82        | 0.50 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62             | -1387.46        | 0.48 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 11 | 3075.91 | -26.33 | -1364.09 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 12 | 3237.99 | -24.08 | -1321.08 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 13 | 3384.00 | -21.87 | -1260.58 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 14 | 3514.70 | -19.70 | -1184.58 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 15 | 3630.76 | -17.55 | -1094.88 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3732.70 | -15.43 | -993.19  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39   | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 8979.64 | 3.03   | 474.71   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 8953.09 | 5.05   | 788.85   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 8913.15 | 7.09   | 1099.46  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 8859.65 | 9.13   | 1405.11  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 8792.40 | 11.18  | 1704.32  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 8711.11 | 13.24  | 1995.59  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 8615.47 | 15.33  | 2277.33  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 8505.06 | 17.43  | 2547.90  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 8379.39 | 19.56  | 2805.59  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 8237.89 | 21.72  | 3048.57  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 8079.86 | 23.91  | 3274.88  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 7904.48 | 26.14  | 3482.41  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 7710.78 | 28.41  | 3668.86  | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 7497.58 | 30.73  | 3831.71  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 7263.49 | 33.11  | 3968.13  | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 7006.82 | 35.56  | 4074.92  | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 6725.46 | 38.08  | 4148.41  | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 6416.85 | 40.70  | 4184.31  | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 6077.70 | 43.42  | 4177.48  | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 5703.76 | 46.27  | 4121.63  | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 5289.38 | 49.28  | 4008.79  | 0.65 | 29.26 | 4.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 4826.72 | 52.48  | 3828.50  | 0.69 | 29.26 | 4.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 4304.40 | 55.95  | 3566.22  | 0.76 | 29.26 | 4.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 3704.64 | 59.75  | 3200.30  | 0.84 | 29.26 | 4.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 2996.59 | 64.07  | 2694.84  | 0.97 | 29.26 | 4.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2115.68 | 69.22  | 1978.09  | 1.19 | 29.26 | 4.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 884.49  | 75.99  | 858.18   | 1.75 | 29.26 | 4.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1331577.09$  [kg] $\Sigma W \sin \alpha_i = 294465.16$  [kg] $\Sigma W \cos \alpha_i \tan \phi_i = 658087.49$  [kg] $\Sigma c_{cb} / \cos \alpha_i = 5775735.33$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 6

Fattore di sicurezza FS=22.261

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44         | 0.71 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73         | 0.66 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07         | 0.62 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62         | 0.59 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03             | -1115.06        | 0.56 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38             | -1232.40        | 0.54 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83             | -1314.52        | 0.53 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36             | -1365.51        | 0.51 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96             | -1388.82        | 0.50 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62             | -1387.46        | 0.48 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3075.91 | -26.33             | -1364.09        | 0.47 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3237.99 | -24.08             | -1321.08        | 0.47 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3384.00 | -21.87             | -1260.58        | 0.46 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3514.70 | -19.70             | -1184.58        | 0.45 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |        |          |      |       |       |       |        |
|----|---------|--------|----------|------|-------|-------|-------|--------|
| 15 | 3630.76 | -17.55 | -1094.88 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 16 | 3732.70 | -15.43 | -993.19  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 17 | 3821.00 | -13.33 | -881.12  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 18 | 3896.04 | -11.25 | -760.20  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 19 | 3958.12 | -9.19  | -631.89  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4007.49 | -7.13  | -497.60  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4044.35 | -5.09  | -358.70  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4068.85 | -3.05  | -216.52  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4081.08 | -1.02  | -72.39   | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 8809.03 | 1.01   | 155.23   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 8795.79 | 3.03   | 464.99   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 8769.24 | 5.05   | 772.65   | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 8729.29 | 7.09   | 1076.78  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 8675.80 | 9.13   | 1375.95  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 8608.54 | 11.18  | 1668.69  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 8527.26 | 13.24  | 1953.47  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 8431.62 | 15.33  | 2228.73  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 8321.21 | 17.43  | 2492.83  | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 8195.54 | 19.56  | 2744.04  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 8054.04 | 21.72  | 2980.53  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 7896.01 | 23.91  | 3200.36  | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 7720.63 | 26.14  | 3401.41  | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 7526.93 | 28.41  | 3581.39  | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 7313.73 | 30.73  | 3737.75  | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 7079.64 | 33.11  | 3867.69  | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 6822.96 | 35.56  | 3968.00  | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 6541.61 | 38.08  | 4035.01  | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 6233.00 | 40.70  | 4064.42  | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 5893.85 | 43.42  | 4051.11  | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 5519.91 | 46.27  | 3988.77  | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 5105.53 | 49.28  | 3869.45  | 0.65 | 29.26 | 4.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 4642.87 | 52.48  | 3682.67  | 0.69 | 29.26 | 4.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 4120.55 | 55.95  | 3413.89  | 0.76 | 29.26 | 4.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 3520.79 | 59.75  | 3041.48  | 0.84 | 29.26 | 4.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 2812.74 | 64.07  | 2529.50  | 0.97 | 29.26 | 4.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 1931.83 | 69.22  | 1806.19  | 1.19 | 29.26 | 4.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 700.64  | 75.99  | 679.79   | 1.75 | 29.26 | 4.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1582630.89$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 348473.48$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 781928.38$  [kg] $\Sigma c_{bi} / \cos \alpha_i = 6907245.42$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 7

Fattore di sicurezza FS=20.520

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 223.27  | -50.80             | -173.03         | 0.71 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 666.41  | -47.78             | -493.49         | 0.67 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1065.91 | -44.91             | -752.59         | 0.63 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1428.21 | -42.19             | -959.18         | 0.60 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1758.08 | -39.58             | -1120.14        | 0.58 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 2059.18 | -37.06             | -1241.05        | 0.56 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2334.37 | -34.63             | -1326.49        | 0.54 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2585.96 | -32.26             | -1380.38        | 0.53 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2815.82 | -29.96             | -1406.09        | 0.52 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 3025.47 | -27.70             | -1406.58        | 0.51 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3216.19 | -25.50             | -1384.48        | 0.50 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3389.06 | -23.33             | -1342.17        | 0.49 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3544.97 | -21.20             | -1281.83        | 0.48 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3684.68 | -19.10             | -1205.45        | 0.47 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3808.84 | -17.02             | -1114.90        | 0.47 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3917.99 | -14.97             | -1011.93        | 0.46 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 4012.59 | -12.93             | -898.18         | 0.46 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 4093.02 | -10.92             | -775.23         | 0.46 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |       |         |      |       |       |       |        |
|----|---------|-------|---------|------|-------|-------|-------|--------|
| 19 | 4159.59 | -8.91 | -644.59 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 20 | 4212.56 | -6.92 | -507.73 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 21 | 4252.11 | -4.94 | -366.07 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 22 | 4278.41 | -2.96 | -221.00 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 23 | 4291.53 | -0.99 | -73.89  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 9415.21 | 1.00  | 163.69  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 9769.57 | 2.99  | 509.56  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 9739.65 | 4.99  | 846.66  | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 9694.63 | 6.99  | 1179.85 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.910 | (0; 0) |
| 28 | 9634.36 | 9.00  | 1507.52 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.904 | (0; 0) |
| 29 | 9558.58 | 11.03 | 1828.04 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.896 | (0; 0) |
| 30 | 9467.03 | 13.06 | 2139.72 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.886 | (0; 0) |
| 31 | 9359.32 | 15.12 | 2440.83 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.875 | (0; 0) |
| 32 | 9235.02 | 17.19 | 2729.54 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.862 | (0; 0) |
| 33 | 9093.60 | 19.29 | 3003.96 | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.847 | (0; 0) |
| 34 | 8934.41 | 21.41 | 3262.06 | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.830 | (0; 0) |
| 35 | 8756.72 | 23.57 | 3501.69 | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.811 | (0; 0) |
| 36 | 8559.62 | 25.76 | 3720.54 | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.791 | (0; 0) |
| 37 | 8342.07 | 28.00 | 3916.09 | 0.51 | 29.26 | 4.000 | 0.768 | (0; 0) |
| 38 | 8102.80 | 30.28 | 4085.56 | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.742 | (0; 0) |
| 39 | 7840.32 | 32.62 | 4225.90 | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.715 | (0; 0) |
| 40 | 7552.81 | 35.01 | 4333.62 | 0.55 | 29.26 | 4.000 | 0.684 | (0; 0) |
| 41 | 7238.05 | 37.49 | 4404.79 | 0.57 | 29.26 | 4.000 | 0.651 | (0; 0) |
| 42 | 6893.32 | 40.04 | 4434.79 | 0.59 | 29.26 | 4.000 | 0.615 | (0; 0) |
| 43 | 6515.17 | 42.70 | 4418.17 | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.575 | (0; 0) |
| 44 | 6099.20 | 45.47 | 4348.31 | 0.64 | 29.26 | 4.000 | 0.531 | (0; 0) |
| 45 | 5639.60 | 48.39 | 4216.93 | 0.68 | 29.26 | 4.000 | 0.483 | (0; 0) |
| 46 | 5128.47 | 51.49 | 4013.29 | 0.73 | 29.26 | 4.000 | 0.429 | (0; 0) |
| 47 | 4554.55 | 54.82 | 3722.82 | 0.78 | 29.26 | 4.000 | 0.369 | (0; 0) |
| 48 | 3900.81 | 58.46 | 3324.46 | 0.86 | 29.26 | 4.000 | 0.300 | (0; 0) |
| 49 | 3139.01 | 62.52 | 2784.85 | 0.98 | 29.26 | 4.000 | 0.219 | (0; 0) |
| 50 | 2214.98 | 67.26 | 2042.75 | 1.17 | 29.26 | 4.000 | 0.122 | (0; 0) |
| 51 | 1019.67 | 73.04 | 975.31  | 1.55 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

 $\Sigma W_i = 1856853.65$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 409468.31$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 917728.23$  [kg] $\Sigma c_{bi} / \cos \alpha_i = 8078150.47$  [kg]

Fase n° 2

Tratto n° 8

Fattore di sicurezza FS=21.233

Numero di strisce 51

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | $\alpha(^{\circ})$ | $W \sin \alpha$ | L    | $\phi$ | c     | u     | (Ctn; Ctt) |
|----|---------|--------------------|-----------------|------|--------|-------|-------|------------|
| 1  | 219.73  | -52.98             | -175.44         | 0.71 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 2  | 651.10  | -49.72             | -496.73         | 0.66 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 3  | 1036.67 | -46.67             | -754.07         | 0.62 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 4  | 1384.06 | -43.78             | -957.62         | 0.59 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 5  | 1698.76 | -41.03             | -1115.06        | 0.56 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 6  | 1984.85 | -38.38             | -1232.40        | 0.54 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 7  | 2245.47 | -35.83             | -1314.52        | 0.53 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 8  | 2483.08 | -33.36             | -1365.51        | 0.51 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 9  | 2699.67 | -30.96             | -1388.82        | 0.50 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 10 | 2896.83 | -28.62             | -1387.46        | 0.48 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 11 | 3075.91 | -26.33             | -1364.09        | 0.47 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 12 | 3237.99 | -24.08             | -1321.08        | 0.47 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 13 | 3384.00 | -21.87             | -1260.58        | 0.46 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 14 | 3514.70 | -19.70             | -1184.58        | 0.45 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 15 | 3630.76 | -17.55             | -1094.88        | 0.45 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 16 | 3732.70 | -15.43             | -993.19         | 0.44 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 17 | 3821.00 | -13.33             | -881.12         | 0.44 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 18 | 3896.04 | -11.25             | -760.20         | 0.43 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 19 | 3958.12 | -9.19              | -631.89         | 0.43 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 20 | 4007.49 | -7.13              | -497.60         | 0.43 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 21 | 4044.35 | -5.09              | -358.70         | 0.43 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |
| 22 | 4068.85 | -3.05              | -216.52         | 0.43 | 29.26  | 4.000 | 0.000 | (0; 0)     |

|    |         |       |         |      |       |       |       |        |
|----|---------|-------|---------|------|-------|-------|-------|--------|
| 23 | 4081.08 | -1.02 | -72.39  | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.000 | (0; 0) |
| 24 | 8809.03 | 1.01  | 155.23  | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.920 | (0; 0) |
| 25 | 8993.13 | 3.03  | 475.43  | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.918 | (0; 0) |
| 26 | 8966.59 | 5.05  | 790.04  | 0.42 | 29.26 | 4.000 | 0.915 | (0; 0) |
| 27 | 8926.64 | 7.09  | 1101.13 | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.911 | (0; 0) |
| 28 | 8873.15 | 9.13  | 1407.25 | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.905 | (0; 0) |
| 29 | 8805.89 | 11.18 | 1706.94 | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.897 | (0; 0) |
| 30 | 8724.61 | 13.24 | 1998.68 | 0.43 | 29.26 | 4.000 | 0.888 | (0; 0) |
| 31 | 8628.97 | 15.33 | 2280.89 | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.877 | (0; 0) |
| 32 | 8518.56 | 17.43 | 2551.95 | 0.44 | 29.26 | 4.000 | 0.865 | (0; 0) |
| 33 | 8392.89 | 19.56 | 2810.11 | 0.45 | 29.26 | 4.000 | 0.851 | (0; 0) |
| 34 | 8251.39 | 21.72 | 3053.56 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.835 | (0; 0) |
| 35 | 8093.36 | 23.91 | 3280.35 | 0.46 | 29.26 | 4.000 | 0.817 | (0; 0) |
| 36 | 7917.98 | 26.14 | 3488.35 | 0.47 | 29.26 | 4.000 | 0.797 | (0; 0) |
| 37 | 7724.28 | 28.41 | 3675.29 | 0.48 | 29.26 | 4.000 | 0.775 | (0; 0) |
| 38 | 7511.08 | 30.73 | 3838.61 | 0.49 | 29.26 | 4.000 | 0.751 | (0; 0) |
| 39 | 7276.99 | 33.11 | 3975.50 | 0.50 | 29.26 | 4.000 | 0.725 | (0; 0) |
| 40 | 7020.31 | 35.56 | 4082.77 | 0.52 | 29.26 | 4.000 | 0.696 | (0; 0) |
| 41 | 6738.96 | 38.08 | 4156.73 | 0.54 | 29.26 | 4.000 | 0.664 | (0; 0) |
| 42 | 6430.35 | 40.70 | 4193.11 | 0.56 | 29.26 | 4.000 | 0.630 | (0; 0) |
| 43 | 6091.20 | 43.42 | 4186.75 | 0.58 | 29.26 | 4.000 | 0.591 | (0; 0) |
| 44 | 5717.26 | 46.27 | 4131.38 | 0.61 | 29.26 | 4.000 | 0.549 | (0; 0) |
| 45 | 5302.87 | 49.28 | 4019.02 | 0.65 | 29.26 | 4.000 | 0.503 | (0; 0) |
| 46 | 4840.21 | 52.48 | 3839.21 | 0.69 | 29.26 | 4.000 | 0.450 | (0; 0) |
| 47 | 4317.89 | 55.95 | 3577.40 | 0.76 | 29.26 | 4.000 | 0.392 | (0; 0) |
| 48 | 3718.14 | 59.75 | 3211.96 | 0.84 | 29.26 | 4.000 | 0.324 | (0; 0) |
| 49 | 3010.09 | 64.07 | 2706.97 | 0.97 | 29.26 | 4.000 | 0.244 | (0; 0) |
| 50 | 2129.18 | 69.22 | 1990.70 | 1.19 | 29.26 | 4.000 | 0.145 | (0; 0) |
| 51 | 897.99  | 75.99 | 871.27  | 1.75 | 29.26 | 4.000 | 0.005 | (0; 0) |

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 2113235.84$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 466200.45$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \varphi_i = 1043917.45$  [kg]

$\Sigma c_b / \cos \alpha_i = 9209660.55$  [kg]

## Dichiarazioni secondo NTC 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (3 spostamenti e 3 rotazioni).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

|            |                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------|
| Titolo     | PAC 3D - Analisi e Calcolo Paratie                                |
| Versione   | 16.0                                                              |
| Produttore | Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS) |
| Utente     | EDILING S.C.A R.L. SOCIETA' DI INGEGNERIA                         |
| Licenza    | AIU7115ZI                                                         |

### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista  
( )

**Indice**

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Normative di riferimento                                                  | 2  |
| Richiami teorici                                                          | 3  |
| Modellazione ed analisi ad elementi finiti                                | 3  |
| Calcolo della spinta sulla paratia                                        | 4  |
| Verifica alla stabilità globale                                           | 5  |
| Verifiche idrauliche                                                      | 5  |
| Metodi di analisi per il calcolo delle sezioni                            | 5  |
| Analisi agli stati limite ultimi                                          | 6  |
| Diagramma M-N allo stato limite ultimo                                    | 7  |
| Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni taglianti           | 7  |
| Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni torcenti            | 7  |
| Dati                                                                      | 9  |
| Materiali impiegati                                                       | 9  |
| Descrizione sezioni                                                       | 9  |
| Geometria tratti                                                          | 9  |
| Geometria pali                                                            | 10 |
| Geometria cordoli                                                         | 11 |
| Caratteristiche Nodi                                                      | 12 |
| Descrizione Elementi                                                      | 14 |
| Normativa                                                                 | 17 |
| Elenco fasi                                                               | 17 |
| Descrizione terreni                                                       | 18 |
| Stratigrafia                                                              | 19 |
| Opzioni di calcolo                                                        | 21 |
| Opzioni analisi                                                           | 21 |
| Dati analisi sismica                                                      | 21 |
| Risultati                                                                 | 23 |
| PARAMETRI CARATTERISTICI                                                  | 23 |
| Coefficienti di spinta                                                    | 23 |
| Risultati pali                                                            | 23 |
| Risultati inviluppo sollecitazioni pali (minimi e massimi)                | 23 |
| Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)                   | 24 |
| Verifiche strutturali                                                     | 26 |
| Inviluppo verifiche sulle tensioni nei pali in c.a. (massimi e minimi)    | 26 |
| Armature Pali                                                             | 27 |
| Risultati cordoli                                                         | 28 |
| Risultati inviluppo sollecitazioni cordoli (minimi e massimi)             | 28 |
| Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)                | 28 |
| Verifiche strutturali                                                     | 29 |
| Inviluppo verifiche sulle tensioni nei cordoli in c.a. (massimi e minimi) | 29 |
| Armature Cordoli                                                          | 29 |
| Risultati stabilità globale                                               | 29 |
| Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)                  | 29 |
| Verifica stabilità globale (dettagli)                                     | 30 |
| Risultati verifiche idrauliche                                            | 37 |
| Verifica al sollevamento del fondo scavo                                  | 37 |
| Verifica a sifonamento                                                    | 38 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Risultati                                                                      | 39 |
| PARAMETRI A1-M1                                                                | 39 |
| Coefficienti di spinta                                                         | 39 |
| Risultati pali                                                                 | 39 |
| Risultati inviluppo sollecitazioni pali (minimi e massimi)                     | 39 |
| Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)                        | 40 |
| Verifiche strutturali                                                          | 42 |
| Inviluppo verifiche presso-flessione pali/micropali in c.a. (massimi e minimi) | 42 |
| Inviluppo verifiche a taglio pali in c.a. (massimi e minimi)                   | 43 |
| Verifiche a torsione pali in c.a.                                              | 44 |
| Armature Pali                                                                  | 44 |
| Risultati cordoli                                                              | 45 |
| Risultati inviluppo sollecitazioni cordoli (minimi e massimi)                  | 45 |
| Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)                     | 45 |
| Verifiche strutturali                                                          | 46 |
| Inviluppo verifiche presso-flessione cordoli in c.a. (massimi e minimi)        | 46 |
| Inviluppo verifiche a taglio cordoli in c.a. (massimi e minimi)                | 46 |
| Tratti armatura a torsione                                                     | 46 |
| Armature Cordoli                                                               | 47 |
| Risultati stabilità globale                                                    | 47 |
| Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)                       | 47 |
| Verifica stabilità globale (dettagli)                                          | 47 |
| Risultati verifiche idrauliche                                                 | 55 |
| Verifica al sollevamento del fondo scavo                                       | 55 |
| Verifica a sifonamento                                                         | 55 |
| Risultati                                                                      | 57 |
| PARAMETRI A2-M2                                                                | 57 |
| Coefficienti di spinta                                                         | 57 |
| Risultati pali                                                                 | 57 |
| Risultati inviluppo sollecitazioni pali (minimi e massimi)                     | 57 |
| Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)                        | 58 |
| Verifiche strutturali                                                          | 60 |
| Inviluppo verifiche presso-flessione pali/micropali in c.a. (massimi e minimi) | 60 |
| Inviluppo verifiche a taglio pali in c.a. (massimi e minimi)                   | 61 |
| Verifiche a torsione pali in c.a.                                              | 62 |
| Armature Pali                                                                  | 62 |
| Risultati cordoli                                                              | 63 |
| Risultati inviluppo sollecitazioni cordoli (minimi e massimi)                  | 63 |
| Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)                     | 63 |
| Verifiche strutturali                                                          | 64 |
| Inviluppo verifiche presso-flessione cordoli in c.a. (massimi e minimi)        | 64 |
| Inviluppo verifiche a taglio cordoli in c.a. (massimi e minimi)                | 64 |
| Tratti armatura a torsione                                                     | 64 |
| Armature Cordoli                                                               | 65 |
| Risultati stabilità globale                                                    | 65 |
| Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)                       | 65 |
| Verifica stabilità globale (dettagli)                                          | 65 |
| Dichiarazioni secondo NTC 2018 (punto 10.2)                                    | 74 |

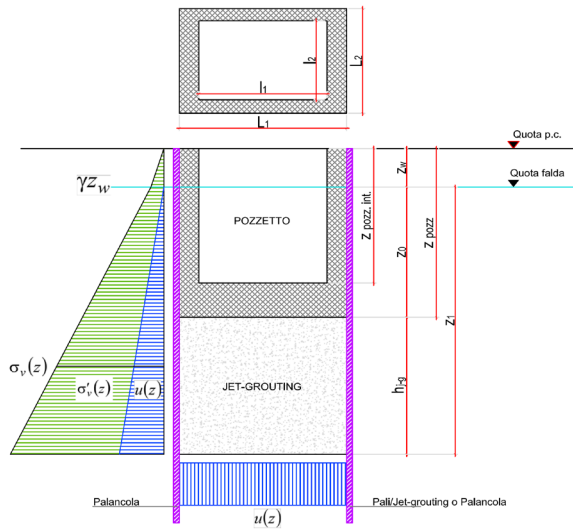
**ALLEGATO 3**

**VERIFICHE AL GALLEGGIAMENTO JET-GROUTING E**

**MANUFATTI**

**VERIFICA A GALLEGGIAMENTO TAPPO DI FONDO JET-GROUTING SOLLEVAMENTO FIEGO**

**Modello geometrico**



**Dati geometrici**

|                                           |                         |                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\gamma_{jet-grouting}$                   | 1,80 t/m <sup>3</sup>   | Peso specifico terreno trattato con jet-grouting                                                  |
| $\gamma_{terreno}$                        | 1,65 t/m <sup>3</sup>   | Peso specifico terreno                                                                            |
| $\gamma_{sat}$                            | 1,80                    | Peso specifico terreno saturo                                                                     |
| $\gamma_w$                                | 1,00                    | Peso specifico acqua                                                                              |
| $\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$       | 0,80 t/m <sup>3</sup>   | Peso volume immerso del terreno                                                                   |
| C                                         | 0,00 kg/cm <sup>2</sup> | Coesione                                                                                          |
| $\phi$                                    | 18,00 °                 | Angolo d'attrito terreno                                                                          |
| $\gamma_M$                                | 1,25                    | Coefficiente parziale per l'angolo di attrito (NTC 2008 Tabella 6.2.II)                           |
| $\phi_d$                                  | 14,57 °                 | Angolo d'attrito di resistenza a taglio di progetto ( $\phi_d = \text{ARC TAN}(\phi'/\gamma_m)$ ) |
| $K_0$                                     | 0,748                   | Coefficiente di spinta a riposo                                                                   |
| $K_a$                                     | 0,598                   | Coefficiente di spinta attiva                                                                     |
| $\mu_{att} = \text{TAN}(\phi_d)$          | 0,260                   | Coefficiente di attrito al taglio laterale                                                        |
| $h_{jg}$                                  | 6,00 m                  | Spessore jet-grouting                                                                             |
| Quota p.c.                                | 447,90                  | Quota assoluta piano campagna                                                                     |
| Quota falda ordinaria                     | 446,90                  | Quota assoluta falda prevedibile durante i lavori (Tr=30 anni)                                    |
| Quota falda livelli di allag. eccezionale | 448,90                  | Quota assoluta falda in caso di allagamento (Tr=300 anni)                                         |
| $Z_w$                                     | 1,00 m                  | Profondità della falda ordinaria rispetto al piano campagna                                       |
| $Z_{pozz}$                                | 5,15 m                  | Profondità testa jet grouting dal p.c.                                                            |
| $Z_0$                                     | 4,15                    | Profondità testa jet grouting dal livello idrico massimo ordinario                                |
| $Z_1$                                     | 10,15                   | Profondità fondo jet grouting dal livello idrico massimo ordinario                                |
| L1                                        | 5,90 m                  | Dimensione esterna maggiore pozzetto rettangolare                                                 |
| L2                                        | 3,00 m                  | Dimensione esterna minore pozzetto rettangolare                                                   |
| l1                                        | 5,30 m                  | Dimensione interna maggiore pozzetto rettangolare                                                 |
| l2                                        | 2,40 m                  | Dimensione interna minore pozzetto rettangolare                                                   |
| $Z_{pozz. int.}$                          | 4,75 m                  | Profondità interna pozzetto                                                                       |

| Tensione e forze di attrito manufatto e palificata (si considera il terreno completamente immerso a vantaggio di sicurezza) |                  |                  |                  |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|
| z                                                                                                                           | $\sigma'_v$      | $\sigma'_o$      | T pozzetto       | Forza attrito singolo tratto (h=0,5 m) |
| m                                                                                                                           | t/m <sup>2</sup> | t/m <sup>2</sup> | t/m <sup>2</sup> | t                                      |
| 0,00                                                                                                                        | 0,00             | 0,00             | 0,000            |                                        |
| 0,50                                                                                                                        | 0,40             | 0,30             | 0,078            | 0,35                                   |
| 1,00                                                                                                                        | 0,80             | 0,60             | 0,156            | 1,04                                   |
| 1,50                                                                                                                        | 1,20             | 0,90             | 0,233            | 1,73                                   |
| 2,00                                                                                                                        | 1,60             | 1,20             | 0,311            | 2,42                                   |
| 2,50                                                                                                                        | 2,00             | 1,50             | 0,389            | 3,12                                   |
| 3,00                                                                                                                        | 2,40             | 1,80             | 0,467            | 3,81                                   |
| 3,50                                                                                                                        | 2,80             | 2,10             | 0,545            | 4,50                                   |
| 4,00                                                                                                                        | 3,20             | 2,39             | 0,623            | 5,19                                   |
| 4,50                                                                                                                        | 3,60             | 2,69             | 0,700            | 5,89                                   |
| 5,00                                                                                                                        | 4,00             | 2,99             | 0,778            | 6,58                                   |
| 5,50                                                                                                                        | 4,40             | 3,29             | 0,856            | 7,27                                   |
| 6,00                                                                                                                        | 4,80             | 3,59             | 0,934            | 7,96                                   |
| 6,50                                                                                                                        | 5,20             | 3,89             | 1,012            | 8,66                                   |
| 5,15                                                                                                                        | 4,12             | 3,08             | 0,802            | -21,78                                 |
|                                                                                                                             |                  |                  |                  |                                        |
|                                                                                                                             |                  |                  |                  |                                        |
|                                                                                                                             |                  |                  |                  |                                        |
|                                                                                                                             |                  |                  |                  |                                        |
|                                                                                                                             |                  |                  |                  |                                        |

|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
| totale forza attrito                                                                                                                      |                        |                        |                                 | <b>36,74</b>                                  |
| tensione tangenziale media sul pozzo (kg/m <sup>2</sup> )                                                                                 |                        |                        |                                 | <b>400,76</b>                                 |
| <b>Tensione e forze di attrito tra jet grouting e palificata</b> (si considera il terreno completamente immerso a vantaggio di sicurezza) |                        |                        |                                 |                                               |
| <b>z</b>                                                                                                                                  | <b>σ'<sub>v</sub></b>  | <b>σ'<sub>o</sub></b>  | <b>T<sub>jet-grouting</sub></b> | <b>Forza attrito singolo tratto (h=0,5 m)</b> |
| <b>m</b>                                                                                                                                  | <b>t/m<sup>2</sup></b> | <b>t/m<sup>2</sup></b> | <b>t/m<sup>2</sup></b>          | <b>t</b>                                      |
| <b>5,15</b>                                                                                                                               | 4,12                   | 3,08                   | 0,802                           |                                               |
| 5,65                                                                                                                                      | 4,52                   | 3,38                   | 0,879                           | 7,48                                          |
| 6,15                                                                                                                                      | 4,92                   | 3,68                   | 0,957                           | 8,17                                          |
| 6,65                                                                                                                                      | 5,32                   | 3,98                   | 1,035                           | 8,86                                          |
| 7,15                                                                                                                                      | 5,72                   | 4,28                   | 1,113                           | 9,56                                          |
| 7,65                                                                                                                                      | 6,12                   | 4,58                   | 1,191                           | 10,25                                         |
| 8,15                                                                                                                                      | 6,52                   | 4,88                   | 1,268                           | 10,94                                         |
| 8,65                                                                                                                                      | 6,92                   | 5,18                   | 1,346                           | 11,64                                         |
| 9,15                                                                                                                                      | 7,32                   | 5,48                   | 1,424                           | 12,33                                         |
| 9,65                                                                                                                                      | 7,72                   | 5,78                   | 1,502                           | 13,02                                         |
| <b>10,20</b>                                                                                                                              | 8,16                   | 6,11                   | 1,587                           | 15,12                                         |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
|                                                                                                                                           |                        |                        |                                 |                                               |
| totale forza attrito                                                                                                                      |                        |                        |                                 | <b>107,37</b>                                 |

| Azioni agenti sul pozzetto               |                       |                                                                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{\text{pozz}}$                        | 94,54 t               | Peso del pozzetto                                                                               |
| $T_{\text{pozz}}$                        | 36,74 t               | Resistenza laterale pozzetto/palificata                                                         |
| $PW_{\text{pozz}} (Tr=30 \text{ anni})$  | 4,15 t/m <sup>2</sup> | Sottospinta idrostatica idraulica alla base del pozzetto (in condizioni ordinarie)              |
| $PW_{\text{pozz}} (Tr=300 \text{ anni})$ | 73,46 t               | Risultante sottospinta idrostatica idraulica alla base del pozzetto (in condizioni ordinarie)   |
| $PW_{\text{pozz}} (Tr=300 \text{ anni})$ | 6,15 t/m <sup>2</sup> | Sottospinta idrostatica idraulica alla base del pozzetto (in condizioni eccezionali)            |
| $PW_{\text{pozz}} (Tr=300 \text{ anni})$ | 108,86 t              | Risultante sottospinta idrostatica idraulica alla base del pozzetto (in condizioni eccezionali) |
| nr. pali                                 | 51,00 m               |                                                                                                 |
| DN pali                                  | 0,40 m                |                                                                                                 |
| lunghezza pali                           | 10,00 m               |                                                                                                 |
| Peso complessivo pali                    | 160,14 ton            |                                                                                                 |
| 50% peso pali                            | 80,07 ton             |                                                                                                 |

$0.09 \text{ kg/cm}^2 < 5.33 \text{ kg/cm}^2$  **Verifica soddisfatta**

## Azioni agenti sul jet-grouting con falda in condizioni ordinarie

|                             |                        |                                                                                                   |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P <sub>jet-grouting</sub>   | 191,16 t               | Peso jet-grouting                                                                                 |
| T <sub>jet-grouting</sub>   | 107,37 t               | Resistenza laterale jet grouting/palificata                                                       |
| p <sub>w jet-grouting</sub> | 10,15 t/m <sup>2</sup> | Sottospinta idrostatica idraulica alla base del jet-grouting (in condizioni ordinarie)            |
| P <sub>w jet-grouting</sub> | 179,66 t               | Risultante sottospinta idrostatica idraulica alla base del jet-grouting (in condizioni ordinarie) |

**Tabella 6.2.III – Coefficienti parziali sulle azioni per le verifiche nei confronti di stati limite di sollevamento**

| CARICHI                                   | EFFETTO     | Coefficiente parziale<br>$\gamma_F$ (o $\gamma_E$ ) | SOLLEVAMENTO (UPL) |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|--------------------|
| Permanenti                                | Favorevole  | $\gamma_{F1}$                                       | 0,9                |
|                                           | Sfavorevole |                                                     | 1,1                |
| Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup> | Favorevole  | $\gamma_{F2}$                                       | 0,0                |
|                                           | Sfavorevole |                                                     | 1,5                |
| Variabili                                 | Favorevole  | $\gamma_{F3}$                                       | 0,0                |
|                                           | Sfavorevole |                                                     | 1,5                |

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

**VERIFICA AL GALLEGGIAMENTO (UPL) JET-GROUTING in fase di costruzione (falda in condizioni ordinarie)**

| VERIFICA AL CALCESTRUZZO (S12) SET GROUPS in fase di costruzione (tutti in condizioni normali) |          |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{j-g} \times \gamma_{G1}$                                                                   | 172,04 t | Peso del jet-grouting ridotto dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente favorevole)                                                                |
| $T_{j-g} \times \gamma_{G1}$                                                                   | 96,64 t  | Resistenza laterale jet grouting/palificate ridotta dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente favorevole)                                          |
| $Sw_{j-g} \times \gamma_{G1}$                                                                  | 197,62 t | <b>Resultante sottospinta idrostatica alla base del jet-grouting amplificata dal coefficiente <math>\gamma_{G1}=1,1</math> (coefficiente parziale azione permanente sfavorevole)</b> |
| $FS=(P_{j-g}+T_{j-g})/Sw_{j-g}$                                                                | 1,36     | 1 Coefficiente di sicurezza (comprensivo dell'attrito laterale)                                                                                                                      |
| $FS>$                                                                                          | 1,00     | <b>Verifica soddisfatta</b>                                                                                                                                                          |

**VERIFICA AL GALLEGGIAMENTO (UPL) DELLA SOLA CAMERA in fase di esercizio (falda in condizioni ordinarie)**

|                                                                                 |                |                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{\text{pozz}} \times \gamma_{G1}$                                            | 85,08 t        | Peso del pozzetto ridotto dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente favorevole)          |
| $T_{\text{pozz}} \times \gamma_{G1}$                                            | 33,06 t        | Resistenza laterale pozzetto/pali ridotta dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione                 |
| $P_{\text{pali ridotto}} \times \gamma_{G1}$                                    | 72,06 t        | Peso pali ridotto del 50% e ridotto dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente            |
| <b><math>Sw_{\text{pozz}} \times \gamma_{G1}</math></b>                         | <b>80,80 t</b> | <b>Risultante sottospinta idrostatica alla base del pozzetto amplificata dal coefficiente <math>\gamma_{G1}=1,1</math></b> |
| $FS=(P_{\text{pozz}}+T_{\text{pozz}}+P_{\text{pali ridotto}})/Pw_{\text{pozz}}$ | 2,35           | 1 Coefficiente di sicurezza (comprensivo dell'attrito laterale)                                                            |
| FS>                                                                             | 1,00           | <b>Verifica soddisfatta</b>                                                                                                |

**VERIFICA AL GALLEGGIAMENTO (UPL) DELLA SOLA CAMERA in fase di esercizio (falda in condizioni eccezionali, con pozzetto a tenuta stagna ed**

|                                                                                                       |                 |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{\text{pozz}} \times \gamma_{G1}$                                                                  | 85,08 t         | Peso del pozzetto ridotto dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente favorevole)                              |
| $T_{\text{pozz}} \times \gamma_{G1}$                                                                  | 33,06 t         | Resistenza laterale pozzetto/pali ridotta dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente favorevole)              |
| $Pw_{\text{copertura}} \times \gamma_{G1}$                                                            | 36,24 t         | Risultante spinta idrostatica in copertura amplificata dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente favorevole) |
| $P_{\text{pali ridotto}} \times \gamma_{G1}$                                                          | 72,06 t         | Peso pali ridotto del 50% e ridotto dal coefficiente $\gamma_{G1}=0,9$ (coefficiente parziale azione permanente                                |
| <b><math>Pw_{\text{pozz}} \times \gamma_{G1}</math></b>                                               | <b>119,74 t</b> | <b>Risultante sottospinta idrostatica alla base del pozzetto amplificata dal coefficiente <math>\gamma_{G1}=1,1</math></b>                     |
| $FS=(P_{\text{pozz}}+T_{\text{pozz}}+Pw_{\text{copertura}}+P_{\text{pali ridotto}})/Pw_{\text{pozz}}$ | 1,89            | Coefficiente di sicurezza (comprensivo dell'attrito laterale)                                                                                  |
| FS>                                                                                                   | 1,00            | <b>Verifica soddisfatta</b>                                                                                                                    |