



AVVISO M2C.1.1 I 1.1 - Linea d'intervento C
"Ammodernamento (anche con ampliamento di impianti esistenti) e realizzazione di nuovi impianti innovativi di trattamento/riciclaggio per lo smaltimento di materiali assorbenti ad uso personale (PAD), i fanghi di acque reflue, i rifiuti di pelletteria e i rifiuti tessili"
REALIZZAZIONE ESSICCATORE FANGHI DI DEPURAZIONE LOCALITA' CASAL VELINO GIA' LOCALITÀ OMIGNANO SCALO

PROGETTO DEFINITIVO

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------|
| ELABORATO D-R-410-30-0 | Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza - Camerota Marina | SCALA - |
|--------------------------------------|---|-----------------------|

| | |
|-----------------------------------|--|
| RUP Ing. Giovanna Ferro | Progettista Ing. Angelo Cantatore  ETC ENGINEERING S.R.L. via dei Palustei 16, Meano 38121 Trento (TN) Tel: 0461 825280 - Fax: 0461 1738909 web. www.etc-eng.it - e-mail: info@etc-eng.it  |
|-----------------------------------|--|

Presidente del CdA
Avv. Gennaro Maione

Direttore Generale
Ing. Maurizio Desiderio

DATA
11/2023
Revisione 0 - Emissione

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | RIFERIMENTI NORMATIVI | 5 |
| 2.1 | La normativa in materia di lavori pubblici | 5 |
| 2.2 | La normativa in materia di costruzioni..... | 5 |
| 2.3 | La normativa in materia di impianti elettrici | 5 |
| 3 | LOCALIZZAZIONE E VALENZA STRATEGICA DELL'INTERVENTO | 7 |
| 3.1 | Localizzazione dell'intervento | 7 |
| 3.2 | Valenza strategica dell'intervento | 7 |
| 4 | DATI DI PROGETTO | 9 |
| 4.1 | Quantità di fango da trattare | 9 |
| 4.2 | Caratteristiche del fango trattato | 11 |
| 5 | OPERE IN PROGETTO | 12 |
| 5.1 | Descrizione dell'ipotesi progettuale generale | 12 |
| 5.2 | Intervento sull'impianto di Marina di Camerota | 13 |
| 6 | CRITERI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI | 15 |
| 6.1 | Caratteristiche dei materiali impiegati..... | 15 |
| 7 | AREA DI INTERVENTO ED ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE | 17 |
| 7.1 | Analisi area di intervento | 17 |
| 7.2 | Organizzazione del cantiere | 19 |
| 7.3 | Lavorazioni interferenti | 20 |
| 7.4 | Gestione emergenze – piano di evacuazione..... | 21 |
| 8 | SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE PREVENTIVE E PROTETTIVE, IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE, ALL'ORGANIZZAZIONE E ALLE LAVORAZIONI | 22 |
| 8.1 | Area di cantiere..... | 22 |
| 8.2 | Viabilità interna di cantiere | 22 |
| 9 | INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI | 24 |
| 9.1 | Movimentazione dei carichi..... | 24 |
| 9.2 | Saldature e montaggio di apparecchiature..... | 24 |
| 9.2.1 | Saldatura eseguita dall'interno | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 9.2.2 Saldatura eseguita dall'esterno..... | 25 |
| 9.3 Spazi confinati..... | 26 |
| 9.4 Rischio biologico..... | 27 |
| 9.5 Gestione dell'emergenza per tutti i rischi relativi ai sottoservizi | 28 |
| 10 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA | 29 |

1 PREMESSA

La Società Consac Gestioni Idriche S.p.A. gestisce il ciclo integrato delle acque nell'area del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano per un totale di 55 Comuni ed oltre 96.000 utenze. L'erogazione del Servizio Idrico Integrato in una realtà territoriale così ampia, che interessa la fascia costiera estesa dal Comune di Castellabate al Comune di Sapri, il Cilento interno ed il Vallo di Diano, comporta, talvolta, criticità logistiche ed operative non trascurabili.

Nella zona interna, la necessità di assicurare il convogliamento ed il trattamento delle acque reflue urbane di agglomerati sparsi o distanti geograficamente ha comportato difatti la realizzazione di numerosi impianti di depurazione, caratterizzati da una potenzialità nominale complessiva di pochi Abitanti Equivalenti e da schemi di processo convenzionali e semplificati. I Comuni della fascia costiera sono, invece, caratterizzati da una rilevante capacità di attrazione turistica nel periodo estivo con evidenti variazioni tra la popolazione residente e la popolazione fluttuante. Ciò comporta esuberi di capacità tecnica degli impianti di depurazione nel periodo invernale e sovraccarichi idraulici ed inquinanti nel periodo estivo.

La presenza di molti depuratori implica maggiori difficoltà di conduzione, nonché costi di gestione rilevanti. Su questi ultimi incidono significativamente le voci di costo relative al ritiro, trasporto e conferimento presso impianti di recupero e/o smaltimento dei fanghi.

Allo stato attuale, il fulcro del trattamento dei fanghi degli impianti in gestione è rappresentato dalla disidratazione naturale nei letti di essiccamento. Tale processo, semplice e naturale, sebbene consenta di ottenere delle rese complessivamente soddisfacenti, è funzione di molteplici fattori "esogeni" e richiede tempi tecnici non brevi, non sempre compatibili con un'efficace gestione del processo depurativo complessivo. I limiti della disidratazione naturale e, contestualmente, la necessità di ridurre significativamente i costi di gestione connessi allo smaltimento dei fanghi di depurazione hanno posto le basi per una riqualificazione del sistema di trattamento dei fanghi provenienti dai depuratori di maggiore potenzialità, in termini di Abitanti Equivalenti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 LA NORMATIVA IN MATERIA DI LAVORI PUBBLICI

Il Progetto Definitivo è stato redatto ai sensi del d.lgs. 50/2016, in quanto l'intero iter progettuale è stato iniziato antecedentemente all'entrata in vigore del nuovo Codice Appalti n.36/2023. Di conseguenza ai sensi dell'Art. 23, comma 3, del d.lgs. 50/2016, il presente progetto definitivo viene redatto secondo quanto previsto dall'Art. 24 del D.P.R. 207/10.

2.2 LA NORMATIVA IN MATERIA DI COSTRUZIONI

L'intero compendio della progettazione strutturale si basa sui principi fondamentali contenuti nel D.M. 17 gennaio 2018 – “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” e sulla Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 recante le “Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”. A completamento dei riferimenti normativi, sono state seguite le prescrizioni contenute negli Eurocodici strutturali.

Per l'elenco completo delle normative al riguardo si rimanda alla *Relazione di predimensionamento delle strutture* (elaborato D-R-110-20).

2.3 LA NORMATIVA IN MATERIA DI IMPIANTI ELETTRICI

La progettazione dell'impianto elettrico è stata eseguita tenendo presente delle seguenti normative:

- Legge n. 186/1968
- D.M. 37/2008
- D.Lgs 81/08 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, integrato dal D.Lgs 106/09
- Legge 18.10.1977 n. 791 “Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- Direttiva Bassa Tensione 73/23 CEE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 89/336 CEE
- Immunità alle interferenze secondo EN50082-2 (95)
- Emissioni di interferenze secondo EN50081-2 (94)
- Le prescrizioni e indicazioni del locale comando dei Vigili del Fuoco e delle autorità locali.
- Le prescrizioni e le indicazioni dell'ENEL, per quanto di loro competenza nei punti di consegna
- Le prescrizioni della TELECOM.



- Eventuali prescrizioni o specifiche del Committente.

Per l'elenco completo delle normative al riguardo si rimanda alla *Relazione impianti elettrici e illuminotecnica* (elaborato D-R-330-05).

3 LOCALIZZAZIONE E VALENZA STRATEGICA DELL'INTERVENTO

3.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Al fine di migliorare la gestione dello smaltimento dei fanghi prodotti in diversi impianti di Consac, l'intervento di riqualificazione del sistema di trattamento dei fanghi prevede la realizzazione di un impianto "hub" di bioessiccazione fanghi, ricevente in ingresso fanghi disidratati da n.8 depuratori a servizio di aree costiere e di rilevante vocazione turistica, nonché di maggiore produzione (Ascea Marina, Casal Velino Marina, Camerota Marina, Castellabate Maroccia, Centola Portigliola, Sapri, Vallo della Lucania e Vibonati). Tali fanghi sono esclusivamente secondari, provenienti dal trattamento delle acque reflue urbane.



Figura 1: Ubicazione degli impianti di depurazione Consac oggetto di studio (in rosso l'impianto di essiccazione, in nero gli 8 impianti di disidratazione) e della viabilità di collegamento.

3.2 VALENZA STRATEGICA DELL'INTERVENTO

La gestione sostenibile, "future-proof" in ottica di economia circolare e zero-pollution, dei fanghi di depurazione deve compenetrare diversi aspetti: deve essere economicamente conveniente,

sicura e socialmente accettabile e produrre ricadute positive o, almeno, non peggiorative sull'ambiente, rispetto a soluzioni alternative. Occorre una gestione efficace lungo l'intera filiera, che privilegi il recupero di materia o in alternativa di energia, minimizzi lo smaltimento in discarica e affidi un ruolo allo spandimento in agricoltura in funzione della qualità dei fanghi e delle caratteristiche del suolo, agendo secondo la minimizzazione del rischio ambientale e sanitario.

La realizzazione di un impianto "hub" di essiccamento fanghi consentirà a Consac di centralizzare la gestione dei fanghi prodotti dagli 8 impianti selezionati, ottimizzando di conseguenza lo smaltimento finale dei fanghi consentendone lo spandimento in agricoltura. In particolare con il trattamento di essiccamento è possibile ottenere non solo la riduzione dei volumi da destinare a smaltimento ma anche la completa disattivazione dei patogeni. Esso consente infatti di ridurre significativamente il tenore di acqua, smaltirne un volume minore e, pertanto, conseguire un sostanziale risparmio dei costi di conferimento presso impianti di recupero o smaltimento che rappresentano, allo stato attuale, la voce di costo di gestione più critica.

Al fine di rendere possibile l'implementazione di un processo di essiccamento, occorre rimodulare l'attuale sistema di disidratazione dei fanghi. Si prevede, quindi, l'introduzione della sezione di disidratazione meccanica nei depuratori a servizio di aree costiere e di rilevante vocazione turistica, nonché di maggiore produzione. Mediante un sistema di disidratazione meccanica è possibile optare per una maggiore e migliore gestione del processo, una riduzione significativa dei tempi, ed un'omogeneizzazione del prodotto in ingresso al comparto di bioessiccamento in termini di concentrazione di sostanza secca.

In tale fase si prevede l'ammodernamento della linea fanghi dei depuratori della sola fascia costiera. Essendo il processo di bioessiccamento di tipo modulare, in base agli esiti attesi e ad un costante monitoraggio delle performance, in una fase successiva, si potrebbe incrementare la produzione di fango essiccato o mediante l'installazione di un ulteriore modulo di biodryer o mediante il conferimento di fanghi non palabili provenienti dai depuratori di piccola e media potenzialità della fascia interna presso depuratori "hub". Tali ipotesi andranno dettagliatamente studiate al fine di evitare spostamenti di mezzi adibiti al trasporto dei fanghi nei periodi estivi e, contestualmente, garantire un quantitativo congruo di fango in ingresso al sistema di bioessiccamento.

4 DATI DI PROGETTO

I dati di progetto alla base del dimensionamento del comparto di essiccazione sono stati forniti da Consac Gestioni Idriche SpA.

4.1 QUANTITÀ DI FANGO DA TRATTARE

La quantità di fanghi disidratati da mandare ad essiccamento è stata calcolata a partire dai fanghi smaltiti per ciascuno degli 8 impianti da Consac dal 2019 al 2022 e del relativo tenore percentuale di secco, i cui valori sono riportati in Tabella 1. Si è proceduto dapprima a calcolare il valore medio, che poi è stato cautelativamente arrotondato per eccesso, e si sono determinato i rispettivi kg di sostanza secca. Rapportando poi i valori ottenuti con lo scenario di progetto, in cui si è assunto un 22% di SS grazie alle nuove sezioni di disidratazione meccanica, e sommando i contributi degli otto impianti, è stato determinato il quantitativo di fango che verrà conferito all'impianto di essiccazione di Omignano, pari a 1936 t/anno (Tabella 2).

| Impianto di depurazione | 2019 | | 2020 | | 2021 | | 2022 | |
|-------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | Totale impianto [kg] | SS [%] | Totale impianto [kg] | SS [%] | Totale impianto [kg] | SS [%] | Totale impianto [kg] | SS [%] |
| Ascea | 128 240 | 13,10 | 252 400 | 34,40 | 234 990 | 10,70 | 100 000 | 10,70 |
| Casal Velino | 60 820 | 25,40 | 127 680 | 70,90 | 116 220 | 24,20 | 190 000 | 36,90 |
| Camerota | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 50 000 | 0,00 |
| Castellabate | 128 220 | 71,50 | 502 230 | 71,50 | 219 480 | 71,50 | 180 000 | 71,50 |
| Centola | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 31 600 | 0,00 | 15 000 | 0,00 |
| Sapri | 130 560 | 21,90 | 91 240 | 28,50 | 69 420 | 28,50 | 150 000 | 35,50 |
| Vallo della Lucania | 0 | 0,00 | 33 740 | 31,30 | 27 060 | 31,30 | 85 000 | 33,60 |
| Vibonati | 0 | 0,00 | 68 620 | 69,20 | 57 980 | 72,70 | 85 000 | 36,00 |

Tabella 1: Dati relativi ai quantitativi di fanghi smaltiti negli 8 impianti analizzati dal 2019 al 2022

| Impianto di depurazione | Valori medi 2019-2022 | | | | Progetto | |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------------------|---|----------|------------------------|
| | Quantità [Kg/y] | SS [%] | Quantità arrotondata [Kg/y] | Quantità SS allo stato attuale [kgSS/y] | SS [%] | Totale impianto [kg/y] |
| Ascea | 178 908 | 17 | 200 000 | 34 450 | 22% | 156 591 |
| Casal Velino | 123 680 | 39 | 125 000 | 49 188 | 22% | 223 580 |
| Camerota* | 0 | 22 | 200 000 | 44 000 | 22% | 200 000 |
| Castellabate | 257 483 | 72 | 260 000 | 185 900 | 22% | 845 000 |
| Centola* | 0 | 22 | 200 000 | 44 000 | 22% | 200 000 |
| Sapri | 110 305 | 29 | 120 000 | 34 320 | 22% | 156 000 |
| Vallo della Lucania | 36 450 | 24 | 40 000 | 9 620 | 22% | 43 727 |
| Vibonati | 52 900 | 44 | 55 000 | 24 461 | 22% | 111 188 |
| TOTALE | 759 725 | - | 1 200 000 | 425 939 | - | 1 936 085 |

*Dato stimato in quanto impianto di nuova gestione

Tabella 2: Produzione prevista dei fanghi da conferire all'I.D. di Omignano

Ne consegue che **il dimensionamento dell'impianto di essiccazione è stato eseguito considerando 2 000 t/y di fanghi in ingresso al 22%SS.**

Tuttavia nel presente progetto si prevede l'installazione delle apparecchiature atte a trattare al massimo 1000 t/y di fanghi in quanto in una prima fase i fanghi disidratati prodotti presso l'impianto di Castellabate non saranno portati presso l'hub. L'impianto di essiccazione viene comunque progettato e predisposto per ricevere anche tale contributo di fanghi in futuro.

Per quanto riguarda invece **il dimensionamento delle sezioni di disidratazione meccanica per gli 8 impianti**, questo è stato eseguito calcolando a ritroso, sempre a partire dai quantitativi di fanghi disidratati al 22%SS, **i fanghi in ingresso a ciascun comparto ipotizzando fango ispessito all'1,2-1,5%SS e considerando funzionamento della macchina nel turno di lavoro** corrispondente a massimo 38 ore settimanali su 5 giorni lavorativi. Considerando i tempi di avviamento delle macchine si è cautelativamente considerato il funzionamento per massimo 7 h/d. In Tabella 3 si riportano i carichi in ingresso a ciascuna macchina e i tempi di funzionamento. Solo per l'impianto di Castellabate il calcolo non è stato effettuato in quanto l'adeguamento della sezione di disidratazione è oggetto di ulteriore progetto distinto dal presente.

| Impianto di depurazione | Carico di solidi in ingresso nelle ore di esercizio previste | Portata di fango in ingresso nelle ore di esercizio previste | Periodo di funzion. previsto | | Tenore di secco |
|-------------------------|--|--|------------------------------|--------|-----------------|
| | kgSST/h | m ³ /h | h/d | d/sett | % |
| Ascea | 120 | 10 | 5 | 5 | 1,2 |
| Casal Velino | 123 | 10 | 7 | 5 | |
| Camerota | 128 | 11 | 6 | 5 | |
| Castellabate | 270 | 23 | 12 | 5 | |
| Centola | 128 | 11 | 6 | 5 | |
| Sapri | 85 | 7 | 7 | 5 | |
| Vallo della Lucania | 42 | 3 | 4 | 5 | |
| Vibonati | 61 | 5 | 7 | 5 | |

Tabella 3: Produzione prevista dei fanghi in ingresso alle sezioni di disidratazioni meccaniche per gli 8 impianti e ore di funzionamento

4.2 CARATTERISTICHE DEL FANGO TRATTATO

Sulla base dei dati sopra presentati, lo scenario progettuale prevede il ricevimento dei fanghi disidratati al 22% e la loro successiva essiccazione. Nello specifico, l'impianto di bioessiccamento è stato dimensionato per trattare una quantità annua media pari a 2000 t/y di fango (440 tonSS/y), anche se in questa sede si prevede l'installazione delle apparecchiature per trattare la metà dei fanghi.

Il trattamento di essiccazione è tale da generare un fango con contenuto di secco mediamente del 70%. Di conseguenza nello scenario futuro, considerando il quantitativo totale in ingresso proveniente dagli otto impianti (1936 t/y), il flusso medio di fango essiccato prodotto sarà pari a 608 t/y ovvero mediamente 2,34 t/d (considerando che i fanghi saranno conferiti solamente durante la settimana lavorativa, ossia 5d/sett). Nello scenario più prossimo invece i fanghi essiccati saranno circa la metà.

5 OPERE IN PROGETTO

Nel presente capitolo viene descritta dapprima l'ipotesi progettuale nel suo complesso e successivamente viene descritto nello specifico il singolo intervento previsto da progetto.

5.1 DESCRIZIONE DELL'IPOTESI PROGETTUALE GENERALE

L'ipotesi progettuale proposta consente il trattamento di una portata di fanghi di circa 2 000 tonnellate annue mediante un processo innovativo di essiccamento termico flessibile ed in grado di gestire eventuali variazioni di carico in ingresso all'impianto, anche alla luce della possibilità di un ulteriore conferimento di fanghi provenienti da depuratori in gestione di piccola potenzialità. In particolare, l'impianto di essiccamento è stato dimensionato assumendo una concentrazione di sostanza secca in ingresso pari a circa il 22,0% ed ipotizzando un periodo di funzionamento medio di cinque giorni a settimana.

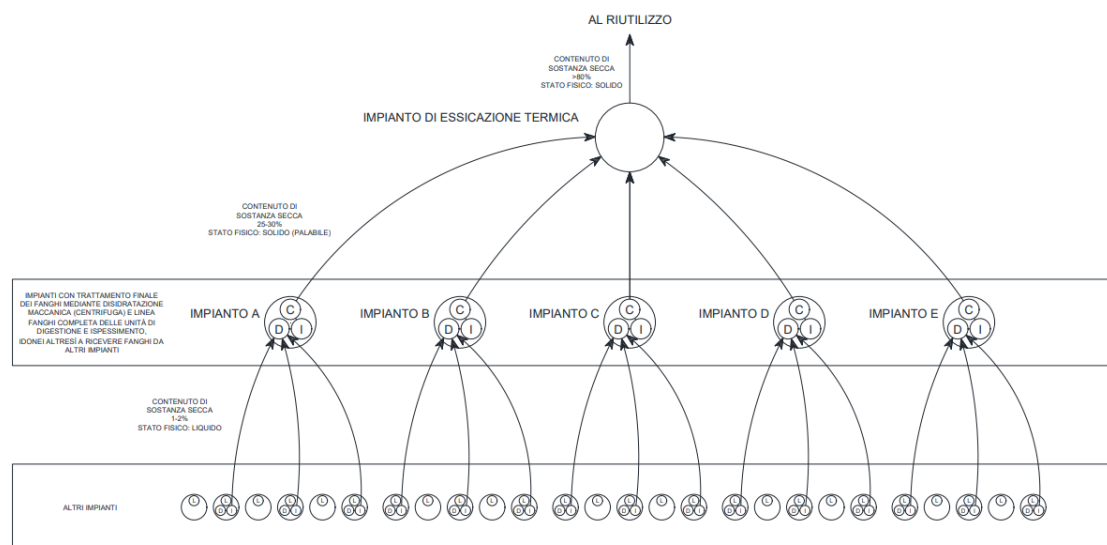


Figura 2: Descrizione ipotesi progettuale

Tale impianto sarà realizzato in un'area attualmente a prato di proprietà di Consac sita all'interno del comune di Casal Velino. Tale scelta è stata dettata dalla posizione baricentrica rispetto agli impianti serviti. Inoltre, il sedime individuato è distante da abitazioni e nelle vicinanze dell'uscita della SS18 (Figura 3Figura). Tale ubicazione consente di ridurre drasticamente gli spostamenti dei mezzi adibiti al trasporto dei fanghi disidratati e, successivamente, essiccati, concentrandoli in un'area lontana dai centri abitati e dalle zone ad elevata vocazione turistica.



Figura 3: Inquadramento aerofotogrammetrico dell'area del futuro trattamento di essiccazione fanghi (in rosso) e della strada SS18

I fanghi in ingresso all'essiccatore sono provenienti dai depuratori di Ascea Marina, Casal Velino Marina, Camerota Marina, Castellabate Maroccia, Centola Portigliola, Sapri, Vallo della Lucania e Vibonati. Tali fanghi derivano dal trattamento delle acque reflue urbane mediante processi a fanghi attivi ad aerazione prolungata e saranno caratterizzati da una concentrazione di sostanza secca media pari al 22,0% grazie alla realizzazione di una nuova sezione di disidratazione meccanica.

5.2 INTERVENTO SULL'IMPIANTO DI MARINA DI CAMEROTA

Gli interventi previsti negli otto impianti di depurazione sono finalizzati ad ottenere un fango dalle caratteristiche omogenee e tali da essere idonei per il successivo trattamento di bio-essiccazione, che richiede fango con tenore di secco intorno al 20-25% per poter arrivare a valori del 70-80%. Di conseguenza, considerando che attualmente tutti gli impianti utilizzano disidratazione naturale con letti di essiccamento in cui il raggiungimento del grado di secco è dipendente da molteplici fattori non facilmente controllabili, quali la capacità di drenaggio dei

letti, le condizioni meteoclimatiche, la movimentazione dei fanghi e la gestione dell'operatore addetto alla conduzione dell'impianto, si rende necessario realizzare una nuova sezione di disidratazione meccanica che consente di risolvere tali criticità e ottenere un fango disidratato alla percentuale di secco richiesta dal processo. A questo si aggiunge l'opportunità di trattare in un unico sito centrale i fanghi di più impianti dislocati in tutta la provincia.

Nel suo complesso, l'intervento ha lo scopo di:

- Ottenere un grado di secco nei fanghi del 22% per tutti e otto gli impianti, in modo da renderlo compatibile con il processo di bio-essiccamento a valle;
- diminuire l'umidità del fango prodotto nella linea acque dei depuratori, riducendo conseguentemente la quantità complessiva di fango da trasportare;
- incrementare la stabilità del fango al fine di agevolare le fasi di gestione successive quali l'accumulo temporaneo e l'essiccamento nel sito di Omignano.

Nello specifico, per l'impianto di **Marina di Camerota** è previsto il riutilizzo della centrifuga esistente e delle rispettive apparecchiature a corredo. Da progetto è prevista unicamente la chiusura della struttura esistente ospitante la centrifuga e l'installazione del sistema di deodorizzazione delle arie esauste.

Inoltre si prevede l'installazione di un gruppo di pressurizzazione per fornire acqua tecnica alla nuova disidratazione e alle altre utenze già presenti in impianto.

6 CRITERI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I principali criteri seguiti per la progettazione impiantistica e strutturale sono i seguenti:

- utilizzo delle migliori tecnologie disponibili (Best Available Technologies, BAT) nel campo dell'ingegneria sanitaria per il trattamento dei reflui fognari afferenti all'impianto;
- garanzia della sicurezza statica e sismica delle opere rispetto alle azioni ed ai carichi previsti sulle strutture, con riferimento ai livelli di sicurezza indicati nelle normative tecniche vigenti (NTC 2018);
- funzionalità delle strutture nei confronti della loro destinazione d'uso. Gli spazi sono stati studiati per accogliere gli impianti le strutture e le apparecchiature previste e per permettere la loro corretta installazione e manutenzione ordinaria e straordinaria;
- scelta di macchine caratterizzate da elevata efficienza, ridotti consumi energetici e bassa rumorosità;
- studio di sistemazioni esterne e viabilità per agevolare l'accesso ai mezzi ed alle persone coinvolte nelle attività dell'impianto;
- opere elettriche progettate utilizzando soluzioni standardizzate di elevato livello qualitativo privilegiando al contempo fattori come la sicurezza e la facilità di manutenzione e di gestione, prevedendo un alto grado di controllo dell'impianto mediante sistemi di automazione.

6.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

I materiali utilizzati nella costruzione devono essere oggetto di prove certificanti la rispondenza fra i valori di progetto delle resistenze adottate nel calcolo e le caratteristiche meccaniche dei prodotti posti in opera. Particolare attenzione viene inoltre dedicata alla valutazione delle problematiche connesse alla durabilità delle strutture, facendo riferimento ai più moderni orientamenti normativi.

Per quanto riguarda i materiali utilizzati per le opere in c.a. e le carpenterie metalliche, si rimanda agli elaborati *D-R-110-20 Relazione di predimensionamento delle strutture* e *D-R-120-05 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici*.

Il progetto prevede la fornitura di opere elettromeccaniche a servizio delle varie sezioni di trattamento degli impianti di depurazione ed essiccamento fanghi. Ogni parte dei vari impianti e macchine oggetto della fornitura dovrà essere adatta, anche in relazione alle prestazioni richieste, alle condizioni ambientali del sito ed agli standard vigenti.

Le forniture dovranno essere inoltre accompagnate da dichiarazione di prestazione (DoP) ai sensi del D.Lgs 106/2017 (Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011).



Le caratteristiche tecniche e prestazionali principali delle opere elettromeccaniche e delle tubazioni, nonché le informazioni di dettaglio sono fornite nell'elaborato *D-R-120-05 Disciplina descrittiva e prestazionale degli elementi tecnici*.

7 AREA DI INTERVENTO ED ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento che sarà redatto nelle successive fasi di progettazione sarà fondato sulla relazione concernente l'identificazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.

Da questa discendono le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, l'organizzazione delle fasi di lavoro e la stima dei costi per la sicurezza. Nel presente documento vengono riportati i concetti di base su cui si è fondata la progettazione in merito alla necessità di garantire le necessarie condizioni di salute e sicurezza durante le lavorazioni.

Di seguito quindi le considerazioni in merito all'area di cantiere, all'organizzazione dei lavori e alle relative interferenze.

7.1 ANALISI AREA DI INTERVENTO

L'impianto oggetto di intervento è localizzato in zona periferica ad est del comune di Marina di Camerota (Figura 4).

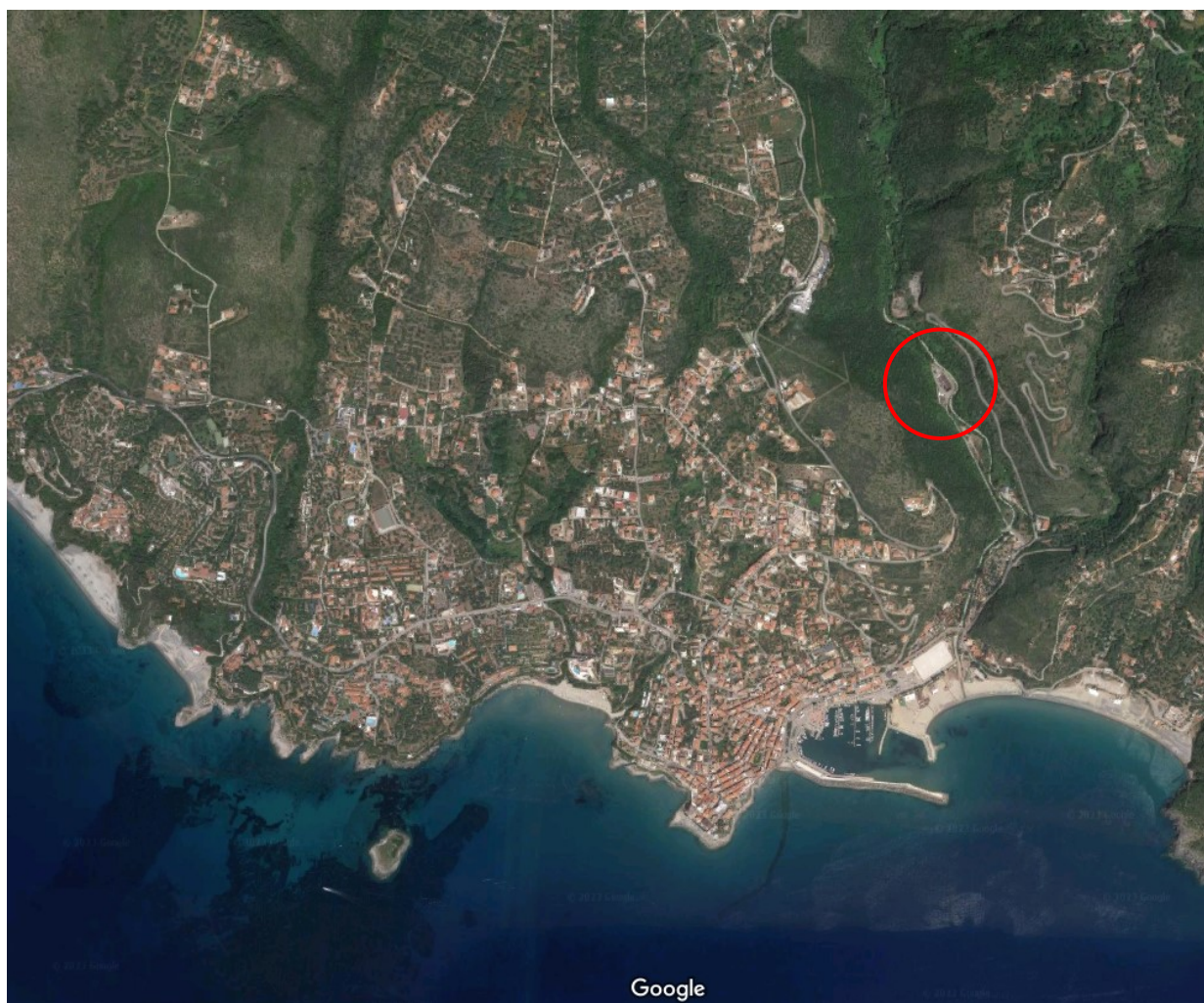


Figura 4: Inquadramento aerofotogrammetrico dell'impianto di Marina di Camerota.

L'impianto è collocato in zona periferica del comune, circondato da prati e boschi, come riportato in Figura 5.

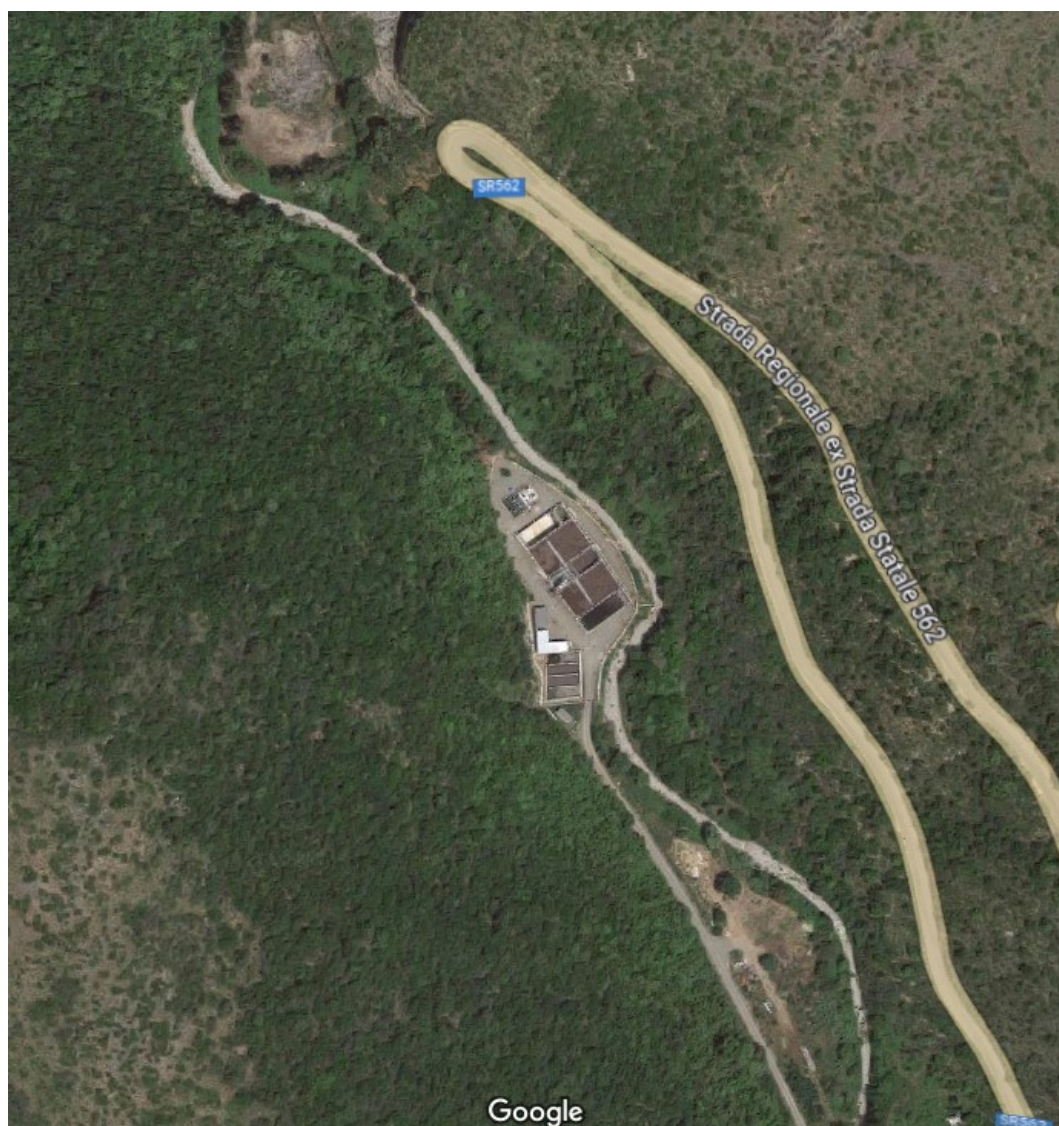


Figura 5: Dettaglio dell'impianto di Marina di Camerota.

7.2 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Gli accessi al cantiere avverranno dalla strada di penetrazione asfaltata che si dirama dalla Strada Regionale 562.

Dal punto di vista operativo, gli spazi a disposizione all'interno dell'area di cantiere sono tali da garantire una agevole organizzazione logistica per l'intero ciclo produttivo. Da ciò ne deriva la completa possibilità di disporre l'area generale di cantiere (uffici di cantiere, spogliatoi, servizi igienici, stoccaggio materiali ed attrezzature, ecc) nel punto più congeniale rispetto alle lavorazioni ed alle costruzioni previste da progetto, come riportato nella tavola allegata alla presente relazione.

Risulta inoltre fondamentale che vengano istituite le vie di circolazione per autoveicoli e che rimangano sgombre di materiale, al fine di consentire un agevole transito veicolare sia per gli automezzi di cantiere sia per la gestione di eventuali mezzi di emergenza.

Si demanda al CSP e successivamente all'Appaltatore la definizione di un lay-out specifico e di dettaglio funzionale alla propria organizzazione prevista per la gestione della commessa.

Gli approvvigionamenti avverranno mediante l'utilizzo delle vie pubbliche.

Gli obiettivi perseguiti nel definire tale organizzazione sono stati i seguenti:

- minimizzare le tempistiche di fermo impianto durante il corso dei lavori;
- progettare un'evoluzione ed un'organizzazione dei lavori che garantisca la continuità del servizio;
- razionalizzare i lavori con lo scopo di salvaguardare l'incolumità degli operatori.

Si richiede inoltre che i mezzi utilizzati per le lavorazioni previste da progetto appartengano alla classe ad alta efficienza (Euro 6 o superiore). Per quanto riguarda i trattori ed i mezzi d'opera non stradali, invece, si richiede che questi abbiano efficienza motoristica non inferiore allo standard europeo TIER 5.

Sarà infine cura dell'Appaltatore predisporre un registro degli ingressi in impianto, finalizzato alla costante verifica degli accessi, dei quali ne sarà responsabile.

Per qualsiasi approfondimento ulteriore circa la planimetria di cantiere si rimanda alla tavola allegata alla presente relazione.

7.3 LAVORAZIONI INTERFERENTI

Il cronoprogramma delle attività, predisposto unitamente con il progettista dell'opera, è parte integrante del progetto. Al suo interno è delineata la sequenza delle diverse fasi operative cui è strettamente correlata l'organizzazione del cantiere e delle singole attività ad esso riferite.

Sulla base delle lavorazioni brevemente descritte nei paragrafi precedenti e del loro inserimento nelle condizioni ambientali che fanno da contorno, si dovranno individuare nel PSC i rischi dati dall'interferenza tra ambiente circostante e cantiere e tra le diverse lavorazioni da eseguire. Si dovranno quindi analizzare i rischi:

- Generati da fattori esterni al cantiere e hanno effetti al suo interno (rischi riferiti all'area e all'organizzazione del cantiere);
- Generati da fattori interni al cantiere e hanno effetti al suo esterno (rischi riferiti all'area e all'organizzazione del cantiere);

- Generati all'interno del cantiere per l'interferenza tra diverse lavorazioni o che sono generati, per le particolari condizioni del cantiere, in aggiunta a quelli specifici delle lavorazioni, dato che l'analisi e valutazione dei rischi specifici sono in capo al Datore di Lavoro dell'Impresa (rischi riferiti alle lavorazioni ed alle loro interferenze).

Le interferenze riscontrabili in un contesto come quello oggetto di intervento possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- Interferenze aeree: fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche, tubazioni aeree;
- Interferenze superficiali: fanno parte di questo gruppo le opere presenti sull'impianto, oltre alle strade, ai cordoli e ai fossi canali a cielo aperto.
- Interferenze interrato: fanno parte di questo gruppo le condotte interrato a pressione ed a gravità, cavidotti, linee elettriche di media e bassa tensione.

Pertanto, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa dovrà verificare la loro eventuale presenza nell'area interessata dai lavori e prevedere tutte quelle azioni necessarie ad eseguire i lavori in sicurezza.

Le imprese inoltre, nella stesura dei programmi di lavoro, dovranno tenere conto delle condizioni di presenza simultanea o successiva di altre imprese e lavoratori autonomi.

In linea generale tutte le interferenze sul sito dovranno essere gestite nell'ambito della cooperazione e della collaborazione a seguito delle prescrizioni discendenti dal PSC da redigersi e dalle decisioni prese di concerto tra gli intervenuti durante le riunioni di coordinamento.

Nel caso in cui sia possibile evitare sovrapposizioni di lavori per uno slittamento di interventi precedenti, l'Impresa che è origine di questi slittamenti, si farà carico comunque di tutte quelle disposizioni necessarie per attuare misure di eliminazione del rischio risultante.

7.4 GESTIONE EMERGENZE – PIANO DI EVACUAZIONE

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento che sarà redatto nelle successive fasi di progettazione dovrà contenere le indicazioni finalizzate all'individuazione di un piano di emergenza, da intendersi quale strumento di prevenzione e lotta ai rischi e alle emergenze che, per diversi motivi, potrebbero verificarsi all'interno dell'area di cantiere.

8 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE PREVENTIVE E PROTETTIVE, IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE, ALL'ORGANIZZAZIONE E ALLE LAVORAZIONI

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento che sarà redatto nelle successive fasi di progettazione sarà fondato e in dettaglio analizzerà, in funzione della valutazione dei rischi effettuata, le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, l'organizzazione delle fasi di lavoro e la stima dei costi per la sicurezza. Nel presente documento vengono riportati i concetti di base su cui si è fondata la progettazione in merito alla necessità di garantire sia le necessarie condizioni di salute e sicurezza durante le lavorazioni, sia in relazione alle eventuali interferenze gestionali con l'impianto limitrofo. Di seguito quindi le considerazioni in merito all'area di cantiere e alla viabilità interna di cantiere.

8.1 AREA DI CANTIERE

Considerate le lavorazioni di progetto si ritiene opportuno che le aree di cantiere siano recintate con recinzione fissa con rete arancione. Per delimitare le aree di stoccaggio di materiali / attrezzature, nonché le aree adibite alla logistica di cantiere, sarà invece utilizzata una recinzione mobile semplice. L'Appaltatore si dovrà rendere autonomo circa i servizi igienico-assistenziali, accentrando nell'area logistica di cantiere i box ufficio ed i servizi.

8.2 VIABILITÀ INTERNA DI CANTIERE

Risulta fondamentale che la viabilità di cantiere per la circolazione degli autoveicoli rimanga sempre sgombra di materiale, al fine di consentire un agevole transito veicolare sia per gli automezzi di cantiere sia per la gestione di eventuali mezzi di emergenza. Il cantiere dovrà essere inoltre opportunamente segnalato e recintato anche nel caso si abbiano prolungate sospensioni dei lavori. All'interno del cantiere dovranno essere infine indicati percorsi pedonali e vie di accesso; percorsi promiscui tra macchine di cantiere e pedoni dovranno avere larghezze adeguate. Si demanda al CSP e successivamente all'Appaltatore la definizione di un lay-out specifico e di dettaglio funzionale alla propria organizzazione prevista per la gestione della commessa. Gli approvvigionamenti avverranno mediante l'utilizzo delle vie pubbliche fermo restando che tutti gli accessi al cantiere, come descritto in precedenza, avverranno tramite



l'esistente accesso all'impianto. Una volta eseguito l'accesso la viabilità dei mezzi di cantiere avverrà sulla viabilità interna con traffico connesso con le attività di gestione dell'impianto.

9 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI

9.1 MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI

La tipologia del cantiere obbliga ad affrontare due metodologie differenti per la movimentazione dei carichi. Per la movimentazione dei carichi che avviene lungo le piste di cantiere ed in aree di carico e scarico è consentito utilizzare mezzi di movimentazione quali escavatori, purché dotati di apposita marcatura e certificazione come riportato nel paragrafo. Le lavorazioni che prevedono il sollevamento di carichi e la necessità di mantenerli in posizione dovranno essere eseguite con sistemi che prevedano la trattenuta del carico anche in caso di guasto, mancanza di alimentazione o altri eventi non prevedibili. Il sistema di bloccaggio deve garantire il blocco del carico.

Nel caso in esame verranno utilizzati autocarri con gru, dotati di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative (fissaggio durante il trasporto, limitatori di carico e di momento, limitatori di prestazione, valvola di massima generale, coppiglie, fermagli di sicurezza, dispositivi di sicurezza degli stabilizzatori, segnalatore acustico, dispositivo di arresto di emergenza, ...).



Figura 6: Autocarro con gru per la movimentazione dei carichi

9.2 SALDATURE E MONTAGGIO DI APPARECCHIATURE

Oltre alla legge 547/55 capo IV "Impianti ed operazioni di saldatura o taglio ossiacetilenica, ossidrica, elettrica e simili", si richiama anche la seguente normativa:

- D.Lgs. 626/94;

- UNI EN 470 per Rischi di Tipo Termico;
- UNI EN 345 per Rischi di tipo Fisico;
- UNI CEI 26 – 7 per Rischio Elettrico;
- UNI EN 149 per Rischio Fumi;
- D. Lgs. 277/91 per Rumore;
- UNI EN 169 per Radiazioni Elettromagnetiche;
- UNI EN 287 per i Procedimenti per le Saldature.

Durante la saldatura in ambienti confinati bisogna provvedere alla posa di un opportuno sistema di ventilazione o dotare l'operatore di maschera di respirazione.

Le bombole contenenti il gas inerte sono caricate ad alta pressione (150 bar); per tale motivo occorre mantenere le bombole all'ombra, tenerle ancorate saldamente durante le operazioni di saldatura, maneggiarle con cura durante il trasporto e la movimentazione.

Le modalità operative delle saldature sono riepilogate nei paragrafi seguenti.

9.2.1 Saldatura eseguita dall'interno

Le precauzioni da adottare sono le seguenti:

- verificare mediante apposito strumento l'esplosività dell'atmosfera e controllare che il tenore percentuale di ossigeno sia maggiore del 19%;
- prevedere un impianto di aspirazione localizzata per l'allontanamento dei fumi e dei gas prodotti nella saldatura;
- deve essere previsto un ingresso di aria pulita di reintegro della quantità d'aria aspirata;
- il lavoratore deve essere provvisto di maschera ad adduzione di aria pulita dall'esterno;
- il lavoratore deve essere assistito, all'esterno dello spazio confinato da un altro lavoratore provvisto di mezzi di intervento per il soccorso in caso di emergenza;
- quando non sia possibile il controllo a vista dall'esterno, è necessario l'uso di mezzi di comunicazione tra interno e l'esterno, rilevatori di posizione e di attività.

La necessità di lavorare all'interno di una tubazione con uno sviluppo lineare considerevole e con pendenza

longitudinale elevata obbliga l'operatore ad utilizzare un sistema anticaduta per sé e per i materiali e mezzi di lavoro.

9.2.2 Saldatura eseguita dall'esterno

Anche nel caso di saldature eseguite all'aria aperta e dall'esterno dovranno essere rispettate tutte le norme di tutela della salute e della sicurezza del lavoratore. In caso di saldature eseguite dall'esterno, ma internamente allo scavo a sezione ristretta, si dovrà procedere alla verifica delle condizioni di salubrità dell'aria attivando sistemi di aerazione ed indossando respiratori o maschere protettive.

9.3 SPAZI CONFINATI

All'interno degli spazi confinati vanno applicati tutti gli apprestamenti del caso:

- installazione di bandiera di recupero;
- presenza di almeno due persone all'esterno per supervisione ed eventuale intervento in caso di emergenza;
- utilizzo di imbragatura e altri DPI di 3^a categoria.

In aggiunta, qualche giorno prima dell'accesso, l'impresa deve presentare la procedura per le lavorazioni all'interno degli spazi confinati.

Per qualsiasi dettaglio ed approfondimento ulteriore si rimanda al documento "INDICAZIONI OPERATIVE IN MATERIA DI SICUREZZA ED IGIENE DEL LAVORO PER I LAVORI IN AMBIENTI CONFINATI" redatto dal GRUPPO DI LAVORO "AMBIENTI CONFINATI" – REGIONE EMILIA-ROMAGNA per la gestione delle lavorazioni in ambienti confinati.

Gestione dell'emergenza in spazi confinati o sospetti di inquinamento:

Se una persona subisce un malessere o un collasso improvviso mentre lavora in un ambiente confinato, colui che lo rinviene deve presumere che la sua stessa vita sia in pericolo se entra nell'ambiente per soccorrerlo.

La gestione dell'emergenza prevede il controllo di tre fasi fondamentali:

- 1- Fase di allarme: Se il lavoratore all'interno di un ambiente confinato avverte un malessere, perde i sensi o subisce un trauma, colui che sovrintende deve dare immediato allarme chiamando la squadra di emergenza interna, qualora prevista. Il sorvegliante non deve entrare nel luogo confinato senza prima organizzare l'intervento con altri soccorritori; ove previsto e secondo la procedura aziendale, deve immediatamente avvisare i Vigili del Fuoco e il Servizio 118, fornendo in particolare i seguenti elementi minimi:

- nome dell'azienda;
- l'indirizzo del luogo di lavoro da raggiungere;
- il proprio nome e il numero di telefono da cui chiama;
- la tipologia di incidente in corso;
- il numero di lavoratori coinvolti.

Può risultare necessario, prima di attivare il soccorso, procedere all'arresto degli impianti collegati alla situazione di emergenza che possano creare pericolo per gli operatori.

- 2- Fase di recupero: Le persone che eseguono il salvataggio devono indossare DPI adeguati al tipo di intervento; è fondamentale essere provvisti di respiratori indipendenti dall'aria circostante o autorespiratori d'emergenza. Nel caso risulti impossibile estrarre il lavoratore dall'ambiente confinato, è necessario fargli respirare aria pulita prelevata

dall'esterno del locale. Va prestata particolare attenzione ai passi d'uomo verticali perché nelle fasi di salvataggio può risultare difficile “estrarre” una persona non collaborante; pertanto le modalità di imbragatura dovranno evitare il basculamento del corpo e garantire l'estrazione in posizione verticale dell'operatore infortunato.

- 3- Fase di trasporto: Una volta estratto l'infortunato dall'ambiente confinato, si procede al suo trasporto con l'utilizzo dei mezzi di movimentazione opportuni. Nell'attesa dei soccorsi, in casi estremi di cessazione delle funzioni vitali, può essere necessario ricorrere alla rianimazione cardiorespiratoria da parte di persone addestrate con apposito corso di formazione sul Primo Soccorso, designate dal datore di lavoro ai sensi delle norme vigenti.

9.4 RISCHIO BIOLOGICO

A titolo informativo si riporta quanto previsto per il rischio biologico da uno studio effettuato dall'INAIL su “Il rischio biologico nei luoghi di lavoro” (Ed.2011), ed in particolare le indicazioni specifiche della Scheda 21 – Impianti di depurazione acque reflue civili.

I rischi principali sono legati a inalazione, ingestione e contatti cutanei con liquami, aerosol, superfici e materiale potenzialmente contaminato.

Gli agenti biologici potenzialmente presenti sono riassunti nella tabella sottostante:

| | |
|----------------------|--|
| Virus | Virus Rotavirus, Enterovirus, Virus epatite A |
| Batteri | Stafilococchi Enterobatteri, <i>Leptospira interrogans</i> , Endotossine |
| Funghi | <i>Cladosporium</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Alternaria alternata</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp. |
| Endoparassiti | Protozoi, elminti |
| Artropodi | Zanzare Mosche |
| Mammiferi | Ratti |

Nell'ambito delle singole lavorazioni in cui si prevede la presenza del rischio biologico si sono individuate le misure preventive e protettive che il personale dovrà adottare e la dotazione minima di DPI.

9.5 GESTIONE DELL'EMERGENZA PER TUTTI I RISCHI RELATIVI AI SOTTOSERVIZI

NOTA 1: Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà verificare l'eventuale presenza di sottoservizi nell'area interessata dai lavori e prevedere tutte quelle azioni necessarie ad eseguire i lavori in sicurezza.

PROCEDURA DA ATTUARE IN CASO DI DANNEGGIAMENTO TUBAZIONI INTERRATE NON SEGNALATE O A PROFONDITA' DIVERSA DA QUELLA PREVISTA:

Numeri utili:

112 – Pronto Soccorso

- Sospensione lavorazioni;
- Delimitazione della zona con apposita recinzione;
- Allontanarsi e fornire al numero indicato tutte le informazioni su DN, tipologia, posizione, danno del tubo.
- Informare dell'accaduto il preposto della gestione dell'impianto di depurazione.

NOTA 2: Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà presentare l'idoneità dei mezzi per le operazioni di sollevamento/movimentazione/carico e scarico dei materiali (tubazioni e pozzetti).

NOTA 3: In caso di rinvenimento di tubazioni in cemento-amianto durante le operazioni di scavo, occorre rispettare la seguente procedura:

- Sospensione delle lavorazioni e delimitazione della zona. Ricoprimento immediato dell'area di scavo con teli in PE di spessore di almeno 0,15 mm;
- Il responsabile di cantiere deve avvertire il Direttore dei Lavori ed il CSE;
- Se l'impresa esecutrice è in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente per la rimozione dell'amianto, provvede a stilare il piano di lavoro e ottenere le autorizzazioni prima di procedere con la rimozione;
- Se l'impresa esecutrice NON è in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente, avvisa la Committenza che provvederà a chiamare altra impresa autorizzata alla rimozione.

10 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

In via preventiva, sulla base di esperienze su cantieri analoghi e sugli apprestamenti della sicurezza da installare, la stima degli oneri della sicurezza è stata ottenuta individuando una percentuale sull'importo lavori. Nel caso specifico la percentuale applicata è pari al **2,70%** corrispondente ad un importo da destinare agli oneri della sicurezza pari a **2.462,90 €**.

Nella successiva fase di redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, si procederà alla stima dei costi mediante computo metrico degli oneri della sicurezza.

Il dettaglio della stima sarà esplicitato in maniera esaustiva, individuando per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere i costi relativi a:

- apprestamenti previsti nel PSC;
- misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- mezzi e servizi di protezione collettiva;
- procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

I costi della sicurezza che saranno così individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori, ed individueranno la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

PLANIMETRIA GENERALE E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

