

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:

Relazione geologica e di compatibilità idrogeologica, fascicolo
indagini e cartografie di inquadramento aree di rischio

SCALA:

-

TAVOLA:

RE.02

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

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1. <i>NORMATIVA NAZIONALE</i>	<i>5</i>
2.2. <i>NORMATIVA REGIONALE</i>	<i>5</i>
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	6
3.1. <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	<i>6</i>
3.2. <i>LINEAMENTI DI GEOLOGIA</i>	<i>8</i>
3.2.1. <i>LITOLOGIA DELLE UNITÀ AFFIORANTI.....</i>	<i>11</i>
3.2.2. <i>LITOLOGIA DEI TERRENI DELLE AREE DI DIRETTO INTERESSE</i>	<i>14</i>
4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	16
5. GEOMORFOLOGIA GENERALE E DI DETTAGLIO	18
6. COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI NEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO	19
6.1. <i>RISCHIO DA FRANA.....</i>	<i>19</i>
6.2. <i>RISCHIO ALLUVIONE</i>	<i>23</i>
7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA.	25
7.1. <i>INDAGINI ESEGUITE E CRITERI ADOTTATI PER DEFINIRE LA SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA E LE PROPRIETÀ GEOMECCANICHE DEI TERRENI.....</i>	<i>26</i>
7.1.1. <i>INDAGINI ESEGUITE</i>	<i>26</i>
7.1.2. <i>PROVE PENETROMETRICHE STATICHE - MODALITÀ OPERATIVE</i>	<i>28</i>
7.1.2. <i>ELABORAZIONE DEI DATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT - VALUTAZIONI STATISTICHE</i>	<i>29</i>
7.1.2. <i>PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE - MODALITÀ OPERATIVE</i>	<i>30</i>
7.1.2. <i>ELABORAZIONE DEI DATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH - VALUTAZIONI STATISTICHE.....</i>	<i>32</i>

7.1. CORRELAZIONI GEOTECNICHE.....	34
7.1.1. CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI INCOERENTI	34
7.1.2. CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI COESIVI.....	36
7.2. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI	38
8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI - STIMA DEI PARAMETRI SISMICI ED ELASTICI.....	40
8.1. CENNI DI SISMICITÀ STORICA.....	43
8.2. VERIFICA DELLE PERICOLOSITÀ DOVUTI AGLI EFFETTI COSISMICI.....	48
8.2.1. STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE	50
8.2.2. DENSIFICAZIONE	52
9. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	53

ALLEGATI:

1 - CERTIFICATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

- RAPPORTO TECNICO PROVE PENETROMETRICHE STATICHE E PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH
- TABULATI RISULTATI ELABORAZIONI PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
- TABULATI RISULTATI ELABORAZIONI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
- RISULTATI PROVE DI LABORATORIO
- RAPPORTO TECNICO INDAGINI SISMICHE SUPERFICIALI MASW (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES)

2 - CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO NEGLI ALLEGATI GRAFICI DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

1. PREMESSA

Nel presente elaborato vengono espone le risultanze dello studio geologico redatto nell'ambito del del progetto degli **"INTERVENTI DI REVISIONE DELLA RETE FOGNARIA DELLE ZONE PIANEGGianti DEL TERRITORIO COMUNALE DI TEGGIANO - CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73"**.

Il presente studio geologico è finalizzato a fornire un quadro conoscitivo completo delle condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area interessata dall'intervento edilizio, con particolare attenzione agli aspetti geotecnici e di stabilità dei terreni di fondazione.

Lo studio persegue i seguenti obiettivi principali:

- ➔ **descrivere il contesto territoriale e geologico di riferimento**, inquadrando il sito rispetto alle principali caratteristiche morfologiche e alle unità litostratigrafiche presenti;
- ➔ **analizzare le condizioni geotecniche e stratigrafiche dell'area di sedime**, individuando le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni ai fini della progettazione delle opere di fondazione;
- ➔ **valutare le condizioni di stabilità dell'area d'intervento** e di un opportuno intorno e le eventuali situazioni di pericolosità geologica o idrogeologica che possano interferire con l'opera;
- ➔ **stimare il comportamento sismico locale e la risposta del sito** in conformità alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018);
- ➔ **fornire prescrizioni e raccomandazioni tecniche per una corretta realizzazione delle opere**, minimizzando l'impatto ambientale e garantendo la durabilità e la sicurezza dell'edificio.

Lo studio è stato condotto mediante sopralluoghi e rilievi diretti sul terreno, integrati da analisi cartografica e aerofotogrammetrica multitemporale (fotografie aeree storiche e recenti), nonché dalla consultazione della cartografia tematica di settore (geologica, geomorfologica, idrogeologica) e della bibliografia tecnica e scientifica disponibile.

Sulla base di tali elementi, si è proceduto a una ricostruzione puntuale del quadro geologico locale, con particolare riferimento ai terreni d'imposta delle opere progettate e alla loro caratterizzazione geomeccanica. Contestualmente, è stata condotta un'analisi in prospettiva sismica, utile per la classificazione del sottosuolo e per la definizione delle risposte sismiche locali.

Sono state programmate indagini geognostiche in sito consistenti in:

- ✓ **n. 8 prove penetrometriche statiche (CPT)** spinte fino alla profondità di 10 metri dal p.c. o al rifiuto strumentale;

- ✓ **n. 3 prove penetrometriche dinamiche continue pesante (DPSH)** spinte fino alla profondità di 10 metri dal p.c. o al rifiuto strumentale;
- ✓ **prelievo di n. 5 campioni indisturbati** rappresentativi degli orizzonti attraversati che sono stati sigillati ed inviati a laboratorio specializza per le successive analisi.
- ✓ **prove di laboratorio** sui 5 campioni indisturbati;
- ✓ **n. 5 indagini sismiche superficiali MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)** al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (**D. M. 17 gennaio 2018**).

Le prove penetrometriche e le analisi di laboratorio sui campioni indisturbati sono state eseguite dal **Laboratorio Specializzato PLP** con sede operativa in Montoro (AV) alla Via Provinciale Turci, 11 - Area PIP autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 Circolare LL. PP. n. 7618/STC del 17.04.2013 con Decreto n. 5477 del 02/07/2013.

In aggiunta ai rilievi di campagna ed a completamento delle informazioni raccolte, sono stati utilizzati i risultati di indagini geognostiche pregresse. Nell'intorno e in adiacenza all'area d'intervento, infatti, sono state condotte numerose ed approfondite indagini, condotte dallo scrivente e non, consistenti in:

- ➡ sondaggi a rotazione a carotaggio continuo;
- ➡ prelievo di campioni indisturbati rappresentativi degli orizzonti attraversati;
- ➡ SPT in foro;
- ➡ analisi di laboratorio sui campioni prelevati;
- ➡ prove penetrometriche dinamiche e statiche;
- ➡ indagini sismiche superficiali rifrazione ed in foro del tipo Down-Hole
- ➡ indagini sismiche a rifrazione DPSH.

Tutte le fasi del programma di indagine sono state eseguite secondo le Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - **A.G.I. (1977)**. L'elaborazione dei risultati delle prove è stata effettuata nel pieno rispetto della vigente normativa tecnica (**Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni D.M. del 17 gennaio 2018 e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617, C.S.LL.PP.**).

Le informazioni acquisite sono state integrate con il **Foglio 198 (Eboli) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000** e del **Foglio 468 (Eboli) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000** realizzata dall'**ISPRA** nell'ambito del **Progetto CARG**, comprensivi delle relative Note illustrative. Si è inoltre fatto riferimento agli esiti di studi geologici condotti in aree contigue e agli studi a supporto degli strumenti urbanistici del Comune di Teggiano (SA) e dei comuni limitrofi, ed in particolare di quei settori del territorio ricadenti nelle adiacenze delle aree di diretto interesse,

focalizzando l'attenzione su quei settori territoriali che, oltre a essere adiacenti alle aree di indagine, presentano un'analoga configurazione litologica, geomorfologica e idrogeologica.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. NORMATIVA NAZIONALE

- ▶ Legge n° 64 del 02.02.1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- ▶ D.M. 11 marzo 1988 (G.U. 01/06/1988 n.127) - 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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- ▶ Decreto Ministeriale 16.01.1996 - Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- ▶ OPCM 20 marzo 2003 n. 3274 (G.U. 08 maggio 2003 n.72) - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
- ▶ OPCM 02 ottobre 2003 n. 3316 (G.U. 10 ottobre 2003 n.236) - Modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003
- ▶ OPCM 23 gennaio 2004 n. 3333 (G.U. 02 febbraio 2004 n.26) - Modifiche all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003
- ▶ OPCM 3 maggio 2005 n. 3431 (G.U. 10 maggio 2005 n.85) - Modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003.
- ▶ D.M. 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018) - Norme tecniche per le costruzioni
- ▶ Circolare 21 gennaio 2019 n.7 (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35)- Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

2.2. NORMATIVA REGIONALE

- ▶ Legge Regione Campania n° 9 del 07.01.1983 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico
- ▶ DGR Campania n° 5447 del 07.11.2002 "Aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania";
- ▶ DGR Campania n° 248 del 24.01.2003 - Circolare applicativa relativa alla strumentazione urbanistica
- ▶ Legge Regione Campania n° 16 del 22.12.2004 - Norme sul governo del territorio

- DGR Campania n° 1701 del 28.10.2006- Linee guida per la mitigazione del rischio sismico per le infrastrutture pubbliche e per il patrimonio edilizio pubblico e privato
- DGR Campania n° 834 del 11.05.2007 - Norme tecniche e direttive riguardanti gli elaborati da allegare agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica ed attuativa, come previsto dagli artt. 6 e 30 della L.R. n° 16 del 22.12.2004
- Legge Regione Campania n° 13 del 13.10.2008 - Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Legge Regione Campania n° 19 del 28.12.2009 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico - Modifiche alla Legge Regionale n° 9/1983;
- Delibera di Consiglio Provinciale n° 15 del 30/03/2012 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Salerno;
- PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PSAI), dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Sele, poi Autorità di Bacino Campania Sud ed ora Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 20 del 18/09/2012.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il comune di Teggiano, in provincia di Salerno, si colloca nel settore centro-meridionale della Campania, all'interno del Vallo di Diano, lungo la valle del fiume Tanagro. Il centro storico insiste su un rilievo isolato, a quota ~630 m s.l.m., mentre il territorio comunale si estende dal piede del rilievo alla piana alluvionale del Tanagro con quote prevalentemente comprese tra ~440 e ~660 m s.l.m..

Le aree d'intervento sono ubicate all'interno della valle la cui morfologia, tabellare o lievemente ondulata, è il risultato del riempimento della depressione tettonica con sedimenti lacustri (del lago antico) e successivamente alluvionali, depositati dai corsi d'acqua. Il contesto è quello tipico di una conca intermontana quaternaria, delimitata da rilievi carbonatici, in cui si sono accumulati depositi fluviali e conoidi di deiezione provenienti dai versanti. Le quote sono piuttosto uniformi, e nelle aree di diretto interesse sono comprese tra ca.

Sono individuabili nella cartografia ufficiale I.G.M. nei **Fogli 488 Sezione II (BRIENZA) e 504 Sezione I (SALA CONSILINA) (Figura 1)** della **Carta Topografica d'Italia Serie 25)** e negli **Elementi nn. 488152 (BARCA), 488153 (SALICICCHI), 504031 MACCHIAROLI), 504032 (POZZO), 504033 (SAN MICHELE) e 504034 (TEGGIANO)** della **Carta Tecnica Regionale della Regione Campania in scala 1:5000 (Figura 2).**

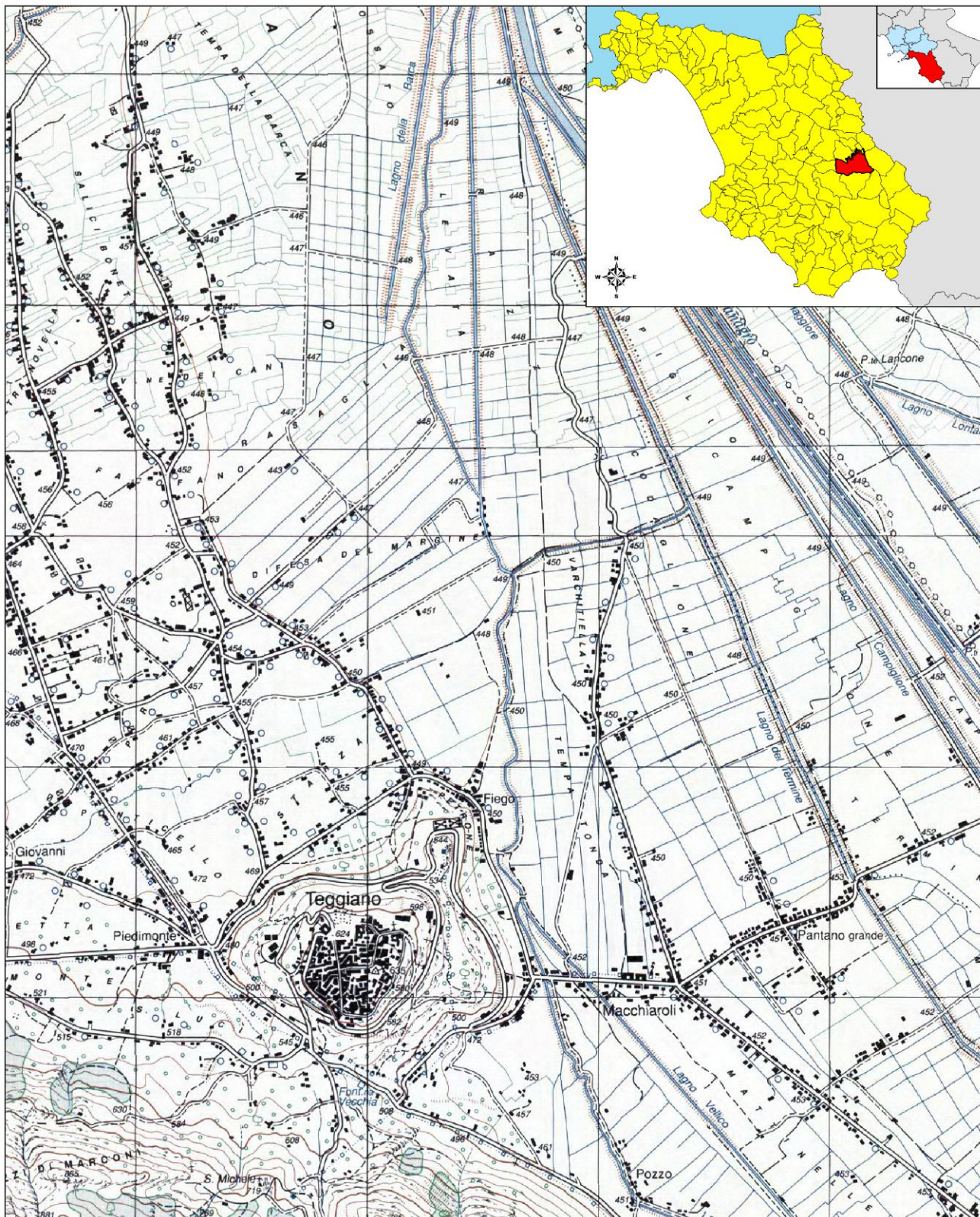


Figura 1 – Corografia dell'area oggetto di studio
Carta Topografica d'Italia IGM – Serie 25
Unione dei Fogli 488 Sezione II (BRIENZA) e 504 Sezione I (SALA CONSILINA)
Scala 1 : 25000

3.2. LINEAMENTI DI GEOLOGIA

La catena centro-sud appenninica è costituita da terreni derivanti dalla deformazione di **domini bacinali interni** impostati su crosta oceanica e transizionale e **terreni derivanti dalla deformazione di domini esterni in facies di piattaforma e di bacino** impostati su crosta continentale.

La prima deformazione, iniziata in un generico **Miocene inferiore**, si è spostata nel tempo e nello spazio all'incirca da ovest verso est, cioè **ha interessato prima le zone interne e poi gradualmente quelle più esterne**.

Ciascuno dei numerosi eventi deformativi riconoscibili può essere caratterizzato da evidenze compressive, trascorrenti e distensive. Sembra molto probabile che i numerosi eventi tettonici possano essere raggruppati essenzialmente in **due fasi**:

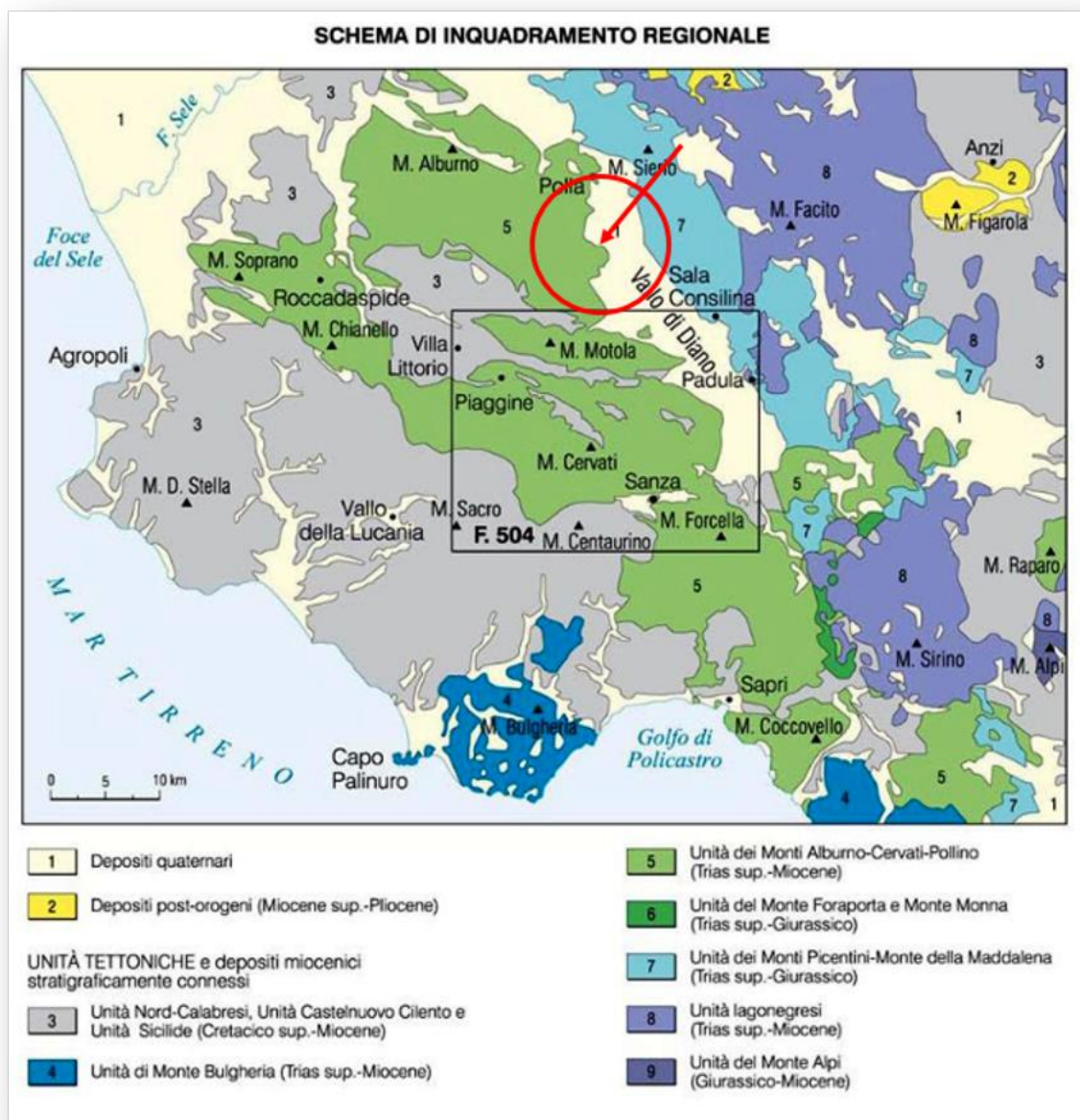
- ✓ una prima che si è protratta dal **Miocene inferiore al Serravalliano**, legata forse all'apertura dell'oceano balearico,
- ✓ e una seconda **dal Tortoniano medio-superiore al Pleistocene inferiore**, legata all'apertura del Mar Tirreno (SGROSSO, 1998; AMORE et alii, 2003; AMORE et alii, 2005).

Le unità tettoniche individuate in questa porzione di catena sud appenninica, **a partire dalle più profonde** dal punto di vista geometrico (quindi presumibilmente più esterne) sono:

- a) **depositi bacinali appartenenti all'Unità Lagonegro II** (SCANDONE, 1972);
- b) **depositi prevalentemente di scarpata di piattaforma carbonatica dell'Unità dei Monti della Maddalena**;
- c) **depositi di piattaforma carbonatica dell'Unità Alburno-Cervati-Pollino**;
- d) **depositi bacinali provenienti dalla deformazione di domini interni** depositi su crosta oceanica e forse transizionale (**Unità Sicilide della Valle del Calore, Unità Castelnuovo Cilento e Unità Nord-Calabrese**).

Dopo il primo evento deformativo che ha delineato ciascuna unità tettonica, un primo ciclo di depositi sinorogenici poggia in contatto stratigrafico discordante sul substrato meso-cenozoico (*Gruppo del Cilento sulle Unità Interne; calciruditi ed arenarie di Piaggine sull'Unità Alburno Cervati-Pollino; formazione di Monte Sierio sull'Unità Monti della Maddalena*).

Dopo un secondo, più efficace evento, che determina anche *l'arrivo delle falde interne sulle unità carbonatiche*, un ulteriore ciclo discordante poggia su differenti unità tettoniche già impilate (**formazione di Castelvete**). Infine su tutti i terreni appartenenti alla catena già strutturata poggiano i depositi continentali *pliocenici, pleistocenici ed olocenici*.



La struttura geologica del Vallo di Diano è caratterizzata dalla presenza di più unità tettoniche sovrapposte durante la tetto-genesi neogenica e smembrate dagli eventi deformativi successivi, espressi da faglie plio-quaternarie ad alto angolo con diverse orientazioni e cinematiche.

Viene così configurato un settore di catena a pieghe e sovrascorrimenti, dislocato in maniera complessa dalla più recente strutturazione trascorrente ed estensionale.

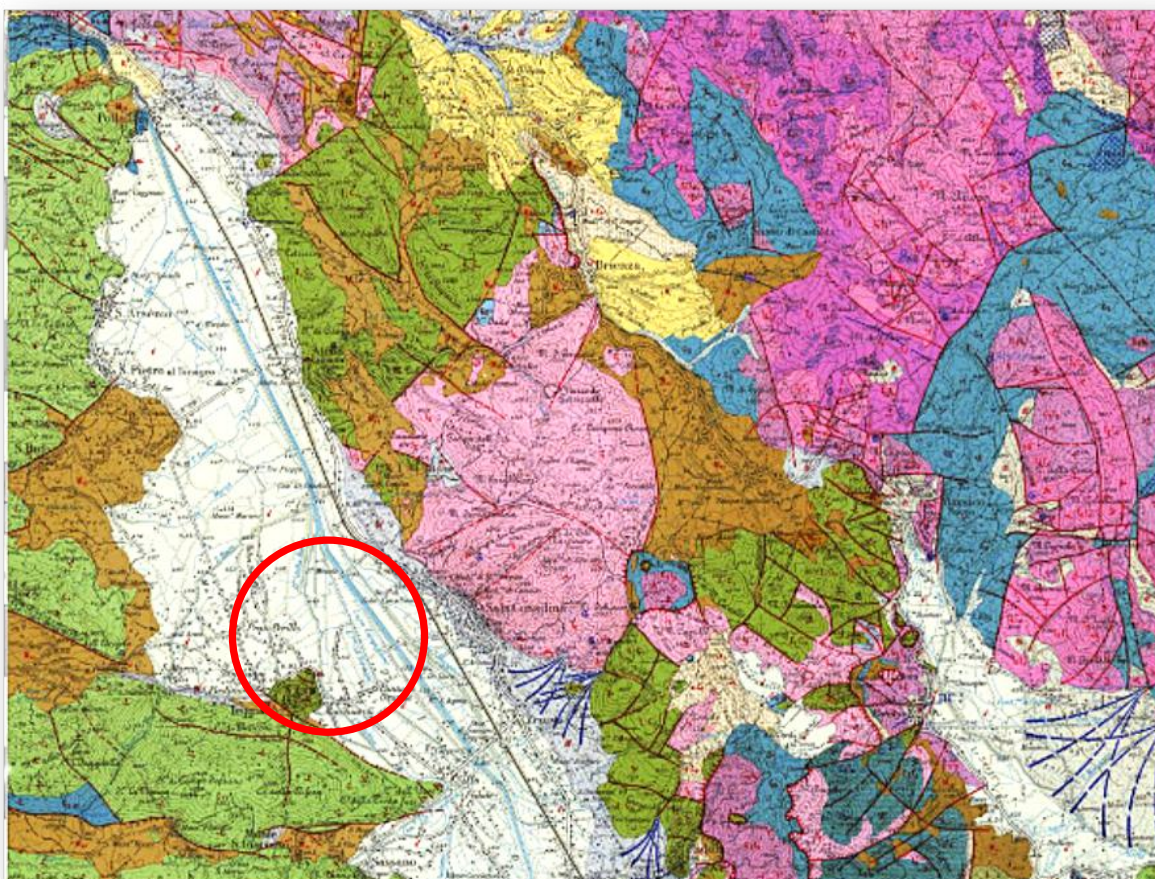
I terreni affioranti possono essere sinteticamente distinti in base alla loro appartenenza ad una successione carbonatica o ad una delle diverse successioni terrigene riconosciute; questa distinzione si riflette sullo stile deformativi che li caratterizza, prevalentemente di tipo fragile per i terreni delle successioni carbonatiche e di tipo plicativo per quelli delle successioni terrigene. A grande scala è possibile riconoscere morfostrutture positive costituite sia da successioni carbonatiche, in genere perimetrate da lineamenti tettonici ad andamento appenninico ed antiappenninico, che da successioni terrigene.

Il Vallo di Diano rappresenta un'ampia morfostruttura negativa di origine tettonica che determina la formazione del suddetto bacino

L'area di interesse ricade nel bacino idrografico del Fiume Tanagro, affluente del Sele, che nel tratto compreso tra l'origine del Fiume Calore e la stretta di Capestrino, presso Polla, assume la forma di una vasta depressione, un *half-graben* con asse allungato orientato NW-SE, secondo le principali direttrici tettoniche dell'Appennino meridionale.

Il fondo della vallata, che si estende per ben 37 km fin quasi a Lagonegro, ospita un'ampia pianura larga tra 2 e 6 Km, che si sviluppa a quota di 450 m s.l.m.

La piana è delimitata ad est dalla catena montuosa dei **Monti della Maddalena**, caratterizzata da rilievi carbonatici che raggiungono quote comprese tra i 1200 ed i 1400 m, e ad ovest dal gruppo montuoso del Cilento, costituito dai massicci carbonatici dell'**Unità Alburno-Cervati**, le cui cime, notevolmente appiattite, sono state interessate, in passato, da fenomeni di glacialismo e, di recente, da eventi carsici.



L'attuale forma del Vallo di Diano è legata alla tettonica trascorrente ed estensionale, manifestatasi con un fitto sistema di faglie dirette, che ha coinvolto questo settore assiale di catena a partire dal Pliocene superiore – Pleistocene inferiore.

Queste faglie hanno dislocato i massicci carbonatici e le relative coperture *flyschoidi* provocando lo

spionfondamento per gradini successivi del *graben* costituente il Vallo di Diano, successivamente colmato da depositi quaternari clastici.

Le faglie che bordano il bacino lungo il suo margine NE (*Vallo di Diano Fault System*, VDFS) hanno registrato attività soprattutto durante il Pleistocene medio, mentre indizi di tettonica recente sono difficili da riconoscere. Inoltre la bassa sismicità locale e l'occorrenza di un solo terremoto significativo ($M > 6$, anno 1561), al margine NW del bacino, sembrano suggerire la cessazione dell'attività del VDFS.

La principale faglia individuabile nell'area, infatti, interessa il versante occidentale della valle e segue l'andamento **Polla - Atena - Sala Consilina**. Tale faglia **pone a contatto laterale i massicci carbonatici e le successioni flyschoidi**, a luoghi ricoperti dai depositi quaternari.

Sul versante orientale prevalgono le faglie ad orientazione trasversale rispetto alla valle.

Il Vallo di Diano rappresentava in passato un bacino lacustre isolato, originatosi dal generale sollevamento avvenuto durante la fase neotettonica della genesi appenninica, il quale portò all'arretramento delle linee costiere.

Il suddetto bacino, così come il Bacino del Noce, il Bacino del Mercure ed il Bacino di Campotenese, della medesima origine, inizialmente salmastri, divennero in seguito di acqua dolce, andando a costituire i grandi laghi pleistocenici dell'Italia meridionale.

Tali aree depresse furono man mano colmate da materiale alluvionale trasportato dagli immissari, i quali, in diverse fasi, anche connesse con quelle glaciali, depositarono sedimenti argillosi e ciottolosi, costituiti da uno spessore più superficiale in cui prevale la frazione limosa mista a detrito eterogeneo seguito, in profondità, da livelli intercalati e ripetuti di argille, sabbie miste a ghiaia, ghiaie grossolane.

Questi depositi quaternari, in parte di origine fluvio-lacustre ed in parte di origine continentale, raggiungono uno spessore non superiore ai 150 m e rappresentano la porzione più significativa dei terreni affioranti.

Al di sotto della coltre quaternaria vi sono i depositi flyschoidi, affioranti ai bordi della valle e, di seguito, il substrato calcareo mesozoico.

3.2.1. LITOLOGIA DELLE UNITÀ AFFIORANTI

La geologia del territorio comunale di Teggiano è caratterizzata dalla presenza delle seguenti unità litologiche:

- ✓ **Unità Alburno – Cervati – Pollino**, che deriva dalla deformazione del dominio deposizionale della piattaforma campano-lucana e costituisce gli alti morfologici che incombono da sud sull'abitato di Teggiano. (Serre di Campo Soprano, Serra La Manca, Serre dei Cuponi, Croce

della Difesa).



La successione consta delle seguenti unità:

Calcarei con requienie e gasteropodi (CRQ)

Questa formazione è costituita prevalentemente da calcari grigi, generalmente ben stratificati, con frequenti livelli ricchi di gusci di gasteropodi e requienidi. Subordinatamente sono presenti livelli di calcari scuri in strati sottili, calcari dolomitici e dolomie da massive a laminate, calcari biancastri e livelli di calcari marnosi. Nella parte bassa sono frequenti livelli di calcari oolitici ed oncolitici. Nella parte centrale prevalgono calcilutiti a dasicladali alternate a calcari stromatolitici e loferitici ed a lumachelle a gasteropodi e requienie. Lo spessore complessivo è variabile da circa 400 a 600 m.

Nella formazione dei calcari con requienie e gasteropodi è stato distinto alla base il membro dei calcari a ooliti fibroso raggiate (CRQ1) ed al top il membro dei calcari ad alveoline e dolomie laminate (CRQ4). Il membro basale dei calcari a ooliti fibroso-raggiate (CRQ1) è costituito da calcari grigi, con rari livelli di calcari dolomitici e dolomie, in genere ben stratificati, con strati spessi da 30 a 120 cm.

Calcarei a rudiste e orbitoline (RDO)

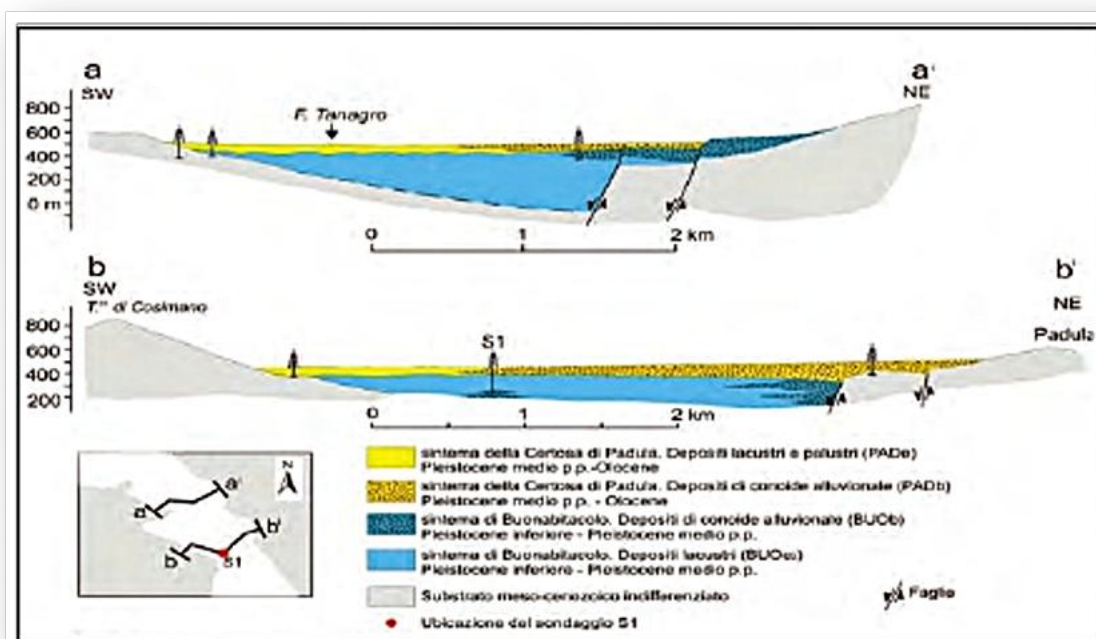
Questa formazione è costituita da calcari grigi chiari e biancastri, ben stratificati, in strati medi e spessi. Prevalgono le calcareniti e calciruditi bioclastiche a volte molto grossolane, spesso porose e vacuolari. Tra i macrofossili sono estremamente abbondanti i frammenti di rudiste, fra i quali sono riconoscibili radiolitidi e caprinidi, di echinodermi e di coralli coloniali. I microfossili sono costituiti esclusivamente da orbitolinidi. Nell'unità sono rappresentate unicamente facies grano-

sostenute bioclastiche costituite da:

- ➔ (A1) rudstone a orbitolinidi, frammenti di rudiste (fra cui radiolitidi e caprinidi), di echinodermi e di colonie di coralli, caratterizzati da un grado di addensamento elevato e da un marcato arrotondamento di tutti i bioclasti;
- ➔ (A2) packstone-grainstone fine a frammenti di rudiste e di echinodermi. Queste litofacies indicano deposizione al di sopra della profondità di base delle onde, in un'area di margine di piattaforma occupata da barre di sabbie bioclastiche.

✓ **Formazione dei calcari bio-litoclastici con frammenti di rudiste (CBI)**

Di età riferibile al Cretacico-Paleogene p.p., affiora estesamente nei rilievi di Sala Consilina, di Padula e costituisce il rilievo di Teggiano. Consta prevalentemente di calcareniti e brecce in strati da medi a spessi e banchi, non di rado con giacitura indistinta o difficilmente riconoscibile, raramente in strati sottili; i corpi detritici grossolani presentano spesso geometrie lentiformi. I clasti nelle calciruditi sono da subangolosi a subarrotondati, generalmente di dimensione da centimetrica a pluridecimetrica. Lo spessore affiorante è pari a circa 500 m. L'ambiente di deposizione è riferibile a una scarpata carbonatica proximale.



✓ **Supersistema del Vallo di Diano**

È rappresentato da una successione litostratigrafica composta da depositi di origine lacustre, fluviale e di conoide alluvionale, che costituiscono l'ossatura sedimentaria del sottosuolo del Vallo di Diano. La superficie-limite inferiore del supersistema è essenzialmente di tipo erosionale, su diverse unità prequaternarie. Lo spessore del pacco sedimentario varia sia longitudinalmente che trasversalmente al bacino, tendendo ad aumentare verso il centro e verso il bordo nordorientale. Presso Sala Consilina esso ammonterebbe a circa 500 m (Mostardini & Merlini, 1988).

Il supersintema è costituito da due sintemi che risultano tra loro incastrati: il più basso viene denominato sintema di Buonabitacolo; il più alto, denominato sintema della Certosa di Padula, si sarebbe deposto in seguito all'ultima fase di collasso del bacino.

- ➡ Sintema di Buonabitacolo (Buo): depositi di ambiente lacustre, a luoghi intercalati da ghiaie fluviali, e depositi di conoide alluvionale che hanno uno spessore di almeno 200 m. I depositi in facies di conoide alluvionale affiorano diffusamente lungo il margine orientale del Vallo, dove risultano sollevati da faglie ad orientazione N140E. Nella zona ad est di Sala Consilina anche piani a direzione E-O contribuiscono alle dislocazioni; in questa stessa area, i depositi (che si rinvencono sospesi fino a circa 200 m sulla piana) sono riferibili ad almeno tre generazioni di conoidi alluvionali, tra loro incastrate e separate da piani di faglia, correlabili a diverse fasi di ribassamento di questo settore del bacino.
- ➡ Sintema della Certosa di Padula (Pad): depositi lacustri costituiti da alternanze di argille grigie e nerastre, limi marroni e, a luoghi, torbe; in eteropia a depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi fluviali e a depositi di conoide alluvionale costituiti da ghiaie a clasti eterometrici, ben arrotondati, con matrice sabbioso-limosa a luoghi prevalente.
- ✓ **Depositi di versante detritico-colluviali**, costituiti da alternanze di livelli di clasti grossolani con matrice limoso-sabbiosa bruno-marrone e livelli in cui la matrice prevale, formanti falde e con alla base dei versanti (Pleistocene superiore – Olocene).

3.2.2. LITOLOGIA DEI TERRENI DELLE AREE DI DIRETTO INTERESSE

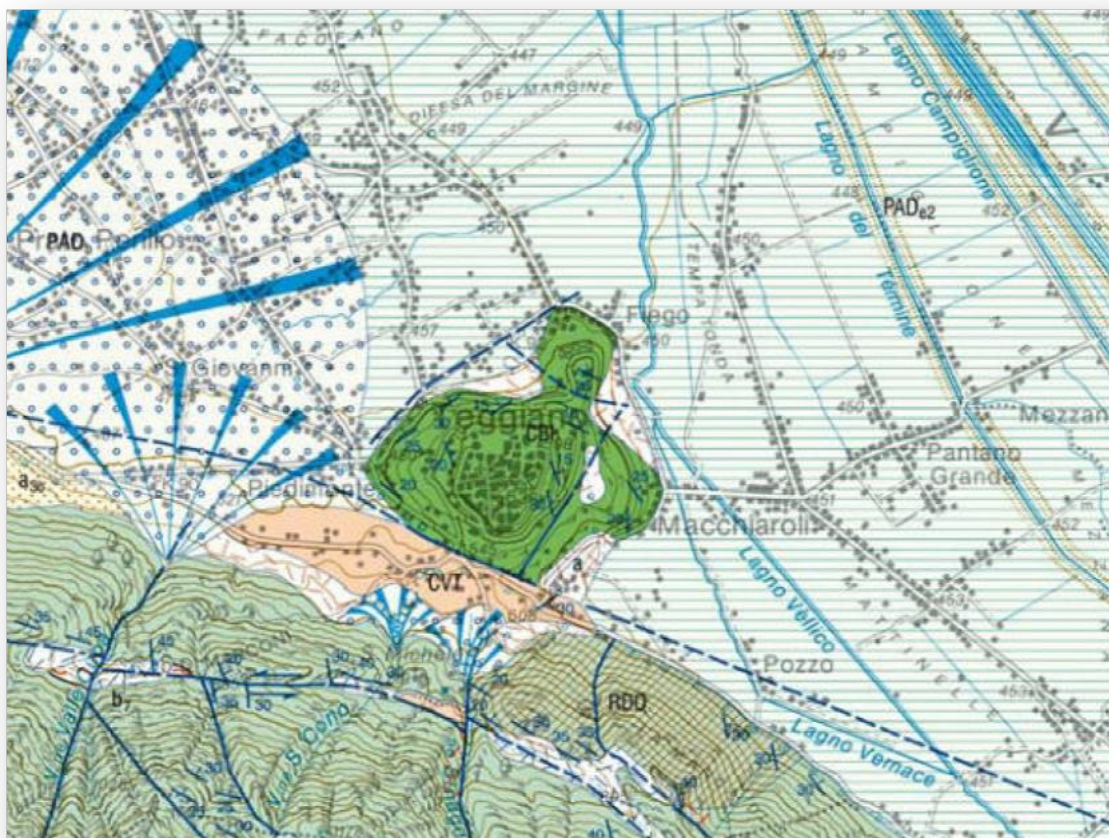
Nelle aree d'interesse affiorano i depositi del **Sintema della Certosa di Padula (PAD)**. I depositi di questo sintema si sono accumulati nel bacino durante la più recente fase di collasso, realizzatasi soprattutto con faglie a direzione NO-SE, che ne ha comportato il parziale ridisegno.

La superficie-limite inferiore coincide prevalentemente con forme erosionali e tettoniche (piani di faglia) lungo cui i depositi vengono a contatto con diverse unità prequaternarie e con il **Sintema di Buonabitacolo (BUO)**.

Hanno uno spessore di alcune decine di metri (50 – 60 m). I passaggi latero/verticali tra depositi lacustri e di conoide permettono di individuare, nella parte alta della successione e fino al top, una notevole progradazione degli apparati di conoide che, nel tempo, hanno invaso aree sempre più estese del bacino, confinando le facies lacustri verso l'asse e verso occidentale.

La base del **Sintema della Certosa di Padula** è ascritta alla parte alta del Pleistocene medio. L'età del tetto coincide con quella del supersintema del Vallo di Diano: Olocene.

Comprende i depositi lacustri che costituiscono la piana del Vallo di Diano, quelli fluviali dei corsi che l'attraversano e le conoidi che vi si raccordano, nonché pochi e limitati lembi di conoidi terrazzate e sospese di pochi metri sulla piana.



Litofacies lacustre (PADe)

Affiora in alcuni tagli artificiali e, a luoghi, lungo le sponde del F. Calore (affluente del F. Tanagro). La migliore esposizione si ha nelle pareti di una cava situata presso la sponda destra del F. Calore, ad est di Buonabitacolo, dove sono visibili alternanze tra argille e sabbie di colore grigio, con livelli di ghiaie fluviali. Un sondaggio eseguito in località Ponte Mesole ha rinvenuto, fino alla profondità di 24 m, alternanze tra argille e sabbie grigie, livelli torbosi nerastri e livelli ghiaiosi a elementi di dimensioni millimetriche.

Litofacies alluvionale (PADb)

Affiora in diversi tagli artificiali (pareti di cava, scavi di fondazioni, tagli autostradali) rinvenuti lungo la fascia orientale del Vallo, presso Sassano e ad ovest di Teggiano. Essi presentano una notevole variabilità nel grado di arrotondamento, tessitura e litologia dei clasti, riferibile alle diverse litologie dei terreni affioranti nei rispettivi bacini alimentatori, oltre che alla prossimalità/distalità dei depositi. Nell'area a sudest di Padula (dove i bacini alimentatori sono principalmente impostati nelle successioni lagonegresi) i clasti hanno una litologia essenzialmente silico-carbonatica a basso grado di sfericità e sono fortemente poligenici.

In uno scavo che ha riportato alla luce la cinta muraria della Certosa affiorano i depositi della zona prossimale di questa conoide, che sono costituiti da ghiaie ben arrotondate, di dimensioni variabili da centimetriche a decimetriche, con matrice subordinata. Nell'area di Sala Consilina i clasti,

prevalentemente calcareo-dolomitici, risultano meno arrotondati dove la componente dolomitica è più abbondante: le esposizioni, in pareti di cave e scavi di fondazioni, delle conoidi su cui sorge Sala Consilina mostrano che queste sono principalmente costituite da ghiaie scarsamente arrotondate con matrice limo-sabbiosa marrone chiaro.

I depositi sono ben stratificati presentando alternanze di livelli con strutture trattive e stratificazioni piano-parallele, con livelli privi di strutture e disposizione caotica dei clasti riferibili a trasporto in massa. Questi caratteri, imputabili al breve trasporto subito dai depositi (alimentati da piccoli bacini) e alla deposizione ad opera di torrenti con lama d'acqua sottile, potrebbero riflettere un controllo climatico, costituendo l'effetto dell'alta produzione detritica legata all'ultimo glaciale. Nella zona a sud di Sala Consilina, alcune esposizioni dei depositi costituenti i lobi più recenti delle conoidi quiescenti dei valloni S. Maria degli Olivi e S. Angelo mostrano depositi generalmente massivi, sostenuti da matrice limo-sabbiosa bruna molto abbondante, in cui le ghiaie sono ben arrotondate e fortemente eterometriche. Caratteri simili contraddistinguono anche i depositi delle **conoidi di Valle Cupa e Vallone Sinagoga, a sud di Teggiano, e di quella del torrente Zia Francesca a Sassano**; questi depositi, che testimoniano la presenza di coltri alteritiche diffuse sui versanti, possono essere riferite all'aggradazione olocenica.

4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nel quadro idrogeologico del Vallo di Diano, la piana si comporta come un bacino di raccolta e transito per le acque provenienti dai grandi massicci carbonatici circostanti (Monti della Maddalena ad E, Alburno-Cervati e Cervati ad O-SO), che funzionano da principali aree di ricarica per infiltrazione diffusa e carsica. Le falde dei calcari, incanalate lungo discontinuità tettoniche e contatti litologici, alimentano sorgenti di elevata portata ai margini e nel fondo-valle (ad es. Fontanelle Soprane/Sottane, Riofreddo, S. Giovanni in Fonte, sorgenti di Sala Consilina – Taverna e Conca G.), con linee di flusso prevalenti dai bordi verso la piana e lungo l'asse NW-SE del Vallo. Questo assetto è coerente con la suddivisione in unità idrostrutturali dei massicci e con il ruolo di “alto impermeabile relativo” svolto dalle finestre terrigene lagonegresi che compartimentano lo scarico verso valle e verso la piana.

Il riempimento quaternario della conca è costituito dal **“Supersintema del Vallo di Diano”** una potente successione di depositi lacustri, fluviali e di conoide alluvionale. Lo spessore complessivo aumenta verso il settore centrale-orientale del bacino e raggiunge valori dell'ordine di alcune centinaia di metri (circa 500 m), a testimonianza della subsidenza e del ripetuto collasso tettonico del bacino.

All'interno del supersintema sono riconoscibili due sintemi principali, incastrati tra loro: il ****Sintema di Buonabitacolo**** (più antico, a prevalenza pelitica lacustre con intercalazioni ghiaiose) e il **“Sintema della Certosa di Padula”** (più recente, con alternanze argilloso-limose lacustri in eteropia laterale a corpi ghiaioso-sabbiosi fluviali e di conoide). Questo impianto litostratigrafico, oltre a

spiegare la marcata variabilità laterale della permeabilità, governa la continuità e la stratificazione degli orizzonti acquiferi superficiali e di media profondità della piana.

Le note illustrative del Foglio CARG “Sala Consilina” descrivono in dettaglio l'evoluzione recente del bacino: dopo l'ultima fase di collasso, i corpi di conoide hanno progressivamente progradato verso l'asse della piana, confinando le facies lacustri e costruendo un mosaico di livelli ghiaioso-sabbiosi (buona trasmissività) alternati a livelli limoso-argillosi (scarsa trasmissività).

A scala locale, i livelli pelitici possono fungere da acquitardi, favorendo l'impostazione di falde sospese e l'occorrenza di ristagni superficiali stagionali. Nel sottosuolo, i depositi del sintema più recente sono stati intercettati da sondaggi fino a 50–60 m; fonti storiche richiamate nelle note ricordano inoltre la persistenza di un ambiente palustre nella piana fino al XIX secolo, poi prosciugato con opere di bonifica, dato coerente con l'attuale predisposizione a livelli piezometrici alti in occasione di piogge prolungate.

Per l'area comunale di Teggiano, ubicata nel tratto tabulare della piana, questo quadro si traduce in un sistema “multistrato” nel quale:

- ➔ i livelli **“ghiaioso-sabbiosi”** di conoide e fluviali ospitano acquiferi a permeabilità medio-alta e risposte piezometriche rapide agli impulsi meteoritici;
- ➔ le **“argille e i limi lacustri”** intercalati svolgono il duplice ruolo di serbatoio a bassa permeabilità (ritardo del deflusso) e di separatori tra orizzonti acquiferi, con possibili falde locali “sospese” che si attivano in periodi piovosi intensi.

La storia recente e la tessitura dei depositi spiegano anche la diversa natura dei clasti e delle matrici sui vari lobi di conoide (Padula, Sala Consilina, Teggiano), con riflessi diretti sul comportamento idraulico dei livelli permeabili.

Il contributo delle “unità carbonatiche” al bilancio idrico della piana è ben documentato: ad esempio, per il massiccio della Maddalena e per l'unità Cervati-Vesole sono stati individuati limiti idrostrutturali e direttrici di flusso che convogliano parte delle acque verso il Vallo di Diano, alimentando i gruppi sorgivi e, indirettamente, la ricarica degli acquiferi di pianura.

In sintesi, l’**“idrogeologia locale”** della piana di Teggiano può essere descritta come segue: un serbatoio quaternario multistrato, fortemente eterogeneo, ricaricato sia direttamente dalle precipitazioni in piana sia, in modo sostanziale, dagli apporti sotterranei provenienti dai massicci carbonatici circostanti; deflussi preferenziali verso il Tanagro e verso i recapiti naturali.

La piezometria è sensibile alla stagionalità e alla morfologia concava di microsettore. La presenza diffusa di orizzonti pelitici superficiali nella piana spiega, nei periodi di precipitazioni intense, episodi di ristagno temporaneo e risalite piezometriche che aumentano i carichi idraulici esterni lungo fossi e recapiti, fenomeni che verranno ampiamente discussi nel successivo capitolo dedicato all'analisi geomorfologica di dettaglio.

5. GEOMORFOLOGIA GENERALE E DI DETTAGLIO

Morfologicamente l'area è una piana alluvionale molto poco inclinata (pendenze debolissime verso SE), organizzata in campi rettangolari drenati da una trama di "laghi" e fossi principali: si distinguono il Lago Vecchio, il Lago Vernace e il Fosso Maggiore, orientati parallelamente all'asse vallivo e collegati a rii minori e paleoalvei. Sono presenti micro-rilievi legati ad argini stradali e fluviali e lievi rialzi di sponda naturale, alternati a bassure dove è più probabile il ristagno idrico. Il margine occidentale verso Teggiano mostra un evidente ciglio di raccordo tra il piede del versante collinare e la piana, con una tenue scarpata di bordo e conoidi/colluvi di piede. Verso NE la piana si appiattisce e si restringe in prossimità dell'alveo del Tanagro e delle infrastrutture, con tracciati rettilinei che riflettono la canalizzazione moderna del deflusso.

In sintesi, l'area gialla rappresenta il settore centrale della piana alluvionale del Tanagro a ridosso del rilievo di Teggiano: un contesto pianeggiante, drenato artificialmente, a debole inclinazione e con morfologie fluviali recenti (canali di bonifica, paleoalvei e lievi terrazzi di piana), inserito nel principale corridoio territoriale della valle.

E' facile intuire che in un tale contesto topografico l'andamento geomorfologico risulta privo di particolari problematiche di stabilità franose, se non legate ai versanti collinari che però risultano sufficientemente distanti e caratterizzati da un assetto geologico-geomorfologico tale da dar luogo a fenomeni di frana a cinematica lente e molto lenta (scorrimenti rotazionali, colamenti e creep) caratterizzati da valori di run-out da bassi a molto bassi: in pratica il fenomeno resta circoscritto all'ambito di versante senza invadere i sottostanti settori di pendice e/o piana.

In definitiva, quindi, dal rilevamento geomorfologico eseguito è emerso che le aree d'intervento risultano prive di elementi geomorfici significativi per cui se ne può sicuramente attestare una sostanziale **stabilità** sotto l'aspetto geomorfologico.

In ogni caso si evidenzia che, considerata la morfologia tabulare dell'area, localmente caratterizzata da microdepressioni a profilo concavo, e la presenza, negli orizzonti superficiali, di terreni a componente limo-argillosa, non si escludono ristagni idrici temporanei in occasione di precipitazioni particolarmente intense, con possibile innalzamento della falda e incremento del battente esterno lungo fossi e recapiti. Tale condizione può ridurre l'efficienza di smaltimento per gravità delle condotte fognarie interrate, favorire fenomeni di rigurgito verso monte e determinare un calo delle velocità, con conseguente tendenza all'accumulo di sedimenti e aumento del rischio di occlusioni.

Dal punto di vista strutturale e geotecnico, la saturazione del letto di posa può indurre ammorbidimento dei terreni e piccoli assestamenti differenziali e, per tubazioni flessibili, ovalizzazioni indesiderate; manufatti leggeri quali pozzetti o condotte in materiale plastico risultano

inoltre sensibili alla spinta di galleggiamento col risalire del livello piezometrico.

In fase di progettazione sarà pertanto indispensabile assumere, in via cautelativa, la possibile presenza di ristagni e di livelli idrici esterni elevati, eseguendo le verifiche in condizioni non drenate (breve termine) e adottare idonee misure antigalleggiamento, così da preservare l'affidabilità e la durabilità delle opere anche in presenza di ristagni idrici occasionali o persistenti.

6. COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI NEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Negli stralci riportati in allegato in calce alla presente sono state riportate le cartografie degli elaborati grafici del **PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PSAI) dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Sele**, poi **Autorità di Bacino Campania Sud** ed ora **Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale**, adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 10 del 28/03/11.

6.1. RISCHIO DA FRANA

Con riferimento al rischio frana, le aree d'intervento **non sono classificate a pericolosità o rischio reale da frana (STRALCIO DELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA E STRALCIO DELLA CARTA DEL RISCHIO DA FRANA)** i.

Nelle cartografie della pericolosità e del rischio da frana **sono classificate a pericolosità potenziale P utr1 e rischio potenziale R utr1 e R utr2**.

Nel PSAI sono state definite le **Unità Territoriale di Riferimento (UTR)** che rappresentano ambiti spaziali globalmente omogenei per proprie intrinseche caratteristiche geologiche e geomorfologiche, derivati dall'intersezione dei "distretti litologici" e degli "ambiti morfologici"; sono da intendersi come entità territoriali omogenee, i primi per caratteri geostrutturali e stratigrafici; i secondi per caratteri morfogenetici e morfometrici (vedi all. M "metodologia applicata per la definizione della pericolosità e del rischio da frana"). Le Unità Territoriali di Riferimento (UTR) consentono di individuare le classi di pericolosità potenziale da frana.

Le aree a **Pericolosità potenziale da frana costituiscono un'Unità Territoriale di Riferimento (UTR)**, il cui grado di propensione complessiva a franare è espressa in termini di innesco e/o transito e/o accumulo, sulla base di indicatori quali litologia, acclività, uso del suolo, ecc.. Poiché la propensione a franare non contempla la previsione dei tempi di ritorno di un evento franoso, la pericolosità è da intendersi come relativa, ovvero "susceptibilità".

Le aree classificate a pericolosità potenziale da frana **Pericolosità potenziale da frana (P utr1) sono classificate per una moderata propensione all'innescio-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento**.

Il **"TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE"** emanato dall'Autorità di Bacino Campania Sud con Delibera del Comitato Istituzionale n. 22 del 02.08.2016 all'art. 13, comma 8 recita testualmente: *"Nelle aree perimetrate a rischio idraulico e a pericolosità idraulica, a rischio da frana e a pericolosità da frana, le prescrizioni relative si applicano contemporaneamente, ciascuna operando in funzione della rispettiva finalità, così come indicato al precedente comma 7, e tenendo conto che le disposizioni più restrittive prevalgono sempre su quelle meno restrittive."*

Va da sé, quindi, che per la determinazione degli interventi consentiti in aree caratterizzate contemporaneamente da rischio e pericolo idrogeologico siano innanzitutto da confrontare i vincoli relativi a ciascuna classe riscontrata, assumendo come vigenti quelli più limitativi, siano essi relativi al rischio o alla pericolosità.

Il presente studio è stato redatto anche in coerenza di quanto prescritto al comma 2 dell'art. 372 del TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PSAI ed in conformità agli "INDIRIZZI TECNICI PER LA REDAZIONE DEGLI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA PER IL BACINO IDROGRAFICO INTERREGIONALE SELE" - ALLEGATO H alle stesse norme.

In particolare, lo studio di compatibilità è stato indirizzato a dimostrare:

- la compatibilità del progetto con quanto previsto dalla normativa di attuazione del piano, con particolare riferimento alle garanzie ed alle condizioni vincolanti rispetto alle problematiche connesse al rischio idrogeologico;
- che la realizzazione dell'opera garantisce la sicurezza del territorio in base ai criteri definiti dal quadro normativo che disciplina la formazione dei piani stralcio per l'assetto idrogeologico.

La compatibilità geologica dell'intervento, inoltre, è stata:

- ✓ **verificata** in funzione dei dissesti che interessano le aree a diversa suscettività al dissesto perimetrate ai sensi del presente piano;
- ✓ **stimata** in base alle interferenze tra i dissesti idrogeologici individuati e le destinazioni o le trasformazioni del suolo in progetto;
- ✓ **valutata** confrontando gli interventi proposti con gli effetti sull'ambiente, tenendo conto della dinamica evolutiva dei dissesti che interessano il contesto in esame.

Le valutazioni effettuate nella presente sono volte a dimostrare la compatibilità idrogeologica dell'intervento previsto, in accordo con quanto richiesto dalle Norme sopra richiamate.

Al fine di stabilire la conformità degli interventi rispetto all'assetto idrogeologico delle aree e la loro compatibilità rispetto alle Norme di Attuazione e Prescrizioni del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) - Rischio Idraulico e Rischio Frane, si ritiene opportuno e necessario

fare alcune attente valutazioni e considerazioni:

Relativamente al Rischio da Frana, l'area non è classificata a pericolosità o rischio reale da frana.

I commi 2 e 6 dell'art. 13 (Disposizioni Generali in aree a rischio da Dissesti di Versante) recitano testualmente:

- Comma 2: *"Nelle aree a rischio da frana continuano a svolgersi le attività antropiche ed economiche esistenti alla data di adozione del PSAI osservando le cautele e le prescrizioni disposte dalle presenti norme, a condizione che siano adottati e/o approvati a norma di legge i Piani di Emergenza di Protezione Civile"*
- Comma 6: *"Tutte le nuove attività, opere e sistemazioni e tutti i nuovi interventi consentiti nelle aree a rischio da frana, rispetto alla pericolosità dell'area, devono essere tali da:*
 - a. *migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo;*
 - b. *non costituire in nessun caso, un fattore di aumento della pericolosità da dissesti di versante (diretto e indiretto), attraverso significative e non compatibili trasformazioni del territorio;*
 - c. *non compromettere la stabilità dei versanti;*
 - d. *non costituire elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti;*
 - e. *non pregiudicare le sistemazioni definitive delle aree a rischio né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o da altri strumenti di pianificazione;*
 - f. *garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;*
 - g. *limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio, avendo cura di limitare lo scarico proveniente da piazzali nei tratti dei corsi d'acqua definiti a rischio/pericolosità idraulica;*
 - h. *rispondere a criteri di basso impatto ambientale, prevedendo, ogni qualvolta possibile, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica di cui al Decreto Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 574 del 22 luglio 2002.*

Inoltre, gli interventi di progetto rientrano tra quelli contemplati **all'art. 36 del "TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE"** che disciplina gli interventi consentiti nelle aree a pericolosità potenziale da frana elevata (P_utr3), media (P_utr2) e moderata (P_utr1):

1. Nelle aree a pericolosità potenziale da frana elevata P_{utr3} a pericolosità potenziale media da frana P_{utr2} ed a **pericolosità potenziale da frana moderata P_{utr1}** , oltre a quanto previsto dal precedente articolo 35, **è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata.**
2. Gli interventi di cui al comma 1 ricadenti nelle aree a pericolosità P_{utr3} e P_{utr2} , fatta eccezione per quelli disciplinati ai sensi dell'articolo 3, lett. a), b) e c) del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380, devono essere corredati dallo studio di compatibilità geologica da redigersi con i contenuti di cui all'articolo 51 ed in conformità degli indirizzi e delle indicazioni di cui all'allegato H rispetto ai bacini idrografici di riferimento, debitamente asseverato da tecnico abilitato

dall'**art. 20 che disciplina gli interventi consentiti nelle aree a rischio potenziale da frana elevato R_{utr3} e delle aree a rischio potenziale da frana medio R_{utr2} :**

1. Nelle aree a rischio potenziale da frana elevato R_{utr3} , e delle **aree a rischio potenziale medio da frana R_{utr2}** oltre agli interventi e le attività consentite nelle aree a rischio potenziale R_{utr4} di cui all'art. 19, in relazione al patrimonio edilizio esistente, **è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata.**
2. Gli interventi di cui al comma 1 ricadenti nelle aree a rischio potenziale da frana elevato R_{utr3} e **medio R_{utr2}** , devono essere **corredati dallo studio di compatibilità geologica** da redigersi con i contenuti di cui all'articolo 51, ed in conformità degli indirizzi e le indicazioni di cui all'allegato H rispetto ai bacini idrografici di riferimento, debitamente asseverato da tecnico abilitato, ad esclusione di quelli già esclusi negli artt. 15, 16 e 17.

e dall'**art. 21 -Disciplina delle aree a rischio potenziale da frana moderato R_{utr1}**

1. Nelle **aree a rischio potenziale da frana moderato R_{utr1}** , oltre agli interventi e le attività consentite nelle aree a rischio potenziale di cui agli artt. 19 e 20, **è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata.**

Per la realizzazione degli interventi non saranno create neosuperfici esposte ad elevata pendenza, potenziali sedi d'innescò di movimenti della coltre superficiale. Inoltre, non si apporteranno ulteriori carichi capaci di creare disequilibri di masse e non sarà compromesso il normale deflusso delle acque superficiali tali da innescare processi di erosione e denudazione che possano evolvere in reali dissesti.

Per i motivi fin qui considerati è possibile esprimere valutazioni positive sulla compatibilità degli interventi di progetto con l'assetto idrogeologico dell'area, in quanto essi non pregiudicheranno la stabilità attuale della zona e sono da considerarsi, appunto, compatibili dal punto di vista idrogeologico con la situazione di rischio da dissesti di versante attualmente sostenibile dal territorio.

In definitiva, i lavori di progetto che si intendono realizzare non interferiranno sull'assetto idrogeologico attuale del territorio in esame e quindi sono conformi con le prescrizioni generali stabilite dalle Norme di Attuazione in quanto ***non peggiorano le condizioni di sicurezza attuali del territorio e di difesa del suolo, non costituiscono un fattore di aumento del rischio da dissesti di versante e non costituiscono elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti.***

Il processo di verifica, valutazione e stima della compatibilità geologica dell'intervento, sommariamente ripercorso in queste pagine, ha portato a stabilire che essa è, appunto verificata, stimata e valutata rispetto allo stato attuale, in quanto, nell'area di diretto interesse ***non si sono ravvisati condizioni geologiche e geomorfologiche tali da compromettere la realizzabilità dei lavori di progetto.***

Per quanto sopra esposto, ***con riferimento al rischio da frana*** è possibile affermare che ***i lavori che si intendono effettuare sono compatibili dal punto di vista idrogeologico con il territorio d'interesse.***

6.2. RISCHIO ALLUVIONE

Con riferimento al rischio alluvione, le aree d'intervento in parte rientrano in aree classificate come ***zona di attenzione idraulica (STRALCIO DELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE) e non sono classificate a rischio idraulico (STRALCIO DELLA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO).***

Le ***zone di attenzione idraulica*** nelle cartografie del ***PSAI del 'ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele*** so definite al comma v del punto 1 dell'art. 3 delle Norme di Attuazione:

v. ***Zone di attenzione idraulica:*** zone definite in base a evidenze idrogeomorfologiche e a dati di campo, che mostrano la suscettibilità delle stesse a essere soggette ad alluvioni. La loro definizione non è dovuta a una specifica probabilità di accadimento, così come per le fasce fluviali. Tali zone si classificano in:

Reticolo principale: comprendente l'intero reticolo fluviale, fino al terzo ordine gerarchico di Horton incluso, nonché tutte le aste fluviali che sottendono bacini idrografici superiori ai 10 kmq, indipendentemente dal loro livello gerarchico.

Reticolo interessato da elevato trasporto solido: comprende il reticolo fluviale di alimentazione dei conoidi, dove sono possibili fenomeni di erosione, trasporto solido e deposito, nonché eventuali fenomeni di dam break, a causa del possibile collasso degli sbarramenti effimeri in alveo.

Aree interessate da conoidi: comprendono le aree di deposizione del materiale trasportato verso valle dal Reticolo interessato da elevato trasporto solido.

Aree inondate dall'alluvione del Sele del novembre 2010: comprendono le aree alluvionate dall'evento meteorico del 7-10 novembre 2010, in seguito al quale è stato dichiarato lo stato di emergenza in provincia di Salerno ex O.P.C.M. 3908/2011 e 3922/2010.

Aree focali interessate da fenomeni di allagamento: in questo ambito sono ricomprese le aree adiacenti alla foce del fiume Sele in destra e sinistra idraulica, allagabili per limitata capacità dell'esistente sistema idrovoro.

Aree inondabili per esondazione dei canali di bonifica: comprendono le aree allagabili per la insufficiente capacità dei canali di bonifica a regimare le acque meteoriche.

Aree depresse: comprendono le aree allagabili interne a conche endoreiche, in cui l'allontanamento delle acque superficiali avviene prevalentemente a mezzo di infiltrazione nel sottosuolo.

Gli interventi di progetto sono ricadenti in zone di attenzione idraulica sono, in ogni caso, **consentiti** e disciplinati dall'**art. 31 delle NTA**:

ARTICOLO 31 - Zone di attenzione idraulica per il Bacino idrografico Interregionale Sele

1. Nella fascia compresa nei 150 m di distanza dalle singole sponde del "Reticolo principale" e del "Reticolo interessato da elevato trasporto solido", nonché nelle restanti Zone di attenzione idraulica sono ammesse le attività previste nelle Fasce fluviali A e B1, di cui all'art. 28.
2. Ulteriori interventi sono ammessi esclusivamente qualora la loro compatibilità sia dimostrata con la redazione dallo studio di compatibilità idraulica, da redigersi con i contenuti di cui all'articolo 50 ed in conformità degli indirizzi e delle indicazioni di cui all'allegato G rispetto ai bacini idrografici di riferimento.
3. Nelle zone di attenzione idraulica si deve in ogni caso:
 - a. a. migliorare le condizioni di funzionalità idraulica e non interferire con opere di mitigazione del rischio idraulico esistenti e/o a farsi;
 - b. b. garantire il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di funzionalità idraulica del reticolo fluviale, dei sistemi di corrivazione superficiale, dei canali di bonifica e degli inghiottitoi;
 - c. c. adottare le misure e gli accorgimenti necessari, anche in ordine ai sistemi di protezione civile, affinché si possano prevenire i danni che potrebbero essere causati dalle inondazioni e/o per la possibile mobilitazione dei depositi di conoide alluvionale;
4. Le Zone di attenzione idraulica sono considerate, in modo prioritario, nei piani di emergenza e di protezione civile.
5. Nelle Zone di attenzione idraulica, fermo restante il vincolo di inedificabilità assoluta in una fascia di 10 m, dalle singole sponde, ai sensi dell'art.93 e seguenti del R.D. n.523/1908 ed il

divieto di tombinamento di alvei e di tratti di alveo ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è ammesso, oltre a quanto previsto nelle Fasce A e B1, qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata, purché compatibile con le prescrizioni delle presenti norme.

6. *Gli interventi che ricadono nelle zone di attenzione idraulica o nella fascia compresa nei 150 m di distanza dalle sponde del "reticolo principale" e del "reticolo interessato da elevato trasporto solido" devono essere corredati dallo studio di compatibilità idraulica da redigersi con i contenuti di cui all'articolo 50 ed in conformità degli indirizzi e delle indicazioni di cui all'allegato G rispetto ai bacini idrografici di riferimento, debitamente asseverato da tecnico abilitato.*

La compatibilità idraulica delle opere esula dalle competenze dello scrivente e per essa si rimanda alle relazioni specialistiche.

7. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

Il **D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”**, pubblicato sul S.O. della Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20/02/2018, raccoglie in un unico organico testo le Norme tecniche per le costruzioni prima distribuite in diversi decreti ministeriali. 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.

Il **D.M. LL.PP. 11/3/88**, concernente le “norme tecniche relative alle 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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”, prescrive che le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche tecniche relative alla progettazione devono fondarsi sempre sulla caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo ottenuta con rilievi, indagini e prove.

Tale caratterizzazione rappresenta il risultato finale del processo di acquisizione, elaborazione ed analisi delle informazioni acquisite (geologiche, tettoniche, stratigrafiche, meccaniche, ecc.) dalla campagna geognostica effettuata e, dunque, rileva le condizioni reali del sottosuolo in esame. Le indagini sono state predisposte con il duplice obiettivo di definire con precisione la stratigrafia locale, stabilire le caratteristiche litotecniche e sismiche e di determinare i valori dei parametri geotecnici dei terreni interessanti “il volume significativo” dei terreni sottostanti l'area di studio.

7.1. INDAGINI ESEGUITE E CRITERI ADOTTATI PER DEFINIRE LA SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA E LE PROPRIETÀ GEOMECCANICHE DEI TERRENI

7.1.1. INDAGINI ESEGUITE

Per le aree d'intervento è stata ricostruita la stratigrafia di dettaglio e sono stati individuati classificati e definiti i principali parametri geomeccanici dei litotipi costituenti la locale successione ed è stata determinata la "pericolosità sismica di base" dei siti d'intervento.

Sono state programmate indagini geognostiche in sito consistenti in:

- ✓ **n. 8 prove penetrometriche statiche (CPT)** spinte fino alla profondità di 10 metri dal p.c. o al rifiuto strumentale;
- ✓ **n. 3 prove penetrometriche dinamiche continue pesante (DPSH)** spinte fino alla profondità di 10 metri dal p.c. o al rifiuto strumentale;
- ✓ **prelievo di n. 5 campioni indisturbati** rappresentativi degli orizzonti attraversati che sono stati sigillati ed inviati a laboratorio specializzato per le successive analisi.
- ✓ **prove di laboratorio** sui 5 campioni indisturbati;
- ✓ **n. 5 indagini sismiche superficiali MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)** al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (**D. M. 17 gennaio 2018**).

Le prove penetrometriche e le analisi di laboratorio sui campioni indisturbati sono state eseguite dal **Laboratorio Specializzato PLP** con sede operativa in Montoro (AV) alla Via Provinciale Turci, 11 - Area PIP autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 Circolare LL. PP. n. 7618/STC del 17.04.2013 con Decreto n. 5477 del 02/07/2013.

In aggiunta ai rilievi di campagna ed a completamento delle informazioni raccolte, sono stati utilizzati i risultati di indagini geognostiche pregresse. Nell'intorno e in adiacenza all'area d'intervento, infatti, sono state condotte numerose ed approfondite indagini, condotte dallo scrivente e non, consistenti in:

- ➔ sondaggi a rotazione a carotaggio continuo;
- ➔ prelievo di campioni indisturbati rappresentativi degli orizzonti attraversati;
- ➔ SPT in foro;
- ➔ analisi di laboratorio sui campioni prelevati;
- ➔ prove penetrometriche dinamiche e statiche;
- ➔ indagini sismiche superficiali rifrazione ed in foro del tipo Down-Hole
- ➔ indagini sismiche a rifrazione DPSH.

Tutte le fasi del programma di indagine sono state eseguite secondo le

Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - A.G.I. (1977). L'elaborazione dei risultati delle prove è stata effettuata nel pieno rispetto della vigente normativa tecnica (**Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni D.M. del 17 gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.**).

Le ubicazioni delle prove eseguite e delle indagini pregresse utilizzata sono riportate nella planimetria della **Figura 3 - Planimetria ubicazione indagini geognostiche.**

Nelle tabelle che seguono vengono riepilogati per ogni prova penetrometrica statica eseguita le profondità di prelievo dei campioni, la tipologia del campione e le indagini richieste:

<u>PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTP1</u>			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
CPT1-C1 <i>[da -1.00 a -1,50 metri]</i>	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	

<u>PROVA PENETROMETRICA STATICA SONDAGGIO CPTP2</u>			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
CPT2-C1 <i>[da -1.00 a -1,50 metri]</i>	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	

<u>PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTP3</u>			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
CPT3-C1 <i>[da -1.00 a -1,50 metri]</i>	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	

<u>PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT P5</u>			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
CPT5-C1 <i>[da -1.00 a -1,50 metri]</i>	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT P6

SIGLA CAMPIONE [profondità prelievo]	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
CPT6-C1 <i>[da -1.00 a -1,50 metri]</i>	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	

7.1.2. PROVE PENETROMETRICHE STATICHE - MODALITÀ OPERATIVE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm/s} \pm 0,5 \text{ cm/s}$).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto **tipo "Begemann"**.

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

Nello specifico, è stato utilizzato un penetrometro dinamico modello **PAGANI TG 63/200** avente le seguenti caratteristiche:

diametro punta conica meccanica	$\Phi = 35,7 \text{ mm}$
area di punta	$A_p = 10 \text{ cm}^2$
angolo di apertura del cono	$\alpha = 60^\circ$
superficie laterale del manicotto	$A_m = 150 \text{ cm}^2$

REGISTRAZIONE DATI

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico o sui manometri.

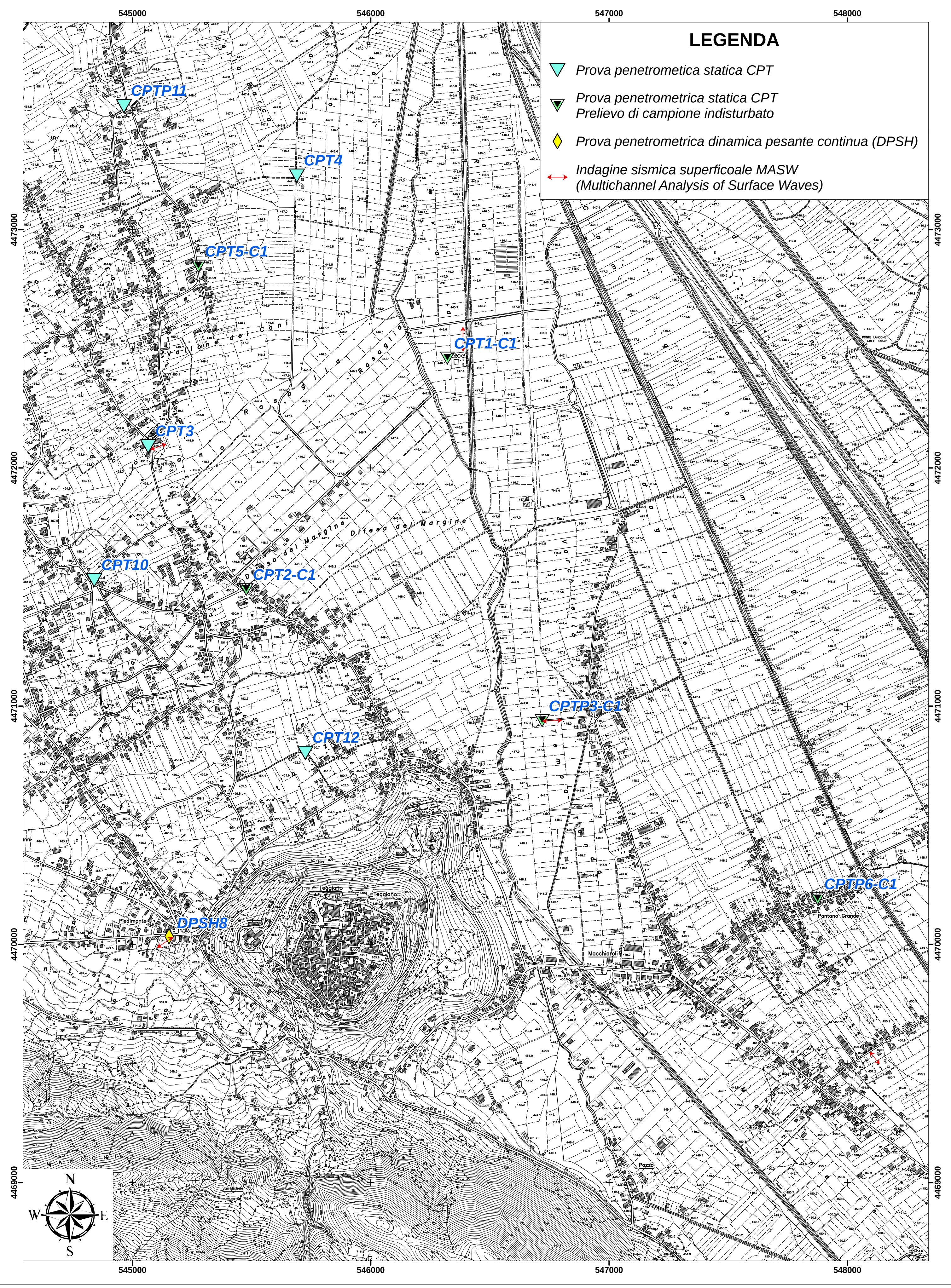


FIGURA 3 - PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE
COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:10000

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm²) durante l'infissione sono le seguenti:

- ➔ Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- ➔ Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- ➔ Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

7.1.2. ELABORAZIONE DEI DATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT - VALUTAZIONI STATISTICHE

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico **Static Probing della GeoStru Software aggiornato alla normativa vigente (NTC 2018)** che permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati deve essere comunque trattato con spirito critico e si deve basare sulla conoscenza della geologia della zona indagata.

I dati di uscita principali sono **RP (Resistenza alla punta)** e **RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico)** che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il **Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965)** e il **Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %)**.

I valori sono calcolati con le seguenti formule:

$$Q_c (RP) = (LP \times Ct) / A_p$$

Resistenza alla punta

$$Q_l (RL) (fs) = [(LT - LP) \times Ct] / A_m$$

Resistenza laterale

dove:

LP = lettura alla punta

Ap = superficie della punta

LT = lettura laterale

Ct = costante di trasformazione

Am = area del manicotto di frizione

ELABORAZIONE STATISTICA

L'elaborazione statistica permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Static Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (- s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

7.1.2. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE - MODALITÀ OPERATIVE

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari.

Le prove penetrometriche dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi

geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

Nello specifico, è stato utilizzato un penetrometro dinamico modello **PAGANI TG63/200** avente le seguenti caratteristiche:

Massa Battente	63,5 kg
Altezza di caduta del maglio	0,75 m
Avanzamento aste	0,20 m
Apertura punta conica di infissione	90°
Diametro punta conica di infissione	51,00 mm
Area base cono di infissione	20 cm ²

Correlazione con N_{SPT}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{SPT} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{SPT} = \beta_t \cdot N$$

dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{SPT} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui:

M	peso massa battente;
M'	peso aste;
H	altezza di caduta;
A	area base punta conica;

δ passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd} (Formula Olandesi)

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

dove:

R_{pd} resistenza dinamica punta (area A).

e infissione media per colpo (δ / N).

M peso massa battente (altezza caduta H).

P peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa' / \sigma_{v0})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_S \cdot C_r \cdot C_d$$

dove:

$ER/60$ rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%;

C_S parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente);

C_d funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm);

C_r parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

7.1.2. ELABORAZIONE DEI DATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH - VALUTAZIONI STATISTICHE

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico **Dynamic Probing della GeoStru Software aggiornato alla normariva vigente (NTC 2018)**.

Con riferimento alle prove penetrometriche dinamiche DPSH il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Inoltre, permette di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (- s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{SPT}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{SPT} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20÷22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione $d = 1$ m.

7.1. CORRELAZIONI GEOTECNICHE

7.1.1. CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI INCOERENTI

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{SPT} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di SHI-MING (1982), applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di SHI-MING.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)

Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).

Sowers (1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.

De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .

Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°).

Schmertmann (1977)- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.

Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per

sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.

Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONALE RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.

Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.

Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.

Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Meyerhof (1957).

Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.

Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.

Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.

D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.

Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

Buisman-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.

Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).

Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di Poisson

Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

Seed-Idriss (1978-1981) . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio Vs (m/s)

Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.

Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (Ko)

Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Qc)

Robertson (1983) - Qc

7.1.2. CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).

Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.

Terzaghi-Peck (1948). C_u (min-max).

Sanglerat , da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi , tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa

plasticità.

Sanglerat , (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.

(U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (Cu-Nspt-grado di plasticità).

Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per argille e limi argillosi con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.

Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .

Fletcher (1965), (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.

Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.

Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.

Begemann.

Coesione non drenata

Robertson (1983) - Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali .

Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).

Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (E_{ed}) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).

Buisman- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).

Modulo Di Young (E_Y)

Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15 .

D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Peso di Volume

Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

Meyerhof ed altri.

I certificati di tutte le indagini sono riportati in calce alla presente.

I tabulati delle elaborazioni delle prove eseguite sono riportati in calce alla presente. Essi riportano le correlazioni geotecniche eseguite con tutti gli autori.

7.2. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Gli spessori degli orizzonti che verranno definiti sono scaturiti dalla correlazione dei logs delle stratigrafie e dei risultati delle indagini geognostiche eseguite in aree adiacenti con le risultanze delle indagini in sito e di laboratorio eseguite nell'area di diretto interesse.

Degli orizzonti in cui sono state eseguite prove di laboratorio su campioni indisturbati i parametri sono ricavati direttamente dai certificati delle indagini. Per i restanti orizzonti sono stati utilizzate le correlazioni già eseguite a corredo delle indagini utilizzate (CPT e DPSH) adottando valori oltremodo cautelativi allo scopo di operare in condizioni di estrema sicurezza.

In definitiva, quindi, è stato possibile pervenire ad una schematizzazione dei litotipi che caratterizzano i diversi orizzonti dell'area di sedime delle opere da realizzare e che può essere schematizzata nei seguenti orizzonti:

ORIZZONTE A - STRATO SUPERFICIALE DI TERRENO AGRARIO E/O DI RIPORTO ANTROPICO SCARSAMENTE ADDENSATO E POCO CONSISTENTE

In questo orizzonte sono stati inclusi i terreni superficiali a prevalente componente limo-sabbiosa con inclusi rari ciottoli dotati di scadente caratteristiche meccaniche rappresentate dal suolo agrario e/o di riporto antropico di riporto antropico. La potenza media è di ca. 1.00 metri.

Per essi si potranno assumere i seguenti valori dei principali parametri geomeccanici:

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME $\gamma = 15.70 \div 16.60 \text{ [kN/m}^3\text{]}$

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SATURO $\gamma_s = 17.10 \div 17.60 \text{ [kN/m}^3\text{]}$

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO $\varphi = 16 \div 18 \text{ [}^\circ\text{]}$

COESIONE $c = 0.0 \div 5.0 \text{ [kPa]}$

COESIONE NON DRENATA $c_u = 12 \div 15 \text{ [kPa]}$

MODULO DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA $E_{ed} = 1 \div 2 \text{ [MPa]}$

ORIZZONTE B - LIMI ARGILLOSI DI COLORE MARRONE E BRUNO CON INTERCALATI

LIVELLI DI ARGILLE LIMOSE TORBOSE ED ESILI LIVELLI SABBIOSO-LIMOSI E SABBIOSO-ARGILLOSI

Questo orizzonte è costituito prevalentemente da limi argillosi di colore marrone e bruno dotati in media di bassa consistenza. Nell'ambito del deposito si ritengono lenti e livelli di argille torbose e più raramente esili livelli sabbioso-limosi e sabbioso-argillosi dotati di basso grado di addensamento e consistenza. La potenza media del deposito è di 5÷6 metri.

Per essi si potranno assumere i seguenti valori dei principali parametri geomeccanici:

<i>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</i>	$\gamma = 15.70 \div 16.60 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
<i>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SATURO</i>	$\gamma_s = 18.14 \div 18.50 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
<i>ANGOLO DI ATTRITO INTERNO</i>	$\varphi = 20 \div 21 \text{ [}^\circ\text{]}$
<i>COESIONE</i>	$c_u = 0.0 \div 5.0 \text{ [kPa]}$
<i>COESIONE NON DRENATA</i>	$c = 15.0 \div 18.0 \text{ [kPa]}$
<i>MODULO DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA</i>	$E_{ed} = 2 \div 4 \text{ [MPa]}$

ORIZZONTE C - SABBIE LIMOSE DA POCO A MEDIAMENTE ADDENSATE E LIMI SABBIOSI MEDIAMENTE CONSISTENTI CON INTERCALATI LIVELLI DI SABBIE LIMOSE CON INCLUSI ELEMENTI CIOTTOLOSI POLIGENICI

In questo orizzonte sono stati inclusi i terreni che mostrano un miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche rispetto al deposito a tetto costituiti da sabbie limose da poco a mediamente addensate e limi sabbiosi mediamente consistenti di colore grigio e marrone-giallastro con intercalati livelli di sabbie limose con inclusi elementi ciottolosi poligenici. Potenza dell'orizzonte superiore a 10 metri.

Per essi si potranno assumere i seguenti valori dei principali parametri geomeccanici:

<i>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</i>	$\gamma = 18.63 \div 19.12 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
<i>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SATURO</i>	$\gamma_s = 16.60 \div 20.59 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
<i>ANGOLO DI ATTRITO INTERNO</i>	$\varphi = 26 \div 27 \text{ [}^\circ\text{]}$
<i>COESIONE</i>	$c_u = 0.0 \div 5.0 \text{ [kPa]}$
<i>COESIONE NON DRENATA</i>	$c_u = 20.0 \div 40.0 \text{ [kPa]}$
<i>MODULO DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA</i>	$E_{ed} = 7 \div 9 \text{ [MPa]}$

8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI - STIMA DEI PARAMETRI SISMICI ED ELASTICI

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.

Nell'“**Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni**” **D.M. del 17 gennaio 2018**, pubblicato sul S.O. della Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20/02/2018,, 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. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. 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).

Per la determinazione dei valori a_g , F_0 , e T_c^* necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti. Per l'individuazione reticolo di appartenenza del sito si potrà fare riferimento alle seguenti coordinate espresse in gradi decimali e riferite al sistema geodetico WGS84.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel paragrafo 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

h_i = spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N = numero di strati;

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in **Tab. 3.2.II delle NTC**, in cui vengono distinte **cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E)** e che possono essere individuate in base allo schema seguente:

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

Per la caratterizzazione sismica delle aree d'intervento sito sono state eseguite **n. 5 indagini sismiche superficiali del tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)**.

Dall'analisi degli elaborati delle prove, il cui rapporto tecnico è riportato in allegato alla presente, è emerso che **fino alla profondità di 30.00 m dal piano campagna non è stato individuato un substrato con velocità delle onde di taglio superiore a 800 m/s**.

Pertanto, il valore di $V_{S,eq}$ è **stato determinato in funzione della $V_{S,30}$ (calcolata sull'intervallo $H = 30,00$ m)**, ed è risultato essere **sempre compreso tra 180 e 360 m/s**.

Sulla base di tale valore, i terreni indagati appartengono alla **CATEGORIA C di suolo di fondazione (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)**.

La velocità delle onde S e delle onde P hanno consentito di risalire alla determinazione dei principali parametri elastici, riportati nella tabelle che seguono, mediante le seguenti relazioni:

1) coefficiente di Poisson (ν) medio:

$$\nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione al taglio o modulo di rigidità (G) medio:

$$G_{\text{medio}} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità volumetrica o modulo di Bulk (E_v) medio:

$$E_{v \text{ medio}} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

4) modulo di elasticità o modulo di Young medio (E):

$$E_{\text{medio}} = 2 \rho V_s^2 (1 - \nu)$$

dove:

ρ è la densità del terreno data dal rapporto tra il peso dell'unità di volume e l'accelerazione di gravità (g);

ν è il valore medio del coefficiente di Poisson dello strato;

V_p è il valore medio delle velocità delle onde P dello strato;

V_s è il valore medio delle velocità delle onde S dello strato.

In base a quanto previsto dalla **Tabella 3.2.III** al **Paragrafo 3.2.2 Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche** dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (**NTC 2018**) si fa rilevare che l'area è ascrivibile alla **categoria topografica T1** contemplata nella suddetta tabella ("**Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$** ") per la quale, in base alla Tabella 3.2.V delle suddette norme, si assume il corrispondente valore del **coefficiente di amplificazione topografica S_T** che è pari a **1**.

8.1. CENNI DI SISMICITÀ STORICA

I dati di base utili per la definizione degli elementi di sismicità generale dell'area in esame sono stati ricavati dai seguenti documenti o siti internet:

- ➔ Sismicità storica dal 1000 al 2021: Database DMI 2021 (Database Macrosismico Italiano) dell'Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia (a cura di M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi, 2021. DBMI15, la versione 2021 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna) disponibile on-line all'indirizzo <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>;
- ➔ Sismicità recente (dal 2005 al 2021): Database ISIDE (Italian Seismic Instrumental and parametric Data-base) dell'I.N.G.V. disponibile on-line all'indirizzo <http://terremoti.ingv.it/>;
- ➔ Faglie capaci: catalogo delle faglie capaci ITHACA (ITaly HAZard from Capable faults)

dell'Istituto Superiore per la Protezione e per la Ricerca Ambientale, disponibile on-line all'indirizzo <http://www.isprambiente.gov.it>;

- ➔ Strutture sismogenetiche: Database DISS3 (Database of Individual Seismogenic Sources) disponibile on-line all'indirizzo <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>;
- ➔ Classificazione sismica nazionale: disponibile on-line all'indirizzo <https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/sismico/attivita/classificazione-sismica>;
- ➔ Classificazione Sismica dei comuni della **REGIONE CAMPANIA** (Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002).

Per la ricostruzione della storia sismica del **comune di Teggiano (SA)** è stato consultato il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15).

Una rappresentazione complessiva delle informazioni sugli effetti dei terremoti che nel passato hanno colpito il territorio è la carta delle massime intensità osservate nei comuni italiani (espressa secondo i gradi della scala MCS), che fornisce anche una prima immagine semplificata della pericolosità sismica.

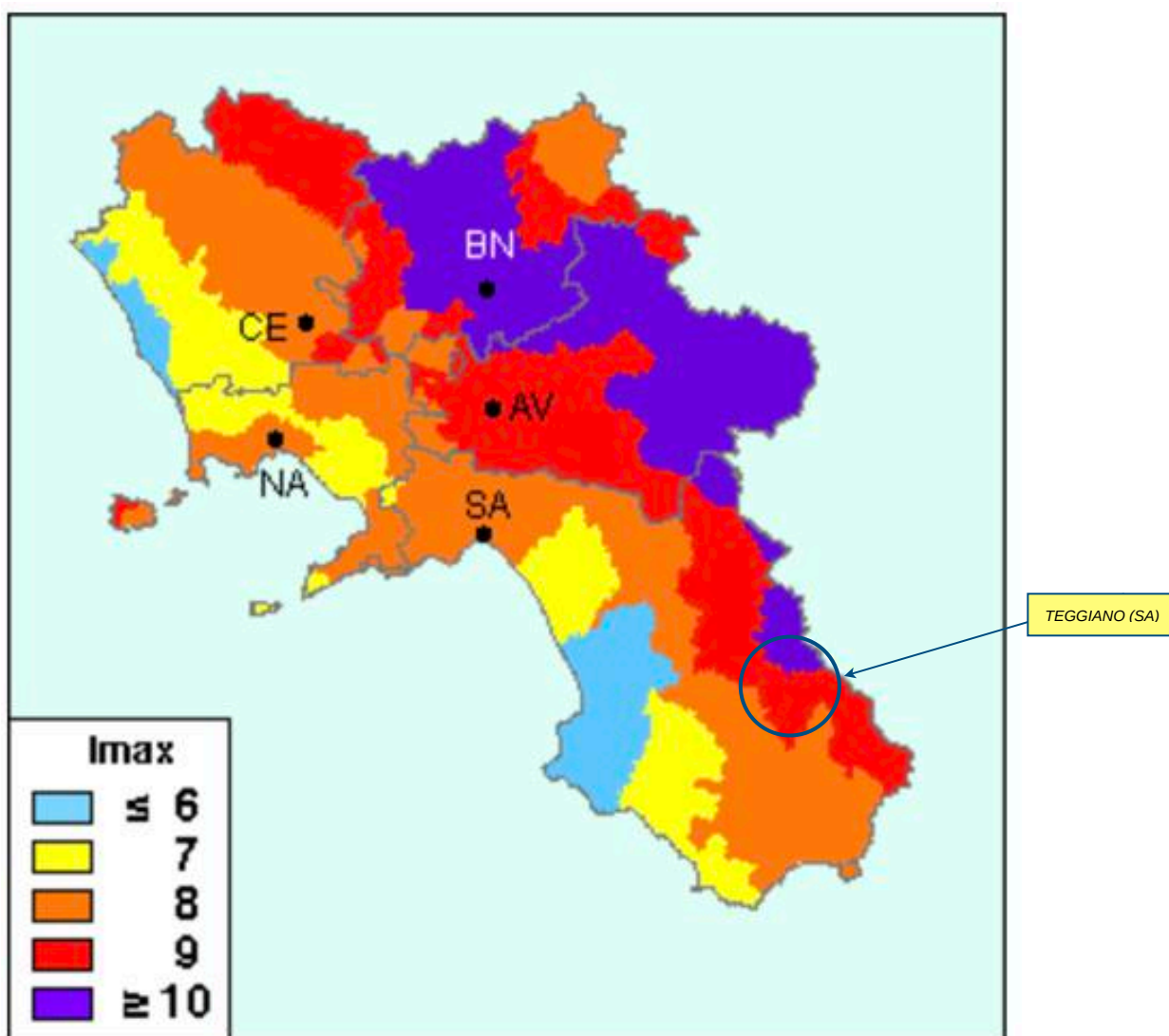


Figura 4 - Massime intensità sismiche osservate (<http://emidius.mi.ingv.it>)

Nella **Figura 5** sono riassunti i risultati della ricerca eseguita. In esse sono riportate la tabella ed il grafico-istogramma degli eventi inclusi nell'archivio storico che vanno dall'anno tra 1500 e l'anno 2020 con magnitudo comprese tra 3.00 e 11.00.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7-8	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
8	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
4-5	1905	06	29	19	49		Brienza	22	5-6	4.14
4	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
5	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
2	1932	12	03	02	26		Marsico Vetere	14	5	4.24
3	1955	07	03	23	55	3	Golfo di Policastro	26	5	4.19
4-5	1980	05	14	01	41		Alta Val d'Agri	26	5-6	4.83
6-7	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4-5	1981	11	29	05	06	4	Potentino	14	5	4.51
NF	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709	7	5.62
NF	1986	07	23	08	19	5	Potentino	48	6	4.61
4	1988	01	08	13	05	4	Pollino	169	7	4.70
6	1988	01	12	23	01	0	Cilento	74	6	4.52
2-3	1989	05	29	11	19	1	Appennino lucano	77	5	4.34
5-6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
3-4	1990	08	28	19	02	5	Potentino	84		4.21
4	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
NF	1995	05	29	20	44	2	Val d'Agri	103	5	4.18
3-4	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
3	2002	04	18	20	56	4	Appennino lucano	164	5	4.34
3	2002	04	21	23	39	4	Appennino Lucano	31	4	3.17
NF	2004	02	23	19	48	4	Appennino lucano	107	4-5	3.82
NF	2004	02	24	05	21	2	Appennino lucano	140	5	4.21
3-4	2004	03	03	02	13	2	Tirreno meridionale	104	5	4.55
NF	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641		5.42
NF	2004	09	03	00	04	1	Potentino	156	5	4.41

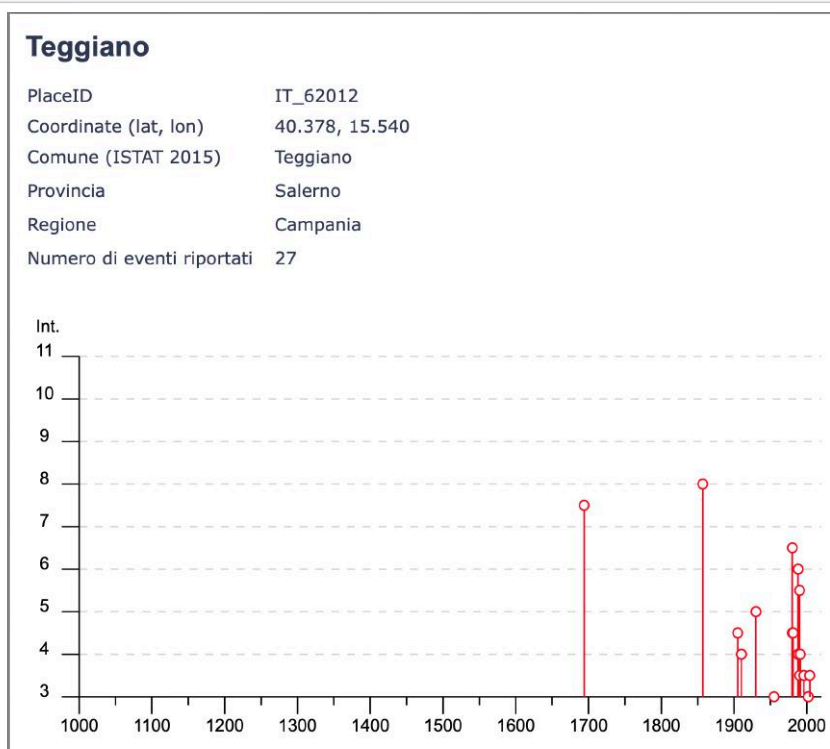


Figura 5: Sismicità storica e Istogramma di intensità macrosismica di Teggiano (SA)

8.1. RISCHIO SISMICO LOCALE

Il **territorio comunale di Teggiano (SA)** nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002, che ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, è stato classificato a **media sismicità (Zona Sismica 2) (Figura 6)**.

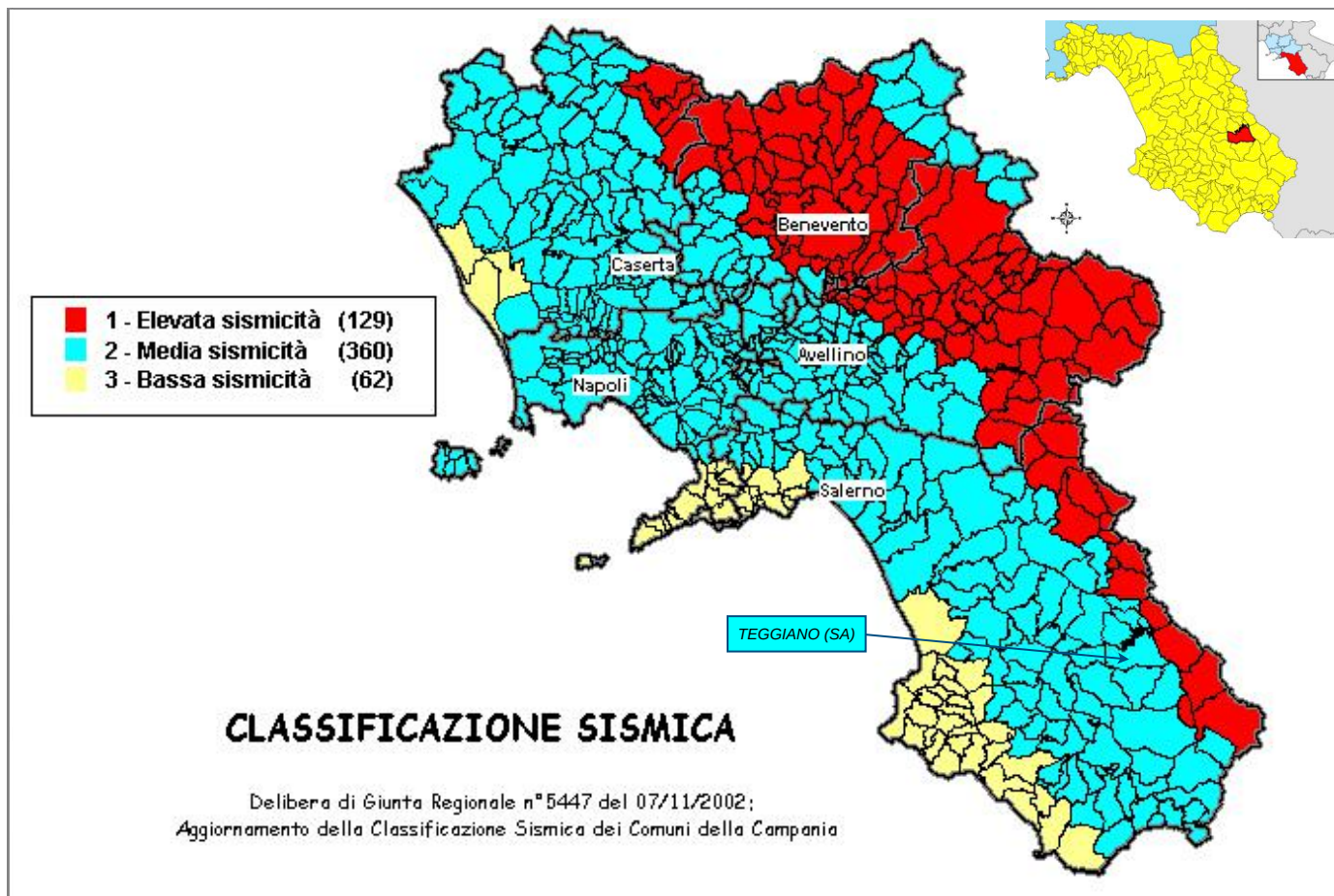


Figura 6 - Classificazione sismica del 2002 dei comuni della Regione Campania
Zona 1: $a_g > 0.25g$ - Zona 2: $0.15g < a_g \leq 0.25g$ - Zona 3: $0.05g < a_g \leq 0.15g$

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nel caso della **Zona Sismica 2** il valore di a_g è $0.15 < a_g \leq 0.25 g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che **il territorio comunale di Teggiano (SA)** rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento comprese tra **0.125 e 0.225** (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50) (**Figura 7**).

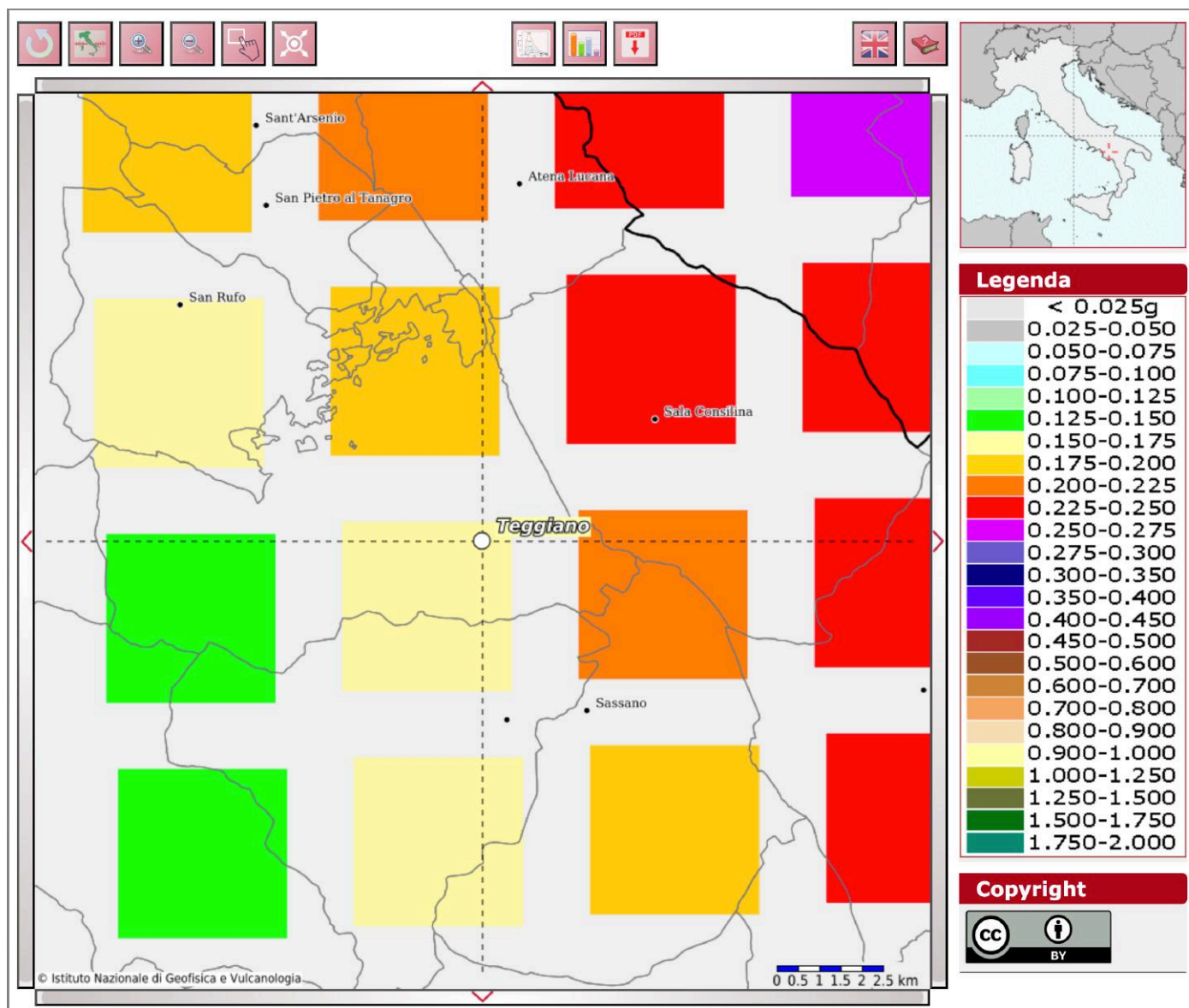


Figura 7 - Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/08) - Punti della griglia riferiti a parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10% e percentile 50

La disaggregazione (o deaggregazione) della pericolosità sismica (McGuire, 1995; Bazzurro and Cornell, 1999) è un'operazione che consente di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. Il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso.

Analogamente alla disaggregazione in M-R è possibile definire la disaggregazione tridimensionale in M- R- ϵ dove ϵ rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto da una data legge di attenuazione dati M ed R.

L'analisi di disaggregazione è stata condotta dall' INGV-Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, per 16852 siti corrispondenti ai nodi della griglia adottata per la redazione delle mappe di pericolosità sismica del territorio nazionale.

Nella **Figura 8** vengono illustrati i risultati dell'analisi di disaggregazione del reticolo di appartenenza

del settore di **territorio comunale di Teggiano (SA)** in cui ricade l'area indagata.

In particolare, sono stati disaggregati i valori mediani di scuotimento (relativi a suolo rigido), espresso in termini di accelerazione orizzontale di picco (PGA), corrispondenti a 9 periodi di ritorno (RP): 30, 50, 72, 100, 140, 200, 475, 1000 e 2500 anni.

Per ciascun sito, i risultati sono stati restituiti in termini di distribuzioni M-R- ϵ da cui sono stati ricavati i valori medi e modali di tali parametri.

Da questi sono state elaborate le mappe di M, R ed ϵ per l'intero territorio nazionale. I risultati evidenziano che all'aumentare del periodo di ritorno aumenta il contributo alla pericolosità di un dato sito da parte di terremoti forti a brevi distanze.

Per il territorio in cui ricade l'area di interesse, il sito web dell'INGV fornisce **un valore medio di magnitudo $M = 6.23$ e distanza epicentrale $R = 18.5$ km.**

8.2. VERIFICA DELLE PERICOLOSITÀ DOVUTI AGLI EFFETTI COSISMICI

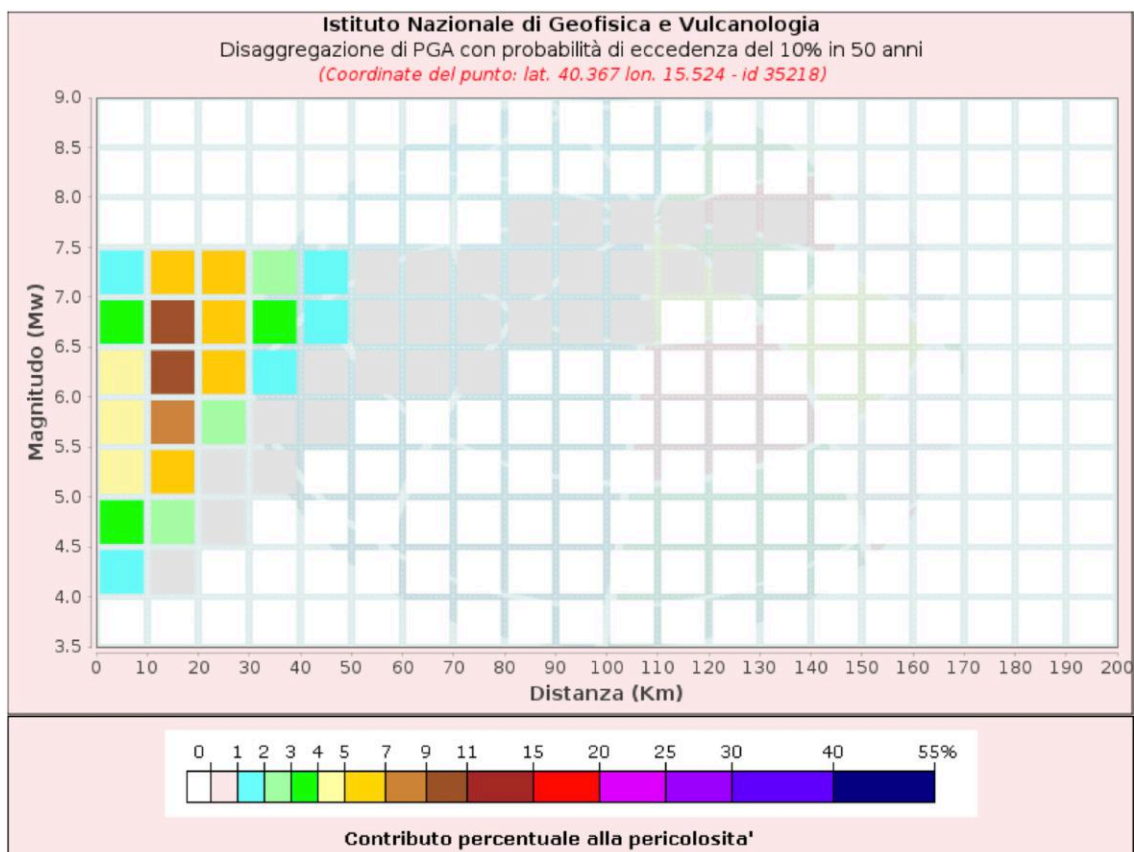
In relazione a possibili scenari di pericolosità, oltre a fenomeni di amplificazione locale si possono registrare veri e propri fenomeni di instabilità dei terreni. Questi insorgono, quando le forze (azioni) indotte da un terremoto superano la resistenza al taglio dei terreni provocandone la rottura. L'approccio a tale situazione reale consiste nell'individuare le condizioni di potenziale instabilità del terreno ed il margine di sicurezza rispetto a tale situazione in occasione dell'evento sismico atteso.

I terreni sottoposti a potenziale instabilità sono definiti sismicamente instabili, in cui gli sforzi ciclici indotti dal terremoto di riferimento uguagliano o superano la resistenza al taglio del terreno stesso che, non essendo in grado di trasmettere gli sforzi indotti, subisce collassi e rotture. Generalmente tali terreni sono caratterizzati da proprietà meccaniche molto scadenti, basse resistenze al taglio ed elevate deformabilità. I possibili effetti che un terremoto può provocare in un determinato sito, in rapporto alle condizioni locali sono:

- ✓ fenomeni di liquefazione in terreni granulari fini;
- ✓ fenomeni di densificazione in terreni incoerenti, nonché asciutti o parzialmente saturi;
- ✓ movimenti franosi lungo pendii;
- ✓ cedimenti in terreni argillosi soffici;
- ✓ scorrimenti e cedimenti differenziali in corrispondenza di contatti geologici o di faglie.

I fenomeni sovraelencati sono imputabili principalmente alle proprietà geotecniche dei terreni e all'interazione fra onde sismiche e natura dei depositi.

Esiste un'abbondante bibliografia, a livello nazionale ed internazionale, relativa agli effetti cosismici indotti da terremoti sia di storici che di recente accadimento, di moderata o elevata magnitudo/intensità. Oltre alla descrizione dei fenomeni ed alla ricostruzione dei meccanismi che presiedono



Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 40.367 lon. 15.524 - id 35218)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5- 4.0	4.0- 4.5	4.5- 5.0	5.0- 5.5	5.5- 6.0	6.0- 6.5	6.5- 7.0	7.0- 7.5	7.5- 8.0	8.0- 8.5	8.5- 9.0
0-10	0.0000	1.0700	3.6900	4.7400	4.9000	4.1800	3.0200	1.4400	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.4360	2.6400	5.4700	8.3000	9.9700	9.7700	5.8300	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0777	0.9790	2.8500	5.1100	6.9800	5.3500	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0353	0.6280	1.7900	3.2100	2.9800	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0422	0.4220	1.0600	1.1800	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0852	0.4050	0.5410	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0097	0.1800	0.2610	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0821	0.1280	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0263	0.0639	0.0011	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0046	0.0313	0.0042	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0129	0.0043	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0028	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0016	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.23	18.5	0.945

Figura 8 - Analisi di disaggregazione - (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

al verificarsi di tali effetti di superficie, che corrispondono sempre a deformazioni di natura permanente del terreno e quindi a condizioni di rottura a seguito di sollecitazioni sismiche, tali studi sono volti alla definizione dell'occorrenza di ciascuna categoria di effetti in relazione a parametri quali: magnitudo dell'evento, distanza epicentrale ovvero distanza dalla linea di rottura desunta dalla distribuzione degli after-shock, accelerazione di picco (PGA), ecc..

8.2.1. STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

La liquefazione dei terreni è un fenomeno che interessa terreni con specifiche caratteristiche granulometriche e geotecniche, in condizioni di saturazione, a modesta profondità dal piano campagna ed a seguito di sollecitazioni sismiche significative.

In base a specifici studi ampiamente riportati in letteratura, le condizioni tipiche per tale fenomeno sono:

- ✓ terremoti con magnitudo $M \geq 5,5$ e con accelerazioni $a_{max} \geq 0,2$ g;
- ✓ falda idrica a profondità minore di 5,00 m dal p.c.;
- ✓ profondità dei terreni potenzialmente liquefacibili minore di 15,00 m;
- ✓ terreni ben classati con $0,05 \text{ mm} \leq D_{50} \leq 1,00 \text{ mm}$;
- ✓ contenuto in fini ($D < 0,074 \text{ mm}$) inferiore al 10%;
- ✓ basso grado di addensamento ($N_{SPT} < 10$ per profondità < 10 m da p.c. e $N_{SPT} < 20$ per profondità > 10 m da p.c.).

Nella figura che segue sono individuate aree sismogenetiche che da cui attendersi terremoti con magnitudo $M \geq 5,5$ (MELETTI C., VALENSISE G., 2004) (**Figura 9**).

Il **D.M. 17 gennaio 2018 - "Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"** contiene al **punto 7.11.3.4.2** le linee guida per valutare la suscettibilità alla liquefazione dei terreni. Una valutazione semplificata della suscettibilità può essere ottenuta considerando le seguenti condizioni:

- ✓ magnitudo del sisma;
- ✓ accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti;
- ✓ profondità media stagionale della falda,
- ✓ tipo di deposito.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;

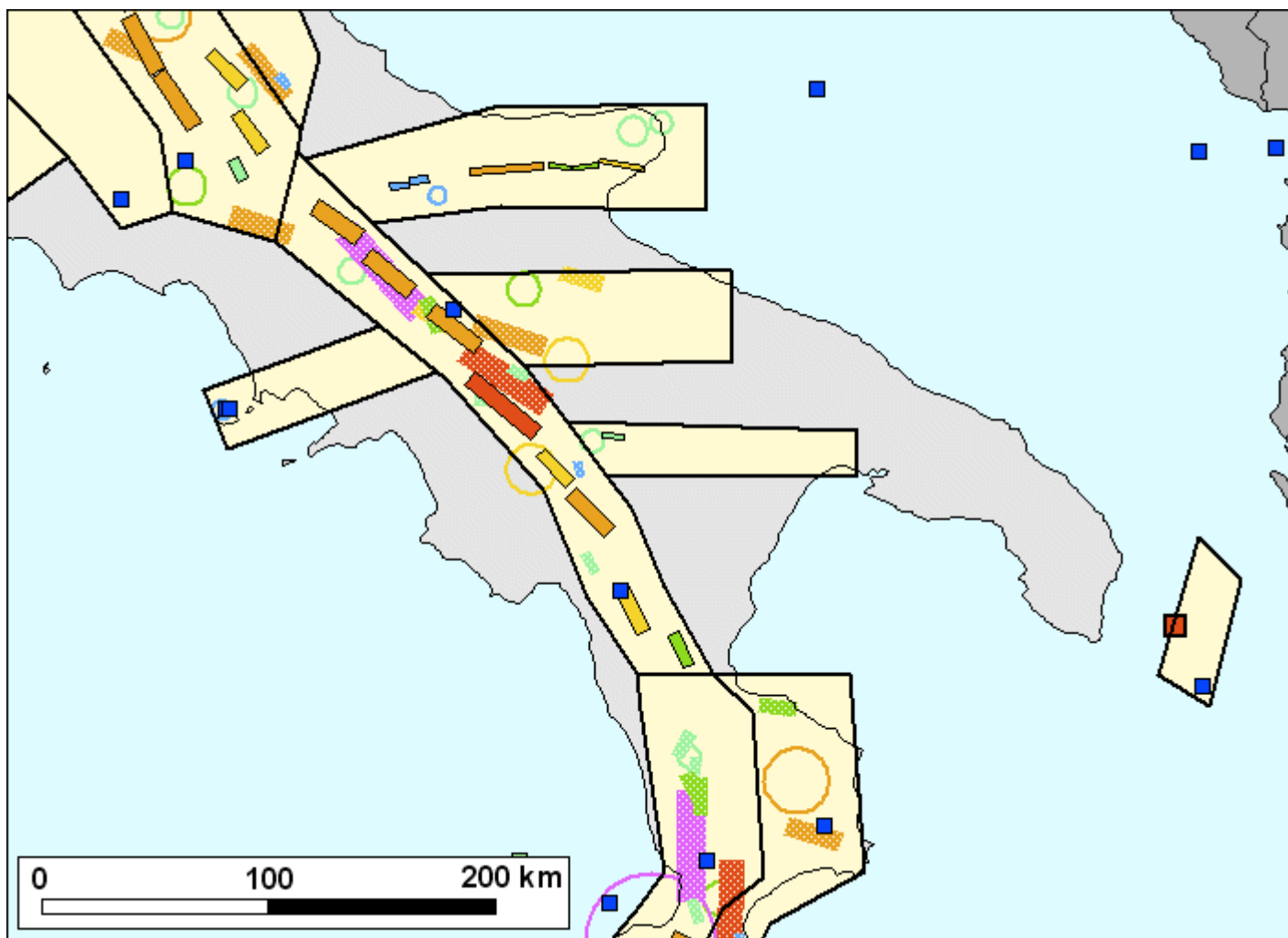


Figura 9 - Zonazione sismogenetica ZS9 per l'Appennino meridionale e l'avampaese apulo (BORDI IN NERO) A CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DELLE SORGENTI SISMOGENETICHE CONTENUTE NEL DATABASE DISS 2.0. MELETTI C., VALENSISE G. (2004): "ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9 – APP.2 AL RAPPORTO CONCLUSIVO", GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLA MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA (ORD. PCM20/03/03 N. 3274) – ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA, MARZO 2004.

2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$, dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (*Standard Penetration Test*) normalizzata a una tensione efficace verticale di 100 kPa, e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (*Cone Penetration Test*) normalizzata a una tensione di verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nel fuso granulometrico indicato dal citato Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018) (*distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) (Figura 10) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) (Figura 11) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ dove U_c è dato dal rapporto D_{60}/D_{10} e D_{60} e D_{10} rappresentano il diametro delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del*

passante sulla curva granulometrica cumulativa).

Nel caso in esame la verifica a liquefazione può essere omessa in quanto ricorre sicuramente una tra le circostanze singolarmente valide:

- ✓ distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nel fuso granulometrico indicato dal citato Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018).

8.2.2. DENSIFICAZIONE

Sotto l'effetto delle sollecitazioni prodotte da un terremoto, i terreni granulari asciutti subiscono una compattazione volumetrica, nota come densificazione. Le conseguenze principali legate a tale fenomeno consistono in un miglioramento delle caratteristiche dinamiche del terreno (con aumento del modulo di taglio e diminuzione del coefficiente di smorzamento), a cui è associato un abbassamento del livello topografico del deposito. I parametri principali che maggiormente influenzano tale fenomenologia sono la densità relativa, l'ampiezza della deformazione di taglio, il numero di cicli di carico e lo stato di sollecitazione in sito.

Nel sottosuolo del sito di specifico interesse non sono stati riscontrati terreni granulari asciutti che possano subire fenomeni di compattazione volumetrica.

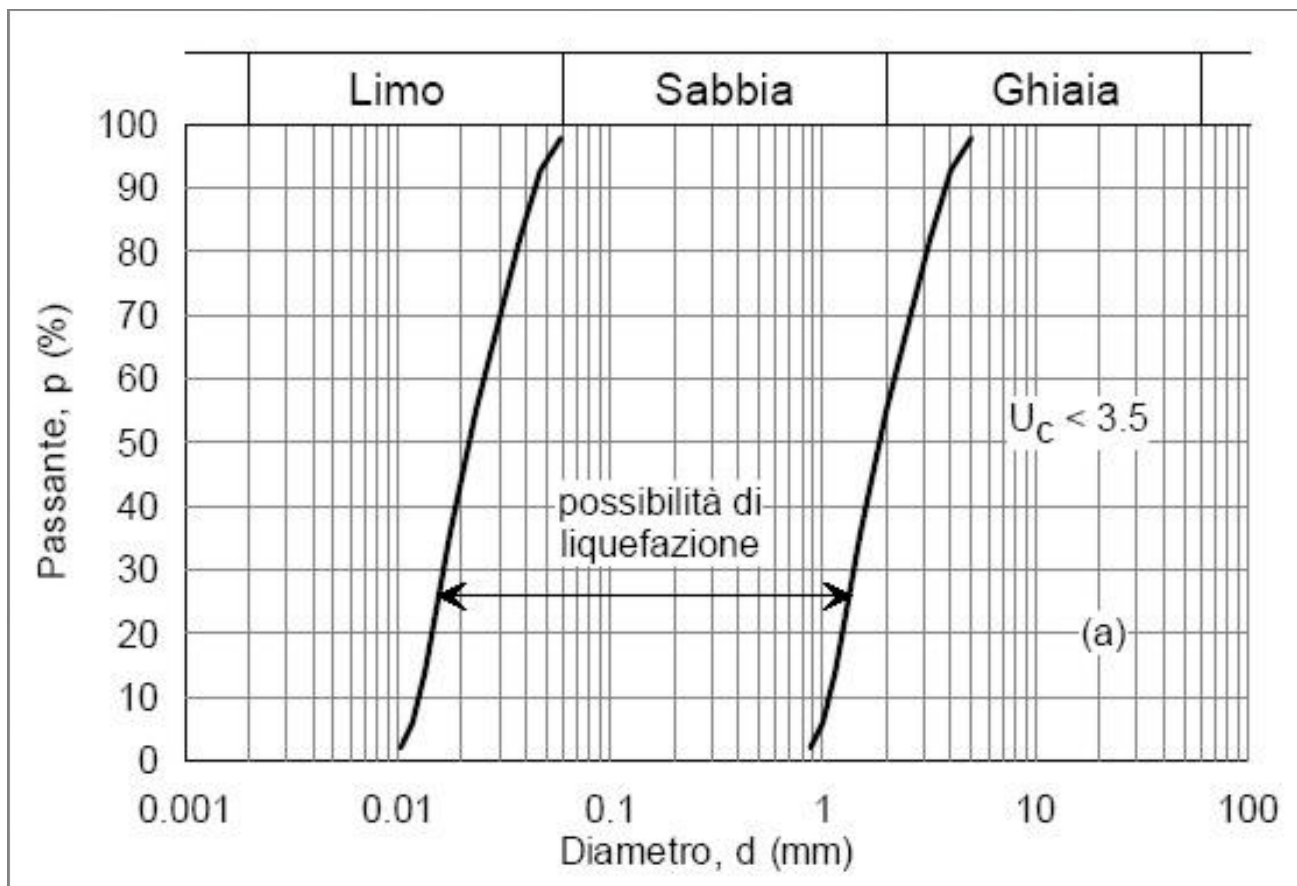


Figura 10 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione ($U_c < 3,5$)

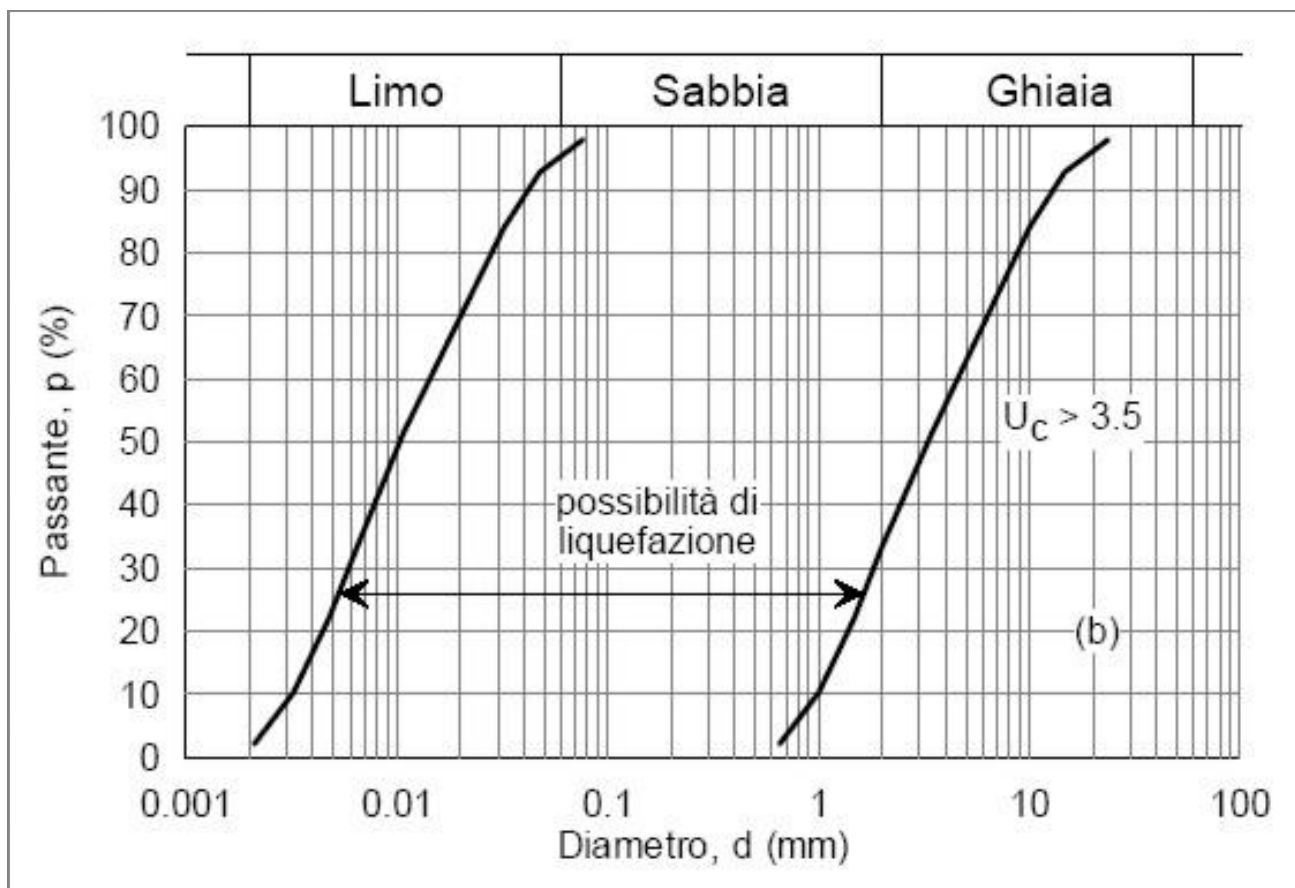


Figura 11 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione ($U_c > 3,5$)

9. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il presente studio è stato redatto a supporto del progetto degli **“INTERVENTI DI REVISIONE DELLA RETE FOGNARIA DELLE ZONE PIANEGGianti DEL TERRITORIO COMUNALE DI TEGGIANO - CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73”**.

Nel corso del presente studio sono state definite in modo puntuale le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area oggetto d'intervento, attraverso l'esecuzione diretta di rilievi geologici di campagna, l'analisi critica delle informazioni di base disponibili, l'interpretazione della cartografia tematica di riferimento e l'integrazione con dati bibliografici, indagini pregresse e studi geologici precedentemente condotti nell'area.

L'analisi condotta ha permesso di ricostruire in modo dettagliato l'assetto litostratigrafico e strutturale del sottosuolo, la morfologia del territorio e la dinamica delle acque sotterranee e superficiali, fornendo così un quadro completo e coerente con le finalità del progetto.

Inoltre, sono state individuate e approfonditamente descritte tutte le criticità di natura geologica e idrogeomorfologica che caratterizzano l'area di intervento. Tali condizioni, opportunamente analizzate nel presente studio, risultano pienamente affrontate dalle soluzioni previste nel progetto, che si pongono l'obiettivo di mitigarne gli effetti e, ove possibile, di eliminarle in modo strutturale e duraturo, assicurando la stabilità e la sicurezza delle aree d'intervento anche in prospettiva futura.

La ricostruzione della sequenza litostratigrafica e la valutazione di parametri geomeccanici dei

litotipi è stata conseguita utilizzando le risultanze di indagini in sito e di laboratorio programmate nell'area di diretto interesse integrate con le risultanze di una dettagliata campagna di indagini geognostiche in sito e di laboratorio eseguite in aree adiacenti che hanno consentito di definirne il modello geologico e le caratteristiche sismostratigrafiche e di classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (**Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" D.M. 17/01/2018 (NTC 2018)**).

I terreni indagati appartengono alla **CATEGORIA C** contemplata nell'**Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17 gennaio 2018 (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)**.

Per la verifica della portanza dei terreni e della compatibilità dei cedimenti degli stessi sotto il sovraccarico indotto dalle nuove strutture secondo la normativa vigente si rimanda alle relazioni specialistiche.

Dal rilevamento geomorfologico eseguito è emerso che le aree d'intervento risultano prive di elementi geomorfici significativi per cui se ne può sicuramente attestare una sostanziale **stabilità** sotto l'aspetto geomorfologico.

In ogni caso si evidenzia che, considerata la morfologia tabulare dell'area, localmente caratterizzata da microdepressioni a profilo concavo, e la presenza, negli orizzonti superficiali, di terreni a componente limo-argillosa, non si escludono ristagni idrici temporanei in occasione di precipitazioni particolarmente intense, con possibile innalzamento della falda e incremento del battente esterno lungo fossi e recapiti. Tale condizione può ridurre l'efficienza di smaltimento per gravità delle condotte fognarie interrate, favorire fenomeni di rigurgito verso monte e determinare un calo delle velocità, con conseguente tendenza all'accumulo di sedimenti e aumento del rischio di occlusioni.

Dal punto di vista strutturale e geotecnico, la saturazione del letto di posa può indurre ammorbidimento dei terreni e piccoli assestamenti differenziali e, per tubazioni flessibili, ovalizzazioni indesiderate; manufatti leggeri quali pozzetti o condotte in materiale plastico risultano inoltre sensibili alla spinta di galleggiamento col risalire del livello piezometrico.

In fase di progettazione sarà pertanto indispensabile assumere, in via cautelativa, la possibile presenza di ristagni e di livelli idrici esterni elevati, eseguendo le verifiche in condizioni non drenate (breve termine) e adottare idonee misure antigalleggiamento, così da preservare l'affidabilità e la durabilità delle opere anche in presenza di ristagni idrici occasionali o persistenti.

Con riferimento alle opere di sbancamento si raccomanda vivamente di eseguire gli scavi nei periodi asciutti dell'anno e di mantenerli a distanza di sicurezza dai manufatti esistenti, adottando

in ogni fase le opportune precauzioni mediante opere provvisorie, fisse o temporanee, e provvedendo alla realizzazione di idonee opere di sostegno dotate di efficace drenaggio.

Sarà fondamentale prevedere l'adozione di sistemi di contenimento profondi dei fronti di scavo (es. paratie di pali secanti o diaframmi continui da dimensionare in condizioni geotecniche cautelative (terreni saturi e pressioni neutre elevate) e da mettere in esercizio prima dell'avanzamento a piena sezione. L'esecuzione dovrà procedere per fasi con tempestiva posa dei contrasti e continuo controllo delle condizioni al contorno, così da garantire la stabilità globale e locale dello scavo e limitare gli spostamenti indotti sui manufatti vicini.

Con riferimento al **rischio idrogeologico**, come evidenziato negli allegati riportati alla fine del presente lavoro, nelle cartografie degli elaborati grafici del **PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PSAI)** dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Sele, poi Autorità di Bacino Campania Sud ed ora Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 10 del 28/03/11 e aree d'intervento **non sono classificate a pericolosità o rischio reale da frana (STRALCIO DELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA E STRALCIO DELLA CARTA DEL RISCHIO DA FRANA) e non sono classificate a rischio alluvione (STRALCIO DELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE e STRALCIO DEL RISCHIO IDRAULICO).**

I risultati dello studio di compatibilità idrogeologica effettuato sotto i diversi aspetti geomorfologici, idrogeologici, geolitologici e geotecnici del sito in esame permette di affermare che gli interventi proposti sono in linea con quanto disposto dal "TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE" emanato dall'ex Autorità di Bacino Campania Sud con Delibera del Comitato Istituzionale n. 22 del 02.08.2016, rientrando, a tutti gli effetti, tra gli interventi adottabili, in quanto rientra nella soglia di Rischio accettabile.

Si fa presente che l'istanza non rientra, nella fattispecie, tra quelle che necessitano il preventivo parere dell'Autorità di Bacino così come disposto dall'**art. 7 comma 1** delle suddette norme.

Pertanto, a supporto degli enti preposti al rilascio delle relative autorizzazioni, è stato redatto il presente studio di compatibilità geologica, espletato conformemente alle prescrizioni dell'ALLEGATO H "INDIRIZZI TECNICI PER LA REDAZIONE DEGLI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA PER IL BACINO IDROGRAFICO INTERREGIONALE SELE delle suddette Norme e secondo le indicazioni dello stesso progetto di rivisitazione ed aggiornamento, allo scopo di dimostrare che gli interventi non altereranno l'equilibrio idrogeologico dell'area interessata e dell'ambito geomorfologico di riferimento.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Il geologo
dott. Lucio Gnazzo

ALLEGATO N. 1

CERTIFICATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

*RAPPORTO TECNICO PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
E PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH*

TABULATI RISULTATI ELABORAZIONI PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

TABULATI RISULTATI ELABORAZIONI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

RISULTATI PROVE DI LABORATORIO

*RAPPORTO TECNICO INDAGINI SISMICHE SUPERFICIALI MASW
(MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES)*

Prove Penetrometriche Statiche e Dinamiche

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.



Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT1

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0218-2024
31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT1

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0218-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	20	26	0,40	10,20			
0,40	14	26	0,80	10,40			
0,60	12	27	1,00	10,60			
0,80	12	22	0,67	10,80			
1,00	4	14	0,67	11,00			
1,20	6	16	0,67	11,20			
1,40	4	14	0,67	11,40			
1,60	6	12	0,40	11,60			
1,80	6	12	0,40	11,80			
2,00	8	16	0,53	12,00			
2,20	8	16	0,53	12,20			
2,40	14	21	0,47	12,40			
2,60	16	21	0,33	12,60			
2,80	20	37	1,13	12,80			
3,00	27	37	0,67	13,00			
3,20	22	30	0,53	13,20			
3,40	14	32	1,20	13,40			
3,60	27	44	1,13	13,60			
3,80	27	41	0,93	13,80			
4,00	110	124	0,93	14,00			
4,20	112	121	0,60	14,20			
4,40	32	46	0,93	14,40			
4,60	66	88	1,47	14,60			
4,80	62	77	1,00	14,80			
5,00	114	141	1,80	15,00			
5,20	141	161	1,33	15,20			
5,40	94	114	1,33	15,40			
5,60	4	14	0,67	15,60			
5,80	4	14	0,67	15,80			
6,00	6	12	0,40	16,00			
6,20	8	16	0,53	16,20			
6,40	6	12	0,40	16,40			
6,60	6	16	0,67	16,60			
6,80	21	37	1,07	16,80			
7,00	62	77	1,00	17,00			
7,20	72	88	1,07	17,20			
7,40	70	88	1,20	17,40			
7,60	61	76	1,00	17,60			
7,80	37	64	1,80	17,80			
8,00	12	27	1,00	18,00			
8,20	12	27	1,00	18,20			
8,40	22	36	0,93	18,40			
8,60	21	32	0,73	18,60			
8,80	24	30	0,40	18,80			
9,00	14	21	0,47	19,00			
9,20	14	21	0,47	19,20			
9,40	14	24	0,67	19,40			
9,60	10	21	0,73	19,60			
9,80	21	41	1,33	19,80			
10,00	24	41	1,13	20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT1

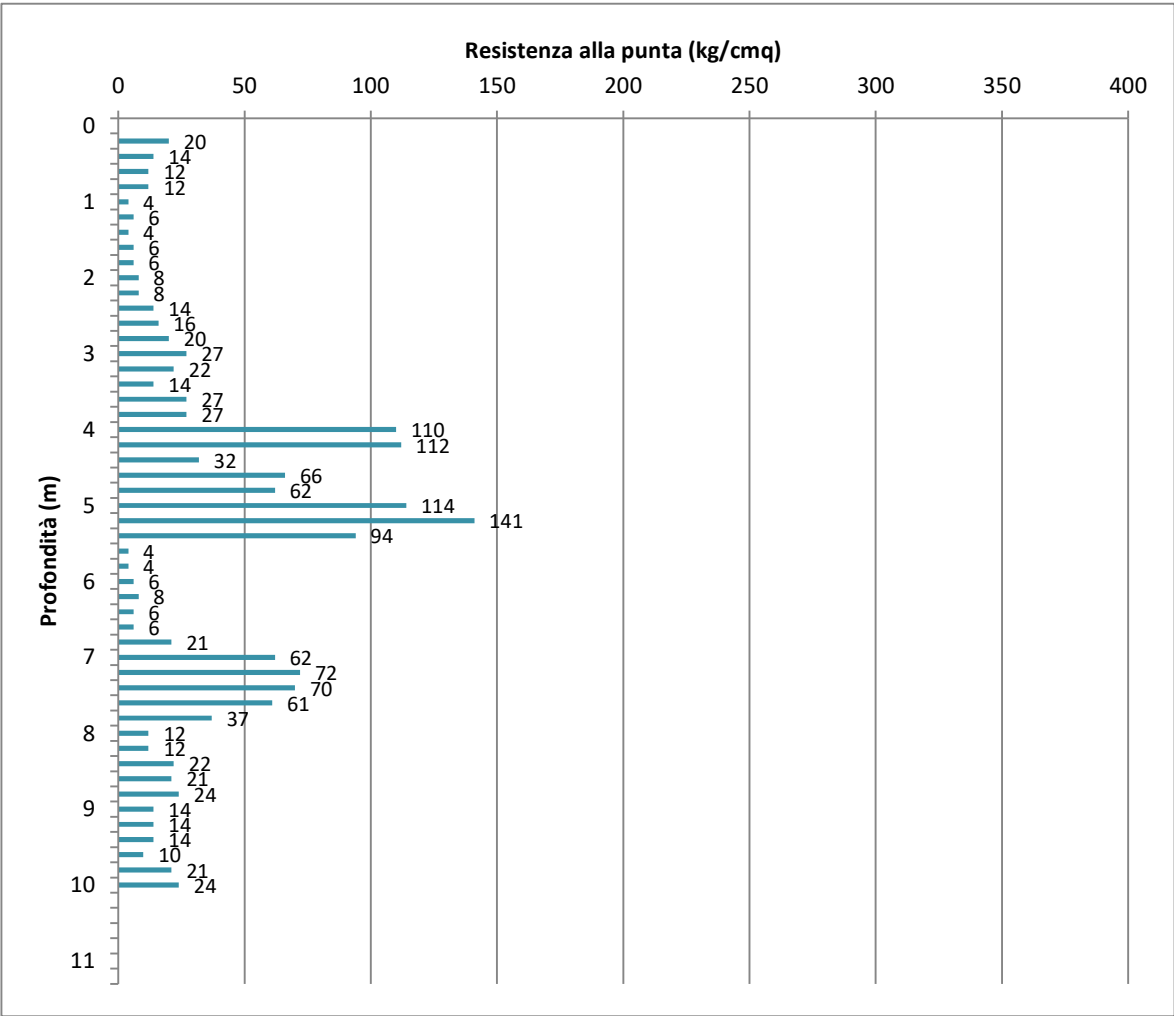
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0218-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT1

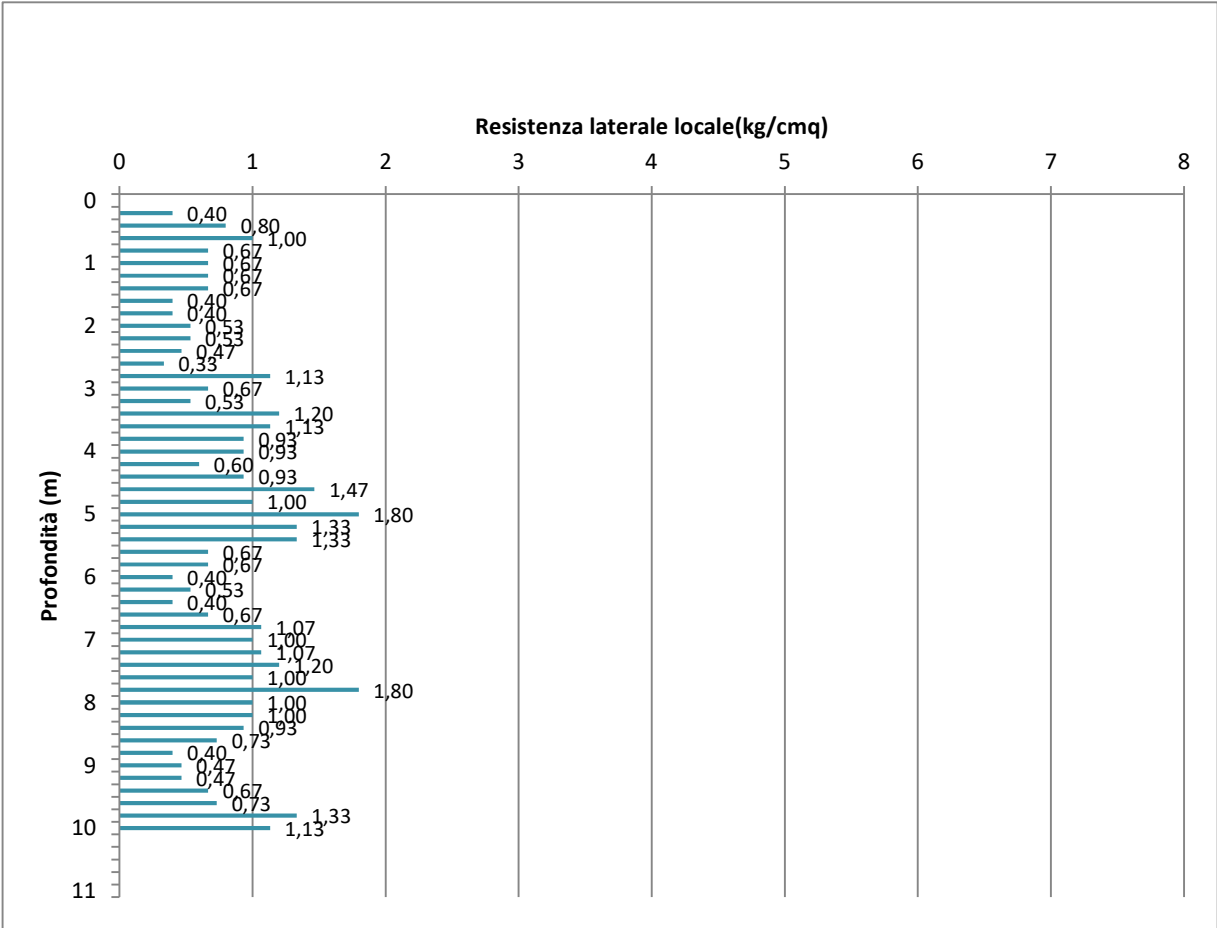
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0218-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Prelievo campione P1-C1

UNI EN ISO 22475-1:2007; UNI ENV 1997-2; Raccomandazioni AGI 1977
DOC PP 7.14 - 7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Protocollo: 0218-2024

Data: 31-07-2024

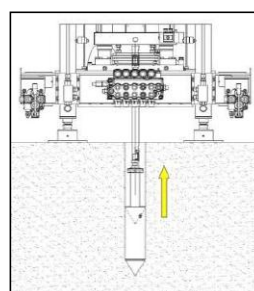
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data prova: 16-07-2024

Scopo del campionamento è quello di ottenere campioni indisturbati per l'identificazione del terreno e per le prove di laboratorio che determinano le proprietà geotecniche del suolo. La tecnica di campionamento utilizzata mediante campionatore è quella di categoria "A" (UNI EN ISO 22475-1:2007) e la classe di qualità appartenente è la "1" (definita dalla UNI ENV 1997-2 già "Q5" nelle Raccomandazioni AGI 1977). Il metodo consiste nell'infissione statica nel terreno mediante spinta continua di 200 kN del campionatore tipo Shelby a pareti sottili costituito da una fustella cilindrica d'acciaio inossidabile di diametro esterno 88,9 mm e diametro interno 85 mm. La lunghezza complessiva è di 700 mm e quella utile 600 mm. Il campionatore è montato sul Penetrometro PAGANI TG63-200.



prelievo campione

Campionatore tipo Shelby

Prelievo campione	Profondità dal p.c. (m)	1,00-1,50
-------------------	-------------------------	-----------

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT2

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Protocollo: 0219-2024

Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec $\pm$ 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine

Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio

Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT2

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0219-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	67	82	1,00	10,20			
0,40	104	127	1,53	10,40			
0,60	21	36	1,00	10,60			
0,80	20	37	1,13	10,80			
1,00	19	41	1,47	11,00			
1,20	16	27	0,73	11,20			
1,40	14	24	0,67	11,40			
1,60	16	22	0,40	11,60			
1,80	18	26	0,53	11,80			
2,00	16	27	0,73	12,00			
2,20	20	30	0,67	12,20			
2,40	21	32	0,73	12,40			
2,60	12	24	0,80	12,60			
2,80	16	32	1,07	12,80			
3,00	18	26	0,53	13,00			
3,20	16	30	0,93	13,20			
3,40	12	28	1,07	13,40			
3,60	22	42	1,33	13,60			
3,80	37	60	1,53	13,80			
4,00	32	48	1,07	14,00			
4,20	30	44	0,93	14,20			
4,40	32	48	1,07	14,40			
4,60	40	62	1,47	14,60			
4,80	44	61	1,13	14,80			
5,00	45	66	1,40	15,00			
5,20	44	60	1,07	15,20			
5,40	41	68	1,80	15,40			
5,60	48	82	2,27	15,60			
5,80	48	88	2,67	15,80			
6,00	202	286	5,60	16,00			
6,20	312	374	4,13	16,20			
6,40				16,40			
6,60				16,60			
6,80				16,80			
7,00				17,00			
7,20				17,20			
7,40				17,40			
7,60				17,60			
7,80				17,80			
8,00				18,00			
8,20				18,20			
8,40				18,40			
8,60				18,60			
8,80				18,80			
9,00				19,00			
9,20				19,20			
9,40				19,40			
9,60				19,60			
9,80				19,80			
10,00				20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT2

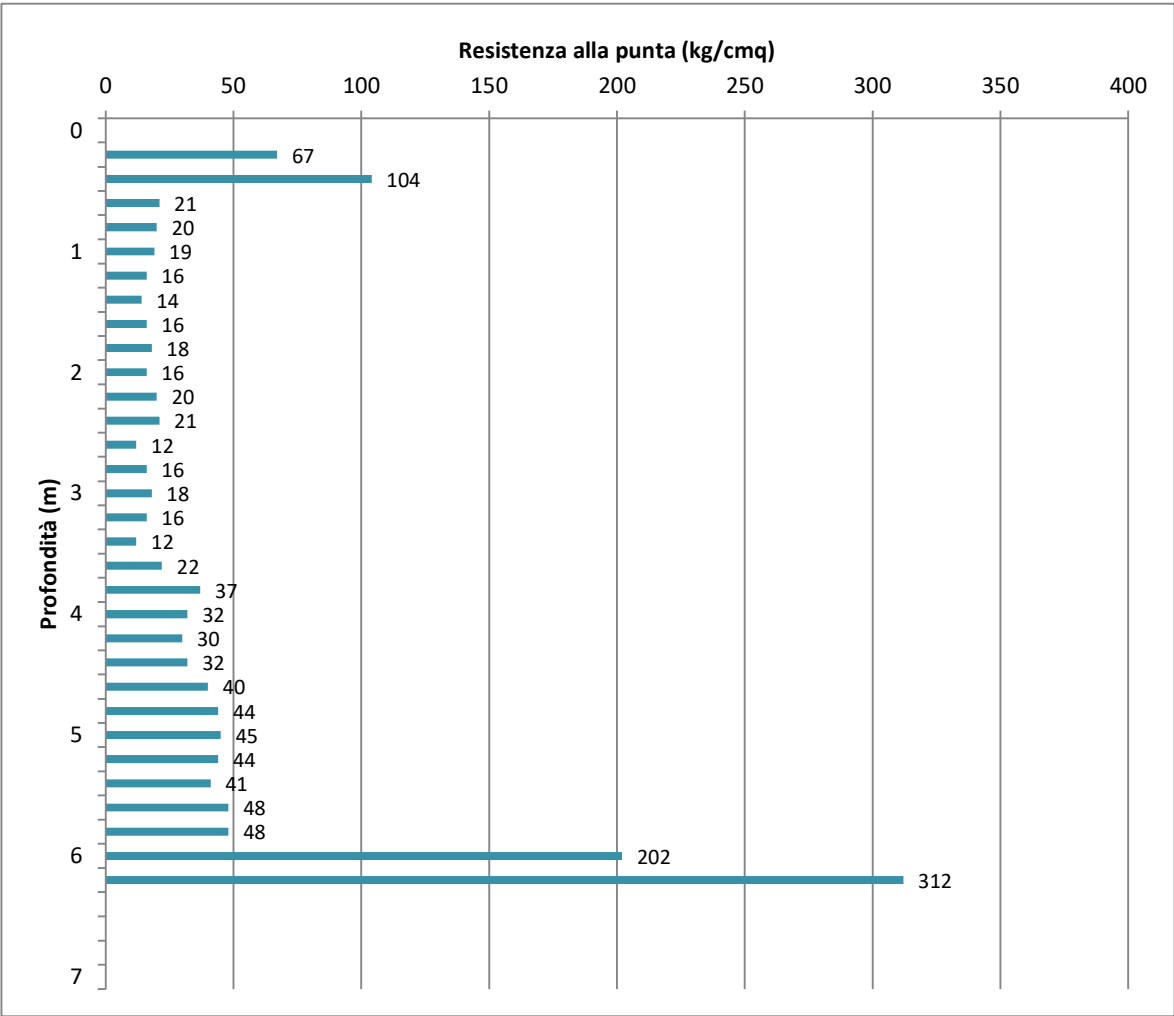
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0219-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT2

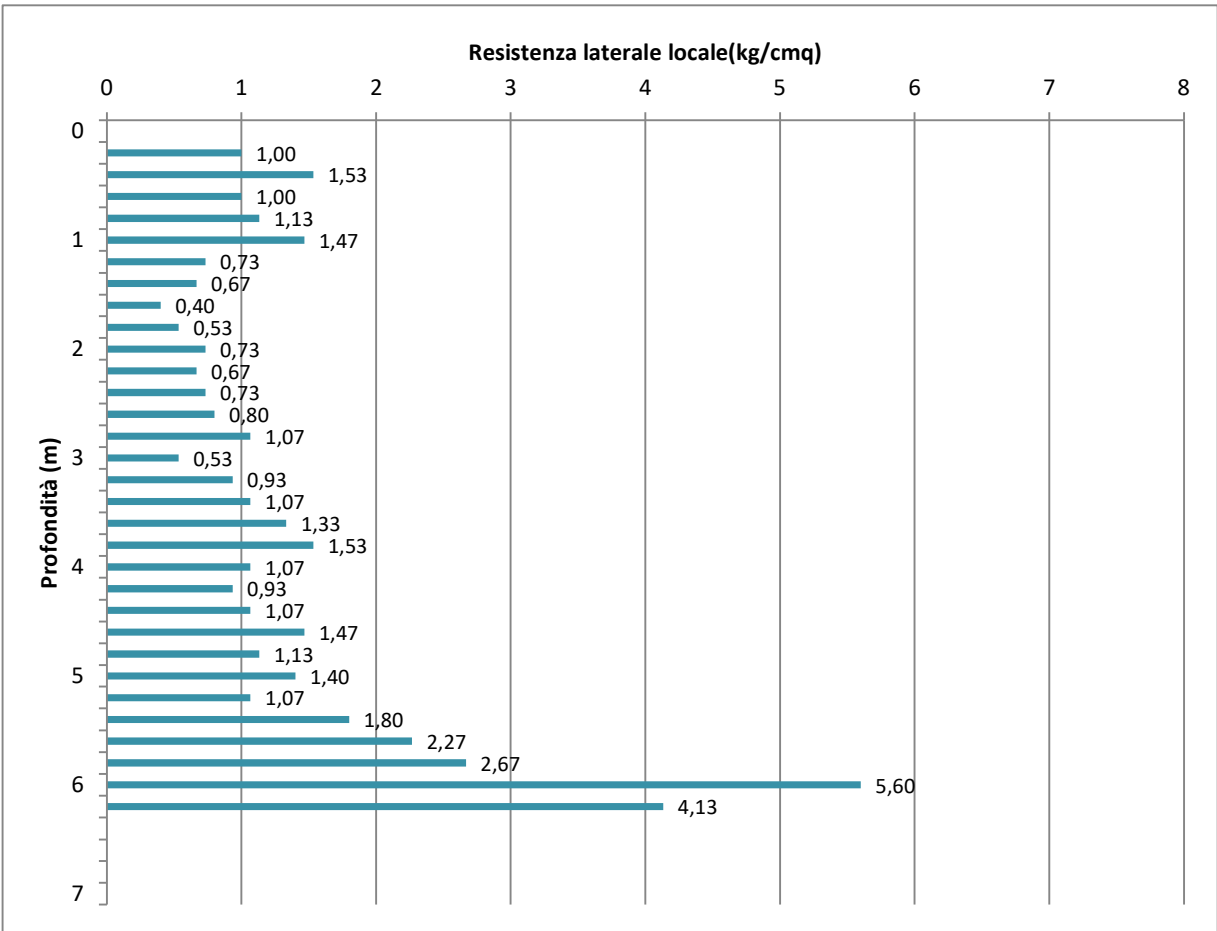
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0219-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Prelievo campione P2-C1

UNI EN ISO 22475-1:2007; UNI ENV 1997-2; Raccomandazioni AGI 1977
DOC PP 7.14 - 7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Protocollo: 0219-2024

Data: 31-07-2024

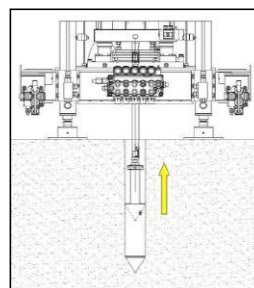
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data prova: 16-07-2024

Scopo del campionamento è quello di ottenere campioni indisturbati per l'identificazione del terreno e per le prove di laboratorio che determinano le proprietà geotecniche del suolo. La tecnica di campionamento utilizzata mediante campionatore è quella di categoria "A" (UNI EN ISO 22475-1:2007) e la classe di qualità appartenente è la "1" (definita dalla UNI ENV 1997-2 già "Q5" nelle Raccomandazioni AGI 1977). Il metodo consiste nell'infissione statica nel terreno mediante spinta continua di 200 kN del campionatore tipo Shelby a pareti sottili costituito da una fustella cilindrica d'acciaio inossidabile di diametro esterno 88,9 mm e diametro interno 85 mm. La lunghezza complessiva è di 700 mm e quella utile 600 mm. Il campionatore è montato sul Penetrometro PAGANI TG63-200.



prelievo campione

Campionatore tipo Shelby

Prelievo campione	Profondità dal p.c. (m)	1,00-1,50
-------------------	-------------------------	-----------

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT3

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0220-2024
31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI			
Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT3

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0220-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	16	22	0,40	10,20			
0,40	14	21	0,47	10,40			
0,60	14	22	0,53	10,60			
0,80	16	32	1,07	10,80			
1,00	14	24	0,67	11,00			
1,20	12	22	0,67	11,20			
1,40	14	21	0,47	11,40			
1,60	14	21	0,47	11,60			
1,80	16	27	0,73	11,80			
2,00	16	27	0,73	12,00			
2,20	16	26	0,67	12,20			
2,40	18	28	0,67	12,40			
2,60	16	32	1,07	12,60			
2,80	12	27	1,00	12,80			
3,00	12	26	0,93	13,00			
3,20	367	382	1,00	13,20			
3,40				13,40			
3,60				13,60			
3,80				13,80			
4,00				14,00			
4,20				14,20			
4,40				14,40			
4,60				14,60			
4,80				14,80			
5,00				15,00			
5,20				15,20			
5,40				15,40			
5,60				15,60			
5,80				15,80			
6,00				16,00			
6,20				16,20			
6,40				16,40			
6,60				16,60			
6,80				16,80			
7,00				17,00			
7,20				17,20			
7,40				17,40			
7,60				17,60			
7,80				17,80			
8,00				18,00			
8,20				18,20			
8,40				18,40			
8,60				18,60			
8,80				18,80			
9,00				19,00			
9,20				19,20			
9,40				19,40			
9,60				19,60			
9,80				19,80			
10,00				20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT3

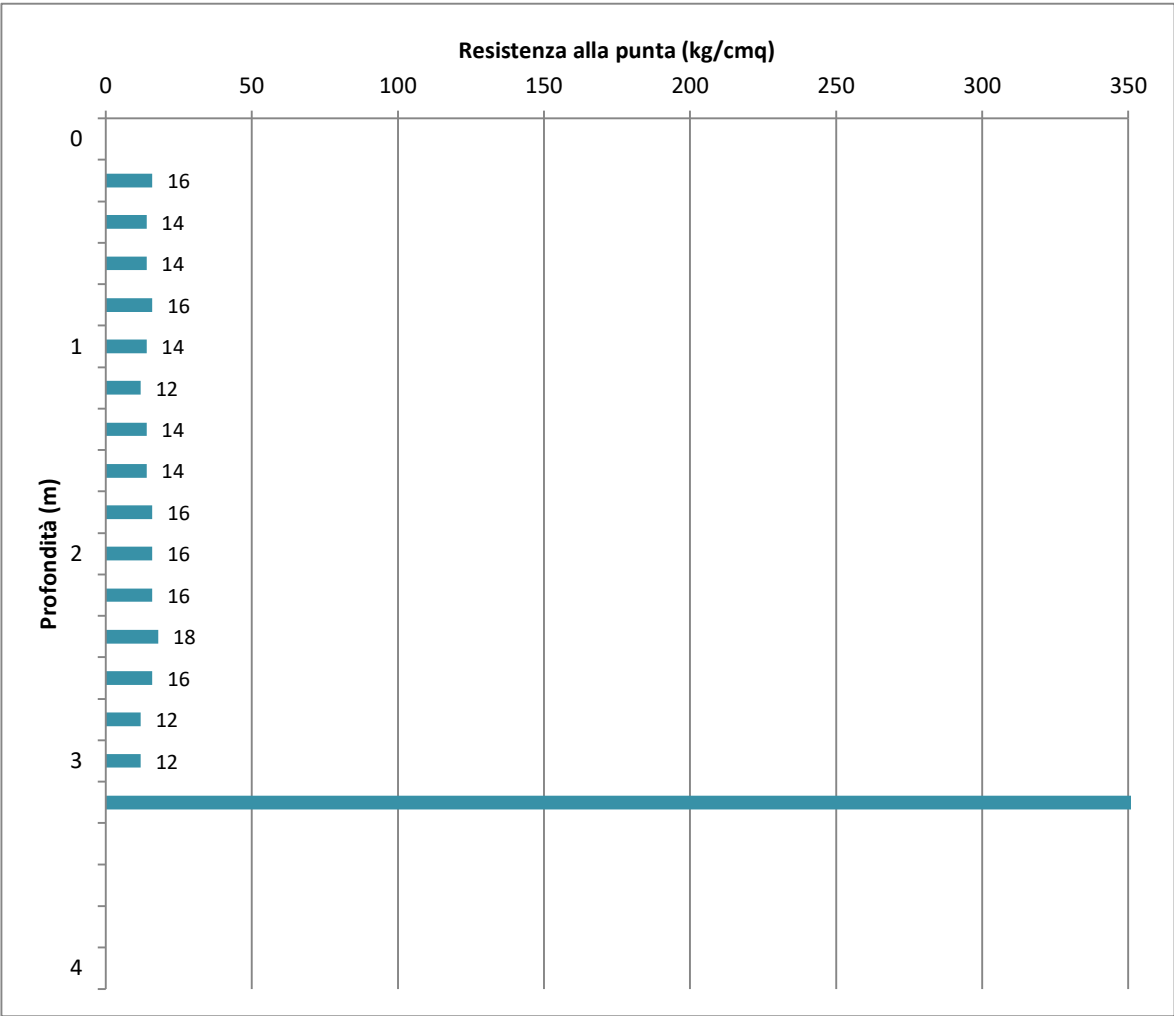
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0220-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT3

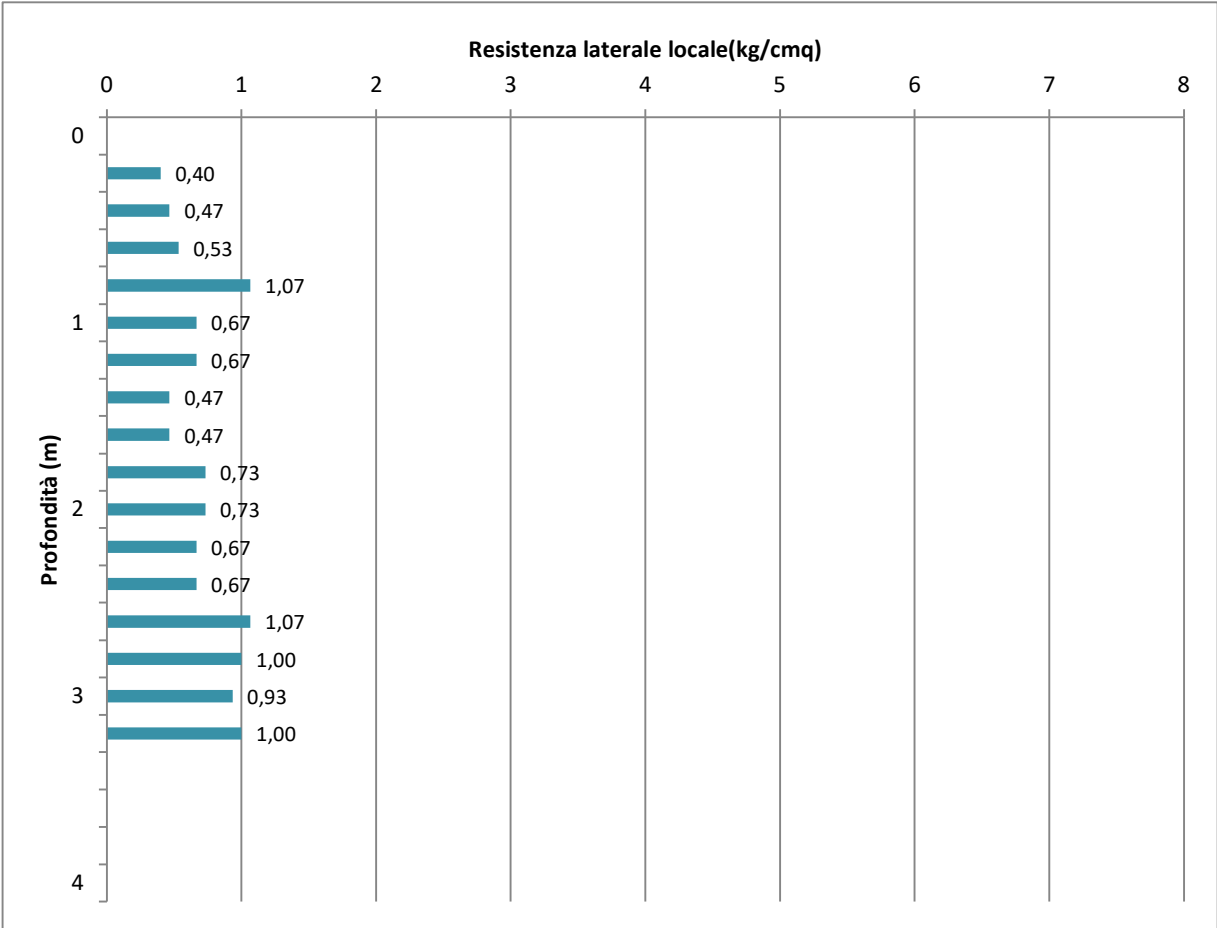
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0220-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Prelievo campione P3-C1

UNI EN ISO 22475-1:2007; UNI ENV 1997-2; Raccomandazioni AGI 1977
DOC PP 7.14 - 7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Protocollo: 0220-2024

Data: 31-07-2024

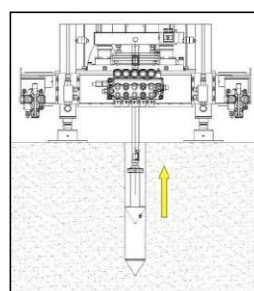
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data prova: 17-07-2024

Scopo del campionamento è quello di ottenere campioni indisturbati per l'identificazione del terreno e per le prove di laboratorio che determinano le proprietà geotecniche del suolo. La tecnica di campionamento utilizzata mediante campionatore è quella di categoria "A" (UNI EN ISO 22475-1:2007) e la classe di qualità appartenente è la "1" (definita dalla UNI ENV 1997-2 già "Q5" nelle Raccomandazioni AGI 1977). Il metodo consiste nell'infissione statica nel terreno mediante spinta continua di 200 kN del campionatore tipo Shelby a pareti sottili costituito da una fustella cilindrica d'acciaio inossidabile di diametro esterno 88,9 mm e diametro interno 85 mm. La lunghezza complessiva è di 700 mm e quella utile 600 mm. Il campionatore è montato sul Penetrometro PAGANI TG63-200.



prelievo campione

Campionatore tipo Shelby

Prelievo campione	Profondità dal p.c. (m)	1,00-1,50
-------------------	-------------------------	-----------

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT4

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0221-2024
31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT4

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0221-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	27	41	0,93	10,20			
0,40	14	21	0,47	10,40			
0,60	16	26	0,67	10,60			
0,80	16	27	0,73	10,80			
1,00	10	19	0,60	11,00			
1,20	12	18	0,40	11,20			
1,40	14	24	0,67	11,40			
1,60	16	21	0,33	11,60			
1,80	16	26	0,67	11,80			
2,00	12	22	0,67	12,00			
2,20	21	32	0,73	12,20			
2,40	41	66	1,67	12,40			
2,60	12	18	0,40	12,60			
2,80	12	20	0,53	12,80			
3,00	14	22	0,53	13,00			
3,20	16	20	0,27	13,20			
3,40	18	36	1,20	13,40			
3,60	16	32	1,07	13,60			
3,80	20	37	1,13	13,80			
4,00	21	38	1,13	14,00			
4,20	20	37	1,13	14,20			
4,40	24	30	0,40	14,40			
4,60	26	38	0,80	14,60			
4,80	27	37	0,67	14,80			
5,00	21	36	1,00	15,00			
5,20	21	32	0,73	15,20			
5,40	4	14	0,67	15,40			
5,60	6	14	0,53	15,60			
5,80	4	14	0,67	15,80			
6,00	6	12	0,40	16,00			
6,20	8	18	0,67	16,20			
6,40	8	20	0,80	16,40			
6,60	12	21	0,60	16,60			
6,80	12	22	0,67	16,80			
7,00	18	32	0,93	17,00			
7,20	16	27	0,73	17,20			
7,40	21	30	0,60	17,40			
7,60	22	37	1,00	17,60			
7,80	24	37	0,87	17,80			
8,00	40	60	1,33	18,00			
8,20	112	142	2,00	18,20			
8,40	116	141	1,67	18,40			
8,60	4	12	0,53	18,60			
8,80	6	12	0,40	18,80			
9,00	9	19	0,67	19,00			
9,20	14	21	0,47	19,20			
9,40	10	19	0,60	19,40			
9,60	4	10	0,40	19,60			
9,80	10	21	0,73	19,80			
10,00	10	19	0,60	20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT4

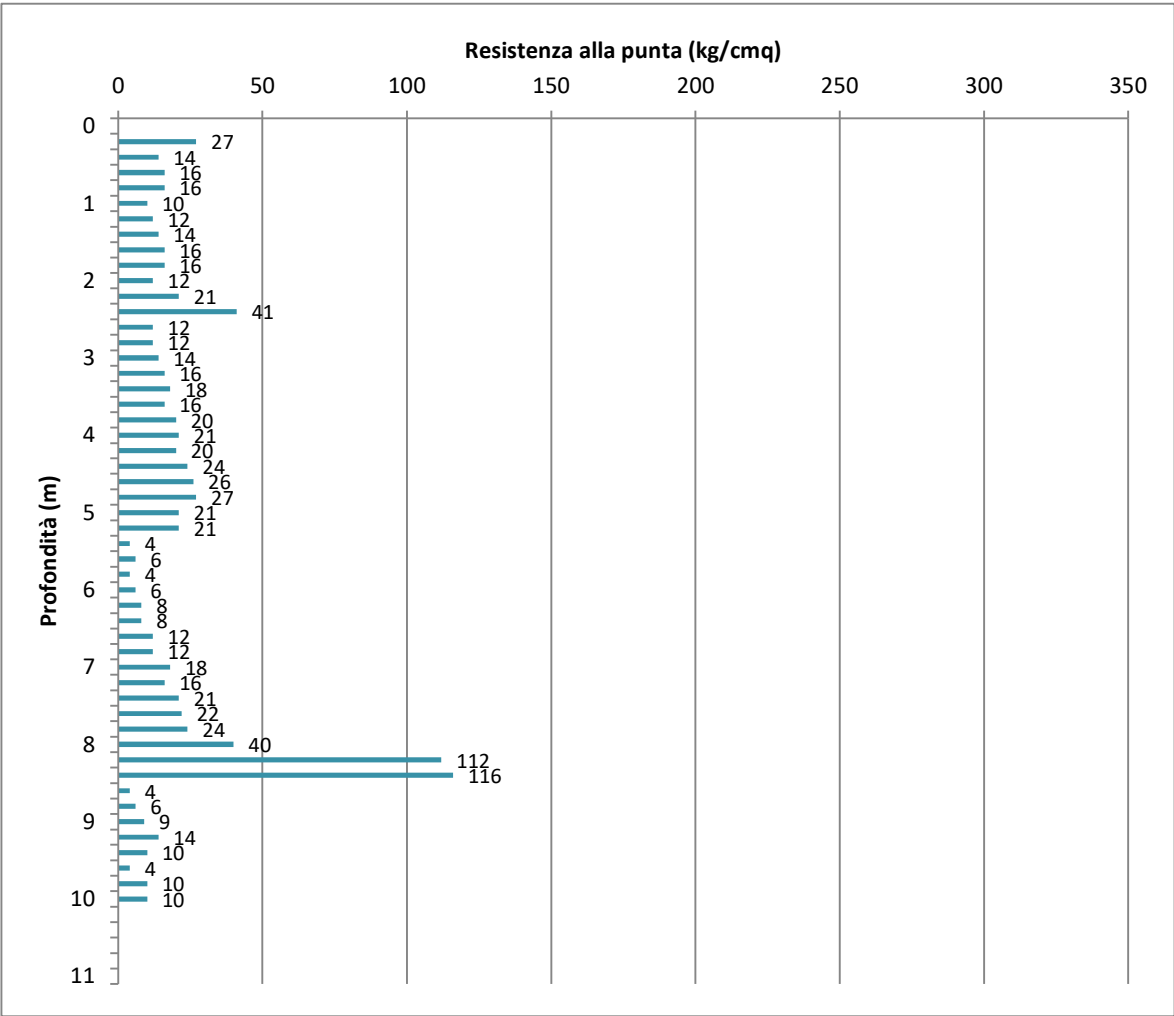
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0221-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT4

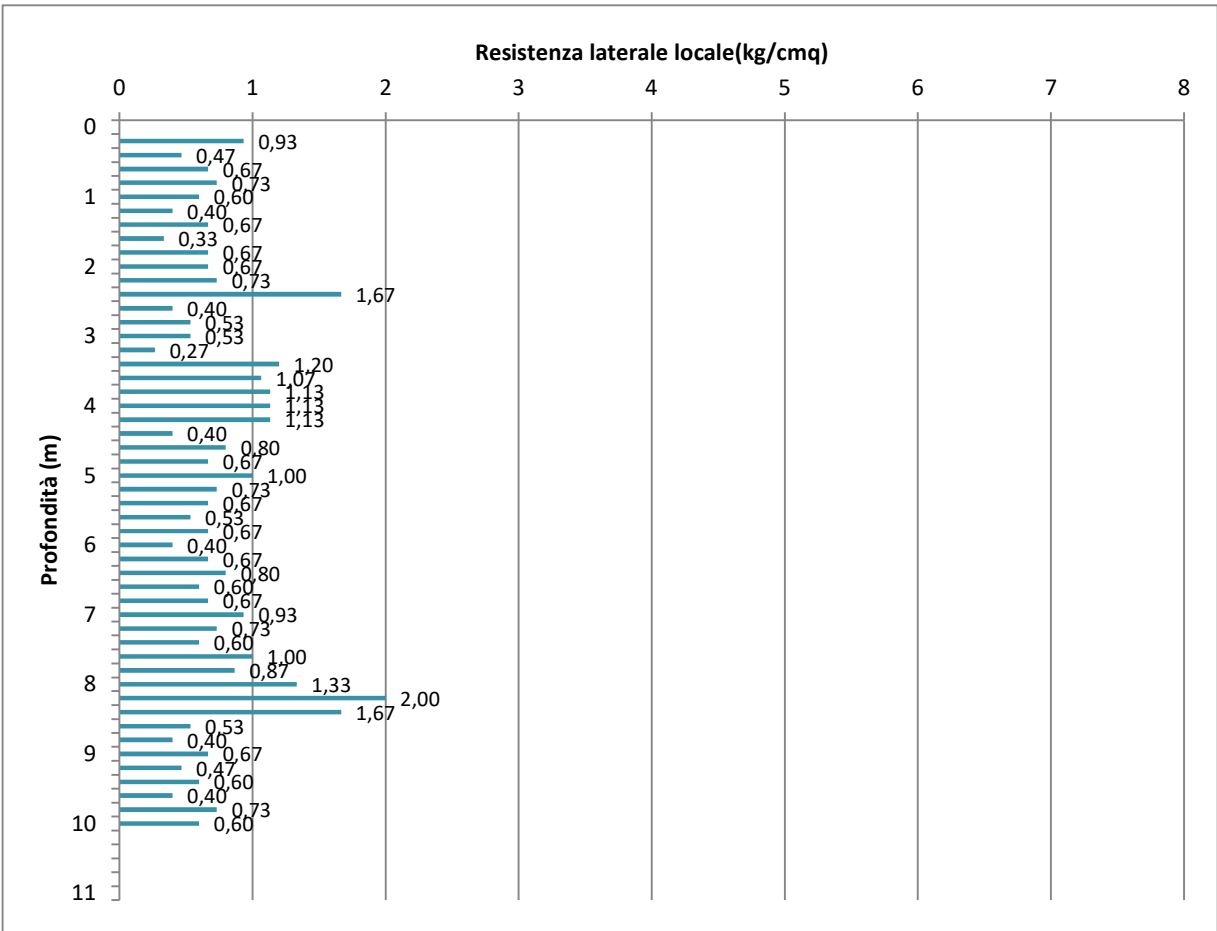
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0221-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT5

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Protocollo: 0222-2024
Data: 31-07-2024

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT5

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0222-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	24	37	0,87	10,20			
0,40	12	21	0,60	10,40			
0,60	16	24	0,53	10,60			
0,80	18	22	0,27	10,80			
1,00	10	21	0,73	11,00			
1,20	12	20	0,53	11,20			
1,40	12	24	0,80	11,40			
1,60	12	20	0,53	11,60			
1,80	14	22	0,53	11,80			
2,00	16	26	0,67	12,00			
2,20	14	24	0,67	12,20			
2,40	14	24	0,67	12,40			
2,60	16	27	0,73	12,60			
2,80	27	40	0,87	12,80			
3,00	30	41	0,73	13,00			
3,20	27	42	1,00	13,20			
3,40	24	34	0,67	13,40			
3,60	21	30	0,60	13,60			
3,80	26	37	0,73	13,80			
4,00	24	38	0,93	14,00			
4,20	28	41	0,87	14,20			
4,40	21	36	1,00	14,40			
4,60	21	37	1,07	14,60			
4,80	22	32	0,67	14,80			
5,00	21	40	1,27	15,00			
5,20	22	41	1,27	15,20			
5,40	24	44	1,33	15,40			
5,60	24	40	1,07	15,60			
5,80	21	41	1,33	15,80			
6,00	22	40	1,20	16,00			
6,20	26	38	0,80	16,20			
6,40	24	37	0,87	16,40			
6,60	26	36	0,67	16,60			
6,80	8	16	0,53	16,80			
7,00	8	18	0,67	17,00			
7,20	15	27	0,80	17,20			
7,40	14	24	0,67	17,40			
7,60	18	27	0,60	17,60			
7,80	22	32	0,67	17,80			
8,00	24	36	0,80	18,00			
8,20	21	30	0,60	18,20			
8,40	27	37	0,67	18,40			
8,60	16	26	0,67	18,60			
8,80	14	24	0,67	18,80			
9,00	14	21	0,47	19,00			
9,20	14	24	0,67	19,20			
9,40	10	21	0,73	19,40			
9,60	19	26	0,47	19,60			
9,80	14	21	0,47	19,80			
10,00	14	21	0,47	20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT5

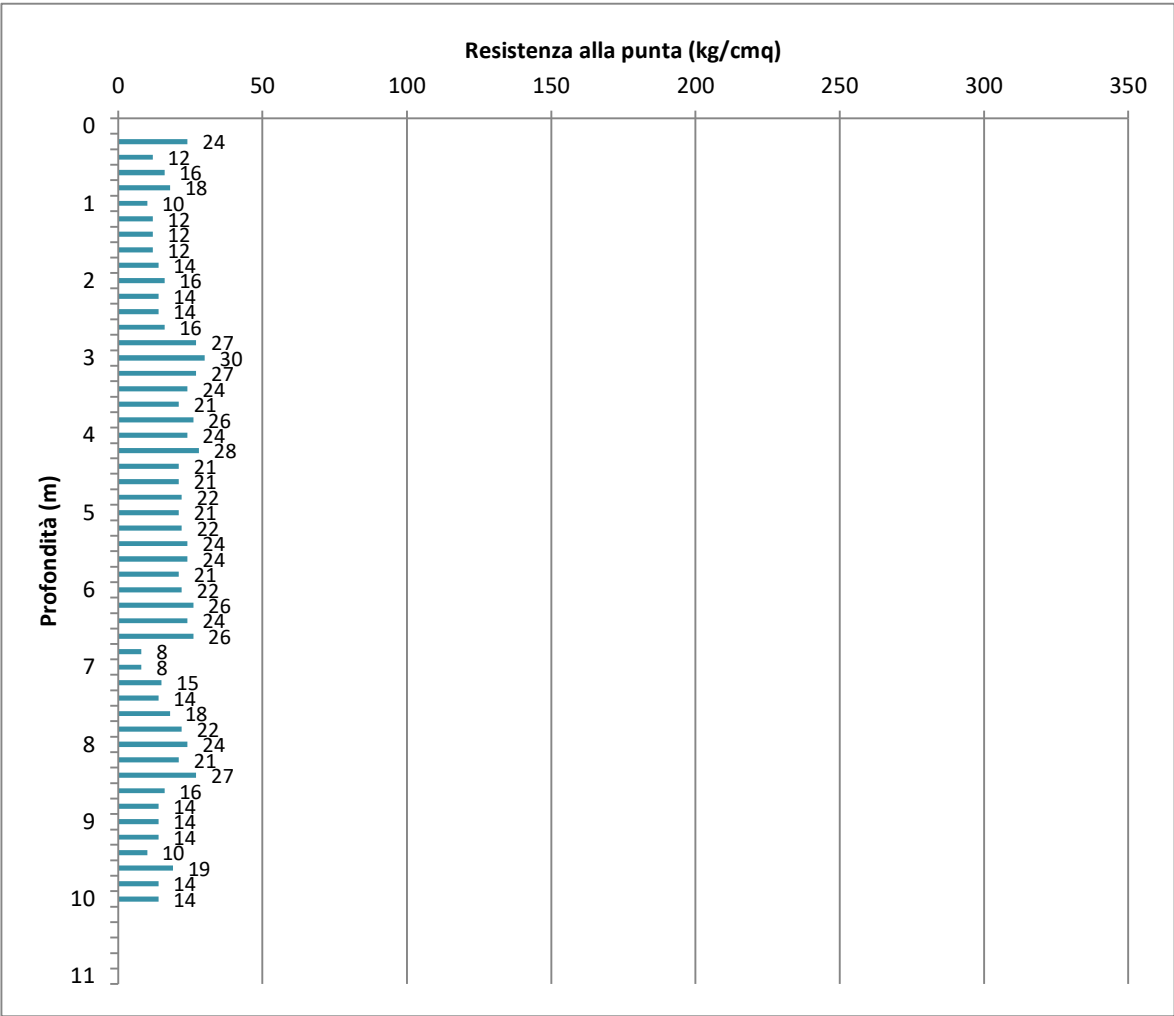
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0222-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT5

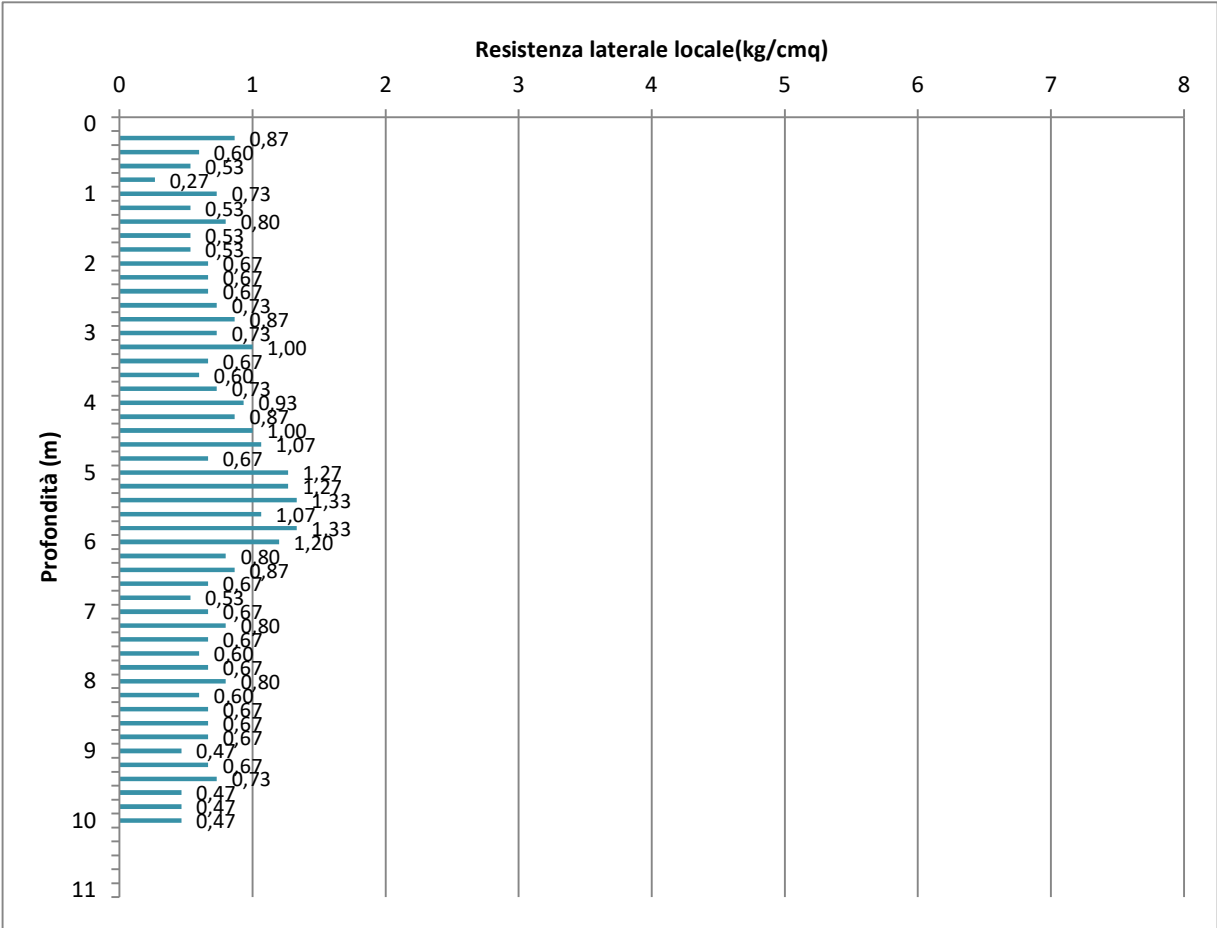
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0222-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Prelievo campione P5-C1

UNI EN ISO 22475-1:2007; UNI ENV 1997-2; Raccomandazioni AGI 1977
DOC PP 7.14 - 7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Protocollo: 0222-2024

Data: 31-07-2024

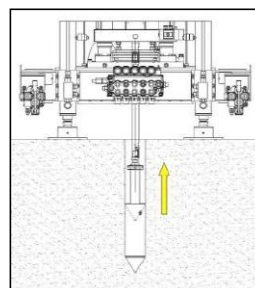
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data prova: 16-07-2024

Scopo del campionamento è quello di ottenere campioni indisturbati per l'identificazione del terreno e per le prove di laboratorio che determinano le proprietà geotecniche del suolo. La tecnica di campionamento utilizzata mediante campionatore è quella di categoria "A" (UNI EN ISO 22475-1:2007) e la classe di qualità appartenente è la "1" (definita dalla UNI ENV 1997-2 già "Q5" nelle Raccomandazioni AGI 1977). Il metodo consiste nell'infissione statica nel terreno mediante spinta continua di 200 kN del campionatore tipo Shelby a pareti sottili costituito da una fustella cilindrica d'acciaio inossidabile di diametro esterno 88,9 mm e diametro interno 85 mm. La lunghezza complessiva è di 700 mm e quella utile 600 mm. Il campionatore è montato sul Penetrometro PAGANI TG63-200.



prelievo campione

Campionatore tipo Shelby

Prelievo campione	Profondità dal p.c. (m)	1,00-1,50
-------------------	-------------------------	-----------

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT6

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0223-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT6

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0223-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 17-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	72	102	2,00	10,20			
0,40	21	24	0,20	10,40			
0,60	22	36	0,93	10,60			
0,80	20	32	0,80	10,80			
1,00	21	41	1,33	11,00			
1,20	20	27	0,47	11,20			
1,40	14	21	0,47	11,40			
1,60	12	18	0,40	11,60			
1,80	12	20	0,53	11,80			
2,00	14	20	0,40	12,00			
2,20	14	22	0,53	12,20			
2,40	8	12	0,27	12,40			
2,60	6	12	0,40	12,60			
2,80	6	12	0,40	12,80			
3,00	4	8	0,27	13,00			
3,20	8	12	0,27	13,20			
3,40	8	16	0,53	13,40			
3,60	6	12	0,40	13,60			
3,80	12	18	0,40	13,80			
4,00	14	21	0,47	14,00			
4,20	12	18	0,40	14,20			
4,40	12	20	0,53	14,40			
4,60	12	18	0,40	14,60			
4,80	8	16	0,53	14,80			
5,00	4	14	0,67	15,00			
5,20	12	18	0,40	15,20			
5,40	21	40	1,27	15,40			
5,60	24	41	1,13	15,60			
5,80	24	40	1,07	15,80			
6,00	20	37	1,13	16,00			
6,20	18	36	1,20	16,20			
6,40	40	62	1,47	16,40			
6,60	41	67	1,73	16,60			
6,80	38	66	1,87	16,80			
7,00	37	66	1,93	17,00			
7,20	37	62	1,67	17,20			
7,40	18	27	0,60	17,40			
7,60	6	20	0,93	17,60			
7,80	8	18	0,67	17,80			
8,00	4	14	0,67	18,00			
8,20	6	20	0,93	18,20			
8,40	18	27	0,60	18,40			
8,60	16	27	0,73	18,60			
8,80	12	22	0,67	18,80			
9,00	14	21	0,47	19,00			
9,20	14	20	0,40	19,20			
9,40	14	21	0,47	19,40			
9,60	18	24	0,40	19,60			
9,80	18	24	0,40	19,80			
10,00	10	21	0,73	20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT6

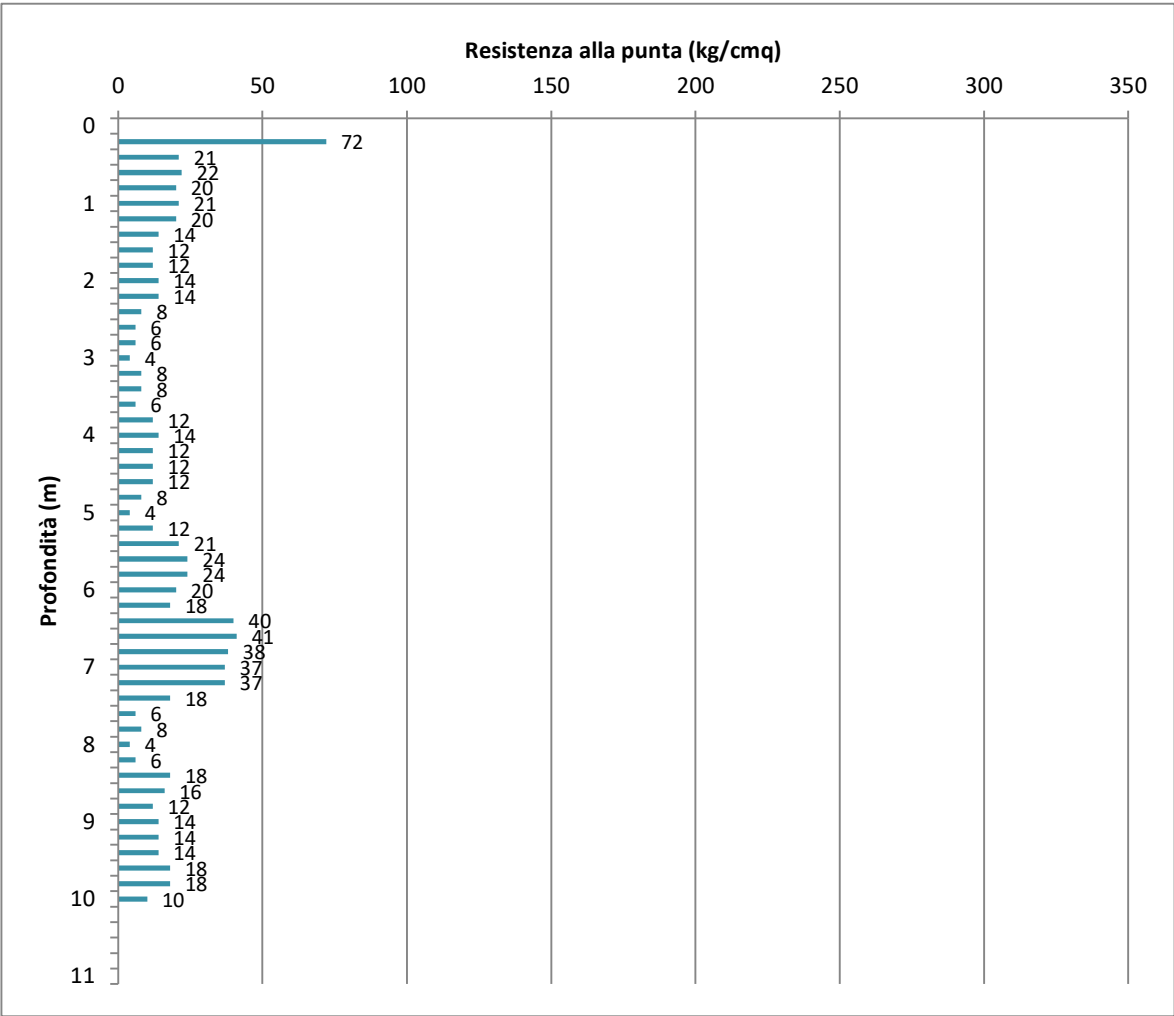
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0223-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT6

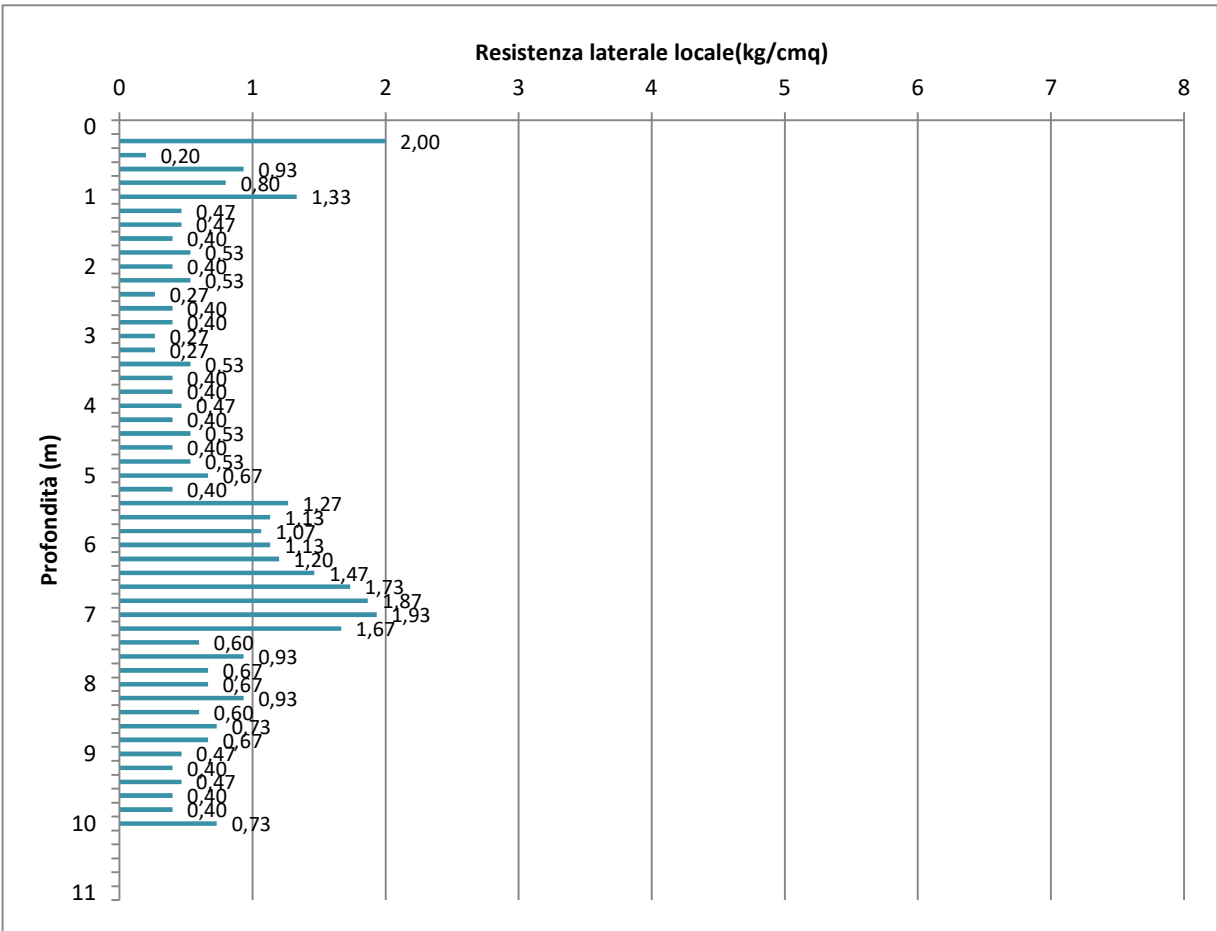
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0223-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Prelievo campione P6-C1

UNI EN ISO 22475-1:2007; UNI ENV 1997-2; Raccomandazioni AGI 1977
DOC PP 7.14 - 7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024

Data: 29-07-2024

Protocollo: 0223-2024

Data: 31-07-2024

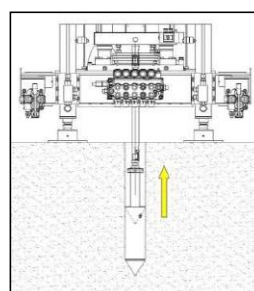
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data prova: 17-07-2024

Scopo del campionamento è quello di ottenere campioni indisturbati per l'identificazione del terreno e per le prove di laboratorio che determinano le proprietà geotecniche del suolo. La tecnica di campionamento utilizzata mediante campionatore è quella di categoria "A" (UNI EN ISO 22475-1:2007) e la classe di qualità appartenente è la "1" (definita dalla UNI ENV 1997-2 già "Q5" nelle Raccomandazioni AGI 1977). Il metodo consiste nell'infissione statica nel terreno mediante spinta continua di 200 KN del campionatore tipo Shelby a pareti sottili costituito da una fustella cilindrica d'acciaio inossidabile di diametro esterno 88,9 mm e diametro interno 85 mm. La lunghezza complessiva è di 700 mm e quella utile 600 mm. Il campionatore è montato sul Penetrometro PAGANI TG63-200.



prelievo campione

Campionatore tipo Shelby

Prelievo campione	Profondità dal p.c. (m)	1,00-1,50
-------------------	-------------------------	-----------

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT7

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:
0224-2024
31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT7

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0224-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	102	127	1,67	10,20			
0,40	94	118	1,60	10,40			
0,60	82	122	2,67	10,60			
0,80	22	46	1,60	10,80			
1,00	19	41	1,47	11,00			
1,20	12	18	0,40	11,20			
1,40	20	32	0,80	11,40			
1,60	21	36	1,00	11,60			
1,80	20	36	1,07	11,80			
2,00	16	32	1,07	12,00			
2,20	12	27	1,00	12,20			
2,40	14	24	0,67	12,40			
2,60	16	27	0,73	12,60			
2,80	18	27	0,60	12,80			
3,00	20	32	0,80	13,00			
3,20	32	46	0,93	13,20			
3,40	32	44	0,80	13,40			
3,60	36	46	0,67	13,60			
3,80	37	48	0,73	13,80			
4,00	162	188	1,73	14,00			
4,20	302	327	1,67	14,20			
4,40				14,40			
4,60				14,60			
4,80				14,80			
5,00				15,00			
5,20				15,20			
5,40				15,40			
5,60				15,60			
5,80				15,80			
6,00				16,00			
6,20				16,20			
6,40				16,40			
6,60				16,60			
6,80				16,80			
7,00				17,00			
7,20				17,20			
7,40				17,40			
7,60				17,60			
7,80				17,80			
8,00				18,00			
8,20				18,20			
8,40				18,40			
8,60				18,60			
8,80				18,80			
9,00				19,00			
9,20				19,20			
9,40				19,40			
9,60				19,60			
9,80				19,80			
10,00				20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT7

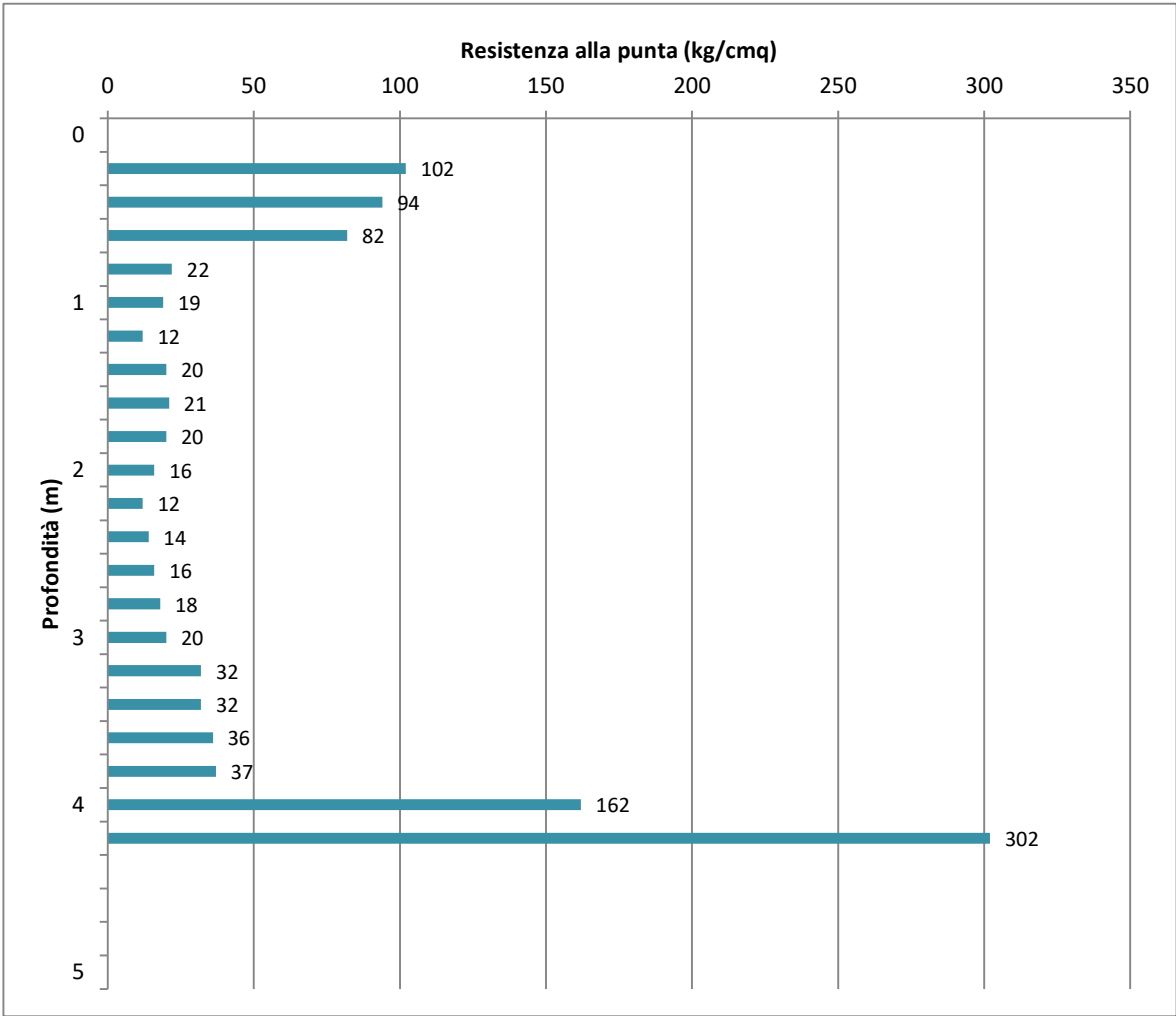
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0224-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT7

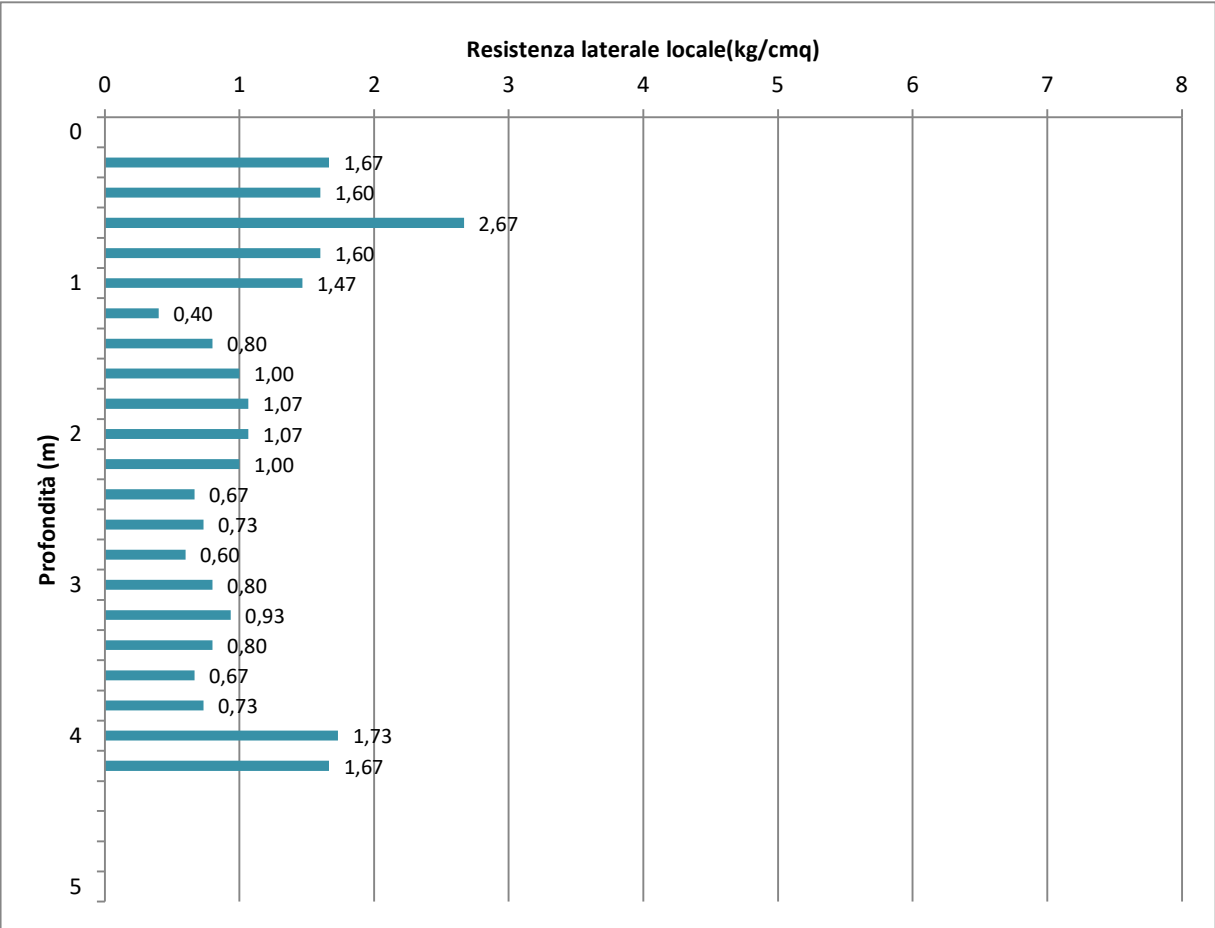
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0224-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Dinamica - DPSH8

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0225-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 17-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Peso massa battente	63,5 Kg	Prof. giunzione prima asta	0,40 m
Altezza di caduta libera	0,75 m	Avanzamento punta	0,20 m
Peso sistema di battuta	0,63 kg	Numero colpi per punta	20
Diametro punta conica	51,00 mm	Coefficiente correlazione	1,52
Area di base punta	20,43 cm ²	Peso aste a metro	6,31 kg/m
Lunghezza delle aste	1,00 m	Angolo di apertura punta	90°



Il Responsabile dell'indagine

Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio

Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Dinamica - DPSH8

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:

Richiedente:
Proprietario:

Cantiere:

Data Prova:

Settore C 115-2024
29-07-2024

Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

17-07-2024

Protocollo: 0225-2024
Data: 31-07-2024

Profondità (m)	N. colpi	Nspt equivalente	Profondità (m)	N. colpi	Nspt equivalente	Profondità (m)	N. colpi	Nspt equivalente
0,00								
0,20	12	18,24	10,20			20,20		
0,40	6	9,12	10,40			20,40		
0,60	6	9,12	10,60			20,60		
0,80	6	9,12	10,80			20,80		
1,00	4	6,08	11,00			21,00		
1,20	6	9,12	11,20			21,20		
1,40	4	6,08	11,40			21,40		
1,60	4	6,08	11,60			21,60		
1,80	4	6,08	11,80			21,80		
2,00	4	6,08	12,00			22,00		
2,20	6	9,12	12,20			22,20		
2,40	4	6,08	12,40			22,40		
2,60	2	3,04	12,60			22,60		
2,80	4	6,08	12,80			22,80		
3,00	4	6,08	13,00			23,00		
3,20	4	6,08	13,20			23,20		
3,40	4	6,08	13,40			23,40		
3,60	4	6,08	13,60			23,60		
3,80	41	62,32	13,80			23,80		
4,00	60	91,2	14,00			24,00		
4,20			14,20			24,20		
4,40			14,40			24,40		
4,60			14,60			24,60		
4,80			14,80			24,80		
5,00			15,00			25,00		
5,20			15,20			25,20		
5,40			15,40			25,40		
5,60			15,60			25,60		
5,80			15,80			25,80		
6,00			16,00			26,00		
6,20			16,20			26,20		
6,40			16,40			26,40		
6,60			16,60			26,60		
6,80			16,80			26,80		
7,00			17,00			27,00		
7,20			17,20			27,20		
7,40			17,40			27,40		
7,60			17,60			27,60		
7,80			17,80			27,80		
8,00			18,00			28,00		
8,20			18,20			28,20		
8,40			18,40			28,40		
8,60			18,60			28,60		
8,80			18,80			28,80		
9,00			19,00			29,00		
9,20			19,20			29,20		
9,40			19,40			29,40		
9,60			19,60			29,60		
9,80			19,80			29,80		
10,00			20,00			30,00		

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Dinamica - DPSH8

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:
Data Prova:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73
17-07-2024

Protocollo: 0225-2024
Data: 31-07-2024

Profondità (m)	Numero di colpi penetrazione punta
0	12
0.1	6
0.2	6
0.3	6
0.4	6
0.5	4
0.6	6
0.7	4
0.8	4
0.9	4
1.0	4
1.1	4
1.2	4
1.3	4
1.4	4
1.5	4
1.6	6
1.7	4
1.8	2
1.9	4
2.0	4
2.1	4
2.2	4
2.3	4
2.4	4
2.5	4
2.6	4
2.7	41
2.8	60

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Dinamica - DPSH9

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024

Protocollo: 0226-2024
Data: 31-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 17-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Peso massa battente	63,5 Kg	Prof. giunzione prima asta	0,40 m
Altezza di caduta libera	0,75 m	Avanzamento punta	0,20 m
Peso sistema di battuta	0,63 kg	Numero colpi per punta	20
Diametro punta conica	51,00 mm	Coefficiente correlazione	1,52
Area di base punta	20,43 cm ²	Peso aste a metro	6,31 kg/m
Lunghezza delle aste	1,00 m	Angolo di apertura punta	90°



Il Responsabile dell'indagine

Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio

Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Dinamica - DPSH9

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:

Richiedente:
Proprietario:

Cantiere:

Data Prova:

Settore C 115-2024
29-07-2024

Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

17-07-2024

Protocollo: 0226-2024
Data: 31-07-2024

Profondità (m)	N. colpi	Nspt equivalente	Profondità (m)	N. colpi	Nspt equivalente	Profondità (m)	N. colpi	Nspt equivalente
0,00								
0,20	6	9,12	10,20			20,20		
0,40	6	9,12	10,40			20,40		
0,60	6	9,12	10,60			20,60		
0,80	6	9,12	10,80			20,80		
1,00	10	15,2	11,00			21,00		
1,20	6	9,12	11,20			21,20		
1,40	6	9,12	11,40			21,40		
1,60	6	9,12	11,60			21,60		
1,80	6	9,12	11,80			21,80		
2,00	6	9,12	12,00			22,00		
2,20	6	9,12	12,20			22,20		
2,40	6	9,12	12,40			22,40		
2,60	4	6,08	12,60			22,60		
2,80	4	6,08	12,80			22,80		
3,00	4	6,08	13,00			23,00		
3,20	4	6,08	13,20			23,20		
3,40	4	6,08	13,40			23,40		
3,60	4	6,08	13,60			23,60		
3,80	4	6,08	13,80			23,80		
4,00	4	6,08	14,00			24,00		
4,20	4	6,08	14,20			24,20		
4,40	4	6,08	14,40			24,40		
4,60	4	6,08	14,60			24,60		
4,80	4	6,08	14,80			24,80		
5,00	5	7,6	15,00			25,00		
5,20	4	6,08	15,20			25,20		
5,40	4	6,08	15,40			25,40		
5,60	4	6,08	15,60			25,60		
5,80	4	6,08	15,80			25,80		
6,00	4	6,08	16,00			26,00		
6,20	6	9,12	16,20			26,20		
6,40	6	9,12	16,40			26,40		
6,60	6	9,12	16,60			26,60		
6,80	6	9,12	16,80			26,80		
7,00	6	9,12	17,00			27,00		
7,20	6	9,12	17,20			27,20		
7,40	6	9,12	17,40			27,40		
7,60	6	9,12	17,60			27,60		
7,80	6	9,12	17,80			27,80		
8,00	6	9,12	18,00			28,00		
8,20	6	9,12	18,20			28,20		
8,40	6	9,12	18,40			28,40		
8,60	6	9,12	18,60			28,60		
8,80	12	18,24	18,80			28,80		
9,00	9	13,68	19,00			29,00		
9,20	4	6,08	19,20			29,20		
9,40	9	13,68	19,40			29,40		
9,60	10	15,2	19,60			29,60		
9,80	9	13,68	19,80			29,80		
10,00	10	15,2	20,00			30,00		

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Dinamica - DPSH9

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:
Data Prova:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73
17-07-2024

Protocollo: 0226-2024
Data: 31-07-2024

Profondità (m)	Numero di colpi penetrazione punta
0	6
1	10
2	6
3	4
4	4
5	5
6	4
7	6
8	6
9	12
10	10

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT10

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0227-2024
31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT10

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0227-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	46	72	1,73	10,20			
0,40	41	72	2,07	10,40			
0,60	26	46	1,33	10,60			
0,80	22	42	1,33	10,80			
1,00	21	41	1,33	11,00			
1,20	20	42	1,47	11,20			
1,40	21	41	1,33	11,40			
1,60	16	27	0,73	11,60			
1,80	14	24	0,67	11,80			
2,00	12	26	0,93	12,00			
2,20	12	26	0,93	12,20			
2,40	16	27	0,73	12,40			
2,60	16	28	0,80	12,60			
2,80	14	24	0,67	12,80			
3,00	16	27	0,73	13,00			
3,20	16	26	0,67	13,20			
3,40	37	62	1,67	13,40			
3,60	32	60	1,87	13,60			
3,80	28	48	1,33	13,80			
4,00	24	54	2,00	14,00			
4,20	21	48	1,80	14,20			
4,40	36	62	1,73	14,40			
4,60	41	68	1,80	14,60			
4,80	40	67	1,80	14,80			
5,00	41	55	0,93	15,00			
5,20	41	61	1,33	15,20			
5,40	101	141	2,67	15,40			
5,60	321	380	3,93	15,60			
5,80				15,80			
6,00				16,00			
6,20				16,20			
6,40				16,40			
6,60				16,60			
6,80				16,80			
7,00				17,00			
7,20				17,20			
7,40				17,40			
7,60				17,60			
7,80				17,80			
8,00				18,00			
8,20				18,20			
8,40				18,40			
8,60				18,60			
8,80				18,80			
9,00				19,00			
9,20				19,20			
9,40				19,40			
9,60				19,60			
9,80				19,80			
10,00				20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT10

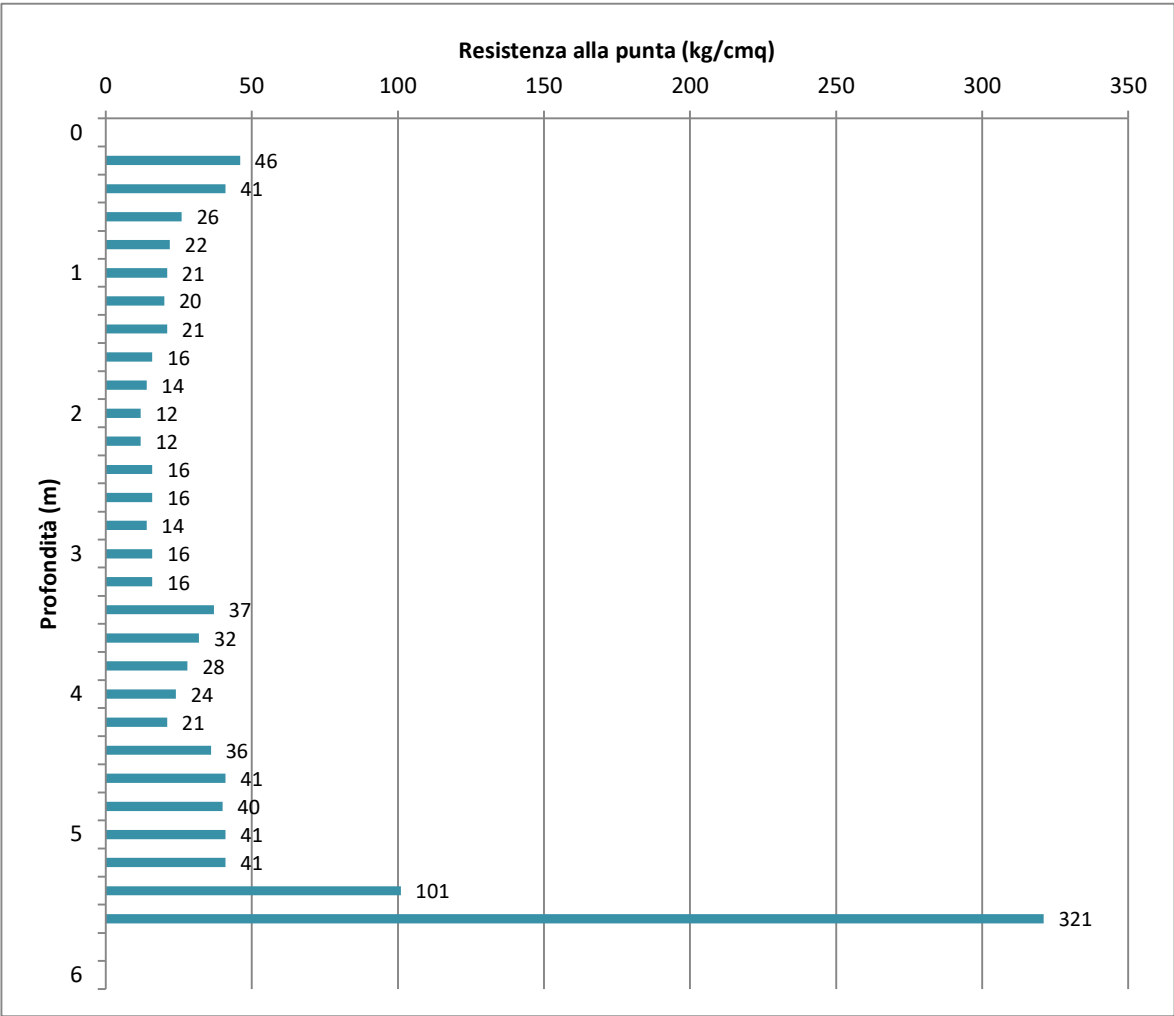
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0227-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT10

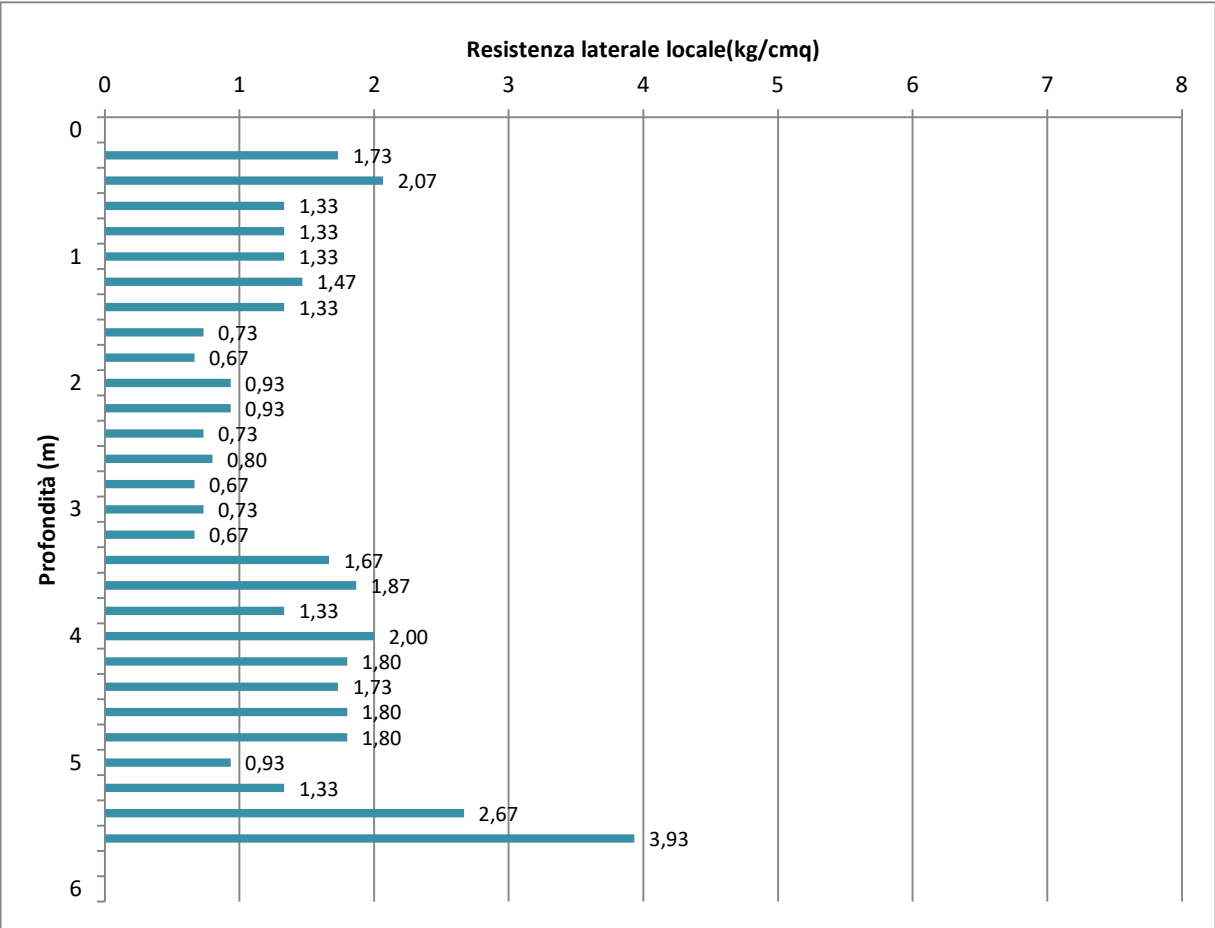
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0227-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT11

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0228-2024
31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT11

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0228-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	27	37	0,67	10,20			
0,40	12	20	0,53	10,40			
0,60	16	27	0,73	10,60			
0,80	12	22	0,67	10,80			
1,00	10	21	0,73	11,00			
1,20	12	18	0,40	11,20			
1,40	14	21	0,47	11,40			
1,60	18	32	0,93	11,60			
1,80	20	36	1,07	11,80			
2,00	26	36	0,67	12,00			
2,20	22	30	0,53	12,20			
2,40	18	27	0,60	12,40			
2,60	16	27	0,73	12,60			
2,80	16	26	0,67	12,80			
3,00	12	22	0,67	13,00			
3,20	18	26	0,53	13,20			
3,40	21	36	1,00	13,40			
3,60	27	37	0,67	13,60			
3,80	30	42	0,80	13,80			
4,00	32	41	0,60	14,00			
4,20	32	42	0,67	14,20			
4,40	27	46	1,27	14,40			
4,60	24	41	1,13	14,60			
4,80	26	40	0,93	14,80			
5,00	24	41	1,13	15,00			
5,20	21	44	1,53	15,20			
5,40	21	44	1,53	15,40			
5,60	24	46	1,47	15,60			
5,80	41	48	0,47	15,80			
6,00	26	48	1,47	16,00			
6,20	22	40	1,20	16,20			
6,40	8	16	0,53	16,40			
6,60	20	36	1,07	16,60			
6,80	22	37	1,00	16,80			
7,00	20	32	0,80	17,00			
7,20	27	40	0,87	17,20			
7,40	21	41	1,33	17,40			
7,60	26	42	1,07	17,60			
7,80	22	40	1,20	17,80			
8,00	32	48	1,07	18,00			
8,20	30	48	1,20	18,20			
8,40	18	27	0,60	18,40			
8,60	16	30	0,93	18,60			
8,80	20	32	0,80	18,80			
9,00	19	40	1,40	19,00			
9,20	21	40	1,27	19,20			
9,40	24	44	1,33	19,40			
9,60	21	41	1,33	19,60			
9,80	41	54	0,87	19,80			
10,00	41	51	0,67	20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT11

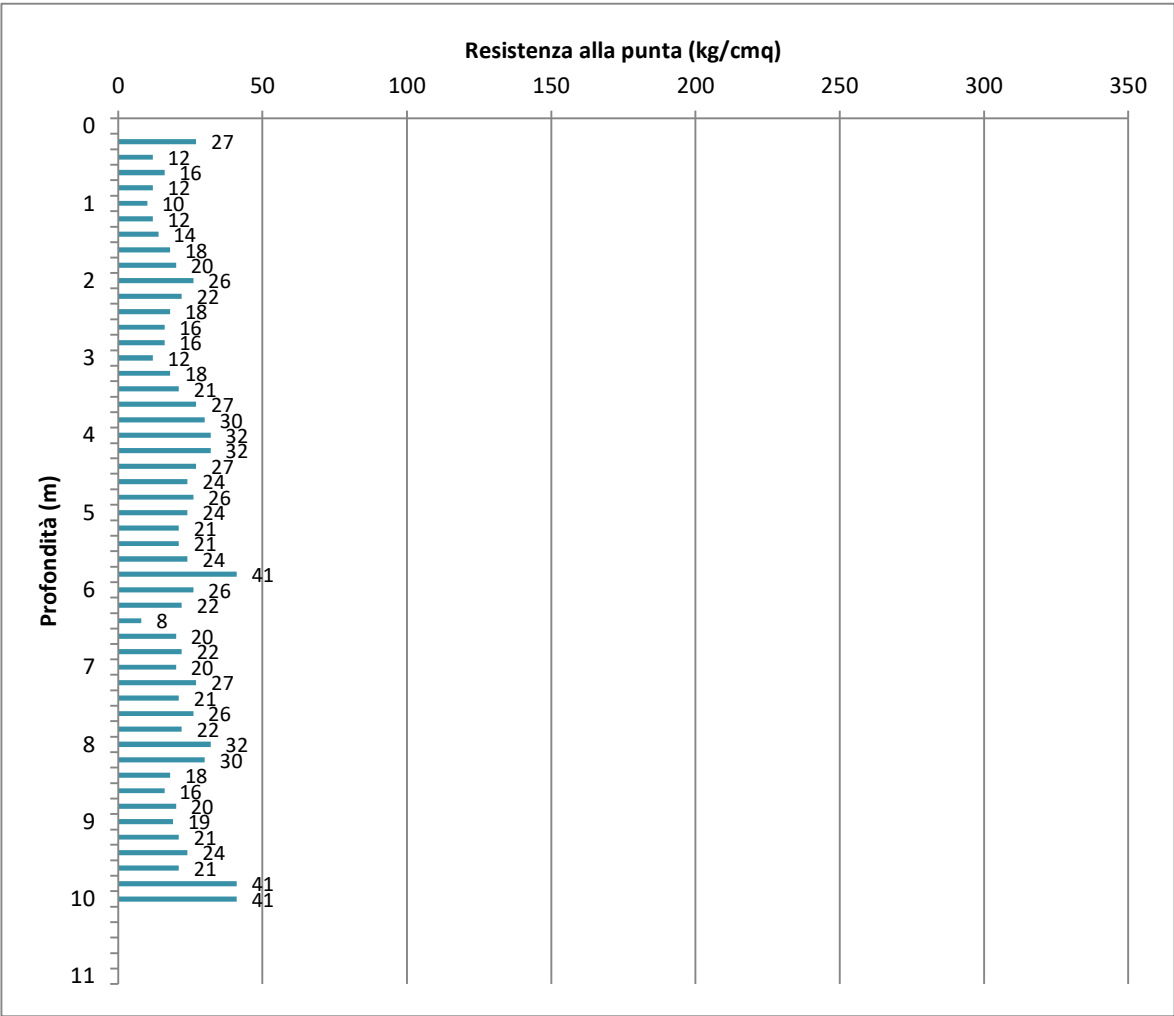
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0228-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT11

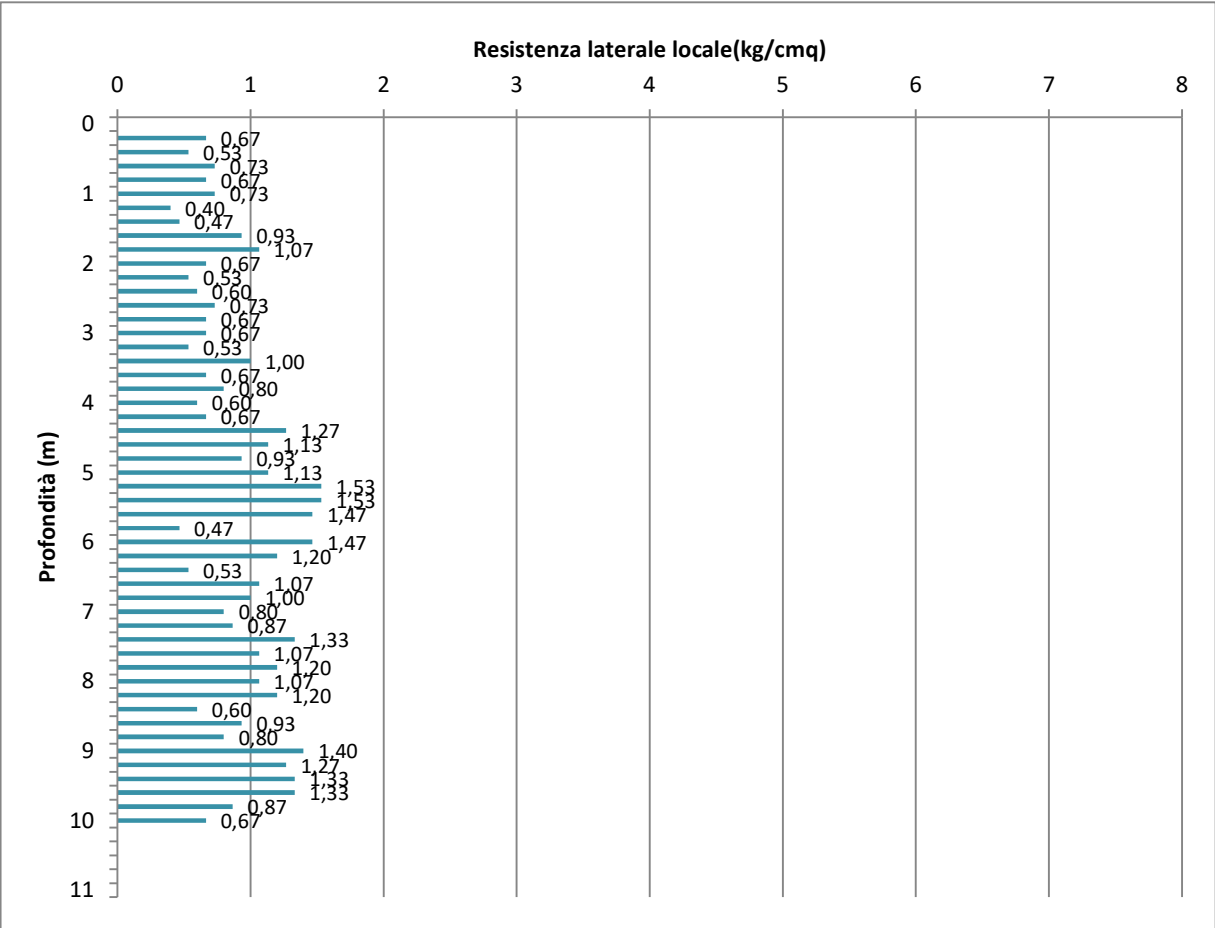
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0228-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT12

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0229-2024
31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI			
Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT12

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0229-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	72	108	2,40	10,20			
0,40	21	62	2,73	10,40			
0,60	28	68	2,67	10,60			
0,80	26	60	2,27	10,80			
1,00	44	64	1,33	11,00			
1,20	20	60	2,67	11,20			
1,40	14	24	0,67	11,40			
1,60	16	24	0,53	11,60			
1,80	16	22	0,40	11,80			
2,00	12	22	0,67	12,00			
2,20	12	20	0,53	12,20			
2,40	14	21	0,47	12,40			
2,60	16	20	0,27	12,60			
2,80	16	22	0,40	12,80			
3,00	18	27	0,60	13,00			
3,20	18	26	0,53	13,20			
3,40	24	44	1,33	13,40			
3,60	21	41	1,33	13,60			
3,80	20	42	1,47	13,80			
4,00	24	41	1,13	14,00			
4,20	24	40	1,07	14,20			
4,40	28	48	1,33	14,40			
4,60	24	46	1,47	14,60			
4,80	32	42	0,67	14,80			
5,00	44	66	1,47	15,00			
5,20	40	62	1,47	15,20			
5,40	45	66	1,40	15,40			
5,60	41	61	1,33	15,60			
5,80	48	61	0,87	15,80			
6,00	41	62	1,40	16,00			
6,20	48	72	1,60	16,20			
6,40	62	88	1,73	16,40			
6,60	61	88	1,80	16,60			
6,80	106	122	1,07	16,80			
7,00	287	372	5,67	17,00			
7,20				17,20			
7,40				17,40			
7,60				17,60			
7,80				17,80			
8,00				18,00			
8,20				18,20			
8,40				18,40			
8,60				18,60			
8,80				18,80			
9,00				19,00			
9,20				19,20			
9,40				19,40			
9,60				19,60			
9,80				19,80			
10,00				20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT12

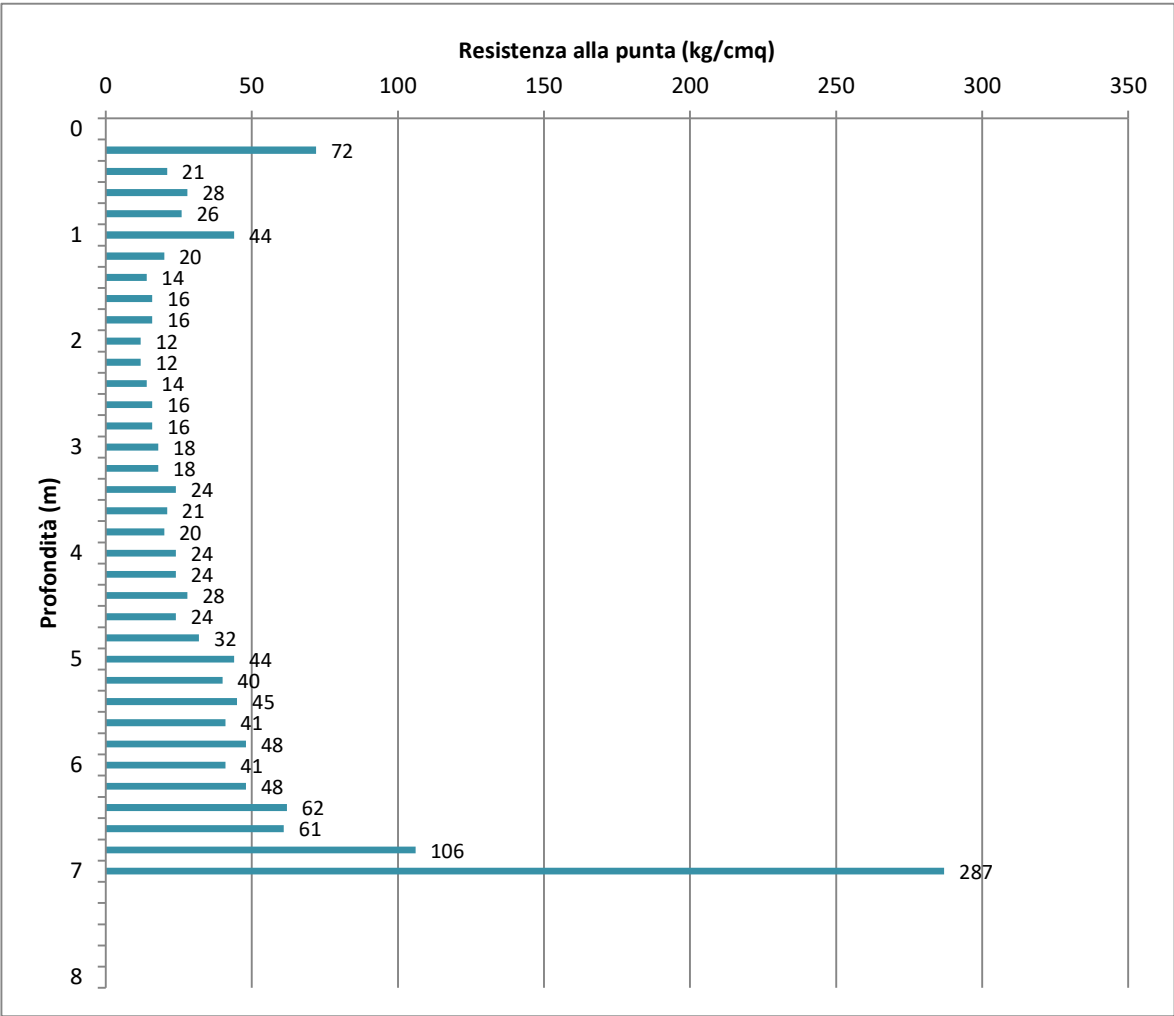
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0229-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT12

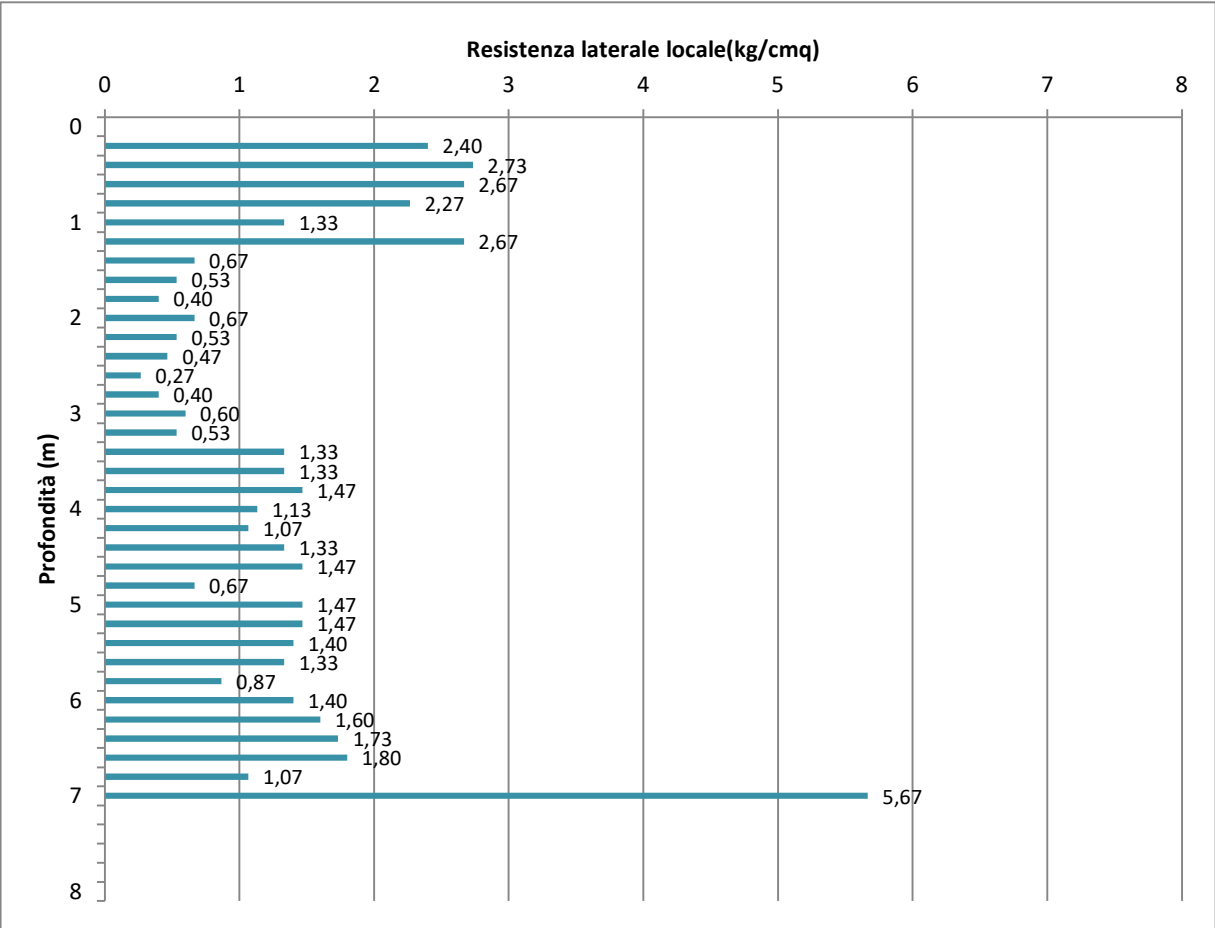
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0229-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT13

Raccomandazioni AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - ASTM-98 - UNI EN ISO 22476-12:2005
DOC PP 7.14- 8 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo:
Data:

0230-2024
31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

Caratteristiche tecniche-strumentali DPSH TG 63-200 PAGANI

Spinta	200 kN	Area punta (cmq)	10
Punta	meccanica	Superficie manicotto (cmq)	150
Cella di carico di sommità	Hottinger (0,2)	Velocità avanzamento	V=2 cm/sec ± 0,5 cm/sec
Centralina di rilevamento	elettrica	Passo Letture (CM)	20
Diamento punta conica mecc.	35,7	Costante di Trasformazione ct	10
Angolo di apertura punta (°)	60		



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT13

DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0230-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024

profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)	profondità (m)	Resistenza alla punta (kg/cmq)	Resistenza alla punta + laterale locale (kg/cmq)	Resistenza laterale locale (kg/cmq)
0							
0,20	24	40	1,07	10,20			
0,40	40	76	2,40	10,40			
0,60	48	82	2,27	10,60			
0,80	44	84	2,67	10,80			
1,00	54	94	2,67	11,00			
1,20	48	88	2,67	11,20			
1,40	24	41	1,13	11,40			
1,60	16	26	0,67	11,60			
1,80	12	21	0,60	11,80			
2,00	12	20	0,53	12,00			
2,20	16	24	0,53	12,20			
2,40	16	27	0,73	12,40			
2,60	14	22	0,53	12,60			
2,80	18	27	0,60	12,80			
3,00	18	26	0,53	13,00			
3,20	16	26	0,67	13,20			
3,40	18	27	0,60	13,40			
3,60	18	32	0,93	13,60			
3,80	30	48	1,20	13,80			
4,00	32	46	0,93	14,00			
4,20	30	46	1,07	14,20			
4,40	28	48	1,33	14,40			
4,60	30	46	1,07	14,60			
4,80	28	40	0,80	14,80			
5,00	41	51	0,67	15,00			
5,20	44	54	0,67	15,20			
5,40	94	114	1,33	15,40			
5,60	99	119	1,33	15,60			
5,80	288	322	2,27	15,80			
6,00				16,00			
6,20				16,20			
6,40				16,40			
6,60				16,60			
6,80				16,80			
7,00				17,00			
7,20				17,20			
7,40				17,40			
7,60				17,60			
7,80				17,80			
8,00				18,00			
8,20				18,20			
8,40				18,40			
8,60				18,60			
8,80				18,80			
9,00				19,00			
9,20				19,20			
9,40				19,40			
9,60				19,60			
9,80				19,80			
10,00				20,00			

Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT13

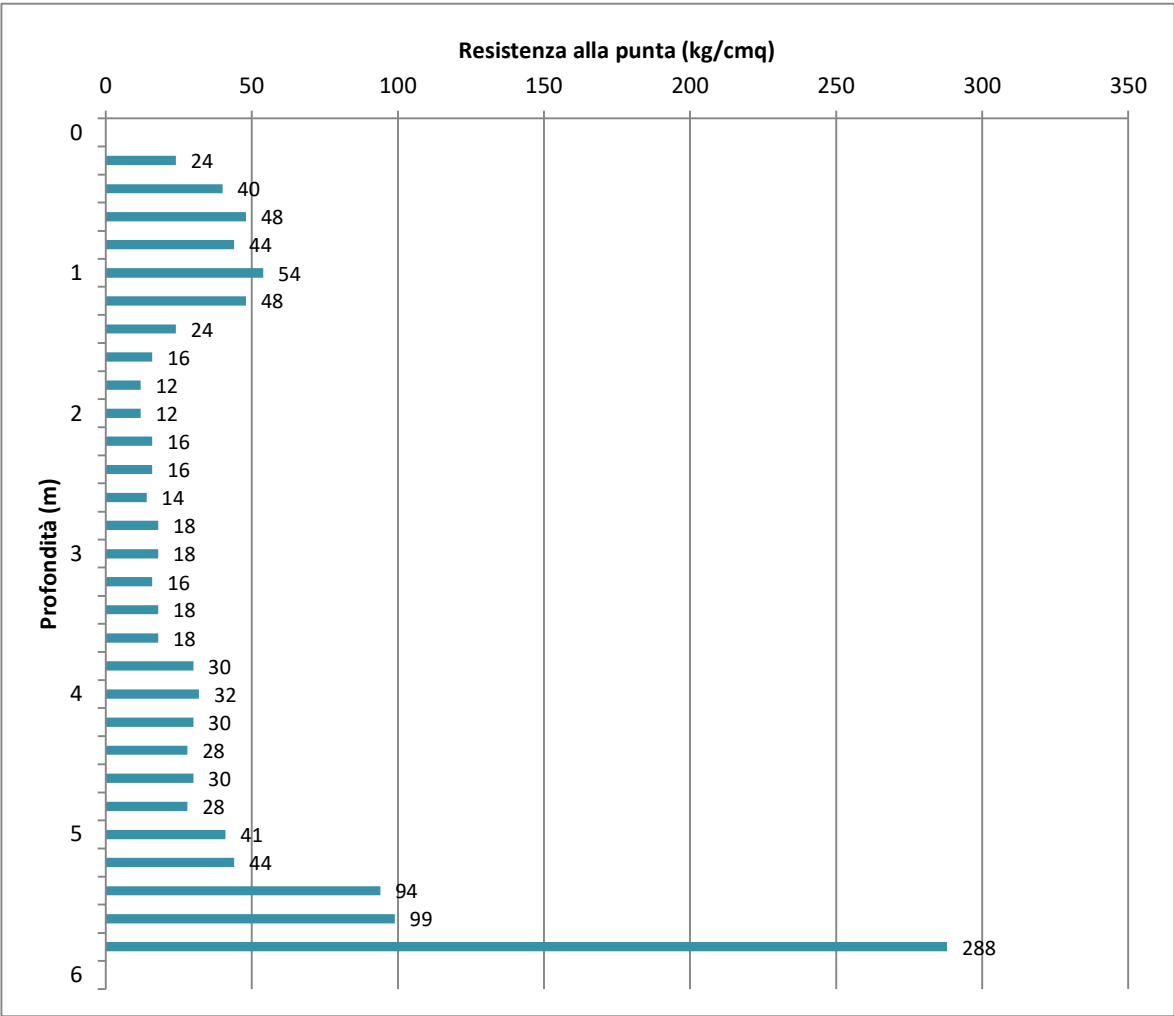
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0230-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Penetrometrica Statica - CPT13

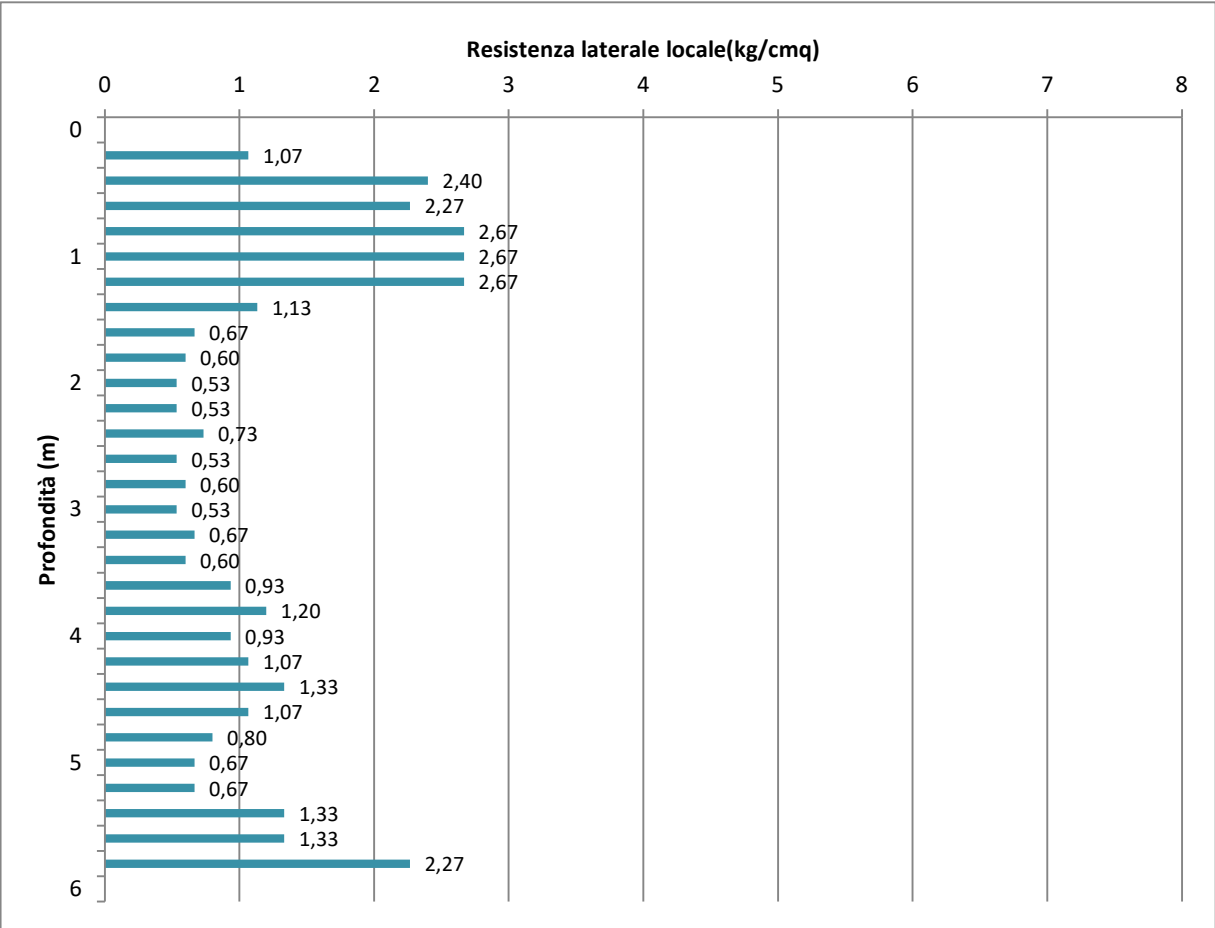
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione:
Data:
Richiedente:
Proprietario:
Cantiere:

Settore C 115-2024
29-07-2024
Dr. Geol. Lucio GNAZZO
CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.
Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Protocollo: 0230-2024
Data: 31-07-2024

Data Prova: 16-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Ubicazione Penetrometriche Statiche e Dinamiche

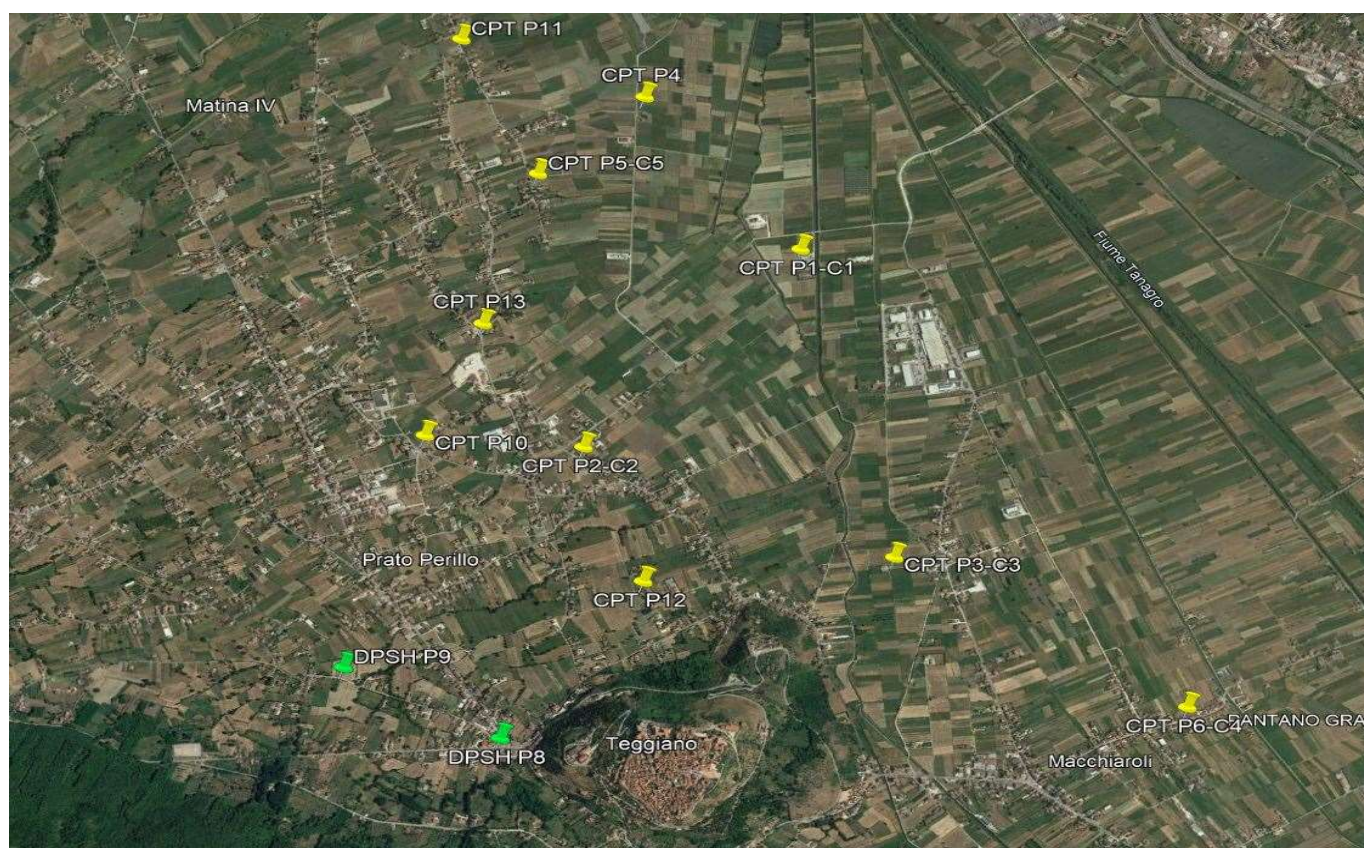
DIN 4094 - Racc. AGI 1977 - UNI EN 1997-3 - UNI EN ISO 22476-2:2005
DOC PA 8.15/7 ED 01/22

Accettazione: Settore C 115-2024
Data: 29-07-2024
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Protocollo: Da 218 a 230/2024
Data: 31-07-2024

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Data Prova: 16/17-07-2024



Il Responsabile dell'indagine
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Il Responsabile del laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Accettazione: SETTORE "A" 0254-2024
Data 29-07-2024

Oggetto: Prove di laboratorio

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO
(SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73


Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/22

SETTORE "A"

Accettazione: 0254-2024
 Data: 29-07-2024

Prof. Terre: 0821-2024
 Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio CPT1	Campione C1	Profondità mt da P.C.	1,00-1,50
Massa (Kg)	4,06	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	48,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	29-07-2024
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cmq)	****	Pocket Vane test (Kg/cmq)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Limo argilloso consistente. Colore marrone.

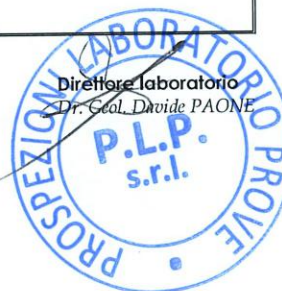
COLORE (Tavola di Munsell)

7,5YR 4/4 BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

Spedimentatore
 Geom. *Gerardo PASTORE*



Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216
DOC PA 8.13/02 - ED 01/22

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
del 29-07-2024

Prot. Terre: 0821-2024
Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
CPT1	C1	1,00-1,50	Indisturbato
Data prelievo:	16-07-2024	Data prova:	29-07-2024
Classe di Qualità:	Q5		

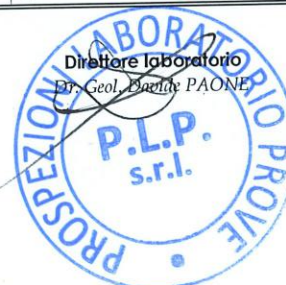
Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,68	1,69	g/cmc	1,68
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,70	2,71	g/cmc	2,71
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	15,71	18,47	%	17,09

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,45	1,42	g/cmc	1,44
P	Porosità	46,21	47,45	%	46,84
e	Indice dei vuoti	0,86	0,90	---	0,88
S	Grado di saturazione	49,39	55,43	%	52,48
Gs	Peso volume saturo	1,91	1,90	g/cmc	1,91
G'	Peso volume sommerso	0,91	0,90	g/cmc	0,91

Spesmentatore
Geom. Gerardo PASTORE



GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

DOC PA 8.13/4 ED 01/22

Accettazione n.: 0254-2024
del: 29-07-2024

Prof. Terre: 0821-2024
Data: 19-08-2024

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

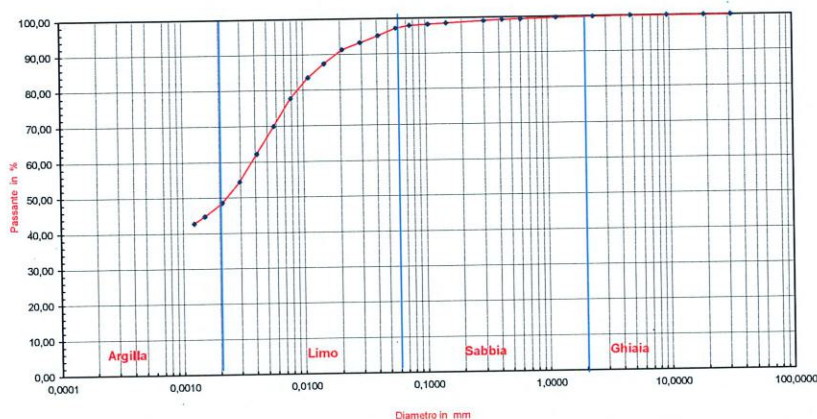
Caniliere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

(UNI 9100-UNI 9101-UNI 9102)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt p.c	Tipo campione	Peso dei grani
CPT1	C1	1,00-1,50	Indisturbato	2,71 g/cm ³
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	

Rappresentazione grafica



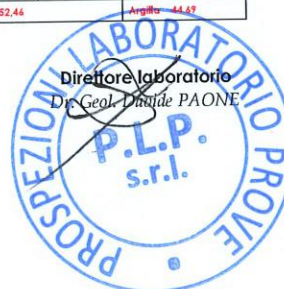
SETACCIATURA	Diametro mm	31.50	19.00	9.50	4.75	2.36	1.18	0.60	0.43	0.30	0.15	0.11	0.075
	Passante %	100.00	100.00	100.00	100.00	99.84	99.63	99.37	99.22	98.99	98.49	98.20	97.97
SEDIMENTAZIONE													
	Diametro mm	0.0579	0.0412	0.0273	0.0208	0.0149	0.0110	0.0079	0.0057	0.0041	0.0029	0.0021	0.0015
	Passante %	97.14	93.20	93.26	91.31	87.43	83.54	77.71	69.94	42.17	34.40	48.57	44.69
COMPOSIZIONE %													

COMPOSIZIONE %	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia
	44.69	52.44	2.70	0.16

Definizione: limo con argilla

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE



Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/4-3 - ED 01/22

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
 del 29-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prof.Terre: 0821-2024

Data: 19-08-2024

Pagina: 1

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di
 TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT1	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	

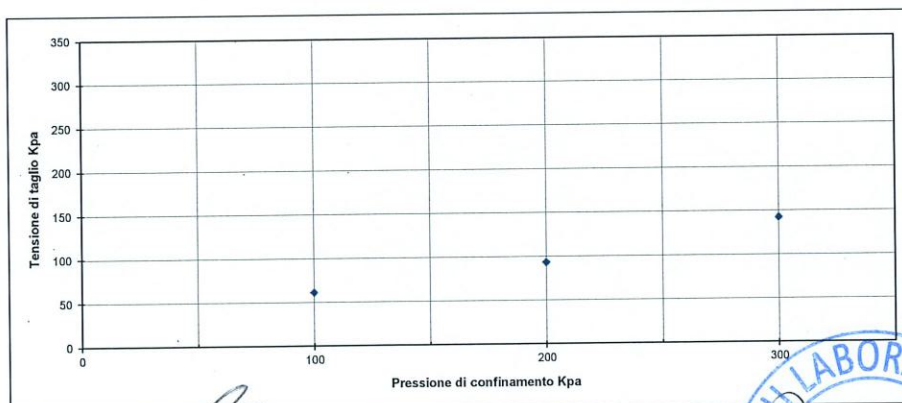
N° MACCHINE DI TAGLIO
10 11 12

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	61,0	kPa
Provino 2	200	kPa	24	93,2	kPa
Provino 3	300	kPa	24	142,3	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,68	1,71	g/cm³	18,57	18,10	%	20,00	19,524	mm
Provino 2	1,69	1,74	g/cm³	15,99	15,42	%	20,00	19,32	mm
Provino 3	1,69	1,76	g/cm³	16,74	16,12	%	20,00	19,05	mm



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

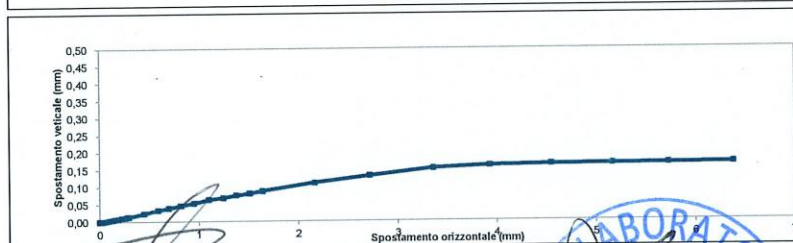
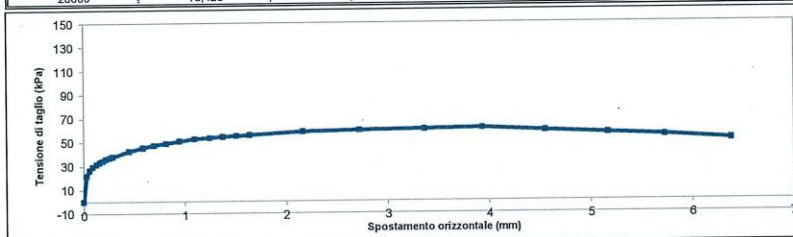
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
 pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 1 $\sigma_v=100$ kPa

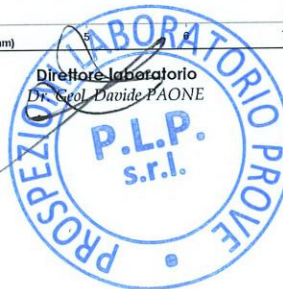
Pagina: 2

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	7,888	0,03	0,000	21,91
1920	9,572	0,06	0,002	26,59
2880	10,602	0,09	0,003	29,45
3840	11,354	0,13	0,005	31,54
4800	11,891	0,16	0,007	33,03
5760	12,348	0,19	0,008	34,30
6720	12,949	0,22	0,010	35,97
7680	13,309	0,26	0,012	36,97
8640	13,694	0,29	0,014	38,04
9600	15,318	0,45	0,024	42,55
10560	16,355	0,59	0,033	45,43
11520	17,064	0,70	0,039	47,40
12480	17,629	0,82	0,046	48,97
13440	18,346	0,95	0,053	50,96
14400	19,008	1,10	0,063	52,80
15360	19,314	1,25	0,068	53,65
16320	19,627	1,38	0,076	54,52
17280	19,843	1,51	0,081	55,12
18240	20,066	1,64	0,088	55,74
19200	21,089	2,16	0,111	58,58
20160	21,402	2,72	0,131	59,45
21120	21,679	3,36	0,152	60,22
22080	21,960	3,93	0,160	61,00
23040	21,161	4,55	0,163	58,78
24000	20,380	5,17	0,164	56,61
26400	19,609	5,73	0,165	54,47
28800	18,428	6,38	0,166	51,19



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

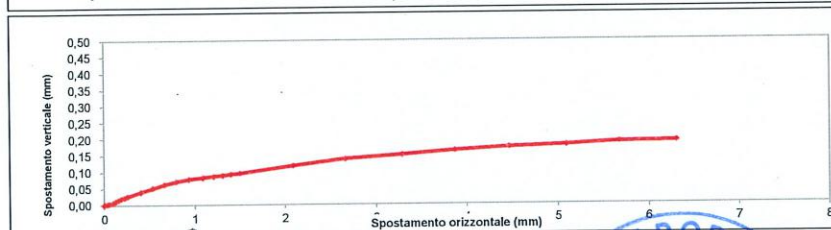
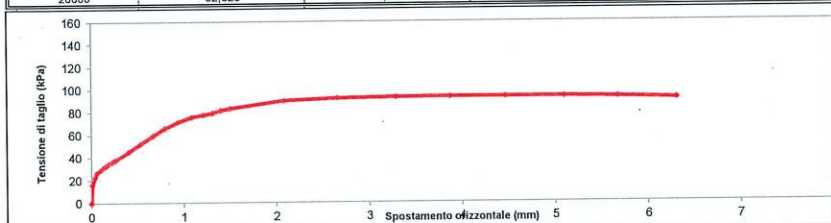
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
 pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D1900090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 2 $\sigma_v=200$ kPa

Pagina: 3

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	5,803	0,01	0,001	16,12
1920	8,111	0,04	0,002	22,53
2880	9,518	0,05	0,004	26,44
3840	10,490	0,10	0,007	29,14
4800	11,189	0,13	0,007	31,08
5760	11,790	0,15	0,015	32,75
6720	12,474	0,19	0,019	34,65
7680	13,032	0,23	0,022	36,20
8640	13,594	0,26	0,026	37,76
9600	14,128	0,41	0,039	45,31
10560	14,628	0,54	0,051	52,30
11520	15,191	0,67	0,062	59,42
12480	15,753	0,80	0,071	65,98
13440	16,318	0,94	0,078	71,44
14400	16,883	1,09	0,082	75,64
15360	17,448	1,21	0,086	77,58
16320	18,013	1,31	0,089	79,26
17280	18,578	1,40	0,093	81,54
18240	19,143	1,50	0,096	83,12
19200	19,708	2,09	0,118	89,94
20160	20,273	2,66	0,138	92,06
21120	20,838	3,29	0,150	92,86
22080	21,403	3,87	0,163	93,13
23040	21,968	4,47	0,173	93,18
24000	22,533	5,10	0,178	93,10
26400	23,698	5,68	0,188	92,57
28800	24,863	6,31	0,190	91,18



Spesmentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

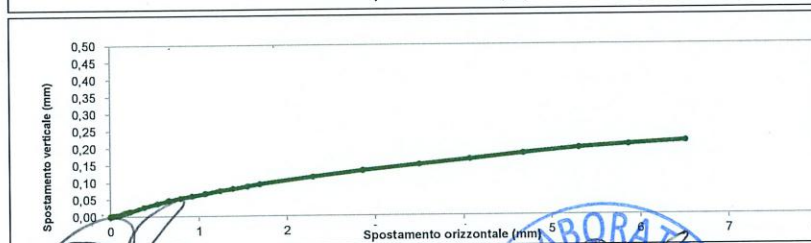
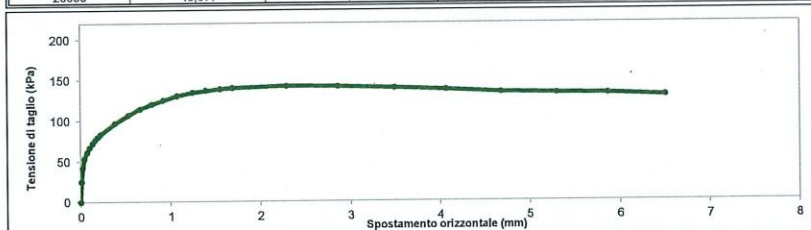
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 3 $\sigma_v = 300$ kPa

Pagina: 4

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	8,982	0,01	0,000	24,95
1920	15,088	0,02	0,001	41,91
2880	19,253	0,04	0,002	53,48
3840	22,111	0,07	0,003	61,42
4800	24,257	0,10	0,004	67,38
5760	25,985	0,13	0,007	72,18
6720	27,515	0,16	0,010	76,43
7680	28,771	0,19	0,012	79,92
8640	29,983	0,22	0,014	83,23
9600	34,938	0,38	0,027	97,05
10560	38,423	0,53	0,037	106,73
11520	41,188	0,66	0,046	114,41
12480	43,326	0,79	0,053	120,35
13440	45,072	0,92	0,059	125,20
14400	46,998	1,07	0,066	130,55
15360	48,456	1,24	0,074	134,60
16320	49,219	1,39	0,080	136,72
17280	49,921	1,55	0,087	138,67
18240	50,306	1,69	0,093	139,74
19200	51,210	2,29	0,114	142,25
20160	50,936	2,86	0,132	141,49
21120	50,245	3,50	0,149	139,57
22080	49,460	4,07	0,164	137,39
23040	48,236	4,68	0,181	133,99
24000	47,837	5,30	0,196	132,88
26400	47,570	5,86	0,205	132,14
28800	46,577	6,51	0,215	129,38



Sperimentatore
 Geom. Genaro PASTORE



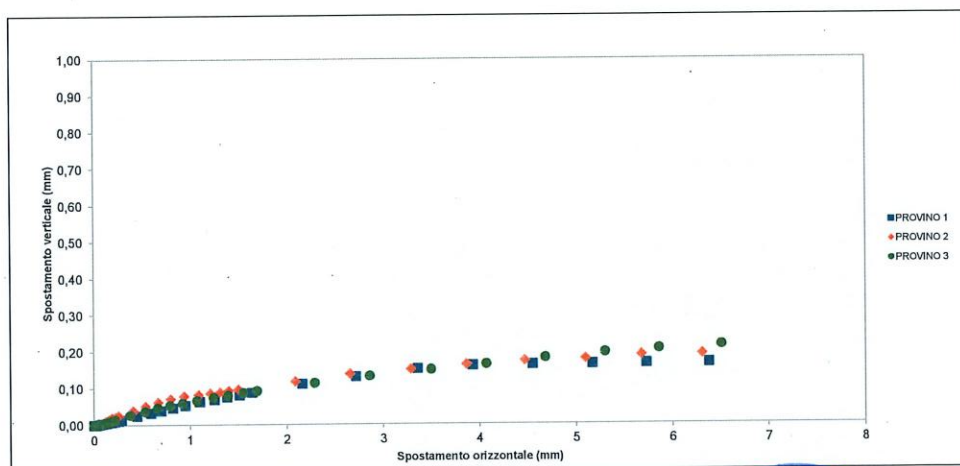
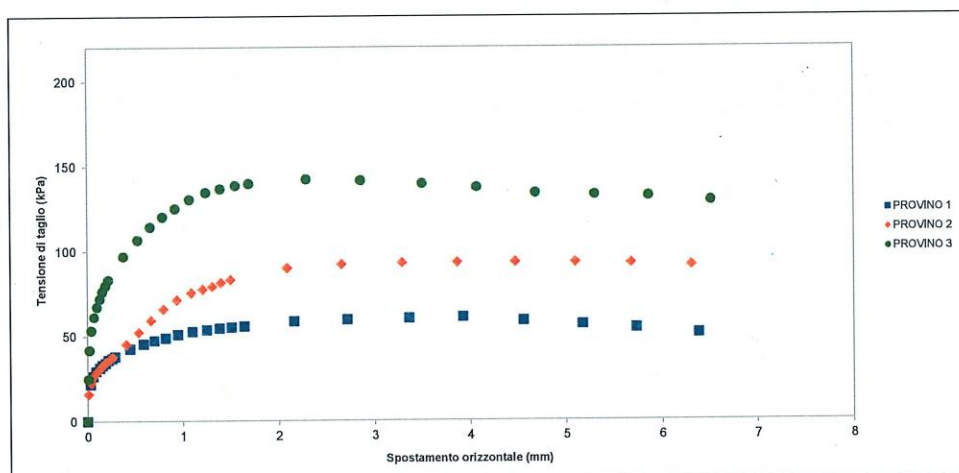
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Pagina: 5



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE



Prova di Taglio diretto

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

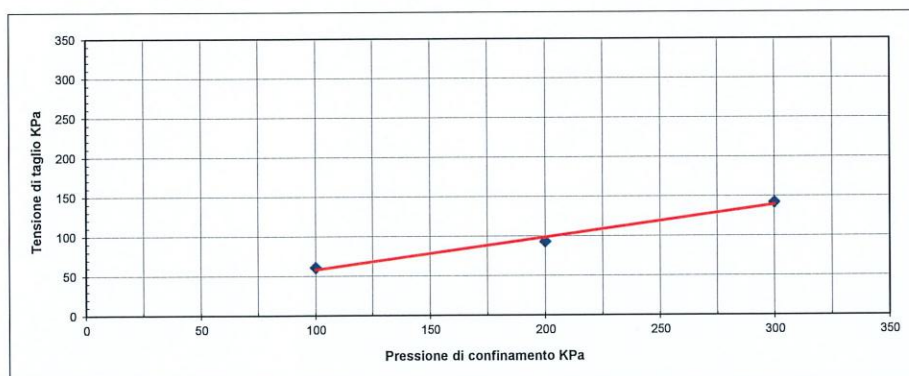
Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D1900090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' (m)	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT1	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita' di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100	KPa	24	61,0	KPa
Provino 2	200	KPa	24	93,2	KPa
Provino 3	300	KPa	24	142,3	KPa



Risultati:

$\Phi' =$	22,1 °
$c' =$	17,6 KPa

Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/22

SETTORE "A"

Accettazione: 0254-2024
Data: 29-07-2024

Prof. Terre: 0822-2024
Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio CPT2	Campione C1	Profondità mt da P.C.	1,00-1,50
Massa (Kg)	3,21	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	40,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	29-07-2024
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cmq)	****	Pocket Vane test (Kg/cmq)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Limo argilloso-sabbioso poco consistente. Colore marrone.

COLORE (Tavola di Munsell)

7,5YR 4/4 BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216
DOC PA 8.13/02 - ED 01/22

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
del 29-07-2024

Prof. Terre: 0822-2024
Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
CPT2	C1	1,00-1,50	Indisturbato
Data prelievo:	16-07-2024	Data prova:	29-07-2024
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,60	1,59	g/cmc	1,60
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,69	2,70	g/cmc	2,70
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	10,80	9,48	%	10,14

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,45	1,46	g/cmc	1,45
P	Porosità	46,27	46,10	%	46,19
e	Indice dei vuoti	0,86	0,86	---	0,86
S	Grado di saturazione	33,72	29,94	%	31,84
Gs	Peso volume saturo	1,91	1,92	g/cmc	1,91
G'	Peso volume sommerso	0,91	0,92	g/cmc	0,91

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
Dr. Geol. Danilo PAONE



GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

DOC PA 8.13/4 ED 01/22

Accettazione n.: 0254-2024
del: 29-07-2024

Prof. Terre: 0822-2024
Data: 19-08-2024

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

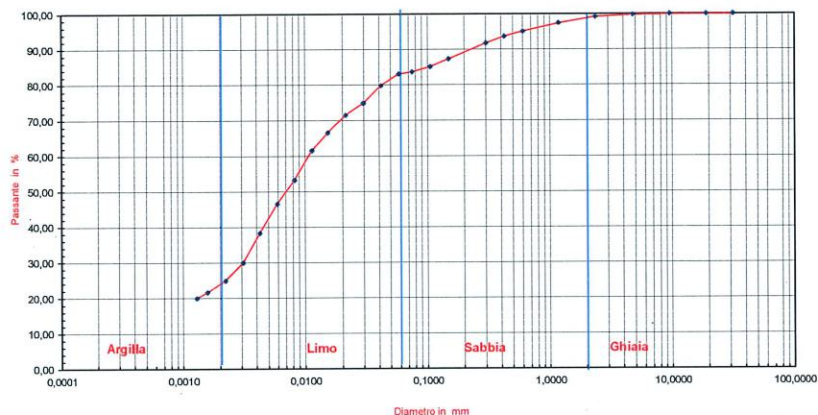
Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

(Rif. AGI 1730- UNI 2334- COR 23-1771)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt p.c.	Tipo campione	Peso dei grani
CPT2	C1	1,00-1,50	Indisturbato	2,70 g/cm ³
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA	Diametro mm	31.50	19.00	9.50	4.75	2.36	1.18	0.60	0.43	0.30	0.15	0.11	0.075				
	Passante %	100.00	100.00	100.00	99.81	99.17	97.46	95.11	93.66	91.82	87.37	85.22	83.67				
SEDIMENTAZIONE	Diametro mm	0.0581	0.0415	0.0298	0.0213	0.0153	0.0113	0.0082	0.0059	0.0043	0.0031	0.0022	0.0016	0.0013			
	Passante %	83.15	79.82	74.83	71.51	66.52	61.53	53.21	44.56	38.35	29.93	24.94	21.62	19.95			
COMPOSIZIONE %		argilla		0.83		Sabbia		14.02		Limo		41.53		Argilla		21.42	

COMPOSIZIONE %	Argilla	Limo	Sabbia	Argilla
	0,83	14,02	41,53	21,42

Definizione: Limo argilloso sabbioso

Sperimentatore

Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio

Dr. Geol. Paolo PAGONE



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:

Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:

Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/6-3 - ED 01/22

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
 del 29-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prot.Terre: 0822-2024

Data: 19-08-2024

Pagina: 1

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di
 TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT2	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	

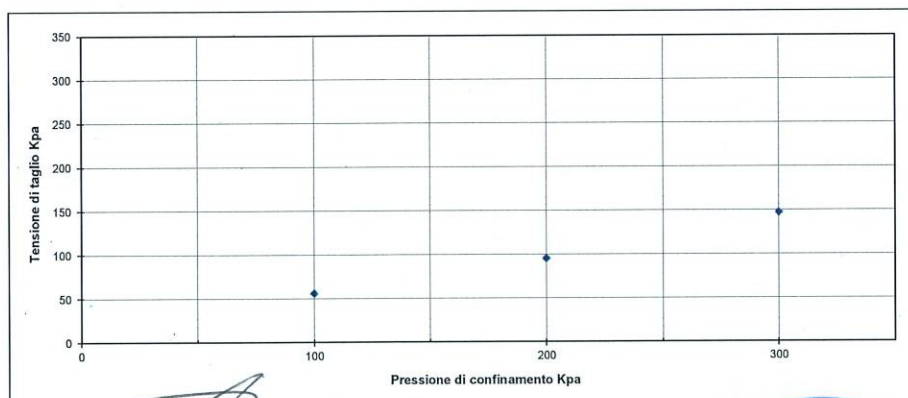
N° MACCHINE DI TAGLIO		
3	4	5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	55,8	kPa
Provino 2	200	kPa	24	95,2	kPa
Provino 3	300	kPa	24	147,2	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,60	1,66	g/cm³	10,27	9,71	%	20,00	19,14	mm
Provino 2	1,59	1,70	g/cm³	9,12	8,13	%	20,00	18,60	mm
Provino 3	1,60	1,75	g/cm³	9,63	8,84	%	20,00	18,13	mm



Spesimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Davide PASTORE

PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
 Cell. 346 4767927 - 348 3341540

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

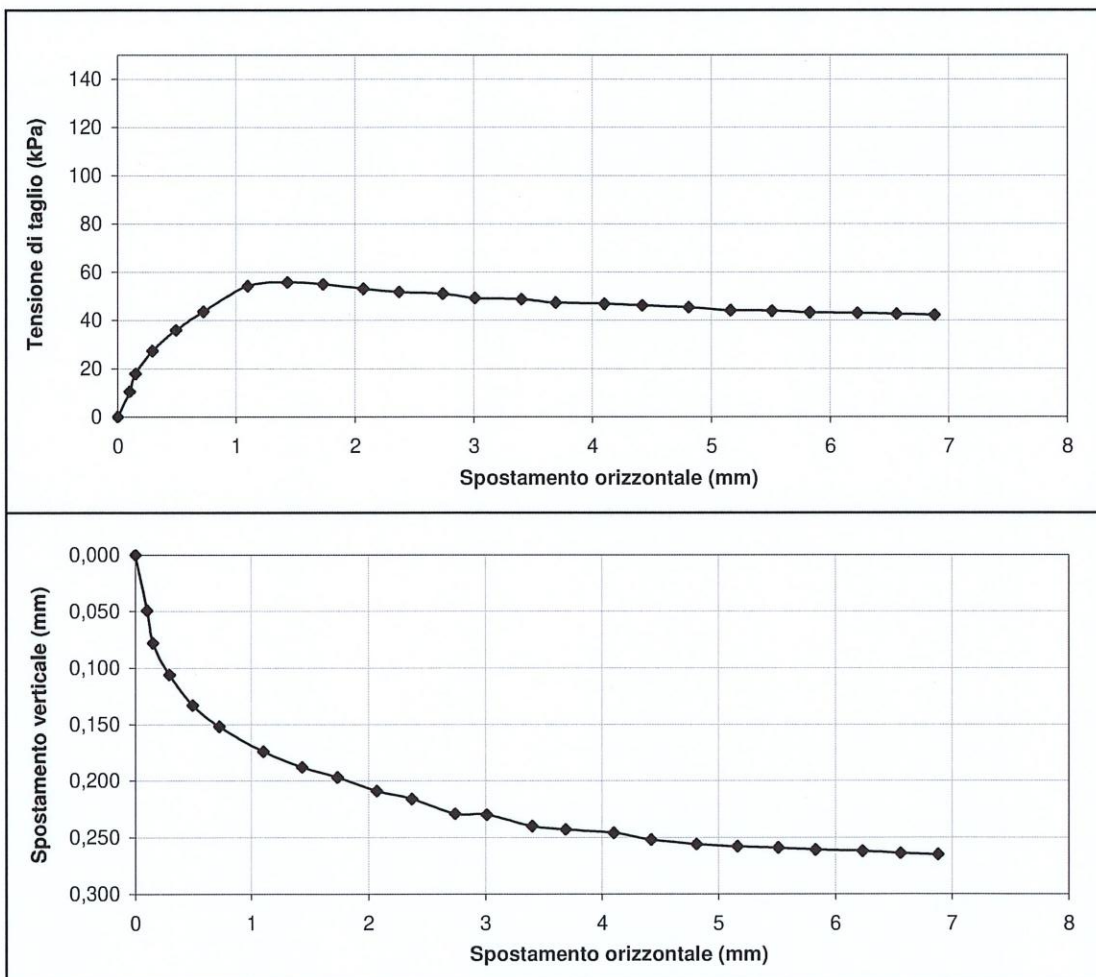
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	TEGGIANO (SA)	Profondità di prelievo	1,00-1,50
Progetto	Rete Fognaria	Tipo di campione	***
Numero Sondaggio	CPT2	Orientazione provino	Verticale
Numero Campione	C1		

PROVINO 1

Pressione verticale (kPa) 100




Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE


Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 6927 del 31/05/2023

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Specimen 1

CPT2 C1

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

Cantiere	TEGGIANO (SA)		
Progetto	Rete Fognaria	Profondità di prelievo	1,00-1,50
Numero Sondaggio	CPT2	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

Pressione verticale (kPa)	200
---------------------------	-----

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Decreto n° 6927 del 31/05/2023

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

CPT2 C1



MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

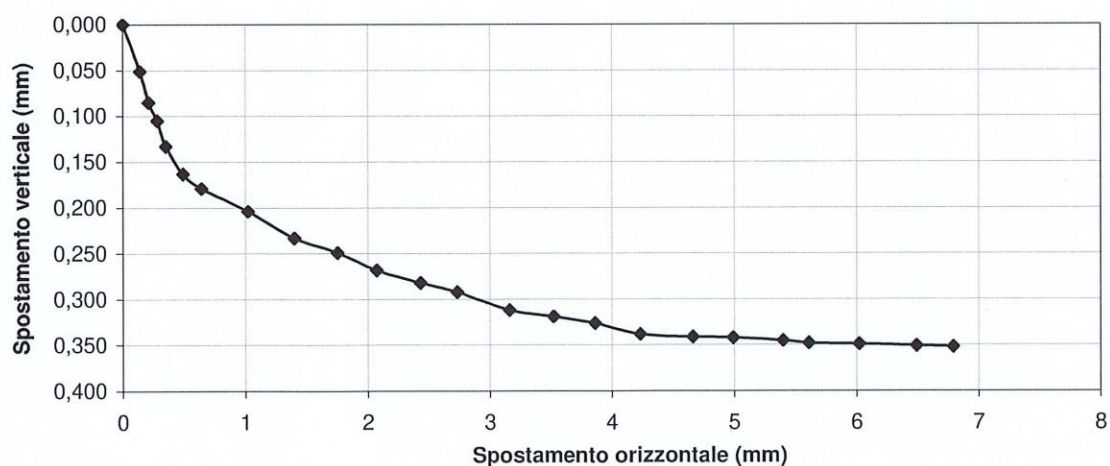
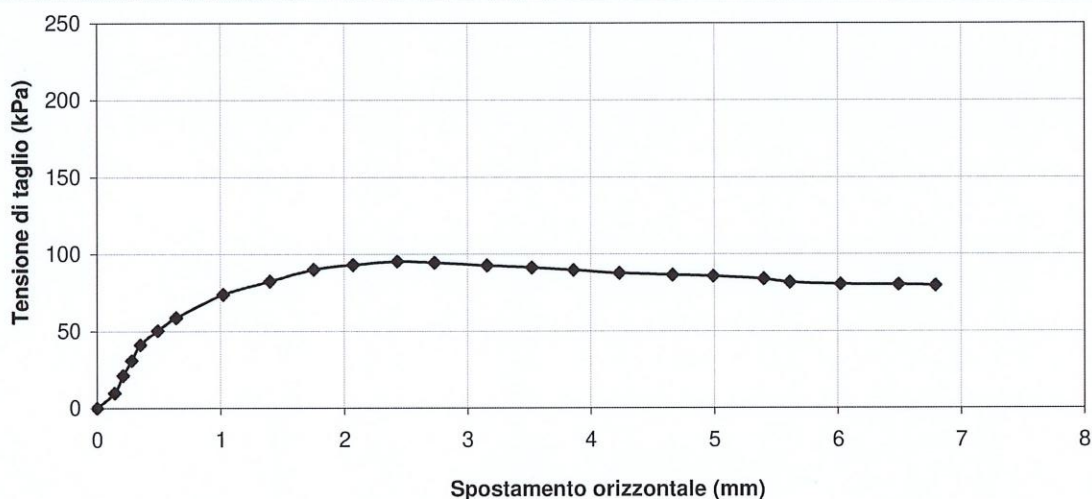
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	TEGGIANO (SA)	Profondità di prelievo	1,00-1,50
Progetto	Rete Fognaria	Tipo di campione	***
Numero Sondaggio	CPT2	Orientazione provino	Verticale
Numero Campione	C1		

PROVINO 2

Pressione verticale (kPa) 200



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 6927 del 31/05/2023

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Specimen 2

CPT2 C1

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	TEGGIANO (SA)		
Progetto	Rete Fognaria	Profondità di prelievo	1,00-1,50
Numero Sondaggio	CPT2	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
-----------	---------------------------	-----

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostament o verticale (mm)	Spostament o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostament o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
16,00	0,071	0,11	78,9	0,071	0,11	78,9	21,9
32,00	0,106	0,24	129,9	0,106	0,24	129,9	36,1
48,00	0,161	0,52	211,7	0,161	0,52	211,7	58,8
64,00	0,205	0,80	289,2	0,205	0,80	289,2	80,3
80,00	0,251	1,19	371,5	0,251	1,19	371,5	103,2
96,00	0,276	1,49	417,9	0,276	1,49	417,9	116,1
112,00	0,314	1,81	486,8	0,314	1,81	486,8	135,2
128,00	0,337	2,12	517,3	0,337	2,12	517,3	143,7
144,00	0,357	2,35	530,1	0,357	2,35	530,1	147,3
160,00	0,374	2,71	523,5	0,374	2,71	523,5	145,4
176,00	0,393	3,02	516,9	0,393	3,02	516,9	143,6
192,00	0,407	3,22	509,5	0,407	3,22	509,5	141,5
208,00	0,428	3,57	502,2	0,428	3,57	502,2	139,5
224,00	0,434	3,87	496,1	0,434	3,87	496,1	137,8
240,00	0,447	4,17	486,9	0,447	4,17	486,9	135,3
256,00	0,460	4,51	475,2	0,460	4,51	475,2	132,0
272,00	0,471	4,80	465,7	0,471	4,80	465,7	129,4
288,00	0,477	5,08	461,9	0,477	5,08	461,9	128,3
304,00	0,480	5,43	455,3	0,480	5,43	455,3	126,5
320,00	0,481	5,74	449,8	0,481	5,74	449,8	124,9
336,00	0,483	6,01	444,7	0,483	6,01	444,7	123,5
352,00	0,484	6,32	437,4	0,484	6,32	437,4	121,5
368,00	0,486	6,65	433,9	0,486	6,65	433,9	120,5

Sperimentatore

Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio

Dr. Geol. Davide PAONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 6927 del 31/05/2023

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Specimen 3

CPT2 C1

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

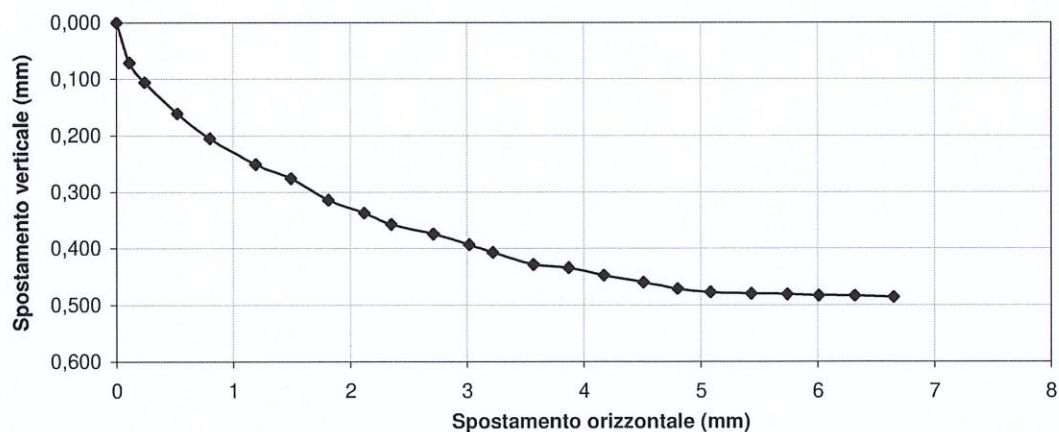
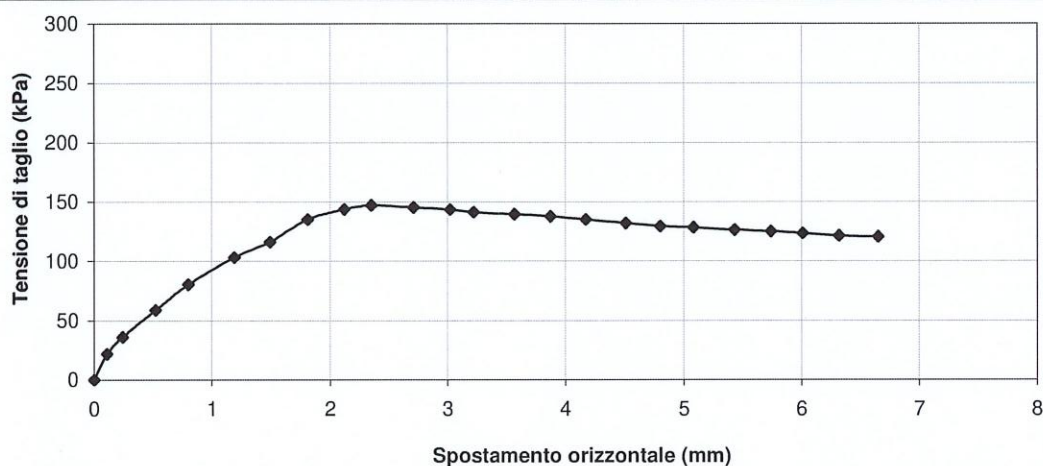
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	TEGGIANO (SA)	Profondità di prelievo	1,00-1,50
Progetto	Rete Fognaria	Tipo di campione	***
Numero Sondaggio	CPT2	Orientazione provino	Verticale
Numero Campione	C1		

PROVINO 3

Pressione verticale (kPa) **300**



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 6927 del 31/05/2023

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

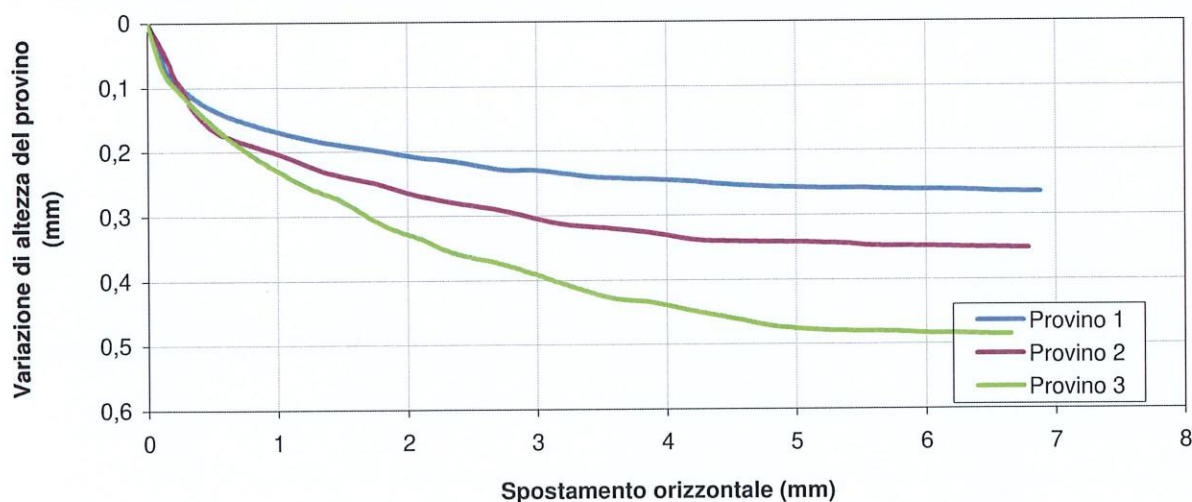
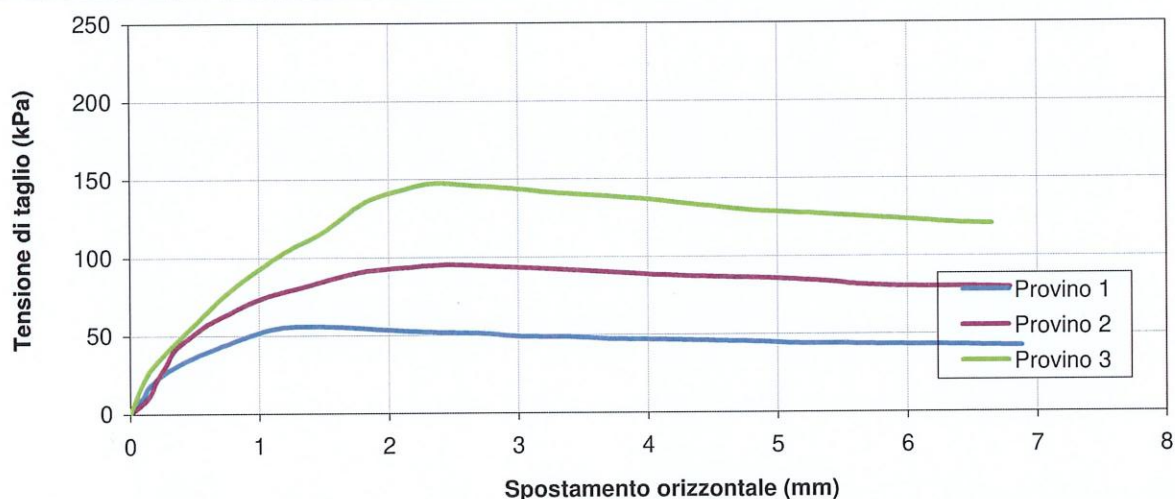
Specimen 3

CPT2 C1

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	TEGGIANO (SA)	Profondità di prelievo	1,00-1,50
Progetto	Rete Fognaria	Tipo di campione	***
Numero Sondaggio	CPT2	Orientazione provino	Verticale
Numero Campione	C1		



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

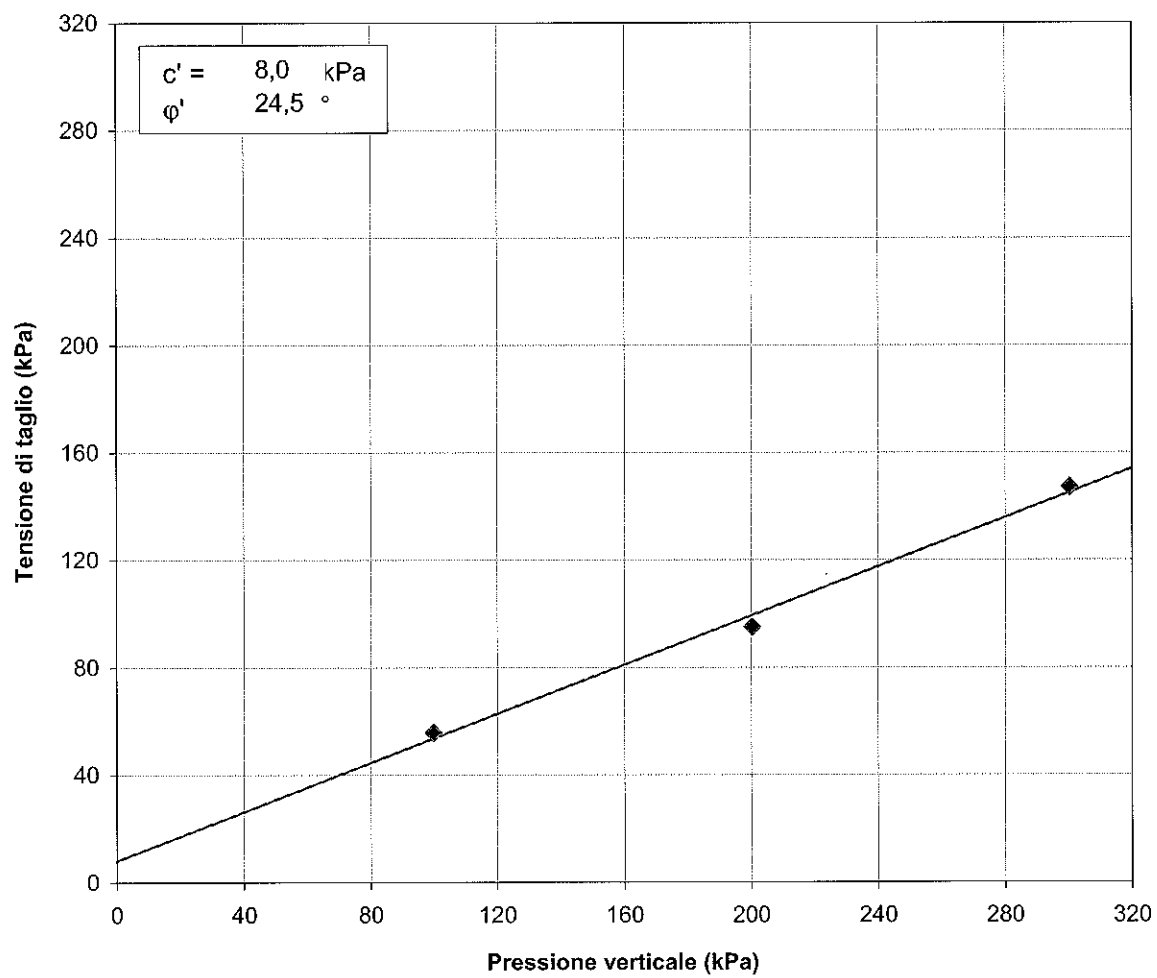
Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 6927 del 31/05/2023

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010



MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO



Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/22

SETTORE "A"

Accettazione:

0254-2024

Data:

29-07-2024

Prof. Terre: 0823-2024

Data: 19-08-2024

Richiedente:

Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario:

CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere:

Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).

CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio CPT3	Campione C1	Profondità mt da P.C.	1,00-1,50
Massa (Kg)	4,10	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	42,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	17-07-2024	Data Prova:	29-07-2024
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cmq)	****	Pocket Vane test (Kg/cmq)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Limo argilloso poco consistente. Colore marroncino-giallastro.

COLORE (Tavola di Munsell)

10YR 6/4 LIGHT YELLOWISH BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE
S.r.l.

Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216
 DOC PA 8.13/02 - ED 01/22

Settore "A"

Accettazione n. **0254-2024**
 del **29-07-2024**

Prot. Terre: **0823-2024**
 Data: **19-08-2024**

Richiedente: **Dr. Geol. Lucio GNAZZO**

Proprietario: **CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.**

Cantiere: **Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73**

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
CPT3	C1	1,00-1,50	Indisturbato
Data prelievo:	17-07-2024	Data prova:	29-07-2024
Classe di Qualità:	Q5		

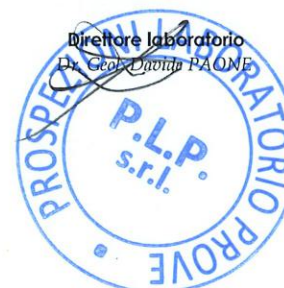
Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,93	1,95	g/cmc	1,94
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,69	2,71	g/cmc	2,70
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	3,20	4,45	%	3,83

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,87	1,87	g/cmc	1,87
P	Porosità	30,34	31,09	%	30,72
e	Indice dei vuoti	0,44	0,45	---	0,44
S	Grado di saturazione	19,79	26,74	%	23,31
Gs	Peso volume saturo	2,18	2,18	g/cmc	2,18
G'	Peso volume sommerso	1,18	1,18	g/cmc	1,18

Spedimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE



GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

DOC PA 8.13/4 ED 01/22

Accettazione n.: 0254-2024
del : 29-07-2024

Prof.Terre: 0823-2024
Data: 19-08-2024

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

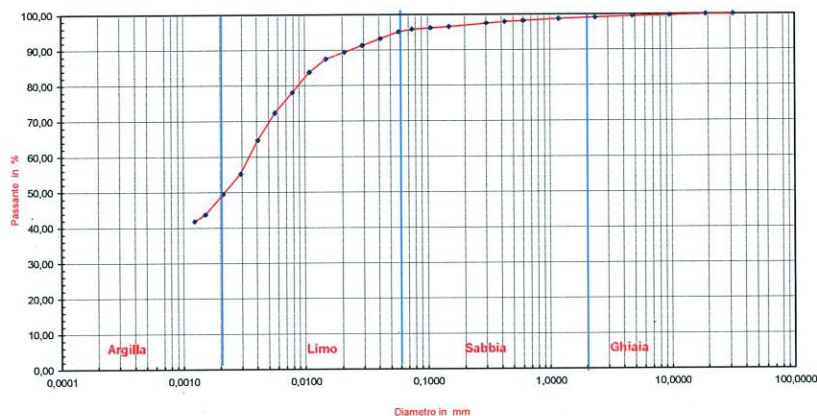
Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

(UNI 9119-2002-2334-2335-2336-2337)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt p.c	Tipo campione	Peso dei grani
CPT3	C1	1,00-1,50	Indisturbato	2,70 g/cm ³
Data Prelievo:	17-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA	Diametro mm	31.50	19.00	9.50	4.75	2.36	1.18	0.60	0.43	0.30	0.15	0.11	0.075	
	Passante %	100.00	100.00	99.70	99.52	99.12	98.71	98.23	97.95	97.49	96.57	96.20	95.89	
SEDIMENTAZIONE	Diametro mm	0.0500	0.0412	0.0293	0.0208	0.0148	0.0109	0.0079	0.0054	0.0041	0.0029	0.0021	0.0015	0.0012
	Passante %	95.18	93.28	91.38	89.47	87.37	83.74	78.03	72.34	64.72	55.21	49.50	43.78	41.83
COMPOSIZIONE %		Ghiaia	0.88	Sabbia	3.94	Limo	51.40	Argilla	43.78					

Definizione: limo con argilla

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE



Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/4-3 - ED 01/22

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
 del 29-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prot.Terre: 0823-2024

Data: 19-08-2024

Pagina: 1

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di
TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT3	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	17-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	

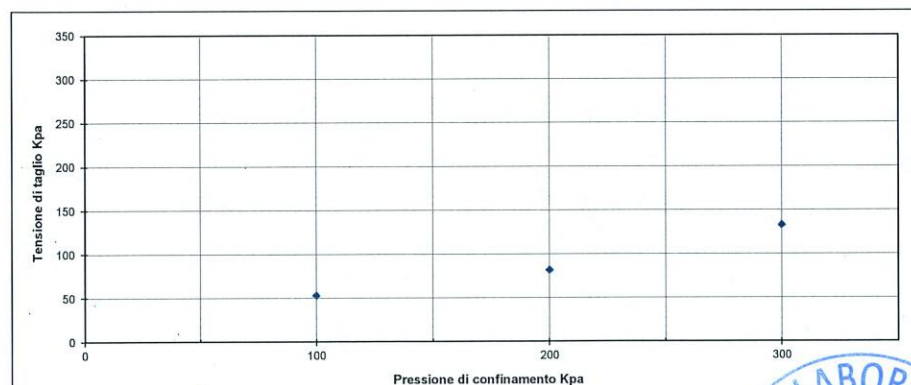
N° MACCHINE DI TAGLIO
13 14 15

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	53,0	kPa
Provino 2	200	kPa	24	81,4	kPa
Provino 3	300	kPa	24	132,8	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,93	2,00	g/cm³	4,33	3,98	%	20,00	19,316	mm
Provino 2	1,95	2,07	g/cm³	3,37	3,15	%	20,00	18,83	mm
Provino 3	1,94	2,10	g/cm³	3,39	2,94	%	20,00	18,44	mm



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

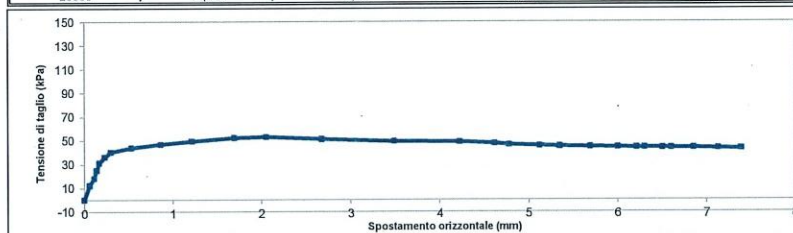
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 1 $\sigma_v = 100$ kPa

Pagina: 2

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	4,403	0,06	0,023	12,23
1920	6,455	0,11	0,030	17,93
2880	9,004	0,14	0,037	25,01
3840	11,239	0,17	0,046	31,22
4800	13,028	0,23	0,055	36,19
5760	14,548	0,30	0,070	40,41
6720	15,818	0,53	0,102	43,94
7680	16,873	0,86	0,136	46,87
8640	17,748	1,21	0,164	49,30
9600	18,846	1,69	0,197	52,35
10560	19,080	2,05	0,217	53,00
11520	18,410	2,67	0,223	51,14
12480	17,827	3,49	0,228	49,52
13440	17,615	4,22	0,229	48,93
14400	17,132	4,82	0,231	47,59
15360	16,762	4,78	0,233	46,56
16320	16,441	5,12	0,234	45,67
17280	16,276	5,35	0,238	45,21
18240	16,092	5,69	0,240	44,70
19200	16,009	6,00	0,243	44,47
20160	15,934	6,21	0,246	44,26
21120	15,916	6,30	0,249	44,21
22080	15,894	6,50	0,253	44,15
23040	15,808	6,60	0,255	43,91
24000	15,782	6,85	0,257	43,84
26400	15,667	7,13	0,261	43,52
28800	15,520	7,39	0,264	43,11



Spesimentatore
Geom. Gabriele PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 2 $\sigma_v = 200$ kPa

Pagina: 3

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	2,819	0,03	0,012	7,83
1920	5,202	0,06	0,017	14,45
2880	7,358	0,09	0,022	20,44
3840	8,420	0,12	0,028	23,39
4800	9,346	0,16	0,033	25,96
5760	10,098	0,18	0,038	28,05
6720	10,692	0,21	0,044	29,70
7680	11,156	0,24	0,049	30,99
8640	11,412	0,26	0,060	31,70
9600	15,973	0,41	0,065	44,37
10560	20,174	0,58	0,076	56,04
11520	22,187	0,78	0,093	61,63
12480	22,417	0,94	0,098	62,27
13440	23,234	1,10	0,118	64,54
14400	24,275	1,26	0,140	67,43
15360	25,790	1,39	0,161	71,64
16320	26,838	1,55	0,198	74,55
17280	27,619	1,73	0,227	76,72
18240	28,202	1,92	0,241	78,34
19200	29,304	2,54	0,259	81,40
20160	28,811	3,25	0,278	80,03
21120	28,217	3,77	0,296	78,38
22080	27,245	4,44	0,301	75,68
23040	26,258	5,10	0,306	72,94
24000	25,787	5,72	0,313	71,63
26400	25,502	6,42	0,318	70,84
28800	24,973	7,05	0,325	69,37



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

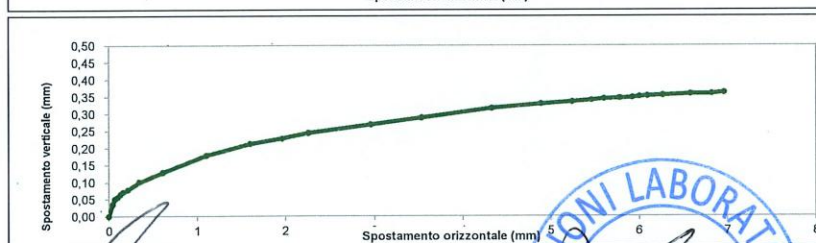
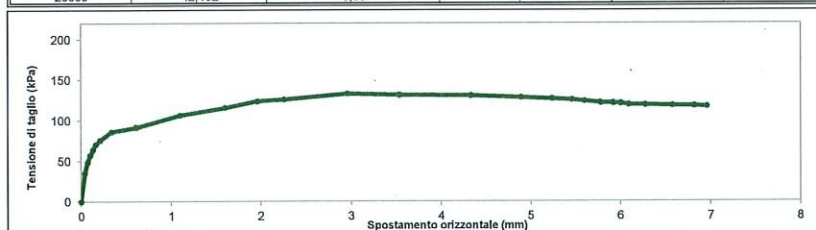
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 3 $\sigma_v=300$ kPa

Pagina: 4

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	12,661	0,04	0,034	35,17
1920	17,374	0,07	0,051	48,26
2880	20,599	0,10	0,056	57,22
3840	23,170	0,13	0,064	64,36
4800	25,268	0,16	0,071	70,19
5760	27,270	0,21	0,077	75,75
6720	30,899	0,34	0,100	85,83
7680	32,944	0,61	0,128	91,51
8640	38,214	1,10	0,178	106,15
9600	41,688	1,60	0,212	115,80
10560	44,456	1,96	0,228	123,49
11520	45,274	2,26	0,244	125,76
12480	47,808	2,96	0,268	132,80
13440	47,268	3,54	0,288	131,30
14400	46,886	4,33	0,316	130,24
15360	46,184	4,89	0,329	128,29
16320	45,590	5,24	0,335	126,64
17280	45,194	5,46	0,340	125,54
18240	44,572	5,60	0,344	123,81
19200	43,740	5,78	0,346	121,50
20160	43,639	5,92	0,348	121,22
21120	43,495	6,00	0,351	120,82
22080	42,948	6,09	0,352	119,30
23040	42,818	6,27	0,354	118,94
24000	42,509	6,58	0,358	118,08
26400	42,397	6,82	0,359	117,77
28800	42,192	6,96	0,362	117,20



Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

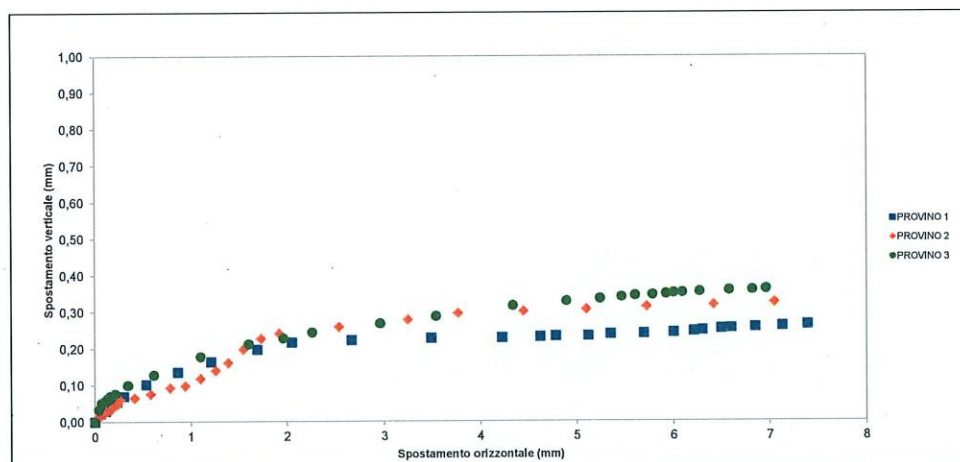
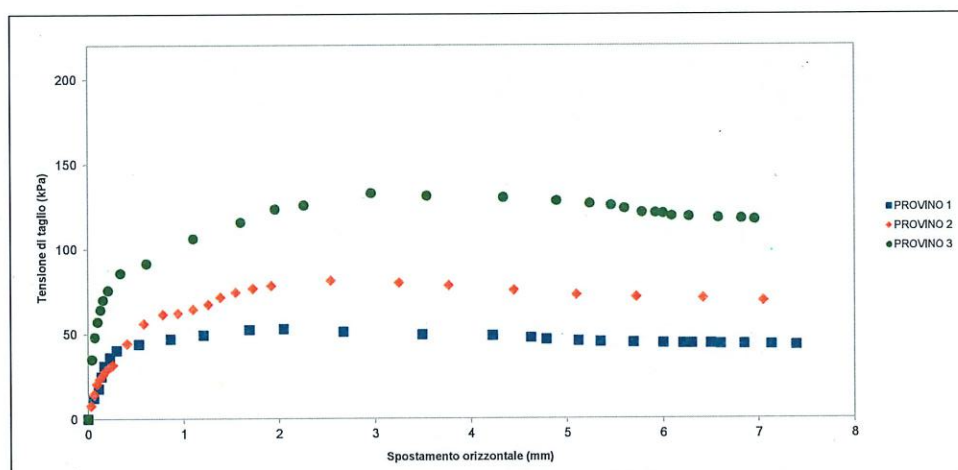
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Pagina: 5



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONE



PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
 Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

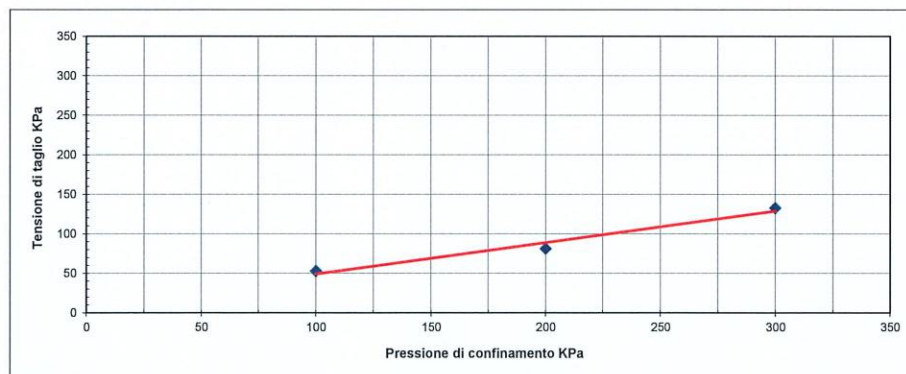
Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' (m)	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT3	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita' di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100	KPa	24	53,0	KPa
Provino 2	200	KPa	24	81,4	KPa
Provino 3	300	KPa	24	132,8	KPa



Risultati:

$\Phi' =$	21,8 °
$c' =$	9,3 KPa

Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/22

SETTORE "A"

Accettazione: 0254-2024
Data: 29-07-2024

Prot. Terre: 0824-2024
Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio CPT5	Campione C1	Profondità mt da P.C.	1,00-1,50
Massa (Kg)	3,24	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	38,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	30-07-2024
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cm ²)	****	Pocket Vane test (Kg/cm ²)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Limo sabbioso poco consistente con rari litici millimetrici. Colore marrone-giallastro.

COLORE (Tavola di Munsell)

10YR 6/6 BROWNISH YELLOW

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216
DOC PA 8.13/02 - ED 01/22

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
del 29-07-2024

Prot. Terre: 0824-2024
Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
CPT5	C1	1,00-1,50	Indisturbato
Data prelievo:	16-07-2024	Data prova:	30-07-2024
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,70	1,69	g/cmc	1,69
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,68	2,69	g/cmc	2,69
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	8,54	8,94	%	8,74

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,57	1,55	g/cmc	1,56
P	Porosità	41,46	42,45	%	41,96
e	Indice dei vuoti	0,71	0,74	---	0,72
S	Grado di saturazione	32,30	32,61	%	32,46
Gs	Peso volume saturo	1,98	1,97	g/cmc	1,98
G'	Peso volume sommerso	0,98	0,97	g/cmc	0,98

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
Dr. Geol. Davide PAONE

GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

DOC PA 8.13/4 ED 01/22

Accettazione n.: 0254-2024
del: 29-07-2024

Prof. Terre: 0824-2024
Data: 19-08-2024

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

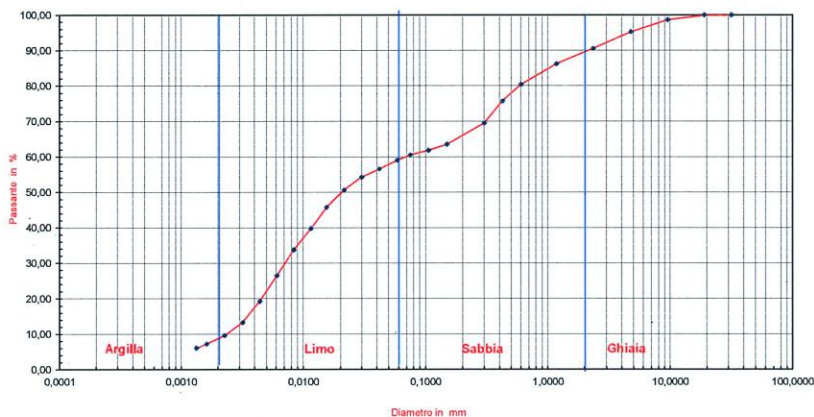
Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D1900090006 - CIG: B284EE5D73

(N.B. AGGIUSTO UNI 2351-CH 20-1371)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt p.c.	Tipo campione	Peso dei grani
CPT5	C1	1,00-1,50	Indisturbato	2,69 g/cm ³
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	30-07-2024	

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA	Diametro mm	31,50	19,00	9,50	4,75	2,36	1,18	0,60	0,43	0,30	0,15	0,11	0,075
Passante %		100,00	100,00	98,69	95,30	90,55	86,21	80,44	75,74	69,52	63,54	61,80	60,50
SEDIMENTAZIONE	Diametro mm	0,0508	0,0419	0,0299	0,0213	0,0153	0,0116	0,0084	0,0061	0,0044	0,0033	0,0023	0,0013
Passante %		59,05	54,44	54,23	50,42	45,80	39,77	33,74	28,51	19,28	13,24	9,44	7,23
COMPOSIZIONE %		Ghiaia 9,42			Sabbia 31,53			Limo 51,82			Argilla 7,23		

Definizione: limo con sabbia debolmente ghiaioso e debolmente argilloso

Spettimatore

Geom. Stefano PASTORE

Direttore laboratorio

Dr. Geol. Daniele PAONE



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/6-3 - ED 01/22

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
 del 29-07-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prof.Terre: 0824-2024

Data: 19-08-2024

Pagina: 1

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di
 TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT5	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	16-07-2024	Data Prova:	30-07-2024	

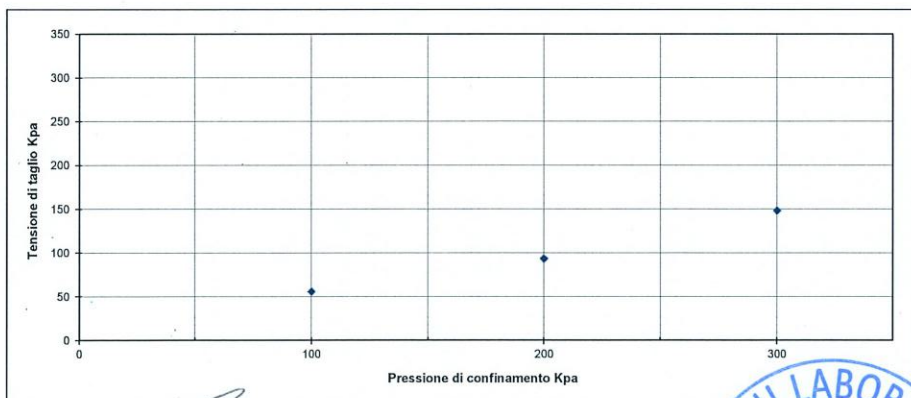
N° MACCHINE DI TAGLIO		
10	11	12

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	55,6	kPa
Provino 2	200	kPa	24	93,2	kPa
Provino 3	300	kPa	24	148,1	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,70	1,76	g/cm³	8,31	7,92	%	20,00	19,278	mm
Provino 2	1,69	1,80	g/cm³	9,48	9,12	%	20,00	18,65	mm
Provino 3	1,70	1,83	g/cm³	8,11	7,01	%	20,00	18,34	mm



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE



PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppopl@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
 Cell. 346 4767927 - 348 3341540

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

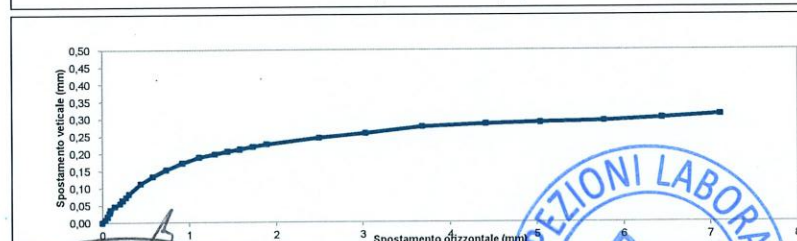
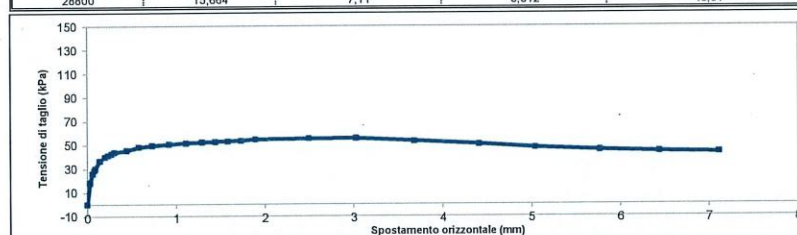
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
 pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 1 $\sigma_v = 100 \text{ kPa}$

Pagina: 2

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	6,638	0,03	0,008	18,44
1920	9,385	0,06	0,017	26,07
2880	10,404	0,08	0,028	28,90
3840	10,858	0,09	0,036	30,16
4800	13,244	0,14	0,047	35,79
5760	14,450	0,20	0,055	40,14
6720	14,936	0,23	0,064	41,49
7680	15,293	0,27	0,073	42,48
8640	15,833	0,30	0,083	43,98
9600	16,405	0,44	0,113	45,57
10560	17,402	0,58	0,134	48,34
11520	17,852	0,73	0,153	49,59
12480	18,227	0,92	0,172	50,63
13440	18,569	1,11	0,189	51,58
14400	18,828	1,29	0,198	52,30
15360	18,972	1,44	0,206	52,70
16320	19,145	1,58	0,212	53,18
17280	19,286	1,73	0,220	53,60
18240	19,706	1,89	0,227	54,74
19200	19,904	2,49	0,245	55,29
20160	20,016	3,03	0,258	55,60
21120	19,134	3,68	0,277	53,15
22080	18,202	4,41	0,285	50,56
23040	17,158	5,04	0,289	47,66
24000	16,348	5,77	0,294	45,41
26400	15,905	6,44	0,302	44,18
28800	15,664	7,11	0,312	43,51



Spesimentatore
 Geom. *Giampaolo PASTORE*

Direttore laboratorio
 Dr. Geol. *Lucio GNAZZO*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

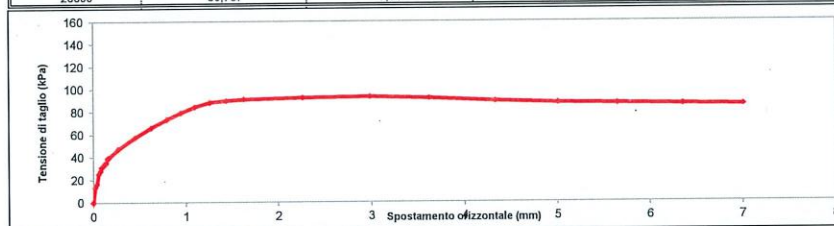
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone
 pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 2 $\sigma_v = 200 \text{ kPa}$

Pagina: 3

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	4,860	0,02	0,024	13,50
1920	5,854	0,04	0,031	16,26
2880	9,119	0,06	0,037	25,33
3840	10,048	0,08	0,043	27,91
4800	11,243	0,09	0,049	31,23
5760	11,700	0,11	0,053	32,50
6720	12,272	0,12	0,056	34,09
7680	12,517	0,14	0,062	34,77
8640	14,155	0,16	0,066	39,32
9600	14,267	0,17	0,070	39,63
10560	16,950	0,27	0,096	47,11
11520	20,628	0,45	0,126	57,30
12480	23,789	0,63	0,154	66,08
13440	26,413	0,80	0,172	73,37
14400	28,555	0,95	0,187	79,32
15360	30,413	1,10	0,198	84,48
16320	31,748	1,26	0,210	88,19
17280	32,314	1,44	0,221	89,76
18240	32,782	1,63	0,231	91,06
19200	33,239	2,27	0,249	92,33
20160	33,545	2,99	0,274	93,18
21120	33,062	3,63	0,302	91,84
22080	32,119	4,33	0,335	89,22
23040	31,540	5,01	0,357	87,61
24000	31,277	5,65	0,373	86,88
26400	31,043	6,36	0,379	86,23
28800	30,787	7,01	0,389	85,52



Spesmentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Lucio PAONE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

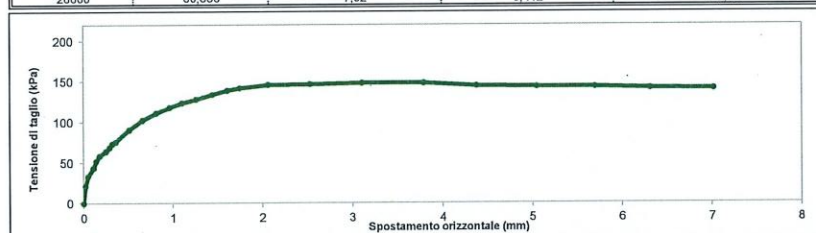
Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

PROVINO 3 $\sigma_v=300$ kPa

Pagina: 4

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	7,715	0,02	0,012	21,43
1920	11,938	0,05	0,022	33,16
2880	15,588	0,11	0,030	43,30
3840	18,799	0,14	0,033	52,22
4800	20,963	0,18	0,045	58,23
5760	23,008	0,25	0,051	63,91
6720	24,678	0,29	0,059	68,55
7680	26,190	0,32	0,067	72,75
8640	27,234	0,36	0,077	75,65
9600	32,512	0,51	0,119	90,31
10560	36,868	0,66	0,159	102,41
11520	39,949	0,81	0,193	110,97
12480	42,361	0,96	0,228	117,67
13440	44,388	1,10	0,246	123,30
14400	46,008	1,26	0,263	127,80
15360	48,100	1,44	0,283	133,61
16320	49,997	1,61	0,297	138,88
17280	51,001	1,75	0,307	141,67
18240	52,358	2,06	0,328	145,44
19200	52,765	2,53	0,355	146,57
20160	53,233	3,11	0,377	147,87
21120	53,316	3,79	0,393	148,10
22080	51,966	4,38	0,403	144,35
23040	51,613	5,05	0,407	143,37
24000	51,462	5,70	0,408	142,95
26400	50,890	6,31	0,410	141,36
28800	50,663	7,02	0,412	140,73



Sperimentatore
 Geom. *Giuseppe PASTORE*

Direttore laboratorio
 Dr. Geol. *Paolo PAONE*

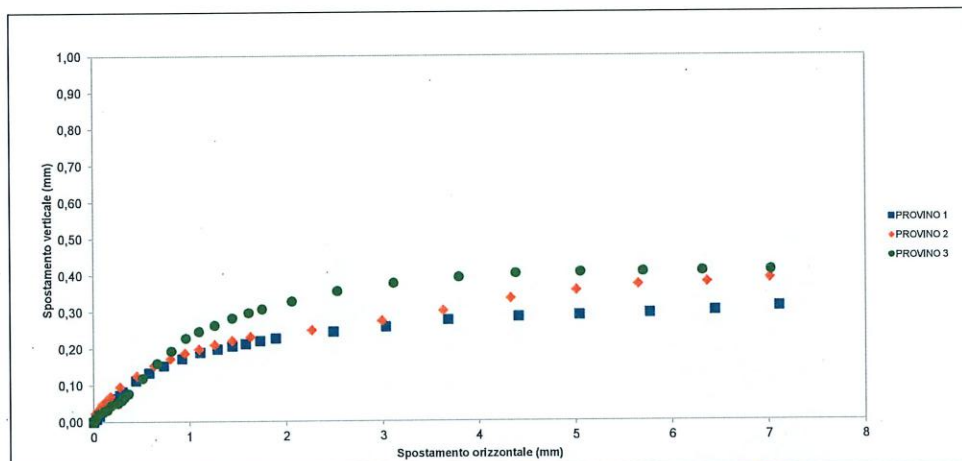
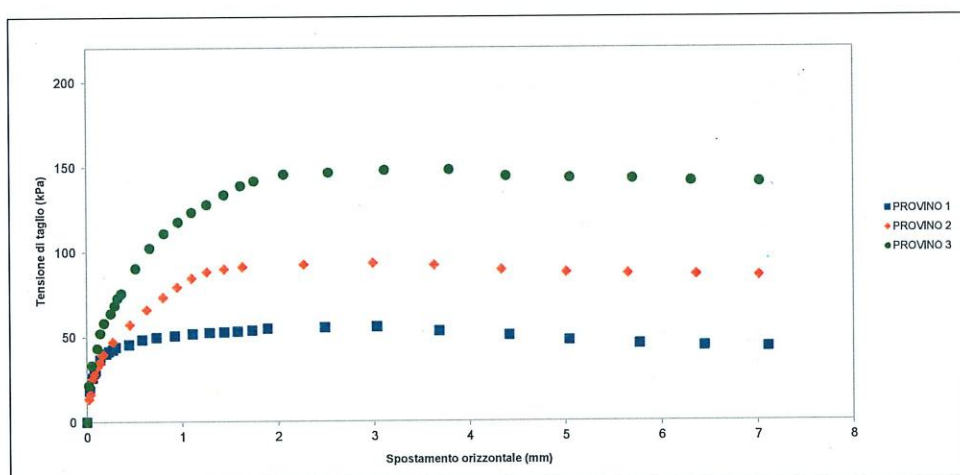
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
 CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Pagina: 5



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Lucio PAONE

PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
 Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

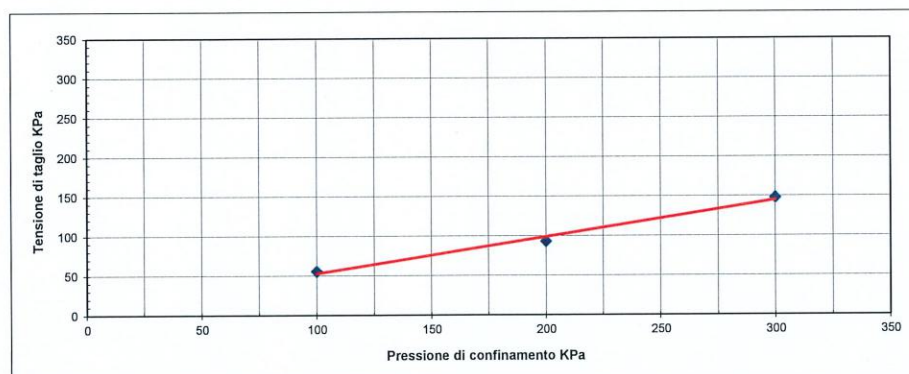
Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' (m)	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
CPT5	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita' di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100	KPa	24	55,6	KPa
Provino 2	200	KPa	24	93,2	KPa
Provino 3	300	KPa	24	148,1	KPa



Risultati:

$\Phi' =$	24,8 °
$c' =$	6,5 KPa

Identificazione campione
DOC PA 8.13/21 ED01/22

SETTORE "A"

Accettazione: 0254-2024
Data: 29-07-2024

Prot. Terre: 0825-2024
Data: 19-08-2024

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio CPT6	Campione C1	Profondità mt da P.C.	1,00-1,50
Massa (Kg)	3,66	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	42,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	17-07-2024	Data Prova:	29-07-2024
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cmq)	****	Pocket Vane test (Kg/cmq)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Ghiaia calcarea in matrice sabbiosa-limoso. Colore marroncino.

COLORE (Tavola di Munsell)

10YR 6/3 PALE BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

N.B. A causa della natura ghiaiosa del campione, come dimostrato dalla granulometria, non è stato possibile eseguire la prova di taglio diretto e determinare le caratteristiche fisiche generali.

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Direttore laboratorio
Dr. Geol. Daniele PAONE
s.r.l.

GRANULOMETRIA

(Setacciatura) - DOC PA 8.13/03 ED01/22
CNR 23 - UNI 2334 - ASTM D422-98

Settore "A"

Accettazione n. 0254-2024
del 29-07-2024

Prof. Terre: 0825-2024
Data: 19-08-2024

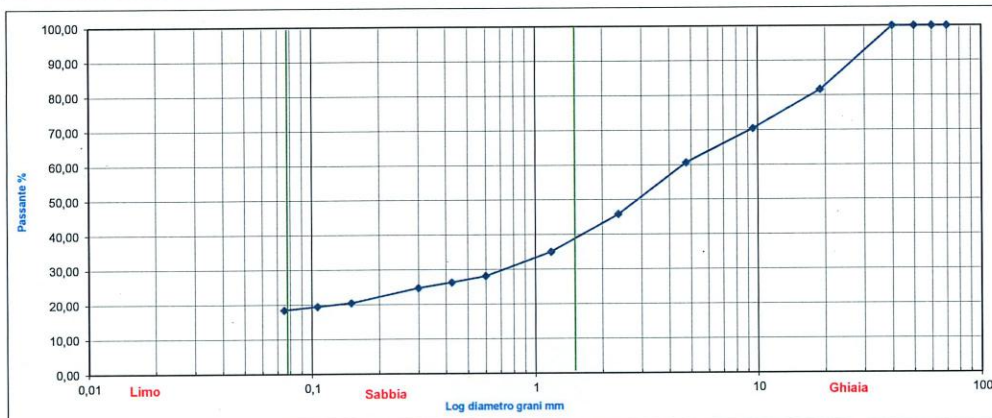
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: CONSAC Gestioni Idriche S.p.A.

Cantiere: Interventi di revisione della rete fognaria delle zone pianeggianti del territorio comunale di TEGGIANO (SA).
CUP: F81D19000090006 - CIG: B284EE5D73

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione	Classe qualità
CPT6	C1	1,00-1,50	Indisturbato	Q5
Data prelievo:	17-07-2024	Data Prova:	29-07-2024	
Peso lordo secco	647,44	Grammi		
Tara	65,22	Grammi		
Peso di riferimento	582,22	Grammi		

Vaglia (mm)	70	60	50	40	19	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,425	0,30	0,150	0,106	0,075
Trattenuto (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	106,91	65,21	57,00	86,08	62,81	40,38	10,42	9,10	24,96	5,84	5,92
Trattenuto %	0,00	0,00	0,00	0,00	18,36	11,20	9,79	14,78	10,79	6,94	1,79	1,56	4,29	1,00	1,02
Passante %	100,00	100,00	100,00	100,00	81,64	70,44	60,65	45,86	35,07	28,14	26,35	24,79	20,50	19,50	18,48



Composizione granulometrica percentuale		
Ghiaia	%	54,14
Sabbia	%	27,38
Limo	%	18,48
Argilla	%	***

Definizione: Ghiaia con sabbia limosa

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



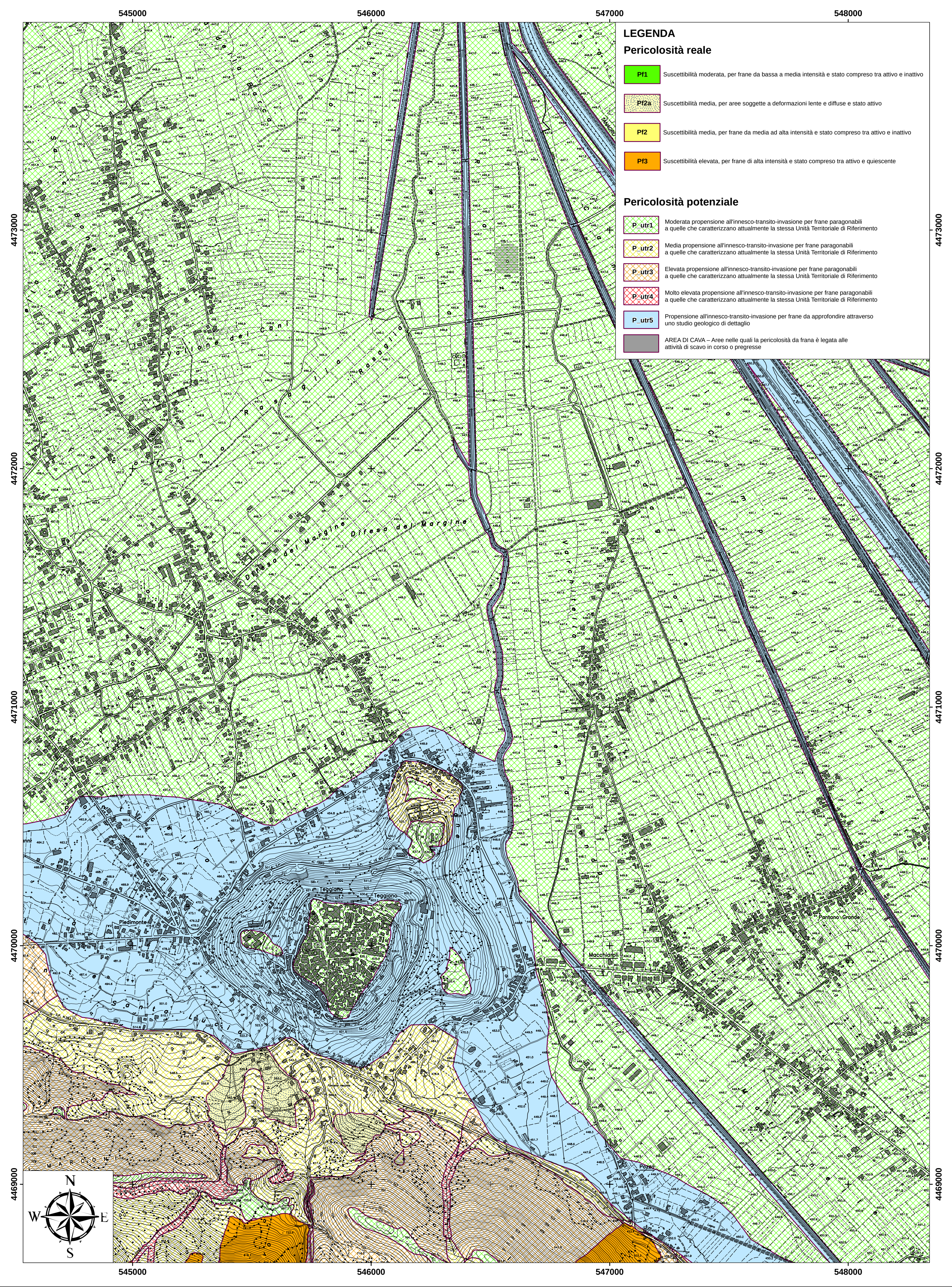
PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

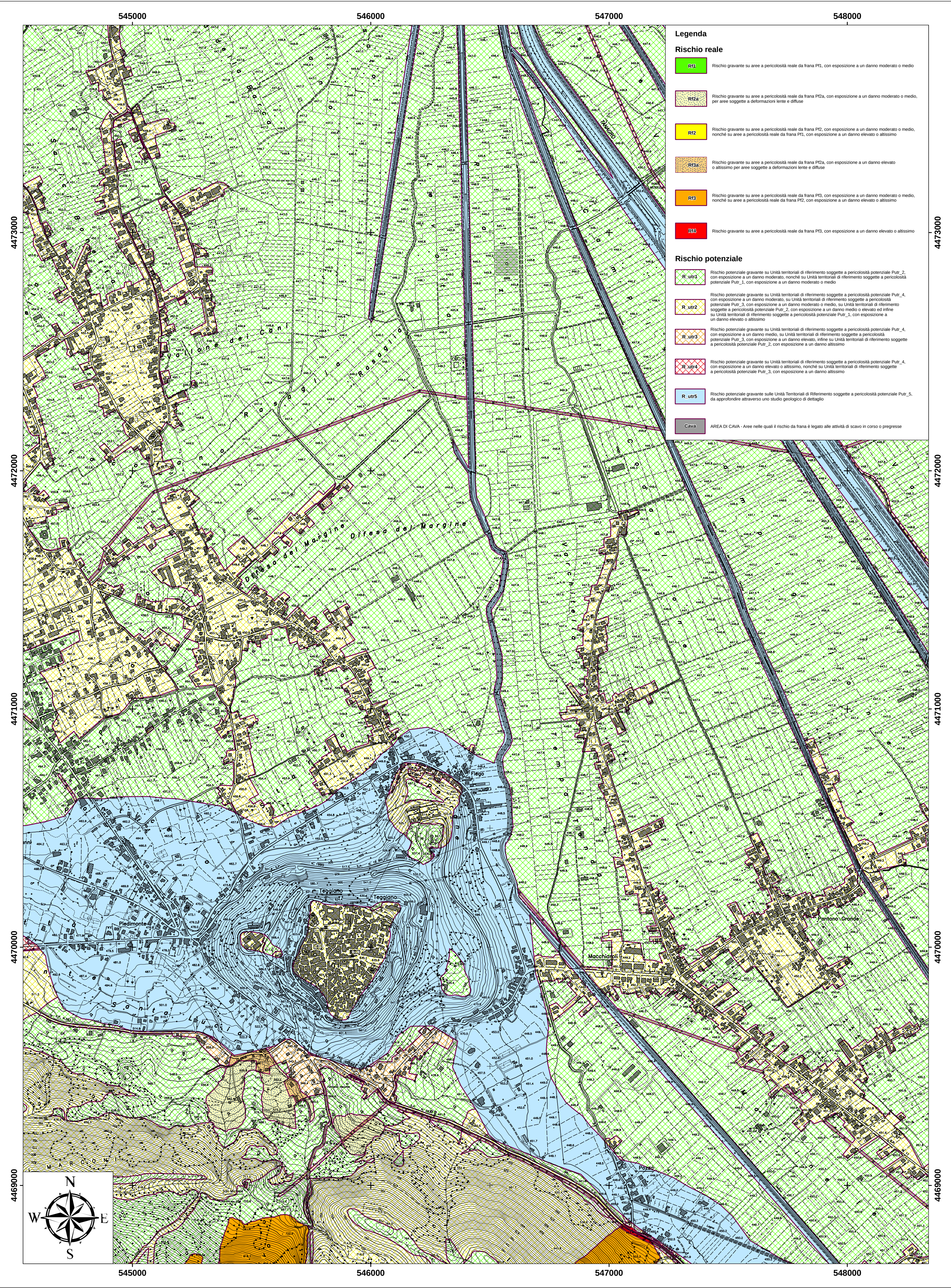
Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

ALLEGATO N. 2

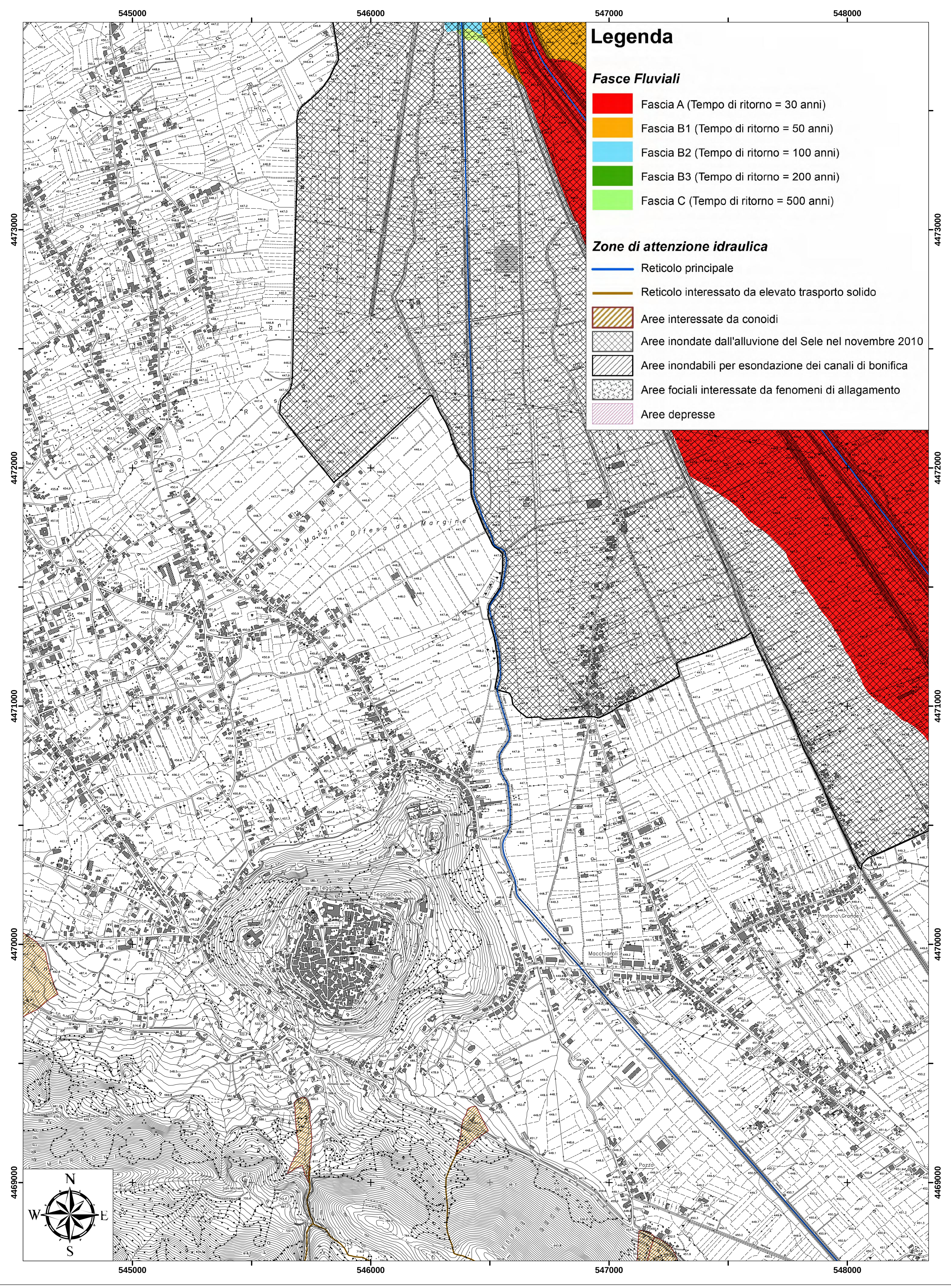
CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO NEGLI ALLEGATI GRAFICI DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO



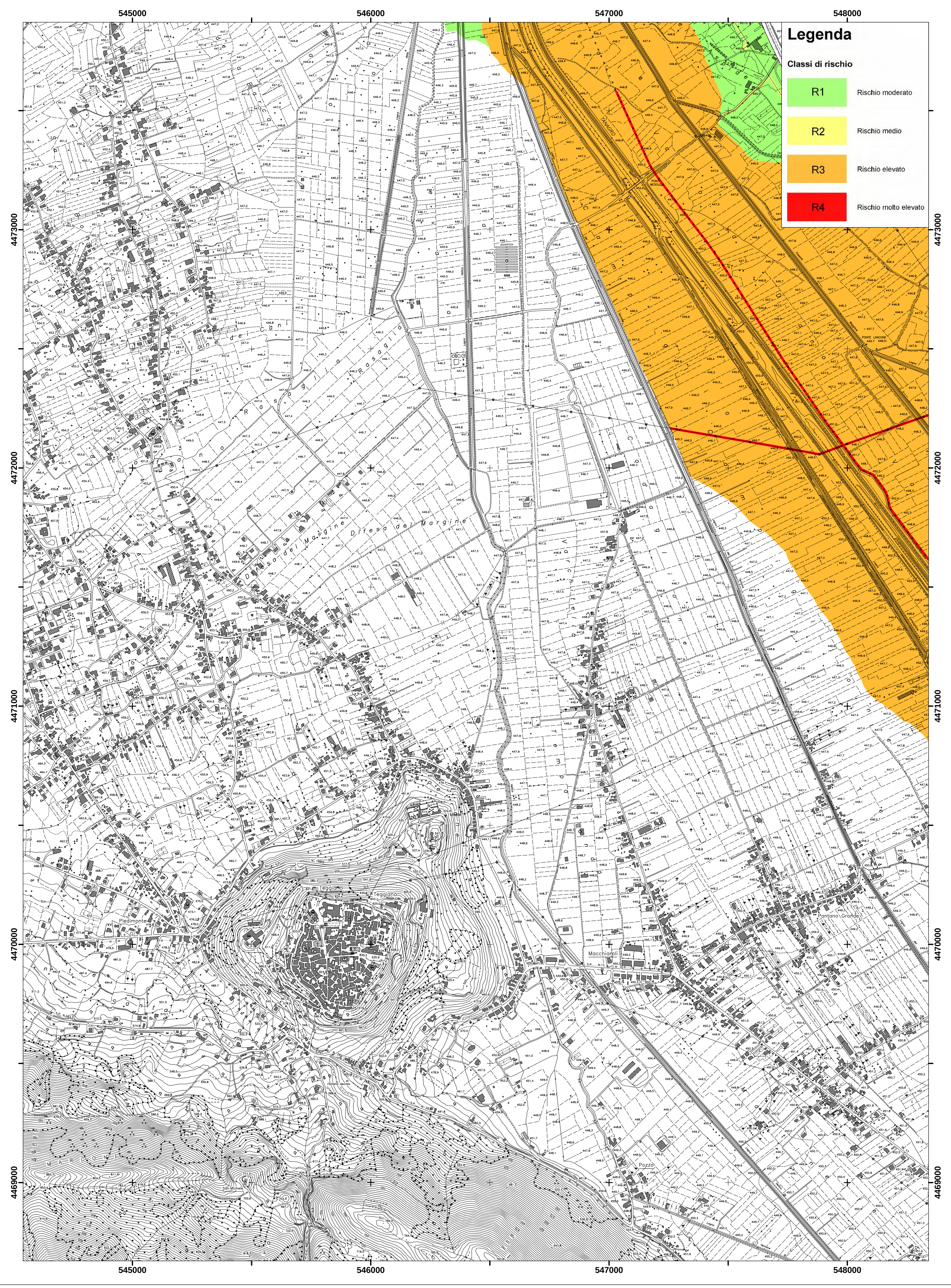
CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO NELLA **CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA** DA FRANA ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'EX AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE
COORDINATE UTM WGS84 33N - SCALA 1:5000



CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO NELLA **CARTA DEL RISCHIO DA FRANA** ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'EX AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:5000



CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO NELLA **CARTA DELLA PERICOLOSITA DA ALLUVIONE** ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'EX AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE
COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:10000



CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO NELLA **CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO** ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'EX AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE
COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:10000