ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

CR TRISAIA - ROTONDELLA

PROGETTO ESECUTIVO

DI BONIFICA

Saluzzo, ottobre 2024

Committente: **ENEA**
Lungotevere Grande Ammiraglio Thaon di Revel n. 76, Roma

DOCUMENTO N.	001.ENV.23.RL.03.00
DATA	OTTOBRE 2024

BAW S.r.l.
Sede amministrativa e uffici: Via Galimberti, 50 – 12030 Manta (CN) T 0175 86642 - F 0175 571028
Sede legale: Via Torino 43/45 – 12037 Saluzzo (CN)
www.baw-env.it - info@baw-env.it

SOMMARIO

1 PREMESSA 4

2 STATO QUALITATIVO DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE 5

3 TECNOLOGIA DI RISANAMENTO INDIVIDUATA 6

3.1 OBIETTIVI DI BONIFICA 6

3.2 TECNOLOGIA DI BONIFICA SELEZIONATA 6

4 DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI IN SITU CHEMICAL REDUCTION 9

4.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI TECNICI DEL SISTEMA 10

5 FASI DEL TRATTAMENTO 12

5.1 ALLESTIMENTO CANTIERE 12

5.1.1 Accessibilità dei mezzi d'opera e verifica dei sottoservizi 12

5.1.2 Gestione dei rifiuti prodotti dagli interventi di bonifica 12

5.2 INTEGRAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO 13

5.3 REALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI INIEZIONE 14

5.4 RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO 17

5.5 PREPARAZIONE, MISCELAZIONE ED INIEZIONE DELLA MISCELA REAGENTE 17

6 MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI 21

7 ACCESSO E VIABILITÀ DI CANTIERE 22

8 CRONOPROGRAMMA PREVISTO PER GLI INTERVENTI 23

9 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO 24

TAVOLE

TAVOLA 1 RETE DI MONITORAGGIO DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE

TAVOLA 2 LAY-OUT DEGLI INTERVENTI DI RISANAMENTO

TAVOLA 3 PIEZOMETRI DA REALIZZARE

TAVOLA 4 VIABILITÀ DI CANTIERE

ALLEGATI

ALLEGATO 1 VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 24 SETTEMBRE 2024

ALLEGATO 2 SCHEDA DI SICUREZZA DEL REAGENTE PROVECT-IR®

ALLEGATO 3 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il *Progetto Esecutivo dei lavori di bonifica* ai sensi del D. Lgs. 152/06 dell'acquifero superficiale sottostante il Centro Ricerche di Trisaia, ubicato lungo la S.S. Jonica al km 419+500 nel Comune di Rotondella (MT).

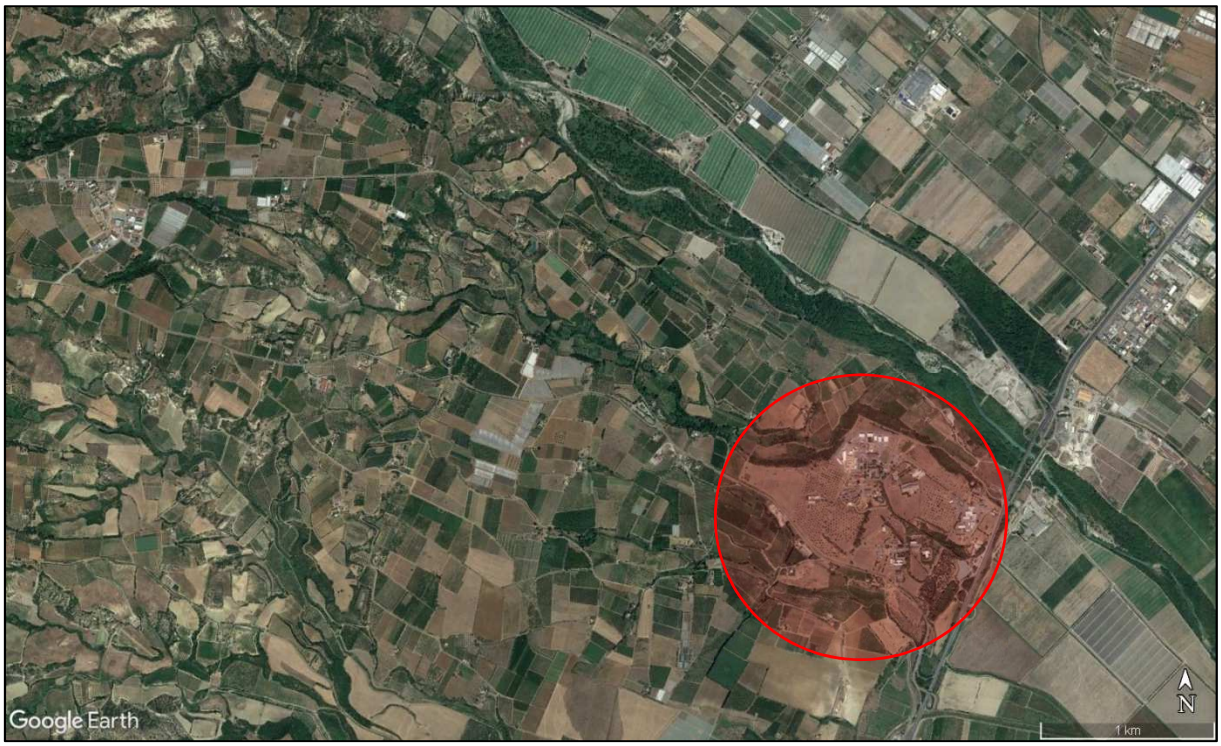
Nella Conferenza dei Servizi del 24 settembre 2024, di cui si riporta il verbale in v. ALLEGATO 1, sono stati approvati i documenti progettuali:

- Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D. Lgs. 152/06 Revisione 1, redatto da BAW s.r.l., settembre 2023;
- Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D. Lgs. 152/06 – Integrazioni, redatto da BAW s.r.l., aprile 2024.

Le integrazioni al Progetto sono state redatte a seguito delle richieste formulate da:

- ARPAB con prot.G.0000499/2024 dell'11 gennaio 2024;
- Provincia di Matera con prot. n. 0001027 del 16 gennaio 2024.

Figura 1.1 *Ubicazione del sito su foto aerea tratta da Google Earth.*



2 STATO QUALITATIVO DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE

Il sito CR di Trisaia si estende per circa 110 ha ed è di proprietà di ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo economico sostenibile); all'interno del sito opera la Sogin, per lo smantellamento dell'impianto ITREC, occupando circa 8 ha.

Le indagini condotte sulla matrice ambientale suolo hanno evidenziato il superamento delle CSC definite dal D. Lgs. 152/06 per siti ad uso verde/residenziale (Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A) in alcuni di campioni di top soil e suolo superficiale prelevati durante le indagini di caratterizzazione (in riferimento ad alcuni metalli ed agli idrocarburi totali) mentre le concentrazioni sono risultate inferiori alle CSC per siti ad uso industriale/commerciale (Allegato 5, Tabella 1, Colonna B). L'Analisi di Rischio implementata ha evidenziato come il rischio dal suolo risulti accettabile per tutti i bersagli considerati.

Le campagne di monitoraggio, condotte sull'acquifero superficiale nel corso degli anni mediante la rete di monitoraggio presente in sito (v-. TAVOLA 1), hanno evidenziato il superamento delle CSC definite dal D. Lgs. 152/06 per le acque sotterranee (Allegato 5, Tabella 2) per gli analiti ferro, manganese, cromo VI, boro, nitriti, solfati e per alcuni composti organo-clorurati.

Il contaminante principale (sia in termini di concentrazione che di effettivo contributo al rischio) è individuabile nel tricloroetilene; le concentrazioni maggiori si rilevano nella porzione di sito (e nelle aree immediatamente a valle) storicamente occupata dall'ex impianto Magnox e relative tubazioni interrate), in corrispondenza dei piezometri attualmente esistenti PZA, PZB, PZC, PZD, PZE, SP63, SP32, SP37 e SP33.

La caratterizzazione condotta negli anni ha permesso di individuare le caratteristiche dell'acquifero superficiale oggetto di contaminazione; per agevolare la lettura del documento, si rammenta che è presente un acquifero libero, che si estende generalmente fino a 7-8 m da p.c. (profondità alla quale si riscontrano livelli argillosi-limosi plastici), con uno spessore saturo variabile con le stagioni ed in ogni caso ridotto (2-3 m nelle aree oggetto di maggior contaminazione).

La direzione di deflusso generale è NW-SE, ovvero verso la costa, pur se si osservano locali variazioni, in particolare nella porzione NW del sito.

3 TECNOLOGIA DI RISANAMENTO INDIVIDUATA

3.1 Obiettivi di bonifica

L'elaborazione del documento di Analisi di Rischio ha portato alla definizione di Concentrazioni Soglia di Rischio CSR pari alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione CSC (cfr. Tabella 3.1).

Fermo restando gli obiettivi di bonifica, si ricorda che la definizione degli interventi di risanamento (cfr. Capitolo 3) approvati nel Progetto definitivo è stata effettuata con l'obiettivo di ridurre complessivamente la massa di contaminanti presenti (in particolar modo nelle aree a maggior contaminazione) e garantendo la conformità al rischio per il bersaglio umano ed un miglioramento qualitativo nelle aree a valle.

Tabella 3.1 *Obiettivi della bonifica*

Parametro	Obietti di bonifica (CSC)
Alluminio	200 µg/l
Ferro	200 µg/l
Manganese	50 µg/l
Solfati	250 mg/l
Floruri	1500 µg/l
Boro	1000 µg/l
Cromo VI	5 µg/l
Triclorometano	0,15 µg/l
Tricloroetilene	1,5 µg/l

Per eventuali parametri, non inclusi nella tabella sopra riportata, che venissero rilevati nel corso delle diverse campagne di monitoraggio previste in concentrazioni superiori alle CSC, gli obiettivi di bonifica sono fissati pari alle CSC stesse.

3.2 Tecnologia di bonifica selezionata

Il progetto definitivo, approvato nella Conferenza dei Servizi del 24 settembre 2024, prevede il trattamento delle acque di falda mediante la tecnologia denominata "In Situ Chemical Reduction".

Come ricordato nel capitolo precedente, gli interventi di risanamento progettati sono finalizzati alla riduzione delle concentrazioni di composti organo-clorurati, in particolar modo del tricloroetilene, che rappresenta il contaminante principale, sia in termini di concentrazioni che di apporto contributo al rischio.

La tecnologia proposta, descritta nel seguito, risulta efficace anche in riferimento agli altri composti organo-clorurati presenti ed al cromo VI.

Con il termine di In Situ Chemical Reduction si descrive l'effetto combinato di consumo biologico di ossigeno (favorito dalla fermentazione di una fonte di carbonio organico solubile) e di riduzione chimica diretta (con utilizzo di ferro zero valente (ZVI) o altri metalli ridotti) dei contaminanti di interesse. Le corrispondenti reazioni termodinamiche di decomposizione che avvengono in condizioni di potenziale redox ridotto consentono una efficace mineralizzazione dei composti di interesse.

Nella scelta del reagente ISCR, particolare attenzione deve essere posta nel controllo della proliferazione dei metanogeni e dell'eccessiva formazione di metano; è noto infatti come nel range di lavoro dell'ISCR, caratterizzato da potenziali redox ridotti (che il reagente individuato è in grado di raggiungere e che permettono una più efficace mineralizzazione dei solventi clorurati), avvenga la proliferazione dei microrganismi metanogeni "Archea" (individuati negli anni 70, Woese e Fox 1977) i quali, avendo un tempo di raddoppio di 1-10 ore, decisamente più basso di quello dei Dehalococcoides spp. (24-48 ore), diventano, nei primi 1-2 mesi di trattamento ISCR, la popolazione dominante e, se non controllati, inibiscono la crescita dei batteri Dehaloccoides deputati alla declorazione riduttiva dei solventi clorurati di interesse. La crescita non controllata degli Archea comporta inoltre:

- eccessivo consumo di reagente: la produzione di metano è infatti un'indicazione diretta che l'idrogeno fornito dai reagenti donatori di elettroni è stato usato dai metanogeni invece che dai microrganismi di interesse (es. Dehaloccoides spp.). Si stima che ca. il 30% di reagente venga consumato dai batteri metanogeni durante i primi mesi di trattamento e che quindi venga di fatto sprecato;
- potenziali problemi di salute e sicurezza: una produzione eccessiva e prolungata di metano può provocare un aumento delle concentrazioni nelle acque sotterranee, che può portare all'accumulo nei gas interstiziali ed a potenziali problemi di vapor intrusion (in particolar modo nelle aree con presenza di edifici).

Inoltre, un accumulo di metano nel sottosuolo può potenzialmente determinare locali variazioni nel flusso dell'acquifero e nella migrazione dei contaminanti presenti.

Per quanto sopra riportato nel Progetto di Bonifica approvato è stato selezionato il reagente Provect-IR®, brevettato da Provectus Environmental Products, Inc. (potrà essere proposto un reagente di caratteristiche analoghe e che contenga anche una componente antimetanogena). Il reagente è costituito da una miscela di reagenti combinati in un singolo prodotto, favorendo interazioni sinergiche tra:

- fonti di carbonio organico idrofile e ricche di nutrienti;
- ferro zero valente;

- scavenger dell'ossigeno e fonti di vitamine e minerali;
- composti antimetanogeni naturali.

Per quanto concerne le fonti di carbonio organico, la formulazione del Provect-IR® include:

- propionato di calcio e altre fonti di carbonio facilmente degradabili, che riducono la possibilità di acidificazione dell'acquifero rispetto a semplici ed alternative fonti di carbonio quali lattati, glucosio, ecc.;
- farine di alghe e di crusca, che costituiscono fonti di carbonio a lento rilascio;
- olio di soia, che costituisce una fonte di carbonio a lungo termine;

per una longevità complessiva di ca- 3-5 anni e un contenuto di ca. 860 g di donatore di idrogeno per kg di prodotto.

Il ferro zero valente dovrà avere una granulometria di ca. 125 microm.

Il Provect-IR® incorpora anche del solfito di sodio, utilizzato come scavenger dell'ossigeno per mantenere il ferro zero valente in condizioni ridotte durante tutte le fasi di preparazione ed iniezione della miscela.

I composti antimetanogeni naturali incorporati nel Provect-IR® sono l'estratto di riso rosso fermentato e alcuni oli essenziali; tali antimetanogeni contengono una serie di monacoline (la più importante è la monacolina K, conosciuta anche come lovostatina), che inibiscono la costruzione della membrana cellulare dei metanogeni, limitandone pertanto la crescita. Tale effetto inibitorio non si osserva invece nei microrganismi in genere associati con il catabolismo dei contaminanti organici (es. le specie Pseudomonas) e con l'alorespirazione/biodegradazione dei solventi clorurati (es. le specie Dehalococcoides).

La tecnologia ISCR ed il reagente proposto risultano efficaci anche nei confronti del cromo VI, favorendone la riduzione e la successiva precipitazione; meccanismi di stabilizzazione e immobilizzazione del cromo VI sono basati su fenomeni di precipitazione riduttiva con minerali di ferro ossidati e adsorbimento su ossidi di ferro (Blowes et al., 2008).

Nell' ALLEGATO 2 si riporta la scheda di sicurezza del Provect-IR, a titolo esemplificativo.

4 DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI IN SITU CHEMICAL REDUCTION

La definizione degli interventi di risanamento è stata svolta con l'obiettivo di ridurre complessivamente la massa di contaminanti in falda (in particolar modo nelle aree a maggior contaminazione), con particolare riferimento al tricloroetilene.

Come evidenziato nel Capitolo 2, l'area che presenta le maggiori concentrazioni di contaminanti è quella in corrispondenza dei piezometri PZA, PZB, PZC, PZD, PZE, SP63, SP32, SP37 e SP33. Tale area risulta particolarmente estesa (ca. 50.000 mq) e pertanto è stato progettato un intervento di "In Situ Chemical Reduction" avente una configurazione tipo barriera reattiva, posta trasversalmente al plume di contaminazione.

In TAVOLA 2 si riportano le aree oggetto di intervento ed il lay-out del sistema di trattamento, che prevede la realizzazione di n. 2 barriere permeabili reattive localizzate nell'area a maggior concentrazione di tricloroetilene.

La posizione e la disposizione delle PRB sono state definite considerando i valori di concentrazione rilevati, la direzione di deflusso prevalente delle acque sotterranee e gli obiettivi degli interventi.

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo del layout delle due PRB; sarà fornita la planimetria in formato .dwg riportante il lay-out degli interventi previsti.

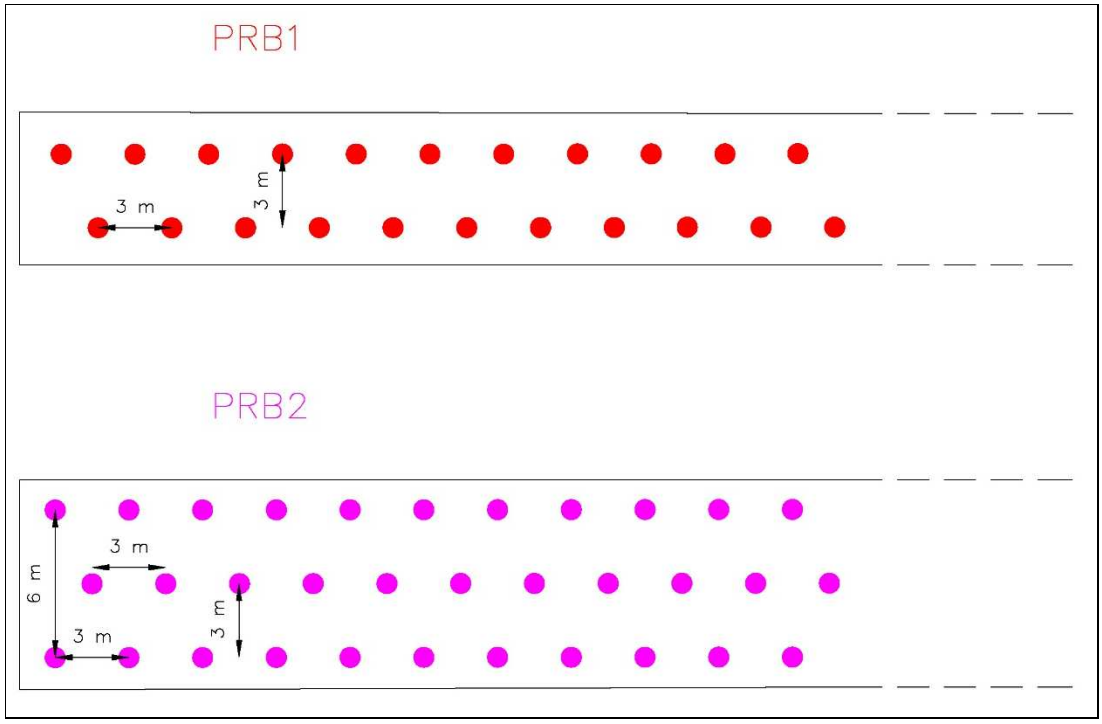


Figura 4.1 *Lay-out esemplificativo delle PRB*

Nella Tabella 4.2 vengono sintetizzate le caratteristiche geometriche degli interventi proposti.

Tabella 4.2 *Caratteristiche geometriche degli interventi proposti*

Barriere permeabili reattive	Dimensioni	Altezza porzione reattiva (m)
PRB1	PRB lunghezza 285 m Larghezza 6 m	2,0
PRB2	PRB lunghezza 230 m Larghezza 9 m	2,0

Lo spessore (verticale) di trattamento è stato definito sulla base delle caratteristiche idrogeologiche dell'area; nelle aree oggetto di realizzazione delle barriere la base dell'acquifero superficiale (livelli argillosi-limosi plastici) si riscontra a circa 7 m da p.c. e lo spessore saturo è generalmente ridotto (non superiore a 2 m).

In ogni caso, è prevista la realizzazione di nuove postazioni di monitoraggio (cfr. paragrafo 5.2) che permetterà di individuare puntualmente la base dell'acquifero lungo tutto il profilo delle barriere ed eventualmente di modificare le profondità di trattamento (se la quota del bottom si trova a profondità maggiori o inferiori di 0,5 m rispetto a quanto definito in fase di progettazione). Dovrà in ogni caso essere garantito il trattamento dell'intero spessore saturo.

La posizione dei singoli punti di iniezione del reagente che andranno a configurare le barriere reattive, riportata in TAVOLA 2, potrà subire delle modifiche in fase operativa sulla base degli spazi disponibili e dei sottoservizi presenti, garantendo in ogni caso l'efficacia degli interventi in relazione agli obiettivi prefissati.

Eventuali variazioni di posizione dei punti di iniezione dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori. Nel caso in cui alcuni punti di iniezione non potessero essere realizzabili (es. per la presenza di sottoservizi) e non potessero essere spostati, dovrà in ogni caso essere garantita l'immissione dei quantitativi di reagente previsti per il tratto di PRB, distribuendo la quota parte di miscela non immessa nelle postazioni vicine.

4.2 Definizione dei parametri tecnici del sistema

Nella tabella seguente si riportano i principali parametri di dimensionamento e le caratteristiche previste per il reagente in termini di contenuto di ferro zero-valente.

Il dosaggio è espresso come rapporto tra massa di reagente e massa della matrice satura da sottoporre a trattamento.

Il layout delle barriere permeabili reattive (PRB) è stato effettuato con l'obiettivo di garantire un adeguato tempo di contatto tra i contaminanti ed il reagente stesso.

Tabella 4.3 *Parametri tecnici delle iniezioni*

Barriere permeabili reattive	Maglia	Dosaggio	Quantitativo P-IR (kg)	Contenuto ZVI nel reagente
PRB1	PRB, 2 linee con maglia 3 x 3 m	0,60%	38.400	60%
PRB2	PRB, 3 linee con maglia 3 x 3 m	0,50%	38.675	60%

Come si osserva dai dati riportati in tabella, è prevista l'iniezione di ca. 77.075 kg di reagente Provect-IR o di analoghe caratteristiche.

5 FASI DEL TRATTAMENTO

5.1 Allestimento cantiere

Saranno individuate e predisposte alcune aree di cantiere per il deposito temporaneo dei rifiuti e lo stoccaggio dei materiali che verranno utilizzati in sito quali:

- tubazioni in PVC per l'allestimento delle postazioni di iniezione e dei piezometri;
- sacchi di cemento per la realizzazione delle postazioni di iniezione;
- pozzetti carrabili per il completamento delle postazioni di iniezione;
- reagente per la preparazione delle miscele.

Nella TAVOLA 2 si riporta l'ubicazione delle aree destinate agli apprestamenti di cantiere, all'accumulo temporaneo dei rifiuti, e dei materiali di lavoro ubicate in prossimità delle barriere reattive.

5.1.1 Accessibilità dei mezzi d'opera e verifica dei sottoservizi

Prima dell'inizio delle operazioni di perforazione dovranno essere effettuate tutte le verifiche necessarie per:

- l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie;
- valutare l'accessibilità ai mezzi d'opera;
- individuare l'eventuale presenza di sottoservizi tramite una campagna di rilevamento con indagine geofisica in collaborazione con la Committenza che metterà a disposizione tutta la documentazione in loro possesso.

Se si dovesse rendere necessario, dovranno essere effettuati saggi esplorativi a verifica della localizzazione dei sottoservizi, e la posizione della perforazione potrà di conseguenza essere modificata, in accordo con la Direzione Lavori.

5.1.2 Gestione dei rifiuti prodotti dagli interventi di bonifica

La tecnologia di bonifica selezionata determina una minima produzione di rifiuti.

I rifiuti che verranno prodotti durante le attività di bonifica dovranno essere gestiti nel rispetto del Testo Unico Ambientale.

Si presume che i rifiuti che potranno essere prodotti saranno:

- terreni di risulta derivanti dalle perforazioni che verranno realizzate per l'installazione dei punti di monitoraggio;

- acque di falda derivanti dallo sviluppo dei piezometri.

I terreni di risulta dovranno essere confezionati in big bags e posizionati in prossimità delle macchine perforatrici per essere successivamente trasferiti presso un'area idonea all'accumulo temporaneo dei rifiuti (su area pavimentata). Le acque di sviluppo e spurgo verranno accumulate in cisternette che verranno trasferite anch'esse in area di accumulo temporaneo Tali aree sono individuate in TAVOLA 2.

Successivamente tutti rifiuti prodotti verranno sottoposti ad analisi di laboratorio per definirne la pericolosità e poter essere conferiti in impianto di smaltimento/recupero più appropriato.

Si presume di produrre la seguente tipologia di rifiuti:

- CER 17.05.04 – Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*
- CER 16.10.02 - Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16.10.01*.

Tali aree dovranno essere opportunamente delimitate e dovranno essere apposti cartelli riportanti il codice CER presunto, il luogo di provenienza e la data di produzione del rifiuto.

Dovrà in ogni caso essere gestito ai sensi della normativa vigente ogni rifiuto prodotto dalle attività di cantiere, anche con codici CER diversi da quelli sopra indicati.

5.2 Integrazione della rete di monitoraggio

Il progetto definitivo prevede di integrare la rete di monitoraggio delle acque mediante la realizzazione di nuovi piezometri a monte e valle delle PRB.

Si dovranno installare n. 11 piezometri di monitoraggio, la cui posizione è riportata in TAVOLA 3 (denominati PZ1-PZ11).

La profondità dei piezometri sarà definita sulla base delle evidenze di campo fino ad intestarsi per 1 m nel substrato argilloso impermeabile; ai fini della quantificazione economica si stima una profondità media cautelativa di 8 m da p.c.

La perforazione dovrà essere realizzata a carotaggio continuo a secco con carotiere del diametro di 101 mm di lunghezza pari a 1,5 m. Per il sostegno del foro dovrà essere utilizzo un rivestimento metallico del diametro di 152 mm. L'acqua, ove strettamente necessario, dovrà essere utilizzata al fine di poter procedere esclusivamente con la posa del rivestimento metallico al fine di evitare qualsiasi fenomeno di cross contamination.

Al termine della perforazione si provvederà ad attrezzare il foro con una tubazione in PVC atossico del diametro pari a 3".

La tubazione sarà microfessurata con slot (luce) di 0,5 mm nel tratto compreso dal fondo foro fino a circa 1,0 m sopra la quota di falda e cieca nel rimanente tratto. Al fondo del tubo piezometrico dovrà essere posizionato un fondello cieco.

Lo spazio anulare (corona drenante) tra il pozzo e il foro dovrà essere riempito con ghiaia silicea lavata e calibrata fino a 0,5 m al di sopra del tratto fessurato. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque superficiali, il restante spazio dovrà essere riempito con miscela di cemento e bentonite fino a bocca-pozzo.

I piezometri dovranno essere completati in superficie con chiusino fuori terra (nelle aree a verde) o carrabile (nelle aree in asfaltate) e protetti con tappo a tenuta avvitato.

Al termine dell'installazione, i piezometri dovranno essere sviluppati con sistema airlift o con pompa sommersa, emungendo l'acqua a portate crescenti fino all'ottenimento di acqua limpida, avendo cura di interessare tutto il tratto finestrato per favorire l'assestamento del prefiltro.

I terreni estratti verranno alloggiati all'interno di cassette catalogatrici per consentire la ricostruzione dei log stratigrafici.

Le stratigrafie di tali perforazioni dovranno essere utilizzate anche al fine di definire nel dettaglio (per ogni porzione di barriera) l'effettiva profondità delle postazioni di iniezione, secondo il criterio riportato al Par. 5.3.

5.3 Realizzazione delle postazioni di iniezione

Per l'immissione della miscela saranno realizzate postazioni fisse di iniezione, ubicate secondo il layout di TAVOLA 2; tali postazioni permetteranno l'iniezione di miscele reagenti ad elevate pressioni e a differenti profondità lungo la verticale.

Nella Tabella 5.1 si riporta un quadro riassuntivo delle postazioni di iniezione previste per ciascuna area di intervento; l'interasse tra i punti di iniezione è pari a 3 m.

La posizione dei punti di iniezione è indicata in TAVOLA 2, ma sarà definita in campo in funzione della presenza dei sottoservizi e degli spazi disponibili ed il lay-out risultante potrà subire delle modifiche rispetto a quanto progettato, fermo restando il mantenimento di un'adeguata copertura di trattamento. La posizione della perforazione potrà essere modificata, in accordo con la Direzione Lavori, secondo quanto indicato al Capitolo 4.

Tabella 5.1 *Numero e area d' influenza delle postazioni di iniezione in progetto*

Barriere permeabili reattive	Superficie di intervento (m^2)	Postazioni di iniezione
PRB1	1.710 (configurazione in PRB)	192
PRB2	2.070 (configurazione in PRB)	238

Le postazioni saranno realizzate mediante perforazione a distruzione di nucleo del diametro di 127 mm e saranno spinte fino a 7 m da p.c., salvo verifica del bottom dell'acquifero, da individuare attraverso l'esecuzione dei piezometri di monitoraggio, attività preliminare al trattamento della falda. In ogni potrà essere utilizzata una diversa tecnica di perforazione, da approvarsi da parte della Direzione Lavori, purchè non produca un eccessivo disturbo ai terreni circostanti.

Successivamente si dovrà procedere con la posa di tubazioni di diametro interno di 1,5" in PVC, dotate di porte di iniezione unidirezionali in materiali resistenti a idrocarburi e solventi.

Le porte di iniezione dovranno essere distanziate di 50 cm l'una dall'altra e si prevede siano posizionate alle quote di 5,25 m, 5,75 m, 6,25 e 6,75 m da p.c. Le valvole di iniezione dovranno essere idonee a lavorare in un intervallo di pressione compreso tra 0,5 e 40 bar (la pressione ottimale di lavoro è di 20 bar). Uno schema dell'allestimento di un punto di iniezione è riportato nella Figura 5.1.

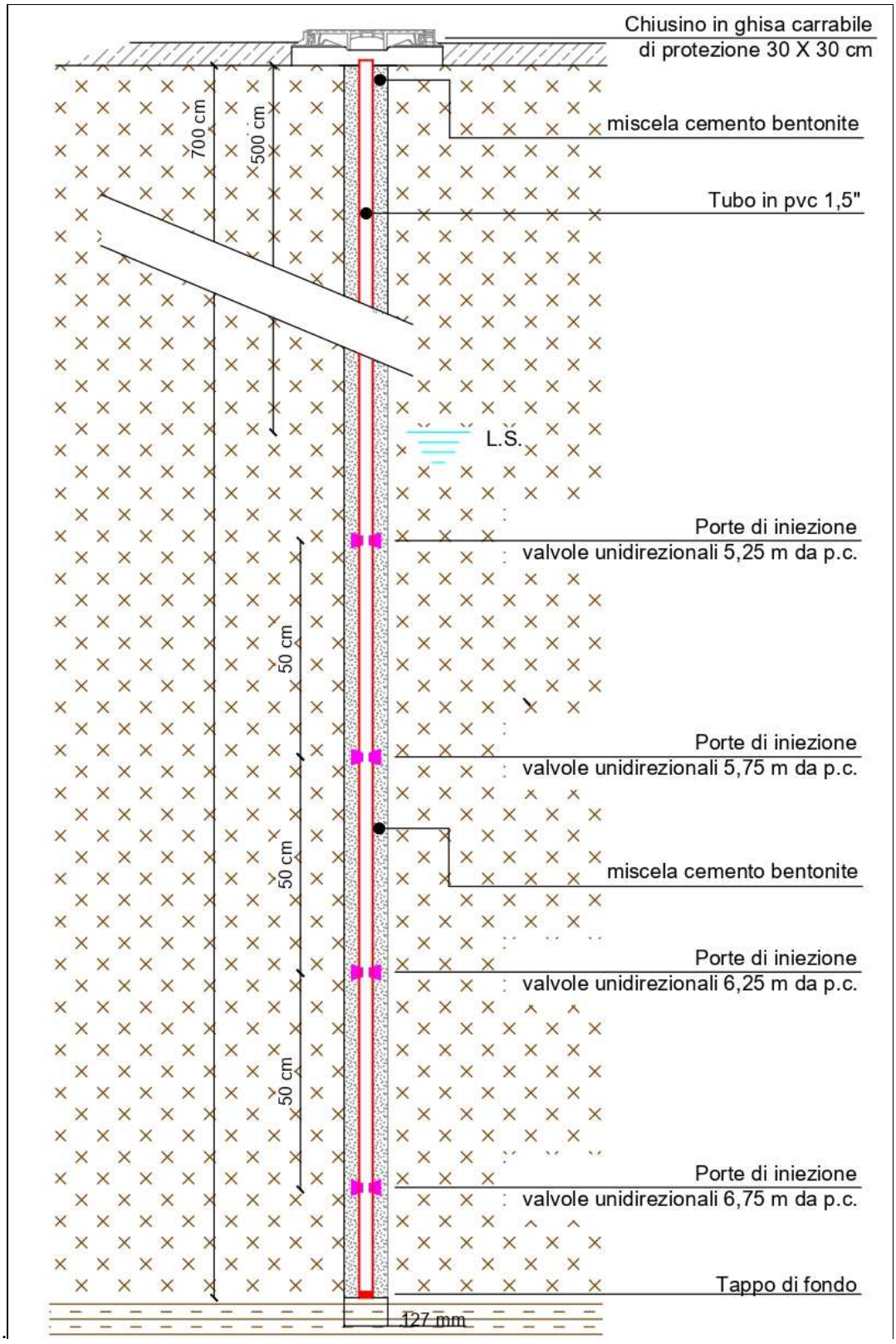


Figura 5.1 *Allestimento di una postazione di iniezione*

L'intercapedine tra il foro di perforazione e il tubo di iniezione dovrà essere completamente riempita con una miscela di acqua, cemento e bentonite, per consentire il raggiungimento in periodi scanditi delle miscele nei diversi livelli di acquifero, in corrispondenza delle tre porte di iniezione. La cementazione dovrà avvenire contemporaneamente alle fasi di estrazione del rivestimento metallico utilizzato a sostegno del foro di perforazione.

Prima dell'utilizzo delle postazioni dovranno passare almeno n. 3 settimane al fine di far maturare adeguatamente la miscela di cemento e bentonite.

Le postazioni saranno completate con chiusino carrabile nelle aree asfaltate o pozzetto fuori terra nelle aree a verde.

5.4 Rilievo plano-altimetrico

Al termine dell'esecuzione delle perforazioni dovrà essere eseguito un rilievo topografico tramite GPS e/o Stazione Totale delle nuove postazioni di monitoraggio e delle postazioni di iniezione.

Le coordinate di tutti i punti dovranno essere georeferenziate nel sistema di riferimento UTM/WGS84 e le quote espresse in metri sul livello del mare. Per i piezometri di monitoraggio il rilievo dovrà prevedere anche la georeferenziazione della testa del tubo piezometrico al fine di individuare e quotare il punto specifico da cui effettuare la misura freatimetrica.

5.5 Preparazione, miscelazione ed iniezione della miscela reagente

Il reagente (fornito come prodotto granulare premiscelato) dovrà essere iniettato sotto forma di slurry, dopo averlo miscelato con acqua; lo slurry dovrà essere mantenuto in costante agitazione mediante agitatori meccanici per tutto il tempo che intercorre tra la preparazione e l'iniezione. La miscela dovrà essere preparata in sito al momento dell'iniezione utilizzando acqua potabile fornita dalla Committenza.

Nelle tabelle seguente si riporta un quadro riassuntivo dei quantitativi di reagente e di miscela previsti per ciascuna area di intervento; la stima è stata effettuata considerando uno slurry con una percentuale di solidi del 23% (massa secca di Provect-IR sulla massa totale dello slurry).

Tabella 5.2 *Quantitativi di reagente Provect-IR*

Intervento	Quantitativo P-IR (kg)	N. punti di iniezione	Quantitativo P-IR/punto (kg)	Quantitativo P-IR/m (kg/m)
PRB1	38.400	192	200	100
PRB2	38.675	238	162,5	81,25

Tabella 5.3 *Quantitativi di miscela reagente*

Intervento	Quantitativo miscela (L)	N. punti di iniezione	Quantitativo miscela/punto (L)	Quantitativo miscela/m (L/m)
PRB1	ca. 155.000	192	ca. 780	ca. 390
PRB2	ca. 150.000	238	ca. 630	ca. 315

L'immissione del reagente dovrà avvenire isolando una singola porta di iniezione mediante l'utilizzo di un doppio packer (cfr. Figura 5.2) e quindi si potrà procedere con l'immissione in pressione del quantitativo di miscela previsto. Il tratto cementato in corrispondenza della porta di iniezione dovrà sarà distrutto dalla pressione della miscela stessa e si avranno iniezioni in livelli a profondità precise dell'acquifero (5,25 m, 5,75 m, 6,25 e 6,75 m da p.c.).

Nel caso in cui non fosse possibile iniettare il quantitativo previsto in una porta di iniezione, si dovrà procedere completando l'iniezione nella porta sovrastante o sottostante, fino al raggiungimento del volume complessivo di miscela previsto per tale punto.

Al termine delle operazioni la postazione di iniezione dovrà essere accuratamente pulita al fine di eliminare ogni residuo di miscela che potrebbe provocare incrostazioni nelle tubazioni, mediante lavaggi.

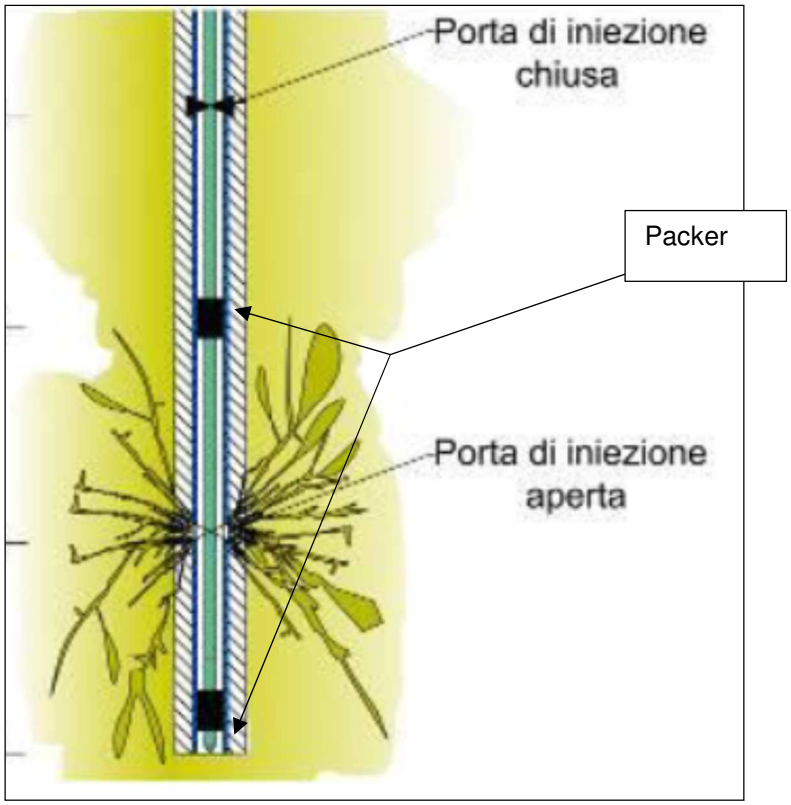


Figura 5.2 *Rappresentazione schematica dell'attivazione di n. 1 porta di iniezione*

L'attrezzatura di iniezione è generalmente costituita da (potranno essere utilizzate attrezzature differenti, purché idonee alla preparazione ed iniezione della miscela ed in grado di garantire il rispetto del cronoprogramma):

- n. 2 serbatoi per la preparazione della miscela di capacità circa. 200 L ciascuno, dotati di sistemi per il mantenimento continuo in agitazione della miscela stessa;
- pompa a pistoni per l'invio della miscela alla postazione di iniezione;
- doppio packer pneumatico per l'isolamento della porta di iniezione;
- tubazioni resistenti ad alte pressioni per il trasferimento della miscela dai serbatoi al punto di iniezione.

Si dovrà operare con le seguenti prescrizioni:

- minimizzare l'incremento di pressione indotto nell'acquifero dall'iniezione di grandi volumi di soluzione reagente;
- garantire alla porzione di matrice satura interessata da ciascuna iniezione di assorbire adeguatamente il volume di slurry introdotto senza essere eventualmente perturbata da un'iniezione adiacente.

Per garantire tale limitazione, ciascuna macchina dovrà seguire una specifica sequenza operativa: terminata ogni postazione di iniezione, l'iniezione successiva andrà effettuata a una distanza di almeno 9 m (indicativamente 3 postazioni successive) essendo trascorsi almeno due giorni dalla iniezione effettuata nella precedente postazione.

Per agevolare le attività dovrà essere definita, prima dell'inizio delle iniezioni, una specifica sequenza di iniezione per ogni area e per ogni attrezzatura, tenendo anche in considerazione le esigenze di cantiere e dello stabilimento, pertanto le attività dovranno essere concordate con la committenza e la Direzione Lavori.

Le sequenze di iniezione previste potranno essere modificate in considerazione della produttività delle attrezzature di iniezione e della reale velocità di ripristino delle condizioni iniziali.

Per ciascun punto di iniezione dovrà essere compilata in campo la "scheda di iniezione", in cui dovranno essere indicate tutte le informazioni relativa a quanto eseguito, in particolare:

- data e ora di inizio e fine iniezione;
- identificativo dell'attrezzatura di iniezione;
- profondità raggiunta dall'iniezione;
- quantità di miscela reagente iniettata (totale e per metro di iniezione);

- concentrazione dello slurry;
- punto di iniezione eseguito in precedenza;
- eventuali note.

In considerazione della concentrazione della miscela da iniettare e dei volumi di slurry, dovrà essere prevista una pulizia periodica delle attrezzature al fine di garantirne la massima efficienza per tutta durata dell'intervento. Pertanto al termine di ogni giornata lavorativa dovrà essere effettuata una pulizia dei miscelatori, delle pompe e delle batterie di aste di iniezione.

6 MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI

Il monitoraggio degli interventi di risanamento, previsto nel Progetto Operativo e sue integrazioni, dovrà essere condotto per un periodo di due anni a partire dalla conclusione delle iniezioni di reagente. Tale attività verrà svolta dalla Committenza e pertanto non è a bando di gara.

In ogni caso, va ricordato che il monitoraggio sarà finalizzato a:

- valutare l'efficienza delle barriere realizzate;
- valutare lo stato di contaminazione residua al termine degli interventi, sia nelle aree di intervento che nelle porzioni a valle;
- valutare la conformità alle CSC lungo il confine di valle idrogeologico.

7 ACCESSO E VIABILITÀ DI CANTIERE

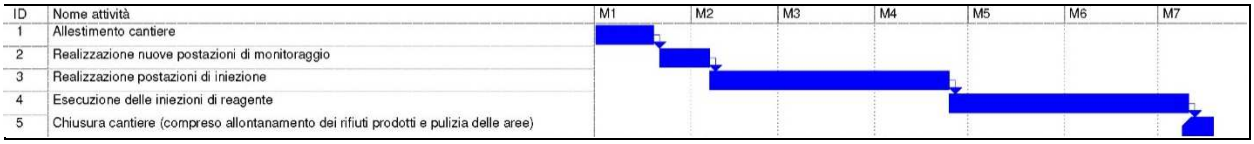
L'unico accesso al cantiere è localizzato sul lato Est lungo la Strada Statale Jonica, in corrispondenza del passo carraio esistente.

La viabilità di cantiere riportata in TAVOLA 4 sarà consentita esclusivamente ai mezzi e alle persone autorizzate. Per le porzioni non asfaltate si dovrà aver cura di ripristinare lo stato dei luoghi al termine delle attività.

Le lavorazioni non dovranno interferire con eventuali altre attività presenti nelle aree limitrofe.

8 CRONOPROGRAMMA PREVISTO PER GLI INTERVENTI

Nella figura seguente si riporta il cronoprogramma stimato per le attività di bonifica in oggetto. Si stima che le attività previste avranno una durata di 29 settimane. Non si riportano le attività di monitoraggio delle acque di in quanto saranno a carico della Committenza.



9 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

In ALLEGATO 3 si riporta il computo metrico delle attività previste ove si evince che l'importo dei lavori ammonta a 1.219.454,73 € (IVA esclusa).

Nella Tabella 9.1 si riportano le macro voci di costo relative alle differenti fasi operative della bonifica delle acque sotterranee.

Tabella 9.1 *Costi per macro-attività*

ATTIVITÀ	COSTO
Trasporto e fornitura del reagente	408.790,00 €
Realizzazione dei punti di iniezione	575.073,68 €
Esecuzione delle iniezioni PRB1 e PRB2	172.460,00 €
Realizzazione piezometri di monitoraggio	31.581,05 €
Smaltimento rifiuti prodotti	31.550,00 €
Importo dei lavori escluso di IVA	**1.219.454,73 €**

I prezzi sono stati tratti dai seguenti elenchi prezzo:

- Prezziario Regione Basilicata Edizione 2024;
- Prezziario Regione Sicilia Edizione 2024;
- per i prezzi non codificati, indagine di mercato.

Il computo non include:

- fornitura di energia elettrica;
- fornitura di acqua per preparazione delle miscele (stimata 180 mc).

Saluzzo, ottobre 2024

BAW S.r.l.

Dott. Ing. Claudio Sandrone

Dott. Ing. Andrea Campi

TAVOLA 1

SP7
SP18
SP17
SP18
C16
SP56
SP62
SP63
PZC
PZA
PZB
PZD
SP32
PZE
SP33
SP36
SP37
SP38
C01
C07
C04
C05
C03
C10
C02
C06
SP21
C08
SP29
SPN29
SP23
SP61
SP34
SP57
CM 1
SPB6
SPB7
SPB5
SPB8
SP35
SPB9
SPB10
SP60
SP40
SP58
SPB15
SPB14
SPB4
SP44
SPB13
SPB3
SPB2
SP45N
SPB12
SP45
SPB1
SPB11
SP47
N
W
E
S
0
100
200 m

LEGENDA

Piezometro di monitoraggio esistente

Direzione di deflusso prevalente delle acque sotterranee

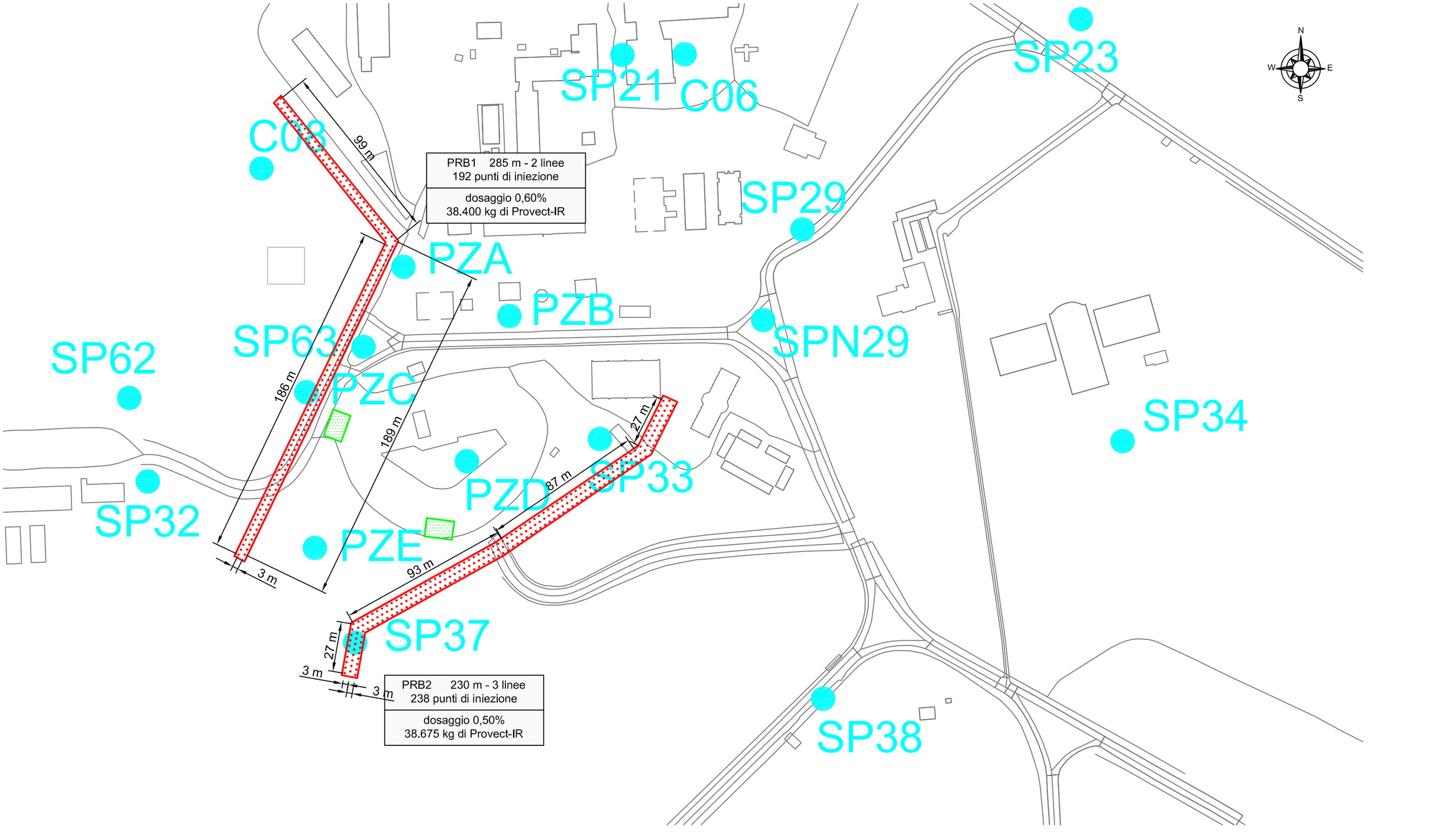
BAW REMEDIATION TECHNOLOGIES

ENEA - CR TRISAIA
Progetto Esecutivo di Bonifica

Tavola 1
Rete di monitoraggio dell'acquifero superficiale

scala grafica	ottobre 2024

TAVOLA 2



LEGENDA

- Piezometro di monitoraggio esistente
- Postazioni di iniezione
- Aree di cantiere

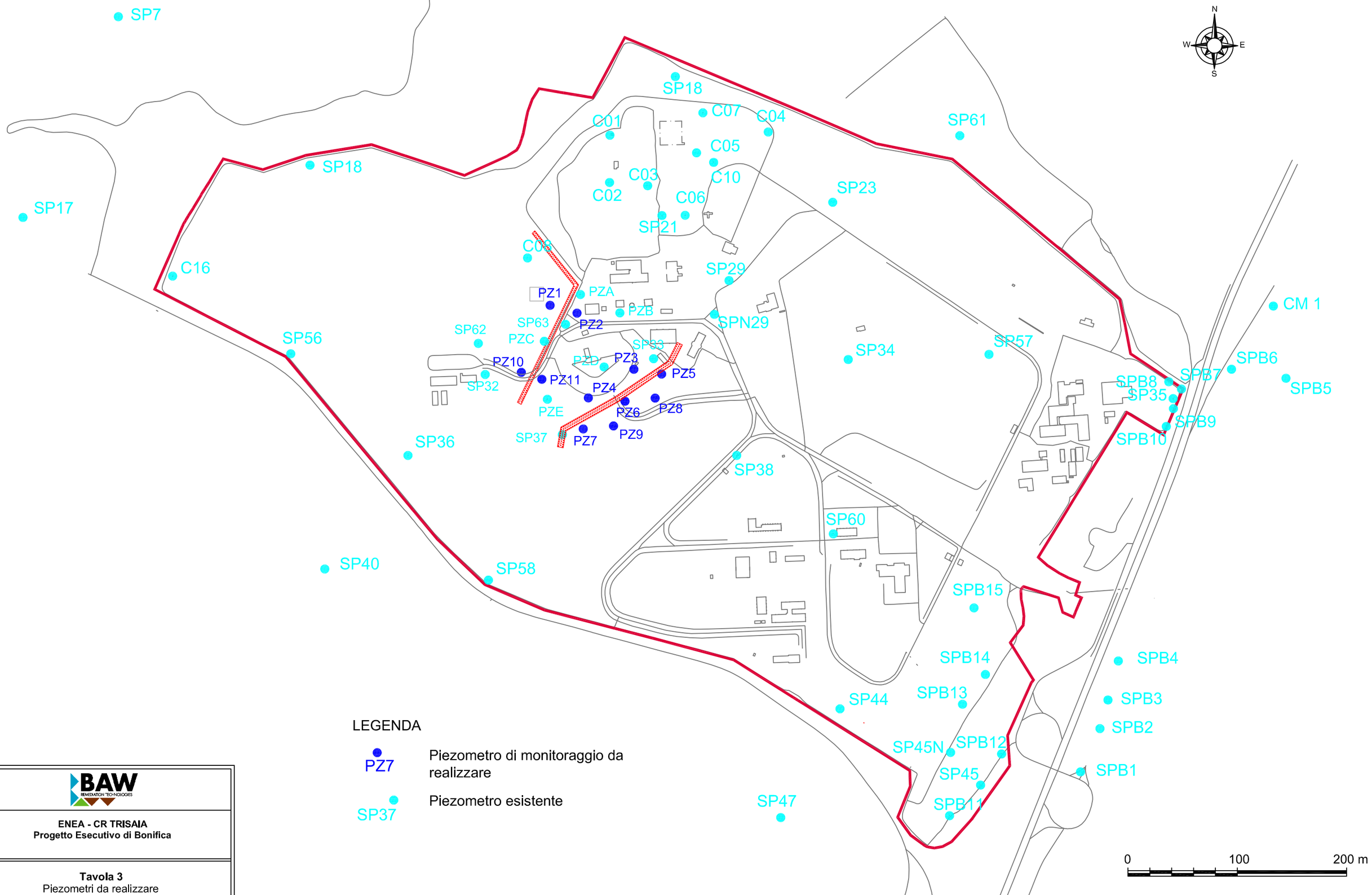
BAW REMEDIATION TECHNOLOGIES

ENEA - CR TRISAIA
Progetto Esecutivo di Bonifica

Tavola 2
Lay-out degli interventi di risanamento

scala grafica	ottobre 2024

TAVOLA 3

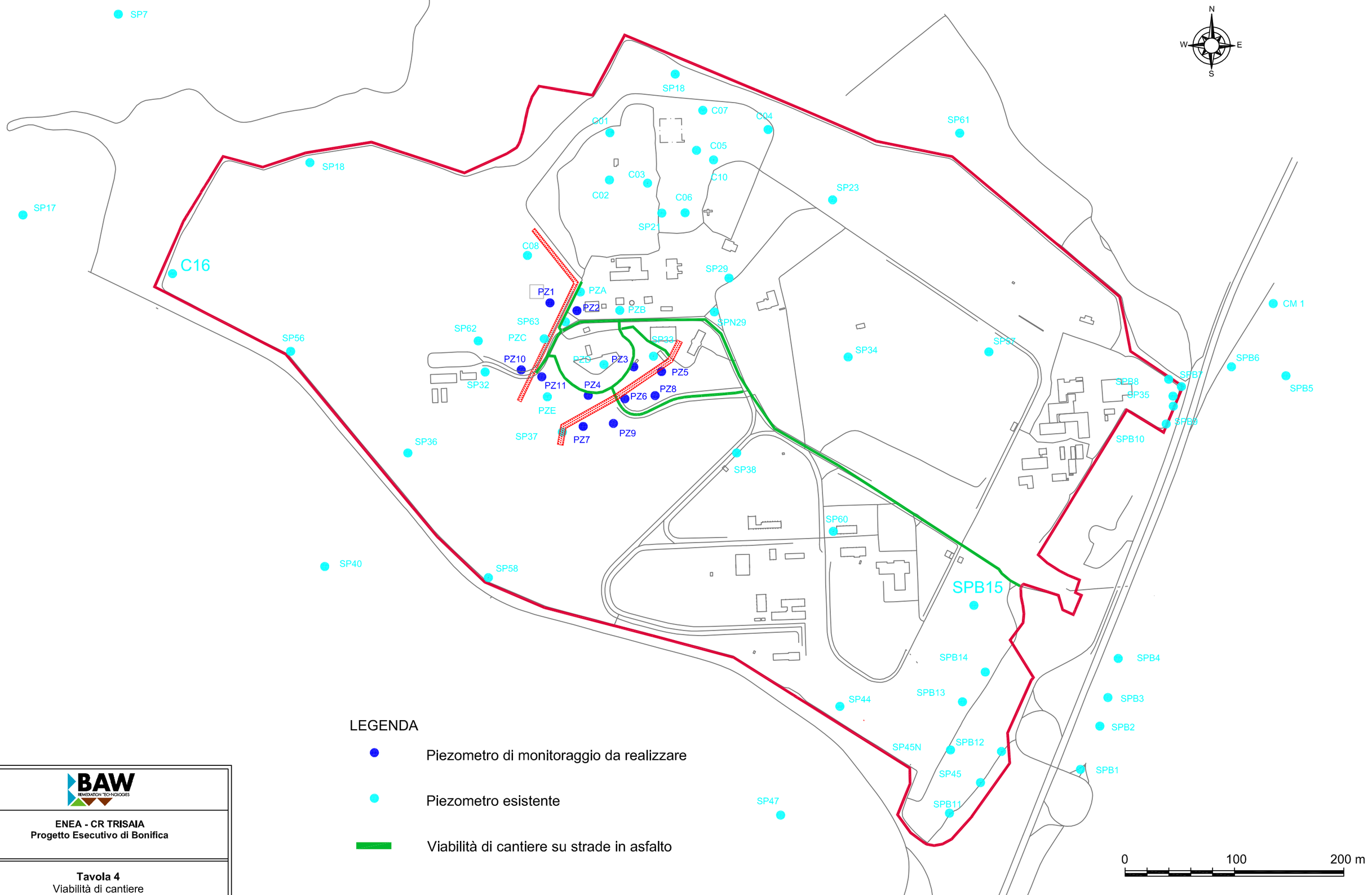


ENEA - CR TRISAIA
Progetto Esecutivo di Bonifica

Tavola 3
Piezometri da realizzare

scala grafica	ottobre 2024

TAVOLA 4



LEGENDA

- Piezometro di monitoraggio da realizzare
- Piezometro esistente
- Viabilità di cantiere su strade in asfalto

BAW REMEDIATION TECHNOLOGIES

ENEA - CR TRISAIA
Progetto Esecutivo di Bonifica

Tavola 4
Viabilità di cantiere

scala grafica	ottobre 2024

ALLEGATO 1

REGIONE BASILICATA

DIREZIONE GENERALE
DELL'AMBIENTE, DEL TERRITORIO E
DELL'ENERGIA

Ufficio Economia Circolare, Rifiuti
e Bonifiche

Viale Verrastro n. 5, 85100 Potenza (PZ)
Ufficio Tel. 0971668815-
ufficio.controllo.ambientale@cert.regione.basilicata.it

IMPIANTO ITREC DI TRISAIA DI ROTONDELLA (MT) – Pratica 498

Verbale Conferenza di Servizi decisoria sincrona ex art. 14-ter della legge 241/1990

Il presente verbale riporta la sintesi dei lavori della Conferenza e non costituisce la trascrizione testuale di quanto discusso, tranne per le parti esplicitamente indicate sulla base di quanto espressamente richiesto dal soggetto partecipante.

Il giorno 24 settembre 2024, alle ore 09:30, presso la Sala Bramea della Direzione Generale dell'Ambiente, del Territorio e dell'Energia, si è tenuta la riunione della CdS sincrona convocata con nota prot. n. 173061/23AH del 06.08.2024 relativa al procedimento ambientale avente per oggetto l'approvazione dei seguenti documenti/istanza di autorizzazione allo scarico:

- *"Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 – Revisione 1 – documento n. 001.ENV.23.RL.01Rev1.00", Comune di Rotondella (MT);*
- *"Richiesta di Autorizzazione allo scarico di acque provenienti dalla bonifica delle acque di falda tramite impianto ITAF – Scarico in acque superficiali in fiume Sinni" e relativi allegati:*
- *allegato 2 – Corografia;*
- *allegato 3 – Planimetria e schema impianto;*
- *allegato 4 – Planimetria generale;*
- *allegato 5 – Stralcio IGM;*
- *allegato 6 – Relazione;*
- *allegato 7 – Scarichi ITAF e OXIGEST particolare;*

trasmessi da ENEA con nota acquisita al prot. della Giunta regionale n. 190795/23AH in data 14.09.2023 e successivamente integrati a seguito di pareri notificati al soggetto proponente con nota dell'Ufficio Economia Circolare, Rifiuti e Bonifiche prot. n. 64192/23AH del 19.03.2024.

Prima integrazione documentale a cura dell'ENEA trasmessa con nota prot. n. 30310 del 17.04.2024 acquisita al prot. della Direzione Generale dell'Ambiente n. 93510/23AH in pari data:

- *Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 – Revisione 2 documento n. 001.ENV.23.RL.03.00 Comune di Rotondella (MT);*
- *Allegato A "Controdeduzioni nota ARPA Basilicata n.7031 del 11.01.2024"*
- *"Richiesta di Autorizzazione allo scarico di acque provenienti dalla bonifica delle acque di falda tramite impianto ITAF – Scarico in acque superficiali in fiume Sinni" e relativi allegati:*
- *Allegato B Relazione MISOP – Descrizione modalità scarico ITAF ed OXIGEST*
- *allegato 2 – Corografia;*
- *allegato 3 – Planimetria generale;*
- *allegato 4 – Relazione;*
- *allegato 5 – Stralcio IGM;*

Seconda integrazione documentale a cura dell'ENEA trasmessa con nota prot. n. 528110 del 18.07.2024 acquisita al prot. della Direzione Generale dell'Ambiente n. 160627/23AH in pari data:

- *Referti dell'attività di Sr-90 come richiesto da ISIN (All. A);*
- *Schema e particolari degli scarichi (All. B);*
- *Relazione di funzionamento e programmazione monitoraggi (All. C)*
- *Report dati storici ITAF (All. 2).*

Sono presenti, in sala, quali rappresentanti delle rispettive Amministrazioni e Società:

per la Regione Basilicata	
- Ing. Canio SILEO	*Dirigente Ufficio Economia Circolare, Rifiuti e Bonifiche*
- Dr. Simone PIEDILATO	*Funzionario - Ufficio Economia Circolare, Rifiuti e Bonifiche*
per l'ARPAB	
- Ing. Gaetano SANTARSIA; - Dott.ssa Marica MARTINO;	

per la Provincia di Matera
- ASSENTE
per l'A.S.M. Matera
- ASSENTE
per la SOGIN
- ASSENTE
per l'ENEA
- Ing. Giambattista LA BATTAGLIA; - Dr. Francesco RAPISARDA;
per il Comune di Rotondella
- Geom. Salvatore SAGARIA (resp. Ufficio Tecnico)

Risultano altresì presenti e collegati in videochiamata:

per ISIN
Ing. Pasquale PUTORTI' Dr.ssa Carmelina SALIERNO

La riunione si apre con la lettura da parte dell'Ing. Canio Sileo, dirigente dell'Ufficio Economia Circolare Rifiuti e Bonifiche, dei punti delle note prot. n. 245098/23AH del 24.11.2023, prot. n. 97315/23AH del 22.04.2024, prot. n. 173061/23AH del 06.08.2024 relativi alla specifica dei documenti da approvare, chiarendo espressamente che oggetto rilevante della conferenza, oltre all'approvazione del progetto di bonifica, è l'autorizzazione allo scarico dell'Impianto di Trattamento Acque di Falda (ITAF) emunte dalle due distinte barriere idrauliche, identificate nella planimetria di allegato 3 a cui segue la richiesta ai rappresentanti di ENEA e degli Enti presenti di illustrare le rispettive posizioni in relazione a specifiche competenze ed in relazione al corpo documentale complessivamente prodotto dall'ENEA.

ISIN
ripercorrendo le precedenti interlocuzioni, si fa presente che:
L'ISIN, a seguito della richiesta di esprimere il proprio parere sulla completezza del Progetto di Bonifica e dell'impianto TAF, per quanto attiene i profili di competenza riguardo la sicurezza nucleare degli impianti nucleari e la normativa in materia, nel corso della seduta dello scorso 4 giugno 2024, aveva richiesto che fossero fornite dall'ENEA, tutte le informazioni di cui alla nota del 07 dicembre 2023, prot. n. 7434.
In particolare, era stato richiesto di rendere disponibili valutazioni di tipo radiometrico effettuate su bianchi di riferimento rappresentativi dell'acqua di falda o, in alternativa, fornire le valutazioni sulla presenza di radioattività nell'acqua stessa, prendendo a riferimento quanto disposto dal D.lgs. 28/2016, in continuità con i riferimenti assunti per analoghe valutazioni precedentemente effettuate da ARPAB ed ENEA.
L'ENEA a valle del suddetto parere aveva fornito le determinazioni relative all'acqua di falda in uscita dell'Impianto TAF.
Successivamente, le analisi radiometriche sono state integrate fornendo le concentrazioni dello Sr-90 su campioni di acqua in ingresso all'ITAF.
Valutata la documentazione fornita precedentemente dall'ENEA, nel corso della CdS del 24 settembre 2024, l'ISIN per quanto attiene i profili di competenza riguardo la sicurezza nucleare degli impianti nucleari e la normativa in materia, ha espresso parere positivo e non ha condizioni/prescrizioni da porre ai fini della formulazione del parere conclusivo.

REGIONE BASILICATA
L'ing. Canio Sileo preliminarmente porta all'attenzione dell'ENEA la nota dell'ASM prot. n. 34026 del 26.08.2024, non trasmessa al soggetto proponente il progetto di bonifica (senso lato: Bonifica e istanza scarico ITAF) con la quale l'autorità sanitaria fa rilevare, a suo parere, la necessità di espletare la "*prodromica ed assolutamente necessaria*" procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale.
Il Dr. Simone Piedilato al fine di aiutare a circostanziare meglio la richiesta di espletamento della procedura VINCA da parte dell'azienda sanitaria provinciale, illustrando a video il perimetro delle tutele della rete "Natura 2000", precisa che la procedura sarebbe da espletare per quanto concerne l'autorizzazione allo scarico ITAF.

L'ing. Canio Sileo, atteso che per quanto riguarda il progetto di bonifica in senso stretto, quindi non comprendente l'autorizzazione dello scarico in corpo idrico superficiale dell'impianto ITAF, non sono emerse ulteriori prescrizioni, sentita l'ENEA, propone, per accelerare le attività di degradazione e riduzione delle concentrazioni di trielina e cromo VI, di approvare e far partire il progetto di bonifica, rinviando a successiva decisione collegiale in sede di prossima riunione nell'ambito della conferenza di cui trattasi, l'approvazione dell'ITAF.

ENEA
L'ing. La Battaglia, richiamandosi a quanto contenuto nella documentazione oggetto della riunione dichiara la disponibilità dell'Ente da lui rappresentato ad avviare il progetto di bonifica mentre per quanto riguarda il parere ASM relativo alla VINCA fa presente che la condotta di scarico al fiume Sinni dell'impianto di depurazione e che attraversa la parte esterna ENEA sino al fiume Sinni è in esercizio dal 1977 giusta autorizzazione allo scarico dell'amministrazione provinciale prot. n. 7403 del 15.4.1977 mentre per quanto riguarda l'eventuale non meglio specificata richiesta di VINCA per l'impatto che le acque depurate ITAF potrebbero avere nell'ambito dell'ecosistema del Fiume Sinni fa presente che non essendoci ad oggi un Piano di Tutela delle Acque (PTA) approvato, ma essendoci semplicemente una "*adozione*" del PTA con DGR 1888 del 21.11.2008, non è disponibile uno stato qualitativo ecosistemico di riferimento aggiornato ed utilizzabile. Il monitoraggio dei piezometri, in attesa dello svolgimento della gara d'appalto, riprenderà ad ottobre/novembre 2024. Si ripropone di procedere al monitoraggio di tutti i piezometri esterni ed interni ogni semestre.

OMISSIS.....

Per quanto riguarda invece la bonifica da trielina e cromo VI, non ci sono da parte di questa Agenzia ulteriori prescrizioni e si condivide la proposta della Regione Basilicata di approvare il progetto e consentire ad ENEA la più celere attuazione dei processi di degradazione assistita dei contaminati identificati.
In relazione ai documenti in valutazione che non definiscono la frequenza di monitoraggio dei piezometri ENEA né il numero degli stessi da monitorare periodicamente, è opportuno procedere ad una definizione.
Inoltre, va considerato che a luglio 2024 si è concluso il terzo trimestre di monitoraggio proposto da ENEA. Attualmente il monitoraggio è sospeso. Enea aveva altresì avanzato una proposta di frequenza semestrale, mai recepita. Considerato che i piezometri in totale sono tra le 40 e 50 unità, ARPAB propone di definire una frequenza quadrimestrale che includa per almeno due quadrimestri quelli significativi per superamento delle CSC e un quadrimestre includa anche quelli esterni in modo da avere, nell'anno, il quadro idro-chimico complessivo.

REGIONE BASILICATA
In chiusura di riunione l'Ing. Canio Sileo, dirigente dell'Ufficio Economia Circolare Rifiuti e Bonifiche, condividendo con tutti gli Enti presenti e facenti parte della presente Conferenza di Servizi la necessità di consentire l'avvio della bonifica in tempi rapidi considerato che, per procedere all'affidamento dell'attività, ENEA deve poter disporre di un progetto approvato, successivamente i lavori devono essere cantierizzati e sarà necessario calibrare le miscele delle composizioni dei reagenti in funzione dei primi risultati sull'entità della degradazione dei contaminanti, ratifica la decisione assunta nella presente sede di autorizzare l'avvio delle prime attività di bonifica e precisa che seguirà uno specifico provvedimento da parte dell'Autorità Competente di approvazione del solo progetto di bonifica nell'ambito della quale verranno recepite anche le indicazioni dell'ARPAB in merito alle nuove modalità di esecuzione delle operazioni di monitoraggio della matrice acque sotterranee e tutte le prescrizioni e osservazioni che sono emerse nella presente e nelle precedenti sedute della Conferenza.

Il Presidente, preso atto dell'assenza del rappresentante dell'ASM e della Provincia di Matera, in ottemperanza a quanto disposto all'art. 14-ter, comma 7, della L. n. 241/1990 (e s.m.i.), comunica espressamente che sono richiamati i pareri già trasmessi in forma di memorie scritte, da parte dei suddetti Enti, da recepire nel provvedimento conclusivo e che, in riferimento agli argomenti trattati nella presente riunione, sono considerati acquisiti i relativi assensi senza condizioni.

L'incontro si chiude alle 12:30.

ALLEGATO 2

Scheda di dati di sicurezza
conforme Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Nome commerciale del prodotto :	Provect-IR		
Data di redazione :	22.09.2017	**Versione :**	1.0.0
Data di stampa :	03.05.2019		

SEZIONE 1: Identificazione della sostanza/del preparato e della società/impresa

1.1 Identificatore del prodotto
Provect-IR

1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati
Usi rilevanti individuati
Prodotto per bonifiche ambientali
Usi non raccomandati
Nessuno

1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza
Fornitore (produttore)
BAW srl

Strada : Via Galimberti 50

Codice di avviamento postale/Luogo : 12030 Manta (CN) Italy

Telefono : +39 0175-86642

Telefax : +39 0175-571028

Contatto per le informazioni : info@baw-env.it

1.4 Numero telefonico di emergenza
Centro Antiveleni di Milano 02 66101029 (CAV Ospedale Niguarda Ca' Granda -Milano) (24h)
Centro Antiveleni di Pavia 0382 24444 (CAV IRCCS Fondazione Maugeri - Pavia)
Centro Antiveleni di Bergamo 800 883300 (CAV Ospedali Riuniti - Bergamo)
Centro Antiveleni di Firenze 055 7947819 (CAV Ospedale Careggi - Firenze)
Centro Antiveleni di Roma 06 3054343 (CAV Policlinico Gemelli - Roma)
Centro Antiveleni di Roma 06 49978000 (CAV Policlinico Umberto I - Roma)
Centro Antiveleni di Napoli 081 7472870 (CAV Ospedale Cardarelli - Napoli)

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione della sostanza o della miscela
Classificazione secondo il regolamento (EC) N. 1272/2008 [CLP]
Nessuno

2.2 Elementi dell'etichetta
Nessuno

2.3 Altri pericoli
Nessuno

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

3.2 Miscele
Ingredienti pericolosi
Nessuno

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso
In caso di dubbio o in presenza di sintomi, consultare un medico.

In caso di inalazione
allontanare l'incidentato dall'area di pericolo. I sintomi possono manifestarsi anche dopo alcune ore, pertanto è necessaria l'osservazione medica per almeno 48 ore dopo l'incidente.

Provectus ENVIRONMENTAL PRODUCTS℠

In caso di contatto con la pelle
Lavarsi immediatamente con: Acqua Rimuovere immediatamente gli indumenti contaminati. In caso d'irritazione cutanea consultare un dermatologo. in caso di reazioni cutanee, consultare un medico.

Dopo contatto con gli occhi
In caso di contatto con gli occhi, sciacquare a lungo con acqua tenendo le palpebre aperte, poi consultare immediatamente il medico.

In caso di ingestione
Non somministrare mai niente per bocca a una persona incosciente o con crampi.

4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati
Nessuna conosciuta

4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali
Nessuno

SEZIONE 5: misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione
Agente esinguente adeguato
Estintore a polvere schiuma resistente all' alcool Biossido di carbonio (anidride carbonica) (CO2) Nebbia d'acqua

Agente estinguente inadatto
Pieno getto d'acqua

5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela
Prodotti di combustione pericolosi
Biossido di carbonio (anidride carbonica) (CO2) Monossido di carbonio Ossidi di zolfo

5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi
Mettere al sicuro le persone.

Equipaggiamento per la protezione antincendio
non inalare i fumi dell'esplosione e della combustione. Utilizzare maschera respiratoria appropriata.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza
Rimuovere immediatamente il prodotto sversato. Indossare indumenti protettivi resistenti a prodotti chimici e adoperare una maschera protettiva con ricircolo d'aria.

Per personale non incaricato di emergenze
Mettere al sicuro le persone.

6.2 Precauzioni ambientali
Non disperdere nelle fognature o nelle falde acquifere. Nel caso di uscita di gas o di diffusione in corsi d'acqua, sul suolo o in fogne informare le autorità competenti.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica
Per contenimento
Raccogliere con sostanze assorbenti (sabbia, farina fossile, legante per acidi, legante universale). Raccogliere in contenitori adatti e chiusi e portare a smaltimento.

Per la pulizia
L'area contaminata deve essere immediatamente pulita con: Acqua Raccogliere acqua di lavaggio e smaltirla.

6.4 Riferimento ad altre sezioni
Riferimento ad altre sezioni Manipolazione in sicurezza: vedi parte 7 Protezione individuale: vedi parte 8

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

Misure di protezione

Requisiti o regole specifiche per maneggiare il prodotto

Non respirare le polveri. Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli. Vedi sezione 8.

Istruzioni per igiene industriale generale

Si chiede il rispetto delle misure di sicurezza che disciplinano l´uso e la manipolazione di sostanze chimiche.

7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Utilizzare solo contenitori omologati per il prodotto.

Requisiti per aree di stoccaggio e contenitori

Conservare il recipiente in luogo fresco e ben ventilato. Proteggere da Irradazione con raggi ultravioletti/dalla luce del sole Umidità.

Indicazioni per lo stoccaggio comune

Classe di deposito : 13

Classe di deposito (TRGS 510) : 13

Tenere lontana/e/o/i da

Stoccare almeno a 3 m di distanza da: Sostanze chimiche/prodotti che reagiscono facilmente reciprocamente

Ulteriori indicazioni per le condizioni di conservazione

Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.

7.3 Usi finali particolari

Nessuno

SEZIONE 8: controllo dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

Valori limiti per l'esposizione professionale

Nessuno

8.2 Controlli dell'esposizione

Dispositivi tecnici adeguati

Se l'aspirazione locale risulta impossibile o insufficiente, tutta la zona di lavoro dev'essere sufficientemente arieggiata in maniera artificiale. Se l'aspirazione o ventilazione tecnica non è possibile, si deve far uso di respiratori.

Protezione individuale

Non mangiare, bere, fumare o fiutare tabacco sul posto di lavoro.

Protezione occhi/viso

Adatta protezione per gli occhi

Occhiali con protezione laterale DIN EN 166

Protezione della pelle

Protezione della mano

Si devono indossare guanti di protezione collaudati DIN EN 374

Materiale appropriato : Butil gomma elastica NBR (Caucciù di nitrile) PVC (cloruro di polivinile)

Protezione respiratoria

Non è richiesto alcun equipaggiamento personale protettivo delle vie respiratorie.

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Dati di base rilevanti di sicurezza

Aspetto :		Solido	
Odore :		caratteristico	
Colore		marrone-verde	
Punto/ambito di fusione :		Nessun dato disponibile	
Temperatura di congelamento :		Nessun dato disponibile	
Punto di ebollizione iniziale e intervallo di ebollizione :	(1013 hPa)	Nessun dato disponibile	
Temperatura di decomposizione :		Nessun dato disponibile	
Punto d´infiammabilità :		non applicabile	
Temperatura di accensione :		Non autoinfiammabile	
Limite inferiore di esplosività :		Nessun dato disponibile	
Limite superiore di esplosività :		Nessun dato disponibile	
Proprietà esplosive :		Nessun dato disponibile	
Pressione di vapore	(20 °C)	Dati non disponibili	
Densità :	(20 °C)	Nessun dato disponibile	
Solubilità in acqua :	(20 °C)	Parzialmente solubile	
Solubile in:	(20 °C)	Nessun dato disponibile	
pH :		Nessun dato disponibile	
Log Pow	(20 °C)	Nessun dato disponibile	
Viscosità :	(20 °C)	Nessun dato disponibile	
Soglia olfattiva :		Nessun dato disponibile	
Densità relativa di vapore :	(20 °C)	Nessun dato disponibile	
Indice di evaporazione :		Nessun dato disponibile	
Contenuto massimo di COV (CE) :		0	Peso %
Proprietà ossidanti		Non ossidante	

9.2 Altre informazioni

Nessuno

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1 Reattività

Il prodotto è stabile

10.2 Stabilità chimica

Vedi alla sezione 7. Non sono necessarie ulteriori misure.

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

A contatto con acidi libera gas tossici. Le polveri possono formare una miscela esplosiva con l'aria.

10.4 Condizioni da evitare

Nessuna in particolare.

10.5 Materiali incompatibili

Acido forte Agente ossidante.

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Ossidi di zolfo

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Effetti acuti

Nessun dato disponibile

Irritazione e ustione
Irritazione cutanea primaria
Non irritante.
Irritazione degli occhi
Non irritante.
Irritazione delle vie respiratorie
Non irritante.

Sensibilizzazione
In caso di contatto con la pelle
Non sensibilizzante.
In caso di inalazione
Non sensibilizzante.

Tossicità dopo assunzione ripetuta (subacuta, subcronica, cronica)
Tossicità inalativa cronica
Nessuna conosciuta.

Effetti CMR (cancerogeni, mutageni, tossici per la riproduzione)
Gli ingredienti di questa miscela non soddisfano i criteri per la Classificazione CMR secondo il CLP.

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

Non disperdere il prodotto indistintamente nell'ambiente.

12.1 Tossicità
Non ci sono informazioni disponibili.

12.2 Persistenza e degradabilità
Il prodotto è parzialmente biodegradabile. Rimangono residui significanti.

12.3 Potenziale di bioaccumulo
Non c'è indizio di potenziale di accumulo biologico.

12.4 Mobilità nel suolo
Non ci sono informazioni disponibili.

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB
La sostanza contenuta nella miscela non risponde ai criteri per l'individuazione delle sostanze PBT e vPvB secondo l'allegato XIII del Regolamento REACh.

12.6 Altri effetti avversi
Non ci sono informazioni disponibili.

12.7 Ulteriori informazioni ecotossicologiche
Nessuno

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti
Smaltimento del prodotto/imballo
Smaltire rispettando la normativa vigente.

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

14.1 Numero ONU
Merce non pericolosa ai sensi delle norme di trasporto.

14.2 Nome di spedizione dell'ONU
Merce non pericolosa ai sensi delle norme di trasporto.

14.3 Classi di pericolo connesso al trasporto
Merce non pericolosa ai sensi delle norme di trasporto.

14.4 Gruppo di imballaggio
Merce non pericolosa ai sensi delle norme di trasporto.

14.5 Pericoli per l'ambiente
Merce non pericolosa ai sensi delle norme di trasporto.

14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori
Nessuno

14.7 Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL ed il codice IBC
Non applicabile

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1 Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela
Normative UE

Regolamento n°. 1907/2006/CE (REACh).
Regolamento n°. 1272/2008/CE (CLP).
Regolamento (UE) 2015/830, prescrizioni per la compilazione delle schede di dati di sicurezza.
Modifiche, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento n°. 1272/2008/CE:
Regolamento n°. 790/2009/CE (I ATP). Regolamento UE 286/2011 (II ATP). Regolamento UE 618/2012 (III ATP).
Regolamento UE 487/2013 (IV ATP). Regolamento UE 944/2013 (V ATP). Regolamento UE 605/2014 (VI ATP).
Regolamento UE 1297/2014 (VII ATP). Regolamento UE 2015/1221 (VIII ATP).

Altre normative UE

Regolamento (CE) 1907/2006: Sostanze che generano elevata preoccupazione incluse nella SVHC Candidate list

Nessuni/nessuno

Norme nazionali

Italia: D.Lgs 81/2008 (Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro) e successive modifiche e Direttiva 2009/161/UE - valutazione rischio chimico ai sensi del titolo IX

Classe di pericolo per le acque (WGK)

Classe : nwg (Non pericoloso per l'acqua) Classificazione conformemente a VwVwS

15.2 Valutazione della sicurezza chimica
Non applicabile

SEZIONE 16: altre informazioni

16.1 Indicazioni di modifiche
Nessuno

16.2 Abbreviazioni ed acronimi
LEGENDA:

ADR:	Accord européen relative au transport international des marchandises dangereuses par route (accordo europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose su strada)
ASTM:	ASTM International, originariamente nota come American Society for Testing and Materials (ASTM)
EINECS:	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (Registro Europeo delle Sostanze chimiche in Commercio)
EC(0/50/100):	Effective Concentration 0/50/100 (Concentrazione Effettiva Massima per 0/50100% degli Individui)
LC(0/50/100):	Lethal Concentration 0/50/100 (Concentrazione Letale per 0/50100% degli Individui)
IC50:	Inhibitor Concentration 50 (Concentrazione Inibente per il 50% degli Individui)
NOEL:	No Observed Effect Level (Dose massima senza effetti)
NOEC:	No Observed Effect Concentration (Concentrazione massima senza effetti)
LOEC:	Lowest Observed Effect Concentration (Concentrazione massima alla quale è possibile evidenziare un

	effetto)
DNEL:	Derived No Effect Level (Dose derivata di non effetto)
DMEL:	Derived Minimum Effect Level (Dose derivata di minimo effetto)
CLP:	Classification, Labelling and Packaging (Classificazione, Etichettatura e Imballaggio)
CSR:	Rapporto sulla Sicurezza Chimica (Chemical Safety Report)
LD(0/50/100):	Lethal Dose 0/50/100 (Dose Letale per 0/50/100% degli Individui)
IATA:	International Air Transport Association (Associazione Internazionale del Trasporto Aereo)
ICAO:	International Civil Aviation Organization (Organizzazione Internazionale dell'Aviazione Civile)
Codice IMDG:	International Maritime Dangerous Goods code (Codice sul Regolamento del Trasporto Marittimo)
PBT:	Persistent, bioaccumulative and toxic (sostanze persistenti bioaccumulabili e tossiche)
RID:	Règlement concernent le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Regolamento concernente il trasporto Internazionale ferroviario delle merci Pericolose)
STEL:	Short term exposure limit (limite di esposizione a breve termine)
TLV:	Threshold limit value (soglia di valore limite)
TWA:	Time Weighted Average (media ponderata nel tempo)
UE:	Unione Europea
vPvB:	Very persistent very bioaccumulative (sostanze molto persistenti e molto bioaccumulabili)
N.D.:	Non disponibile.
N.A.:	Non applicabile
VwVwS.:	Text of Administrative Regulation on the Classification of Substances hazardous to waters into Water Hazard Classes (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS)
PNEC:	Predicted No Effect Concentration
PNOS:	Particulates not Otherwise Specified
BOD:	Biochemical Oxygen Demand
COD:	Chemical Oxygen Demand
BCF:	BioConcentration Factor
TRGS :	Technische Regeln für Gefahrstoffe -Technical Rules for Hazardous Substances, defined by The Federal Institute for Occupational Safety and Health, Germany
LCLo:	Lethal Concentration Low (La minima concentrazione letale)
ThOD:	Theoretical Oxygen Demand

16.3 Importanti indicazioni di letteratura e fonti di dati
Nessuno

16.4 Classificazione di miscele e metodi di valutazione adottati conformemente al regolamento (EC) N. 1272/2008 [CLP]
Mediante calcolo.

16.5 Testo delle H- e EUH - frasi (Numero e testo completo)
Nessuno

16.6 Indicazione per l'instruzione
Nessuno

16.7 Indicazioni aggiuntive
Nessuno

Le indicazioni contenute in questa scheda corrispondono alle nostre conoscenze al momento dalla messa in stampa. Le informazioni servono per darvi indicazioni circa l'uso sicuro del prodotto indicato sul foglio con i dati di sicurezza, per quanto riguarda la conservazione, la lavorazione, il trasporto e lo smaltimento. Le indicazioni non hanno valore per altri prodotti. Se il prodotto è miscelato con altri materiali o viene lavorato, le indicazioni contenute nel foglio dei dati di sicurezza hanno solo valore indicativo per il nuovo materiale.

ALLEGATO 3

VOCE	Rif.	ID	Descrizione	UM	%man	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Importo totale manodopera
A	**TRASPORTO E FORNITURA DEL REAGENTE**								
A.1	-	P1	Trasporto di reagente	corpo	23,48%	1	8.000,00 €	8.000,00 €	1.878,40 €
A.2	-	P2	Fornitura di reagente	kg	0,00%	77075	5,20 €	400.790,00 €	- €
TOTALE VOCE A								**408.790,00 €**	**1.878,40 €**
B	**REALIZZAZIONE DEI PUNTI DI INIEZIONE**								
B.1	-	P3	Ricerca sottoservizi mediante indagine geofisica e realizzazione di saggi esplorativi con miniescavatore	corpo	50,00%	1	19.000,00 €	19.000,00 €	9.500,00 €
B.2	1	M.04.001.01	Trasporto in andata e ritorno di attrezzatura per sondaggi e prove in sito compreso il viaggio del personale di cantiere conteggiato dalla sede dell'ente appaltante al cantiere.	km	23,48%	300	3,49 €	1.047,00 €	245,84 €
B.3	1	M.04.002 .01	Approntamento di attrezzature per sondaggi e prove in sito, compreso il carico e scarico, conteggiato una sola volta, sia il carico che lo scarico volta, per sondaggi a rotazione o a percussione.	corpo	36,62%	1	605,02 €	605,02 €	221,56 €
B.4	1	M.04.003.01	Installazione di attrezzatura per sondaggi e prove in sito, in corrispondenza di ciascun punto di perforazione o prova, compreso il primo, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere dello spostamento da un foro al successivo; per distanze fino a mt. 300	cad	31,98%	430	323,18 €	138.967,40 €	44.441,77 €
B.5	1	M.04.009.01	Perforazione ad andamento verticale, a distruzione di nucleo, in terreni a granulometria grossolana, costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose e ciottoli, eseguita a rotazione con diametro mm. 85 - 145, compreso l'esame del cutting. per profonditàmisurate a partire dal piano campagna comprese tra: m 0- m 30	m	39,05%	3010	83,18 €	250.371,80 €	97.770,19 €
B.6	-	P4	Fornitura e posa di tubazioni valvolate, compreso riempimento intercapedine con SEAL	m	30%	3010	32,00 €	96.320,00 €	28.896,00 €
B.7	1	M.05.004 .01	Pozzetti di protezione strumentazione, delle dimensioni minime interne di cm. 40x40x40, realizzato in modo da isolare perfettamente la strumentazione dall'acqua di pioggia, o di scorrimento, il tutto completo di coperchio pesante e di apposita chiusura o lucchetto;	cad	34,15%	430	155,42 €	66.830,60 €	22.822,65 €
B.8	1	M.06.001.01	Campionamenti dei terreni e dei rifiuti. Campionamenti dei terreni secondo le modalità riportate nell'Allegato 2 al titolo V della parte Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ovvero campionamenti dei rifiuti ai sensi del D.M. 27 settembre 2010 (Norme UNI 10802, UNI EN 14899 e 15002).	cad	0,00%	1	21,00 €	21,00 €	- €
B.9	1	M.06.003	Caratterizzazione ambientale di campioni di materiale (terreni, rifiuti, etc.).					- €	- €
B.9a	1	0.3	Analisi chimiche di laboratorio atte alla determinazione delle caratteristiche di pericolosità ed attribuzione del corretto CER per campioni di rifiuto. Il set di parametri da ricercare è quello di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del Titolo V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.. integrata con i parametri di tabella 3 Art. 5 del D.M. 27 Settembre 2010 e l'analisi sui composti organici persistenti indicati nel regolamento (CE) 850/2004 e s.m.i.	cad	0,00%	2	814,04 €	1.628,08 €	- €
B.9b	1	0.4	Test di cessione e analisi dell'eluato su campioni di rifiuto atti alla definizione della corretta modalità di smaltimento o recupero del materiale analizzato. I parametri ricercati sono quelli compresi nella tabella 2, tabella 5 e tabella 6 D.M. 27 settembre 2010 e quelli compresi nella tabella di cui all'Allegato 3 D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i.	cad	0,00%	1	282,78 €	282,78 €	- €
TOTALE VOCE B								**575.073,68 €**	**203.898,01 €**
C	**ESECUZIONE DELLE INIEZIONI PRB1 - PRB2**								- €
C.1	-	P5	Trasporto in andata e ritorno dell'attrezzatura di miscelazione e iniezione, compreso il viaggio del personale di cantiere per tutta la durata dei lavori.	corpo	23,48%	1	20.000,00 €	20.000,00 €	4.696,00 €
C.2	-	P6	Esecuzione di n. 1 campagna di iniezione su n. 192 PIM (spinte fino a 7 m da p.c. e intervallo di iniezione 5-7 m, con valvole ogni 50 cm) con iniezione di ca. 780 litri di miscela Provect IR per PIM.Il costo comprende il noleggio dell'impianto di miscelazione ed iniezione ad alte pressioni, la preparazione della miscela e l'esecuzione delle iniezioni attraverso porte di iniezioni posizionate ogni 50 cm (nel tratto 5-7 m da p.c.).	cad	35%	192	385,00 €	73.920,00 €	25.872,00 €

VOCE	Rif.	ID	Descrizione	UM	%man	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Importo totale manodopera
C.3	-	P7	Esecuzione di n. 1 campagna di iniezione su n. 238 PIM (spinte fino a 7 m da p.c. e intervallo di iniezione 5-7 m, con valvole ogni 50 cm) con iniezione di ca. 630 litri di miscela Provect IR per PIM.Il costo comprende il noleggio dell'impianto di miscelazione ed iniezione ad alte pressioni, la preparazione della miscela e l'esecuzione delle iniezioni attraverso porte di iniezioni posizionate ogni 50 cm (nel tratto 5-7 m da p.c.).	cad	35%	238	330,00 €	78.540,00 €	27.489,00 €
TOTALE VOCE C								**172.460,00 €**	**58.057,00 €**
D	**REALIZZAZIONE PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO**								- €
D.1	1	M.04.001.01	Trasporto in andata e ritorno di attrezzatura per sondaggi e prove in sito compreso il viaggio del personale di cantiere conteggiato dalla sede dell'ente appaltante al cantiere.	km	23,48%	300	3,49 €	1.047,00 €	245,84 €
D.2	1	M.04.002 .01	Approntamento di attrezzature per sondaggi e prove in sito, compreso il carico e scarico, conteggiato una sola volta, sia il carico che lo scarico volta, per sondaggi a rotazione o a percussione.	corpo	36,62%	1	605,02 €	605,02 €	221,56 €
D.3	1	M.04.003.01	Installazione di attrezzatura per sondaggi e prove in sito, in corrispondenza di ciascun punto di perforazione o prova, compreso il primo, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere dello spostamento da un foro al successivo; per distanze fino a mt. 300	cad	31,98%	11	323,18 €	3.554,98 €	1.136,88 €
D.4	1	M.04.006.01	Perforazione ed andamento verticale in terreni a granulometria grossolana, costituti da ghiaie, ghiaie sabbiose e ciottoli, nonchè in terreni costituiti da alternanze di strati teneri e lapidei, con prevalenza di questi ultimi, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro minimo 85 mm, e con recuperi compatibili con la natura e le caratteristiche dei materiali attraversati, realizzata con tutte le prescrizioni e gli oneri di cui al precedente punto;Per profondità misurate a partire dal piano campagna comprese tra: m 0- m 20	m	38,94%	88	164,03 €	14.434,64 €	5.620,85 €
D.5	1	M.05.001	Fornitura e posa in opera di piezometri a tubo aperto in PVC, in fori gia' predisposti, compreso la formazione del manto drenante, l'esecuzione dei tappi impermeabili, escluso solo la fornitura del pozzetto protettivo; per profondita' misure a partire dal piano campagna fino a ml 60						- €
D.5a	1	0.1	per ogni installazione	cad	55,04%	11	220,10 €	2.421,10 €	1.332,57 €
D.5b	1	0.2	per ogni metro di tubo installato	m	9,12%	88	28,58 €	2.515,04 €	229,37 €
D.6	1	M.05.004.01	Pozzetti di protezione strumentazione, delle dimensioni minime interne di cm. 40x40x40, realizzato in modo da isolare perfettamente la strumentazione dall'acqua di pioggia, o di scorrimento, il tutto completo di coperchio pesante e di apposita chiusura o lucchetto;	cad	34,15%	11	155,42 €	1.709,62 €	583,84 €
D.7	1	M.04.017 .01	Fornitura di cassette catolagatrici delle dimensioni di circa ml. 0,50-1,00, con scomparti, atte alla conservazione di carote e campioni.	cad	3,46%	22	37,94 €	834,68 €	28,88 €
D.8	1	M.04.019.01	Fotografia di una cassetta catalogatrice (1 copia colore).	cad	11,08%	22	4,10 €	90,20 €	9,99 €
D.9	1	M.04.020 .01	Compilazione del modulo stratigrafico per sondaggi geognostici contenente i dati di cantiere (impresa, data di perforazione di inizio/fine sondaggio, committente) il metodo di perforazione, attrezzature, fluidi utilizzati, la strumentazione installata (tubi inclinometrici, tubi piezometrici), la ricostruzione del profilo litologico-stratigrafico dettagliato, le indicazioni delle prove eseguite in foro, la profondità dei campioni prelevati, RQD e la percentuale di carotaggio.	corpo	79,05%	1	445,09 €	445,09 €	351,84 €
D.10	2	20.6.2	Spurgo e/o rigenerazione di piezometri intasati anche con metodo “air lifting”. E’ compreso l’impiego di idoneo pompa con portata in grado di mantenere una pressione di esercizio compresa tra 5 e 10 l/min (dotata di sistema di alimentazione a carburante od elettricità) e vasca di raccolta del materiale proveniente dalle operazioni di spurgo. Per piezometri fino al diametro di 6”. Fino alla profondità di 30,00 m	cad	46,45%	11	163,59 €	1.799,49 €	835,86 €
D.11	-	P8	Rilievo planolatimetrico dei nuovi piezometri piezometri e delle postazioni di iniezione	corpo	60,00%	1	2.000,00 €	2.000,00 €	1.200,00 €
D.12	1	M.02.035.01	Rilievo di falda acquifera in piezometro già predisposto, compresa la restituzione grafica	cad	77,89%	11	11,29 €	124,19 €	96,73 €
TOTALE VOCE D								**31.581,05 €**	**11.894,22 €**

VOCE	Rif.	ID	Descrizione	UM	%man	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Importo totale manodopera
E	**SMALTIMENTO RIFIUTI PRODOTTI**								- €
E.1	-	P9	Gestione e movimentazione interna dei terreni di risulta	t	46,50%	110,0	80,00 €	8.800,00 €	4.092,00 €
E.2	-	P10	Smaltimenti CER 17.05.04 (In discarica NP o impianto di trattamento autorizzato)	t	0,00%	110,0	180,00 €	19.800,00 €	- €
E.3	-	P11	Gestione e movimentazione interna delle acque di spurgo	corpo	46,50%	1,0	950,00 €	950,00 €	441,75 €
E.4	-	P12	Smaltimenti CER 16.10.02	ton	0,00%	4,0	500,00 €	2.000,00 €	- €
TOTALE VOCE E								**31.550,00 €**	**4.533,75 €**
IMPORTO TOTALE								**1.219.454,73 €**	**280.261,37 €**

Riferimenti

1 Prezzario Regione Basilicata 2024

2 Prezzario Regione Sicilia 2024