



PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Interventi di decommissioning, bonifica e MISP presso lo stabilimento Caffaro Brescia (BS) Stralcio di Prima Fase

SITO: *Stabilimento Caffaro Brescia*

CIG 9916350EE1
CUP F84D2000014001

STAZIONE APPALTANTE:

Commissario Straordinario Sito
Interesse Nazionale "Brescia Caffaro"

via G. Marconi, 12 25128 Brescia
Tel. 030.2978064

APPALTATORE

Raggruppamento Temporaneo di
Imprese (R.T.I.)



PROGETTISTI INCARICATI DALL'RTI

Raggruppamento Temporaneo di
Progettisti (R.T.P.)



RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Jean Pierre Davit, WSP Italia S.r.l.
RESPONSABILE CANTIERIZZAZIONE ED ATTIVITA' PROPEDEUTICHE: Ing. Gianbattista Attinasi, NCE S.r.l.
RESPONSABILE DECOMMISSIONING E DEMOLIZIONI: Ing. Massimiliano Alfio Bazzichi, WSP Italia S.r.l.
RESPONSABILE INTERVENTI DI BONIFICA/MISP: Ing. Marco Gianluigi Morando, NCE S.r.l.

GRUPPO PROGETTAZIONE INTERNO:

WSP Italia S.r.l.
ing. Silvia Cestaro (Project Manager)
ing. Luna Maldi
ing. Marianna Trevisan

NCE S.r.l.
ing. Marta Mariani

Test e Prove Pilota Relazione Tecnica Generale

Codice elaborato

A-063-23634793-WP.P3-EN-RT-2

				Informazioni qualità	
2	Apr. 2025	Revisione	NCE-WSP	Preparato da	G.A.
1	Feb. 2025	Revisione	NCE-WSP	Controllato da	M.M.
0	Dic. 2024	Prima emissione	NCE-WSP	Verificato da	L.M.
Rev.	Data	Rif. Revisione	Redatto	Approvato da	J.D.

Indice

1.0	PREMESSA.....	1
2.0	INDAGINI PROPEDEUTICHE	3
3.0	TEST DI SOIL WASHING	6
3.1	Obiettivi del test.....	6
3.2	Fasi operative.....	6
3.3	Area di prelievo dei campioni.....	7
4.0	TEST PILOTA DI IN SITU SOIL STABILIZATION.....	8
4.1	Obiettivo del test	8
4.2	Fasi operative.....	8
4.3	Area di intervento	8
5.0	TEST DI INERTIZZAZIONE	10
6.0	TEST PILOTA DI SOIL VAPOUR EXTRACTION	11
6.1	Obiettivo del test	11
6.2	Fasi operative.....	11
6.3	Area di intervento	11
7.0	TEST PILOTA DI OSSIDAZIONE CHIMICA IN SITU	13
7.1	Obiettivo del test	13
7.2	Fasi operative.....	13
7.3	Area di intervento	13
8.0	TEST PILOTA DI ADSORBIMENTO E CHEMICAL REDUCTION (TRAP&TREAT).....	15
8.1	Obiettivo del test	15
8.2	Fasi operative.....	15
8.3	Area di intervento	15
9.0	TEST PILOTA DI IN-SITU SOIL FLUSHING.....	17
9.1	Obiettivo del test	17
9.2	Fasi operative.....	17
9.3	Area di intervento	17
10.0	GESTIONE MATERIALI DI RISULTA	1
11.0	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI.....	5

FIGURE

Figura 2-1 – Indagini propedeutiche - Soil-Washing	3
Figura 2-1 – Indagini propedeutiche - Soil-Stabilization.....	3
Figura 2-3 – Indagini propedeutiche – Soil Vapor Extraction	4
Figura 2-4 – Indagini propedeutiche – ISCO e Trap&Treat.....	4
Figura 2-4 – Indagini propedeutiche – Soil-Flushing	5
Figura 4-1 – Ubicazione campo prova Soil Stabilization	8
Figura 4-2 – Ubicazione campo prova e colonne di jet-grouting.....	9
Figura 6-1 – Ubicazione campo prove.....	12
Figura 7-1 – Ubicazione campo prova ISCO	14
Figura 8-1 – Ubicazione campo prova Trap&Treat	16
Figura 9-1 – Area di intervento prova Soil-Flushing	17

APPENDICI

Tavola 1 - Ubicazione dei punti di indagine propedeutica ai Test Pilota (D-078-23634793-WP.P3-EN-DIS-1-a)
Tavola 2 - Layout campo prova soil-stabilization (D-078-23634793-WP.P3-EN-DIS-1-b)
Tavola 3 - Layout e schemi costruttivi campo prova SVE (D-078-23634793-WP.P3-EN-DIS-1-c)
Tavola 4 - Layout e schemi costruttivi campo prova ISCO (D-078-23634793-WP.P3-EN-DIS-1-d)
Tavola 5 - Layout campo prova Trap&Treat (D-078-23634793-WP.P3-EN-DIS-1-e)
Tavola 6 - Layout e schemi costruttivi campo prova soil-flushing (D-078-23634793-WP.P3-EN-DIS-1-f)

ALLEGATI

Allegato 1 – Elenco dei possibili impianti di conferimento rifiuti
Allegato 2 – Elenco dei possibili trasportatori dei rifiuti
Allegato 3 – Sintesi quantificazione rifiuti prodotti

1.0 PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione Tecnica Generale** relativa ai campi prova e ai test pilota (WP.E3.1) previsti dal Progetto Definitivo predisposto da AECOM per gli Interventi di decommissioning, bonifica e MISP presso lo stabilimento Caffaro Brescia Stralcio Prima fase, così come definiti nel documento “Relazione Illustrativa – Annesso B: Attività propedeutiche alla realizzazione degli interventi di bonifica” (cod. elab. 60705578_CBS_00_RL01_2_0).

Il presente documento è stato redatto dal RTP costituito da WSP ITALIA S.r.l. e NCE S.r.l. per conto dell'RTI aggiudicatario dell'Appalto per l'esecuzione degli interventi di cui al Progetto Definitivo su incarico della Stazione Appaltante Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Commissario Straordinario Brescia Caffaro.

Obiettivo dei test pilota da eseguirsi presso i campi prova in oggetto è la verifica dell'efficacia delle tecnologie di bonifica previste dal Progetto Definitivo in relazione alle condizioni specifiche del sito, e la definizione dei parametri operativi per l'esecuzione full-scale degli interventi.

I test pilota previsti da Progetto Definitivo sono di seguito elencati:

- test pilota di lavaggio terreni (impianto pilota *Soil Washing*)¹;
- prove di inertizzazione;
- test pilota di *in Situ Soil Stabilization*;
- test pilota di *Soil Vapour Extraction*;
- test pilota di ossidazione chimica in situ (*In Situ Chemical Oxidation*, “ISCO”);
- test pilota di adsorbimento e rimozione chimica (*Trap&Treat*)¹;
- test pilota di *in-Situ Soil Flushing*.

Ai fini della definizione dei parametri di baseline e con l'obiettivo di integrare il quadro conoscitivo funzionalmente all'interpretazione dei risultati dei campi prova, è inoltre prevista l'anticipazione di alcune delle “indagini propedeutiche agli interventi di bonifica” (“*Remedial Investigation*” – WP.E3.3) definite dal progetto nella Relazione Illustrativa – Annesso B”. Ove previsto, preliminarmente all'esecuzione delle indagini, e dei test e prove pilota, sarà necessario procedere con le attività relative alla Bonifica Ordigni Bellici (WP.E3.2).

Per la redazione del presente documento sono state assunte le basi di progetto considerate dal Progetto Definitivo, in particolare per quanto riguarda il dato convenzionale di riferimento relativo alla soggiacenza della prima falda, indicata a 29 m da p.c.. In fase esecutiva di allestimento dei campi prova i livelli saranno oggetto di verifica. In base a quanto sarà rilevato, verranno condotte le opportune valutazioni e, in accordo con la Direzione Lavori e la Stazione Appaltante, verranno apportate le eventuali modifiche esecutive, qualora si rendessero effettivamente necessarie.

Per maggiori dettagli in merito all'esecuzione delle prove si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1).

Per facilità di lettura, per ognuna delle attività descritte sono stati inseriti in colore blu i riferimenti delle relative voci del Computo Metrico Estimativo (rif. B-066-23634793-WP.P3-EN-CME-1).

¹ Nota: tecnologia non inclusa tra quelle previste di prevista esecuzione nell'ambito dell'intervento di Bonifica/MISP, Stralcio di Prima Fase.

1.1 Supervisione archeologica

Data l'interferenza delle lavorazioni descritte nel seguito con il sottosuolo caratterizzato da potenziali ritrovamenti archeologici, è prevista, in accordo con il Progetto Definitivo, l'assistenza archeologica durante i lavori di perforazione/scavo fino alla quota di almeno tre metri.

[Premesso che nel CME del Progetto Definitivo non risultano essere inclusi i costi associati all'assistenza archeologica, l'RTI si è attivato, in accordo con quanto previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto, per acquisire l'assenso della competente Soprintendenza archeologica ai sensi dell'articolo 25 del Codice dei Contratti.

In accordo con il medesimo articolo 25 del Codice dei Contratti, gli oneri per la supervisione archeologica nel corso delle attività di perforazione/scavo risultano rimanere in capo alla Stazione Appaltante. All'interno del CME è stata pertanto inserita la WBS 3.6 (Supervisione Archeologica), riportante gli oneri associati a tale attività qualora la Stazione Appaltante decida di assegnarla all'RTI. È stata ipotizzata una presenza in cantiere dell'archeologo pari a 80 giorni (30 giorni per Bonifica Ordigni Bellici, 20 giorni per Remedial Investigation e 30 giorni per perforazioni/scavi dei test pilota)].

1.2 Bonifica Ordigni Bellici

In accordo con quanto previsto dal Progetto Definitivo, si procederà preliminarmente all'esecuzione delle attività descritte nel seguito con la realizzazione degli interventi di bonifica bellica ex D.L. n°320 del 12/04/46 e s.m.i. (D.L.gs.n. 81 del 09/04/2008 – D.L.gs.n.177 del 01/10/2012). Nello specifico, si è previsto di procedere con gli interventi in corrispondenza delle seguenti aree:

- Punti di perforazione: sarà indagata un'area di estensione pari a 3 m x 3 m;
- Campi prova: sarà indagata un'area di estensione pari a 15 m x 15 m.

[Nel CME, gli oneri associati all'anticipazione delle indagini BOB sono riportati nella WBS 3.2. Si segnala che è stata creata una nuova WBS 3.5 (Altre Attività BOB) riportante la voce relativa al disfacimento del manto stradale, non inclusa nel CME del Progetto Definitivo, e le voci relative alle attività di scavo (al momento con quantità nulla) in caso di necessità di scavo cauto del terreno nel corso delle indagini BOB]

2.0 INDAGINI PROPEDEUTICHE

[Nel CME, gli oneri associati all'anticipazione delle indagini propedeutiche (Remedial Investigation) sono riportati nella WBS 3.3.1]

Come anticipato, quale fase iniziale dei test pilota (Fase 0 di WP.E3.1), si prevede di anticipare alcune delle indagini propedeutiche previste nelle "indagini propedeutiche agli interventi di bonifica" (Remedial Investigation – WP.E3.3) di cui alla Relazione Illustrativa – Annesso B. Come anticipato, preliminarmente all'esecuzione delle indagini, così come per l'esecuzione dei test e prove pilota, sarà necessario procedere con le previste attività relative alla Bonifica Ordigni Bellici (WP.E3.2). Le attività di indagine che si prevede di eseguire anticipatamente sono le seguenti:

- n. 7 sondaggi nelle aree che nel Lotto 2 dell'intervento (non oggetto del presente Appalto) saranno soggette ad interventi di scavo degli orizzonti superficiali, ubicate a nord, ai fini dell'esecuzione di verifiche stratigrafiche, analisi granulometriche ed analisi chimiche sui terreni, per la selezione dei punti di prelievo per l'esecuzione dei test di *Soil-Washing* ed inertizzazione;

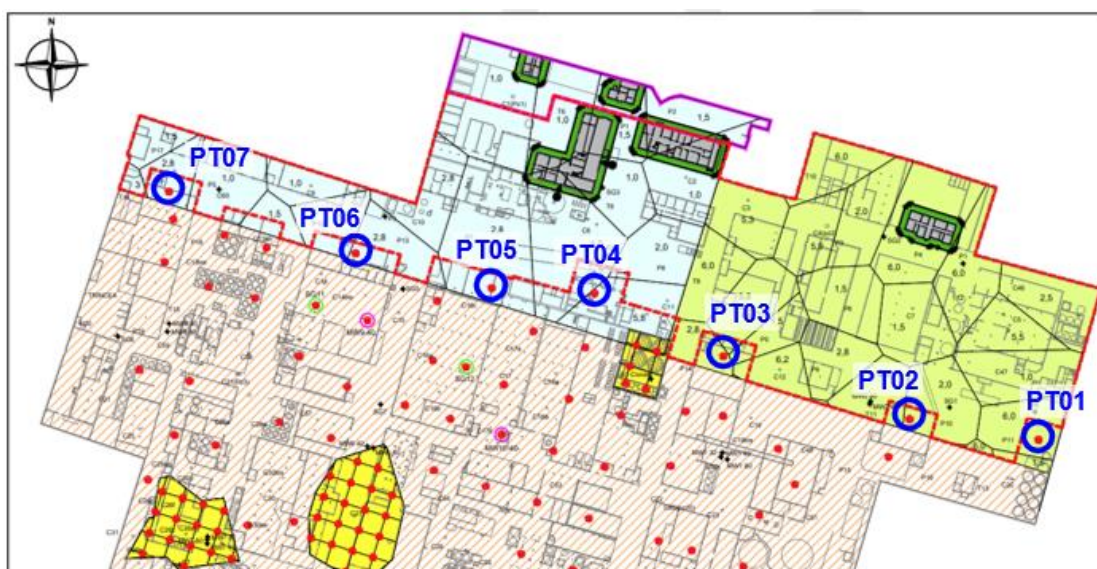


Figura 2-1 – Indagini propedeutiche - Soil-Washing

- n. 1 sondaggio nell'area di esecuzione del test di *Soil-Stabilization* (Poligono C27);

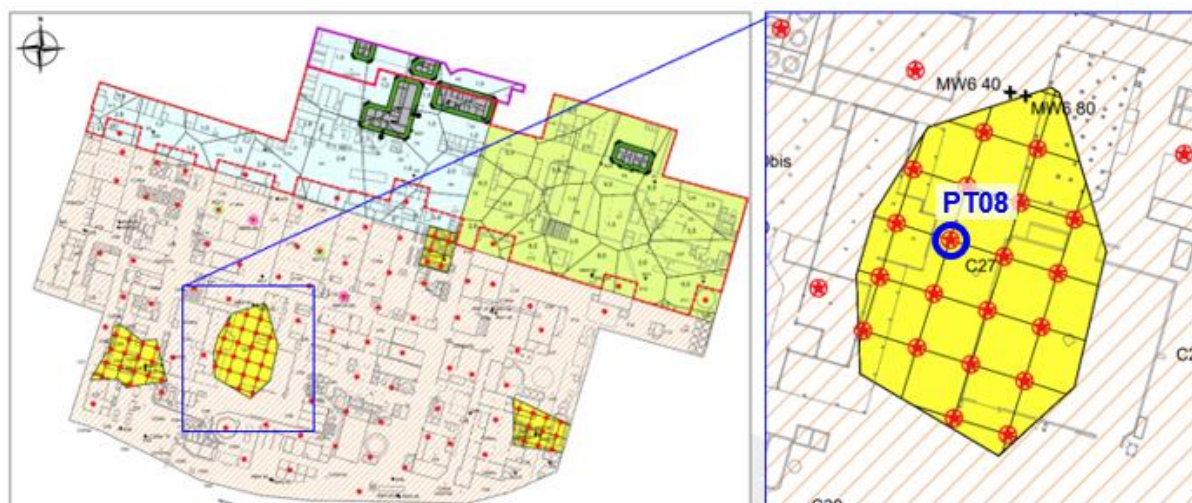


Figura 2-2 – Indagini propedeutiche - Soil-Stabilization

Nel corso della prova verranno indagate anche le caratteristiche geotecniche dei materiali, al fine di verificare la fattibilità di una alternativa tecnologica per gli interventi di soil-replacement, che prevederebbe l'utilizzo di una tecnica di perforazione a percussione basata su carotieri di forma esagonale.

- n. 3 sondaggi, di cui n. 1 attrezzato a sonda soil-gas (SGS11) e punto di monitoraggio per la prova di Soil Vapour Extraction e n. 1 attrezzato a piezometro (MW9-40), nell'area di prevista esecuzione dell'intervento di *Soil Vapour Extraction* (SVE), al fine di verificare le caratteristiche dei terreni e di raccogliere informazioni sulla contaminazione presente nei gas interstiziali al fine della calibrazione del posizionamento del campo prova SVE;

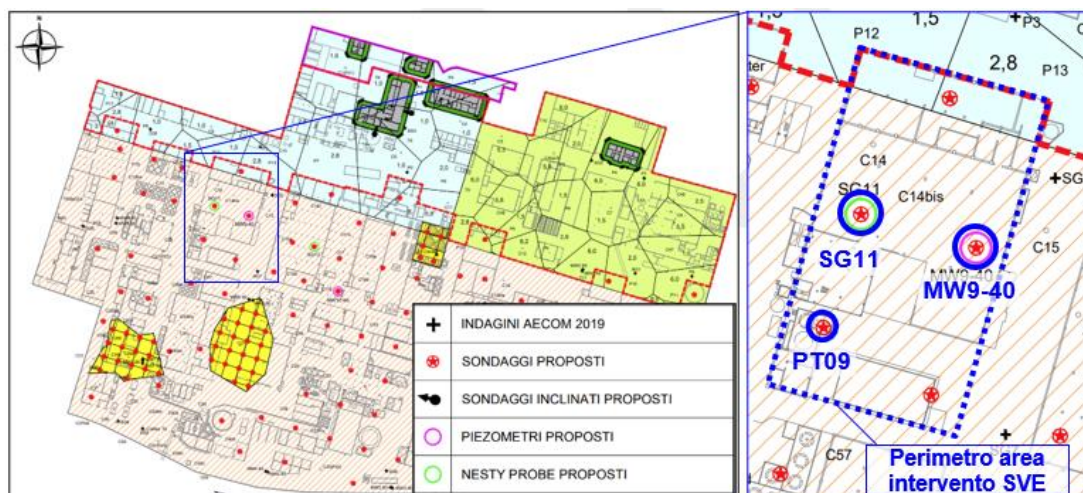


Figura 2-3 – Indagini propedeutiche – Soil Vapor Extraction

- N. 2 sondaggi nell'area di esecuzione dei test pilota di ISCO e di *Trap&Treat* (Poligono C26);

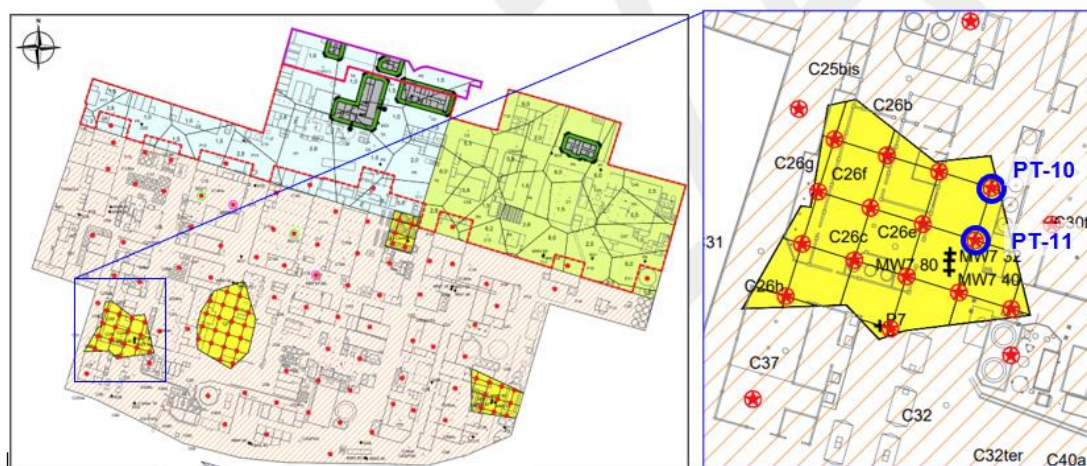


Figura 2-4 – Indagini propedeutiche – ISCO e Trap&Treat

- N. 2 sondaggi nell'area di esecuzione del test di *Soil-Flushing* (Poligono C34).

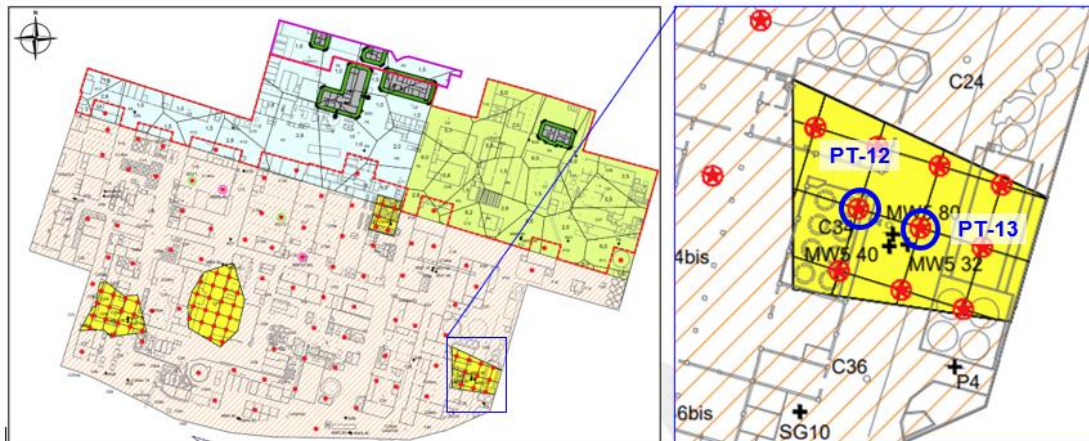


Figura 2-5 – Indagini propedeutiche – *Soil-Flushing*

Si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per il dettaglio delle profondità di indagine previste del protocollo analitico di prevista applicazione sui campioni prelevati e per la definizione delle modalità esecutive di indagine.

3.0 TEST DI SOIL WASHING

[Nel CME, gli oneri associati al test di Soil-Washing sono riportati nella WBS 3.1.1. Gli oneri associati alla fornitura di materiale per il rinterro dello scavo da 30 m³ e i costi della fornitura di energia elettrica nel corso delle prove sono riportati nella WBS 3.4 del CME.]

3.1 Obiettivi del test

I test pilota della tecnologia di Soil Washing verranno svolti sia presso un laboratorio specializzato, sia presso un impianto esterno autorizzato, ed avranno l'obiettivo di:

1. verificare la trattabilità dei diversi livelli stratigrafici al fine di verificare la fattibilità del riuso on-site;
2. individuare il taglio granulometrico ottimale da trattare tramite vagliatura a secco e successivo lavaggio;
3. definire dal punto di vista analitico con test di cessione e test sul tal quale le caratteristiche dei materiali ottenuti a seguito dei processi di vagliatura e lavaggio;
4. stimare le percentuali di materiali (distinti in base alla pezzatura) ottenuti a seguito dei processi di vagliatura e lavaggio;
5. definire le modalità tecnico-operative migliori per la gestione della torbida di lavaggio ed i risultati conseguibili, in modo da individuare i processi di trattamento più efficienti, le percentuali di riciclo del fluido di lavaggio, le caratteristiche del fluido esausto ed i relativi costi di gestione.
6. verificare la necessità di aggiungere appositi agenti estraenti;
7. verificare quali rese è possibile raggiungere e quali sono i consumi di acqua e di eventuali prodotti chimici;
8. definire le caratteristiche dell'impianto di lavaggio.

Si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione delle specifiche tecniche dei test, comprensive del dettaglio delle attrezzature e degli impianti di previsto utilizzo e del protocollo di verifica e monitoraggio delle prove.

3.2 Fasi operative

I test si articoleranno nelle seguenti fasi operative generali:

- Selezione delle aree di prelievo dei campioni da sottoporre ai test di trattabilità, sulla base dei risultati delle indagini e analisi preliminarmente eseguite, descritte al paragrafo precedente (carotaggi PT01-PT07), previo accordo con la Direzione Lavori (nel seguito DL)
- Esecuzione di una trincea con escavatore, con prelievo di un campione con un volume di circa 30 mc, e abbancamento dello stesso in area di cantiere dedicata, perimetrata e provvista di cartellonistica identificativa, allestita con telo impermeabile in LDPE. Il cumulo così ottenuto sarà inoltre provvisto di copertura con telo impermeabile.
- Prelevo di n.1 campione di circa 50 kg per effettuazione di un test di lavaggio a scala di laboratorio. Tale campione sarà preventivamente caratterizzato, con un campionamento rappresentativo dello stesso, mediante analisi chimica e granulometrica.
- A seguito dell'ottenimento dei risultati del test di lavaggio a scala di laboratorio, il campione da 30 mc prelevato verrà inviato, a seguito di caratterizzazione a norma UNI (con esecuzione di analisi per confronto con le CSC, analisi di omologa del rifiuto e test cessione) come rifiuto, ad un impianto esterno autorizzato per l'esecuzione di una prova a scala reale.

- Esecuzione delle analisi per la verifica delle performance sui materiali decadenti dalle prove di laboratorio e di trattabilità in impianto.

3.3 Area di prelievo dei campioni

I terreni oggetto di test verranno prelevati presso le aree in cui vengono realizzati i sondaggi di indagine propedeutica di cui al paragrafo precedente. In tali aree, a seguito di valutazioni in accordo con la DL, verranno identificate una o più postazioni in cui realizzare mediante escavatore una trincea esplorativa da cui prelevare complessivamente un volume di circa 30 mc di terreno, da abbancare in un'area di cantiere dedicata, perimetrata e provvista di cartellonistica identificativa, allestita con telo impermeabile in LDPE. Il cumulo così ottenuto sarà inoltre provvisto di copertura con telo impermeabile.

Da tale cumulo sarà poi prelevato il campione da 50 kg da sottoporre al test alla scala di laboratorio. Il cumulo costituirà poi il volume di materiale da sottoporre al test a scala industriale in impianto esterno autorizzato.

Per il rinterro degli scavi sarà utilizzato di conseguenza materiale conferito dall'esterno del sito. Nello specifico, si prevede di utilizzare un misto granulare stabilizzato idoneo per fondazione stradale opportunamente costipato, data la necessità di garantire un'adeguata portanza del piano campagna, dato il previsto successivo passaggio di mezzi pesanti per le future attività di bonifica. È prevista, inoltre, la posa di un telo in TNT per la separazione tra il terreno in posto e il materiale di nuova fornitura. [\[vedi CME – WBS 3.4\]](#)

4.0 TEST PILOTA DI IN SITU SOIL STABILIZATION

[Nel CME, gli oneri associati al test di Soil-Stabilization sono riportati nella WBS 3.1.2]

4.1 Obiettivo del test

Obiettivo del test è quello di determinare:

- la valutazione dei parametri operativi (adeguatezza della tecnologia di perforazione, pressioni di iniezione).
- la percentuale di spoil (terreno di risulta) generata.
- la produttività del metodo in termini di tempistiche di esecuzione.
- Il raggio di influenza e l'uniformità delle colonne di stabilizzazione.
- le caratteristiche meccaniche, chimico fisiche e di lisciviabilità delle colonne.

Si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione delle specifiche tecniche dei test, comprensive del dettaglio delle attrezzature e degli impianti di previsto utilizzo e del protocollo di verifica e monitoraggio delle prove.

4.2 Fasi operative

La prova prevederà:

- tracciamenti con materializzazione dei tre punti di iniezione previsti.
- perimetrazione del cantiere e allestimento delle aree operative.
- realizzazione delle colonne di jet iniezione.
- esecuzione di carotaggi di verifica delle colonne e conseguenti test di laboratorio.

4.3 Area di intervento

Il campo prova verrà realizzato in corrispondenza del poligono individuato dal sondaggio C27, in corrispondenza del punto di indagine realizzato come descritto al Capitolo 2.0.

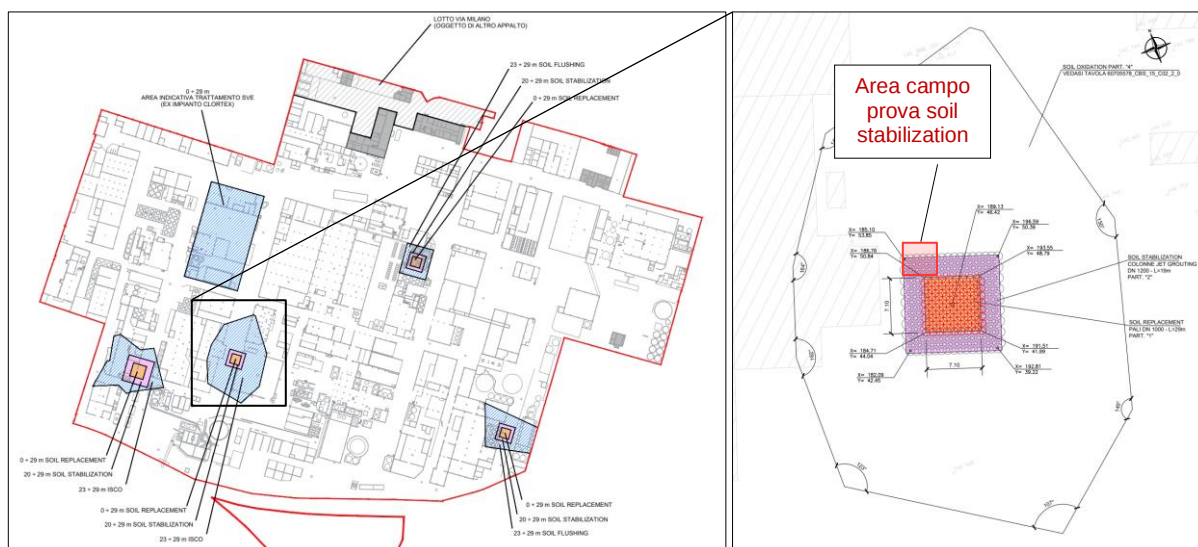


Figura 4-1 – Ubicazione campo prova Soil Stabilization

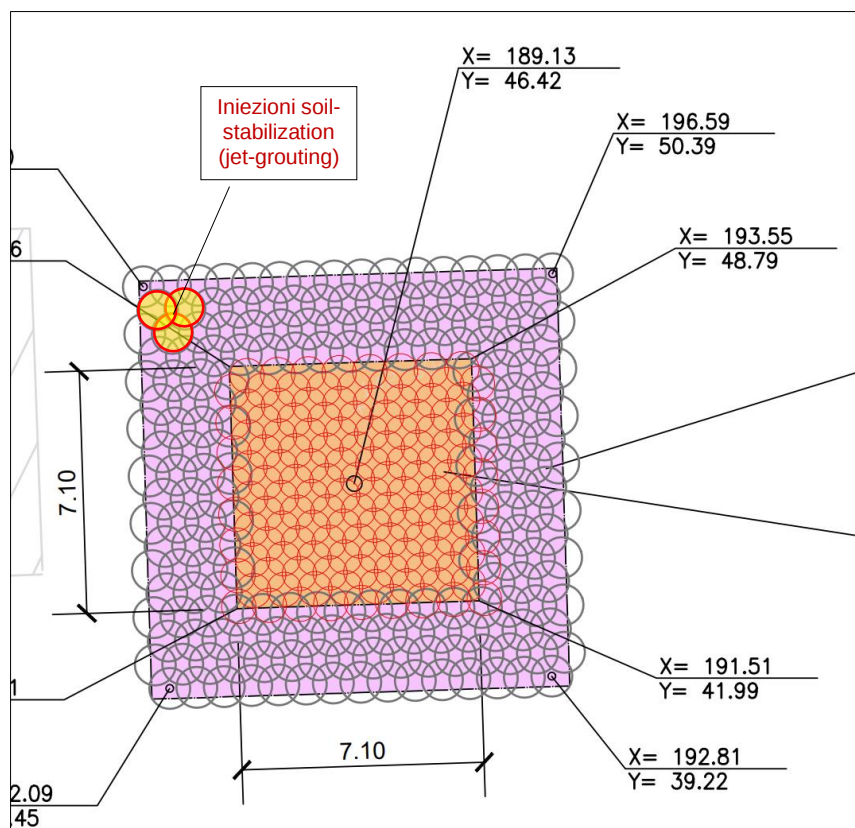


Figura 4-2 – Ubicazione campo prova e colonne di jet-grouting

5.0 TEST DI INERTIZZAZIONE

[Nel CME, gli oneri associati al test di Test di Inertizzazione sono riportati nella WBS 3.1.2, quale Miglioria offerta in fase di offerta con prezzo unitario nullo]

Come proposto in fase di gara, l'RTI eseguirà alcuni test pilota in scala di laboratorio al fine di definire la migliore "ricetta" di additivi da miscelare, da eseguire su n. 5 campioni idonei, preselezionati sulla base delle risultanze analitiche ottenute nell'ambito della caratterizzazione per il trattamento di *soil washing* e degli accertamenti eseguiti con le indagini nel poligono del punto C27.

I test verranno eseguiti presso laboratori geotecnici in possesso della strumentazione e dell'esperienza necessaria per l'esecuzione delle prove.

Si rimanda al documento "Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale" (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione di dettaglio dei test di prevista esecuzione.

6.0 TEST PILOTA DI SOIL VAPOUR EXTRACTION

[Nel CME, gli oneri associati al test di SVE sono riportati nella WBS 3.1.6. I costi della fornitura di energia elettrica nel corso delle prove sono riportati nella WBS 3.4 del CME]

6.1 Obiettivo del test

Gli obiettivi della prova pilota comprendono quanto di seguito elencato:

- verificare le depressioni a testa pozzo e la curva portate/depressioni;
- stimare il raggio di influenza;
- stimare i flussi di massa dei VOC e verificare la loro composizione;
- verificare l'eventuale presenza di Hg nei gas;
- verificare la composizione della fase vapore estratta in termini di O₂, CO₂ e CH₄;
- verificare la produzione di condensa;
- verificare, rispetto ai punti precedenti, eventuali disomogeneità lungo la verticale.

Si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione delle specifiche tecniche dei test, comprensive del dettaglio delle attrezzature e degli impianti di previsto utilizzo e del protocollo di verifica e monitoraggio delle prove.

6.2 Fasi operative

La prova si articolerà nelle seguenti fasi:

- realizzazione di un monitoraggio soil-gas dalle sonde disponibili, in particolare:
 - SG5 (nesty probe già presente);
 - SG11 multilivello (nesty probe di nuova realizzazione, con 4 sonde);
 - piezometro MW9-40;
- conferma dell'ipotesi di ubicazione del campo prove;
- Installazione del campo prove con un pozzo di estrazione e n. 2 ulteriori punti di monitoraggio gas multilivello;
- Esecuzione della prova.

6.3 Area di intervento

La prova pilota sarà localizzata in posizione baricentrica rispetto all'area di intervento prevista dal Progetto Definitivo. In particolare, si prevede di installare il pozzo e i punti di monitoraggio nella posizione indicata in Figura 6-1.

La posizione del campo prove potrà essere traslata verso Nord o Verso Sud rispetto alla posizione individuata in funzione delle indagini sulla matrice terreni, dei monitoraggi dei VOC eseguiti durante le perforazioni e degli accertamenti preliminari che verranno condotti in corrispondenza dei punti di monitoraggio soil-gas realizzati nelle indagini propedeutiche.

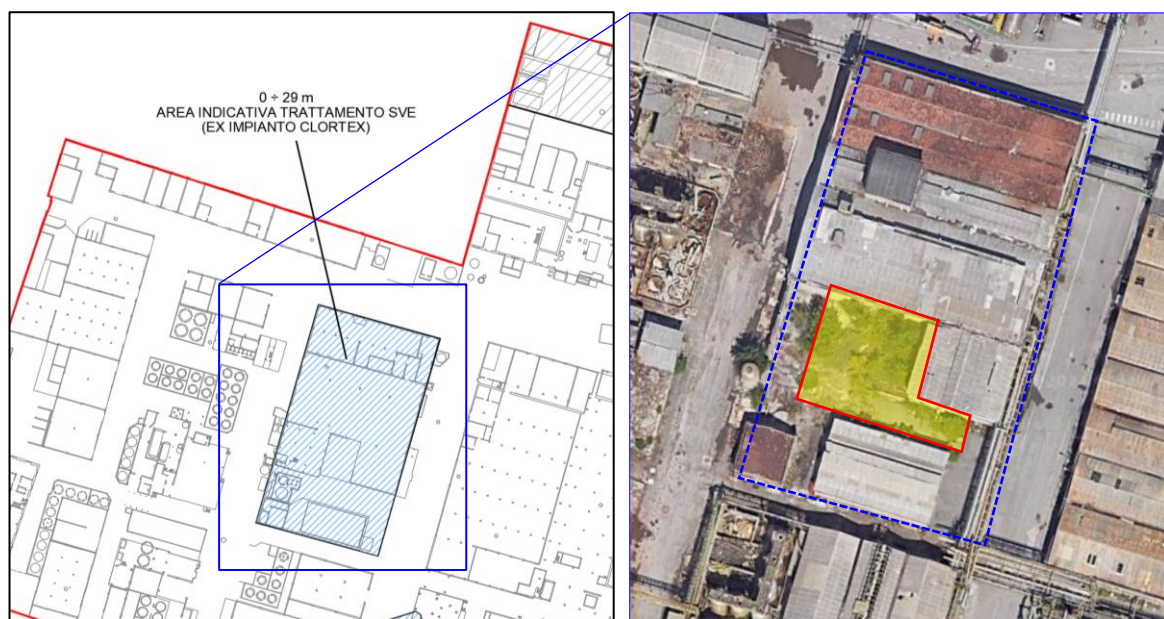


Figura 6-1 – Ubicazione campo prove

7.0 TEST PILOTA DI OSSIDAZIONE CHIMICA IN SITU

[Nel CME, gli oneri associati al test di Chemical Oxydation sono riportati nella WBS 3.1.3. I costi della fornitura di energia elettrica nel corso delle prove sono riportati nella WBS 3.4 del CME]

7.1 Obiettivo del test

Gli obiettivi della prova saranno la definizione di:

- raggio di influenza (ROI - Radius of Influence) delle iniezioni;
- pressioni d'iniezione,
- concentrazione di soluzione ossidante;
- quantitativi di reagente da iniettare per metro lineare di perforazione, considerando i contaminanti presenti in fase adsorbita e disciolta, oltre alle perdite di reagente dovute a reazioni con sostanze naturalmente presenti nel terreno (sostanza organica, carbonati, minerali, etc.)
- efficienza della tecnologia nelle condizioni sito specifiche (tempistiche di trattamento);
- tassi di reazione dei reagenti e la persistenza nel sottosuolo, che potrebbero limitare il raggio di influenza effettivo delle applicazioni.

Si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione delle specifiche tecniche dei test, comprensive del dettaglio delle attrezzature e degli impianti di previsto utilizzo e del protocollo di verifica e monitoraggio delle prove.

Quale ulteriore miglioria progettuale, integrativa rispetto a quanto previsto in fase di gara, si prevede di realizzare ed utilizzare nel corso della prova un ulteriore pozzo di iniezione (ISCO4) di caratteristiche costruttive analoghe rispetto agli altri pozzi, ma attrezzato con tubazione in PVC (materiale compatibile con Ozono), al fine di verificare sul campo l'effettiva compatibilità dello stesso in vista della successiva progettazione dell'intervento *full-scale*. In caso di esito positivo della prova pilota, si valuterà, in accordo con la Stazione Appaltante/DL, l'utilizzo di tali tubazioni nel corso dell'intervento *full-scale*, che consentirebbero significativi vantaggi operativi e di sicurezza per la movimentazione delle tubazioni e una maggiore facilità di reperimento dei materiali. La realizzazione del pozzo integrativo non comporterà oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante.

7.2 Fasi operative

Le fasi operative per l'esecuzione della prova comprendono:

- installazione dei pozzi e dei punti di monitoraggio;
- installazione dell'impianto di produzione dell'ozono e di preparazione della soluzione acquosa addizionata con ozono da iniettare nei suoli insaturi;
- start-up dei sistemi;
- iniezione, trattamento e monitoraggio.

7.3 Area di intervento

La prova pilota sarà condotta in corrispondenza del nucleo C26c/C26e, nella porzione di poligono destinata da Progetto Definitivo all'esecuzione di intervento di ISCO sugli orizzonti di terreno tra -23 e -29 m da p.c..

L'ubicazione di dettaglio del campo prova, riportata nella seguente Figura 7-1, è stata selezionata in base ai seguenti criteri:

- ubicazione in aree esterne pienamente accessibili sia dei punti di iniezione, sia dei punti di monitoraggio, tenendo conto che le prove si svolgeranno prima della demolizione degli edifici;
- ubicazione all'interno del poligono C26c/C26e;
- ubicazione all'interno delle aree individuate dal Progetto Definitivo come oggetto di trattamento con ISCO, in corrispondenza di verticali in cui è prevista la realizzazione dei pozzi del full-scale;
- ubicazione ad una distanza sufficiente dal Pozzo 7, facente parte del complesso di punti di emungimento attivi della barriera idraulica con portate di estrazione molto significative (nell'ordine delle centinaia di mc/gg), tali da determinare verosimilmente una perturbazione dei moti di filtrazione e dei livelli freaticimetrici nell'immediato intorno, con conseguente possibilità di compromettere la significatività dell'andamento della prova pilota.

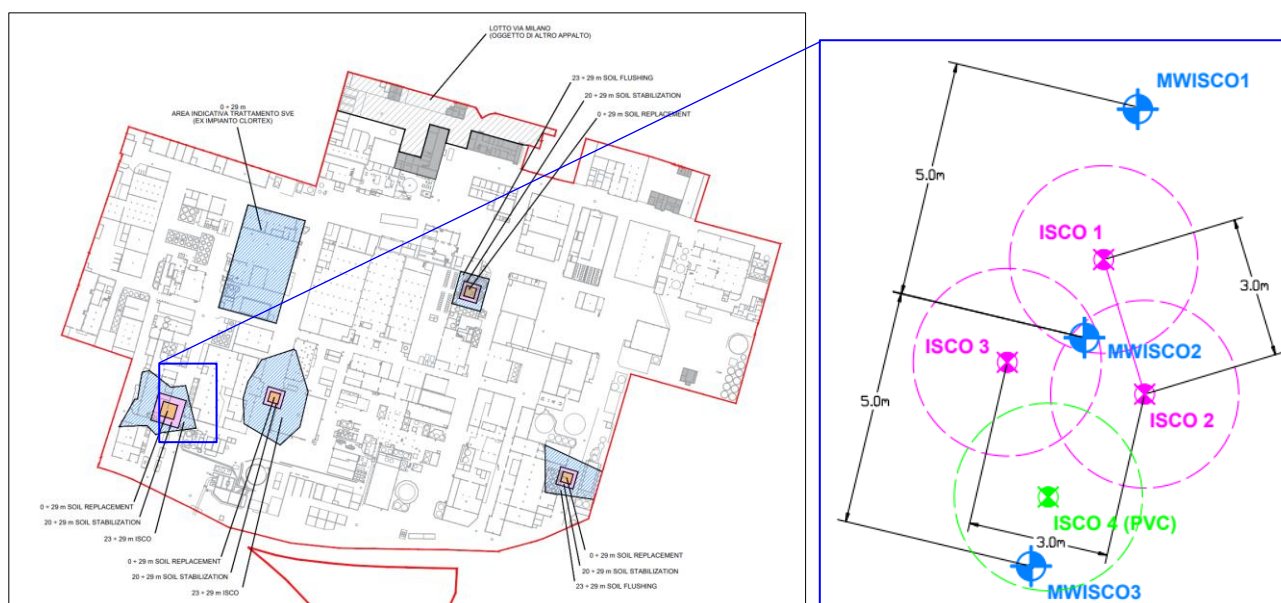


Figura 7-1 – Ubicazione campo prova ISCO

8.0 TEST PILOTA DI ADSORBIMENTO E CHEMICAL REDUCTION (TRAP&TREAT)

[Nel CME, gli oneri associati al test di Trap&Treat sono riportati nella WBS 3.1.5. I costi della fornitura di energia elettrica nel corso delle prove sono riportati nella WBS 3.4 del CME]

8.1 Obiettivo del test

Il test pilota consentirà di valutare la fattibilità dell'implementazione presso il sito della tecnologia di "Trap&Treat" (barriera permeabile reattiva a base di carboni attivi e composti attivanti la biodegradazione riduttiva), validando i risultati dei test di laboratorio già condotti in fase di progettazione e verificare attraverso le campagne di monitoraggio delle acque sotterranee post-iniezione l'effettivo instaurarsi dei fenomeni di adsorbimento, degradazione abiotica e biologica mediante analisi dei markers determinati durante i test di trattabilità. Il test consentirà inoltre di valutare il dimensionamento dell'intervento in termini di dosaggio di prodotto ed i parametri operativi dell'applicazione (portate e pressioni di iniezione) e l'efficienza dell'applicazione in termini di distribuzione del prodotto e quantitativi richiesti. **Si rimanda al documento "Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale" (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione delle specifiche tecniche dei test, comprensive del dettaglio delle attrezzature e degli impianti di previsto utilizzo e del protocollo di verifica e monitoraggio delle prove.**

8.2 Fasi operative

Le fasi operative comprenderanno:

- tracciamento dei punti di iniezione e monitoraggio;
- esecuzione delle perforazioni e delle iniezioni di prodotto;
- esecuzione di monitoraggi sulle acque sotterranee e di carotaggi di verifica diretta della distribuzione del prodotto.

8.3 Area di intervento

I test verranno eseguiti nell'ambito del poligono C26c/C26e, come previsto dal Progetto Definitivo, e verranno eseguiti a seguito dell'ultimazione della prova pilota di ISCO prevista in una porzione di sito immediatamente a monte e a seguito della stabilizzazione delle condizioni una volta terminato il monitoraggio post-operam della prova pilota ISCO. In particolare, si prevede l'ubicazione del campo prova come riportato nella seguente Figura 8-1.

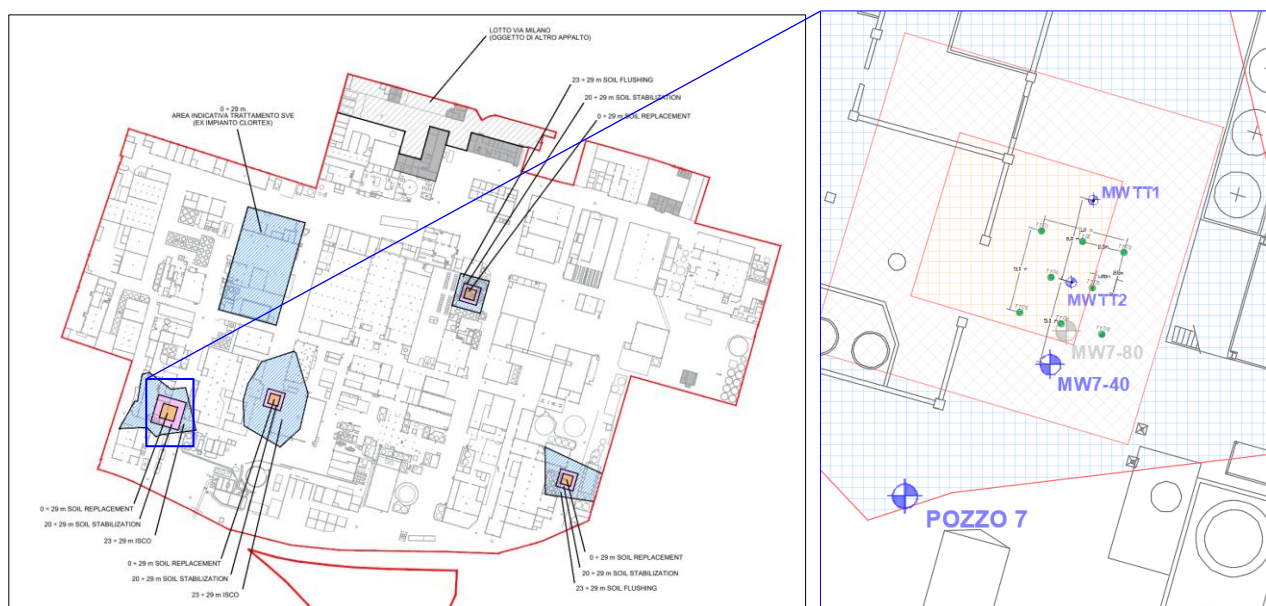


Figura 8-1 – Ubicazione campo prova Trap&Treat

9.0 TEST PILOTA DI IN-SITU SOIL FLUSHING

[Nel CME, gli oneri associati al test di in-situ Soil Flushing sono riportati nella WBS 3.1.4 per le seguenti attività: realizzazione dei punti di monitoraggio MWSF01 e MWSF02, noleggio dell'impianto, analisi chimiche sulla falda e esecuzione verifiche sulla matrice terreno. Gli oneri per la realizzazione dei punti di monitoraggio MWSF03, MWSF04 e del pozzo SF01 (non inclusi nel computo del Progetto Definitivo) sono riportati nella WBS 4.4.2, quale anticipazione delle attività di realizzazione dell'intervento full-scale di Soil Flushing (voce a misura). I costi della fornitura di energia elettrica nel corso delle prove sono riportati nella WBS 3.4 del CME]

9.1 Obiettivo del test

Obiettivo del test è:

- la valutazione delle performance del trattamento;
- la verifica dei parametri operativi;
- la verifica delle capacità di infiltrazione consentite dal sistema pozzo-acquifero.

Si rimanda al documento “Test e Prove Pilota – Disciplinare Tecnico e Prestazionale” (rif. E-081-23634793-WP.P3-EN-RT-1) per la descrizione delle specifiche tecniche dei test, comprensive del dettaglio delle attrezzature e degli impianti di previsto utilizzo e del protocollo di verifica e monitoraggio delle prove.

9.2 Fasi operative

Le fasi operative per l'esecuzione della prova comprendono:

- installazione dei pozzi e dei punti di monitoraggio;
- Installazione dell'impianto di iniezione;
- start-up dei sistemi;
- iniezione, trattamento e monitoraggio.

9.3 Area di intervento

Si prevede di eseguire il test presso il poligono C34, eventualmente procedendo con la demolizione parziale dei bacini di contenimenti presenti, qualora interferenti.

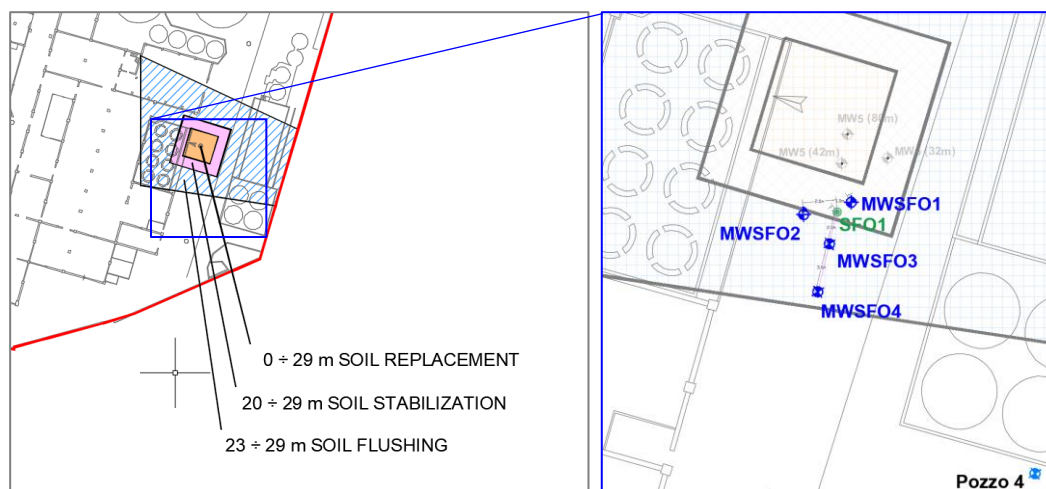


Figura 9-1 – Area di intervento prova Soil-Flushing

La presenza del Pozzo 4 garantisce le necessarie condizioni di sicurezza poiché la portata iniettata (prevista pari a 10 mc/h) sarà completamente estratta dal pozzo, ubicato immediatamente a valle. Il layout di prova prevede:

- un pozzo di iniezione fenestrato tra 19 e 28 m da p.c.
- N.4 punti di monitoraggio fenestrati sia nell'instaurio sia nel saturo (20-35m).

L'intervallo di fenestrazione sarà valutato anche in funzione dell'effettivo livello di falda nel corso delle perforazioni.

10.0 GESTIONE MATERIALI DI RISULTA

[Nel CME, gli oneri associati alla gestione dei materiali di risulta dei test pilota sono riportati nella WBS 6.1 e WBS 6.2]

10.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento risulta essere la seguente

- D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. – “Norme in materia ambientale”;
- D. Lgs. 121/2020 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- D.M. 12/06/2002, n.161 (recupero rifiuti pericolosi con procedura semplificata);
- D.M. 05/02/1998 e s.m.i. (recupero rifiuti non pericolosi con procedura semplificata);
- D.P.R. 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e ricche da scavo, ai sensi dell’art. 8 del decreto – legge 12 settembre 2014, n. 133. Convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- D. Lgs. 36/2003 “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti” e ss.mm.ii.;
- Regolamento 1272/2008/Ce: Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze chimiche;
- A.D.R. European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (European Agreement the international carriage of dangerous by road) di cui alla Legge 1839/1962 e ss.mm.ii.;
- D. Lgs. 35/2010 “Attuazione della direttiva 2008/68/CE, relativa al trasporto interno di merci pericolose”;
- D.M. 59/2023 “Disciplina del sistema di tracciabilità dei rifiuti e del registro elettronico nazionale per la tracciabilità dei rifiuti ai sensi dell’articolo 188-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152” – RENTRI.

È fatto salvo il rispetto della normativa in materia di sicurezza dei lavoratori ai sensi del D. Lgs. 81/2008 in tutte le fasi di gestione dei rifiuti.

10.2 Stima rifiuti derivanti dall’intervento

Nella successiva tabella si riportano i codici EER ipotizzati per le tipologie di rifiuti attesi nel corso dell’esecuzione dei campi prova. Per la stima dei quantitativi attesi nel corso della prova si rimanda all’**Allegato 3** alla presente relazione. Qualora nelle fasi di caratterizzazione dei rifiuti dovesse emergere la presenza di rifiuti caratterizzati da differenti EER, si procederà con tempestivamente comunicazione alla DL/Committente.

Tabella 10.1: Elenco indicativo e non esaustivo dei possibili codici EER

Tipologia di rifiuto	Codice EER	Descrizione	Destinazione
Asfalto	17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301	Impianto recupero o trattamento Discarica per rifiuti non pericolosi Discarica per rifiuti pericolosi
Liquidi di risulta / Acque di spurgo e Condense	16 10 02	Soluzioni acquose di scarto diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01	Impianto di trattamento
Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	Discarica per rifiuti pericolosi

10.3 Caratterizzazione e classificazione

Tutti i rifiuti prodotti saranno sottoposti dall'Appaltatore, in qualità di produttore, a caratterizzazione e classificazione ai fini della definizione delle corrette modalità di gestione e dell'individuazione dell'adeguato impianto di destino finale.

10.4 Movimentazione interna e deposito temporaneo

Il Deposito Temporaneo è il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti (nella fattispecie il cantiere), ove essi sono depositati per il tempo necessario alla loro caratterizzazione ed il successivo avvio ad operazioni di smaltimento/recupero nel rispetto di quanto stabilito dall'art.183, lettera bb) del D.Lgs. 152/06, che definisce le limitazioni temporali e quantitative del deposito stesso.

Tenendo conto che le limitazioni temporali si intendono riferite alle singole operazioni di carico e che le limitazioni quantitative sono riferite alla somma dei quantitativi di rifiuti non pericolosi e alla somma dei quantitativi di rifiuti pericolosi depositati all'interno del perimetro del sito, sarà adottato il criterio temporale.

Il deposito temporaneo sarà effettuato per Categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle norme tecniche applicabili.

10.5 Confezionamento ed etichettatura

Gli imballaggi utilizzati per contenere il rifiuto nelle sue fasi di movimentazione interna, di stoccaggio e di trasporto verso i siti di destino finale, dovranno essere conformi alle caratteristiche dei materiali e ai requisiti richiesti dalle eventuali specifiche caratteristiche di pericolo riscontrate analiticamente (Regolamento (CE) N. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006).

Qualora i rifiuti dovessero essere classificati come pericolosi per il trasporto ai sensi della vigente normativa ADR, per la scelta degli imballaggi dovranno essere adottati i criteri richiesti da tale normativa.

La tipologia di confezionamento più adeguata al trasporto e l'invio a smaltimento dei rifiuti dovrà essere definita anche sulla base della natura chimico-fisica del rifiuto e della tipologia dell'impianto di destinazione.

L'etichettatura da apporre su tutti i rifiuti prodotti e presenti nel deposito temporaneo conterrà tutte le necessarie informazioni secondo le norme vigenti e le procedure di sito. La committente in fase di cantiere fornirà il format di etichette da utilizzare.

10.6 Carico, trasporto e conferimento dei rifiuti

Si riporta in allegato l'elenco dei trasportatori e degli impianti di trattamento/recupero/smaltimento che l'Appaltatore intende utilizzare per l'espletamento del servizio richiesto. Per ognuno di essi sarà presentata, con congruo anticipo (almeno 10 giorni) prima dell'avvio dei conferimenti, copia del provvedimento autorizzativo (inclusa accettazione delle fideiussioni da parte dell'Ente competente e/o ogni altro documento utile a rendere efficace l'autorizzazione) e/o di iscrizione all'idonea categoria dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali. Tale elenco è da ritenersi non esaustivo e potrà essere aggiornato in corso d'opera.

Il trasporto dovrà essere garantito nel rispetto delle seguenti condizioni:

- i mezzi di trasporto saranno in regola con quanto previsto dal codice della strada e dalla normativa sui rifiuti;
- il trasportatore si recherà presso la pesa di sito per effettuare le operazioni di pesatura prima dell'inizio delle attività di carico e successivamente per la pesatura a pieno carico;
- sarà garantita la presenza a bordo di ogni veicolo della idonea documentazione richiesta per l'effettuazione del trasporto in conformità con le vigenti disposizioni normative. Qualsiasi imprevisto tale da determinare variazioni al percorso indicato sul formulario dovrà essere tempestivamente comunicato alla Committente che valuterà come procedere.

10.7 Controllo e gestione della documentazione

Facendo riferimento al regime normativo attualmente vigente, così come aggiornato con l'introduzione del RENTRI (Registro Elettronico Nazionale per la Tracciabilità dei Rifiuti), l'Appaltatore dovrà garantire la tracciabilità della corretta gestione dei rifiuti, in particolare mediante:

- corretta compilazione dei FIR e del Registro di Carico/Scarico, secondo i modelli di cui agli Allegati I e II al D.M. 59/2023;
- trasmissione della seconda copia del FIR timbrata e firmata dall'impianto di smaltimento/recupero finale, entro i tempi previsti dalla normativa vigente, a cura del trasportatore, tramite consegna diretta, posta elettronica certificata oppure servizi di supporto resi disponibili dal RENTRI.

Qualsiasi imprevisto tale da determinare variazioni al percorso indicato sul formulario dovrà essere tempestivamente comunicato alla Committente che valuterà come procedere.

In caso di conferimento a soggetti che effettuano le operazioni preliminari individuate dai codici R12 e R13, ad avvenuto recupero l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente il certificato di invio a recupero (CIR) rilasciato dal titolare dell'impianto che effettua le operazioni preliminari. Successivamente, all'avvenuto recupero finale, sarà cura dell'Appaltatore trasmettere alla Committente il certificato di avvenuto recupero (CAR) rilasciato dall'impianto finale che effettua le operazioni di recupero.

Per le imprese di trasporto e recupero dovrà essere anche acquisita la documentazione attestante rispettivamente la regolare iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nelle adeguate categorie/classi e il possesso di idonee autorizzazioni in corso di validità.

Al termine delle attività, relativamente a tali rifiuti, l'Appaltatore, se richiesto dalla Committente, fornirà un prospetto riassuntivo dei rifiuti avviati a smaltimento/recupero, distinto per codice EER e per impianto di destino, accompagnato dalla 1a e 2a copia del FIR.

10.8 Contabilizzazione dei rifiuti generati

La gestione dei rifiuti sarà contabilizzata a misura in accordo con quanto previsto dal contratto in essere, applicando i relativi prezzi unitari di riferimento. Nel caso in cui il CER attribuito dal produttore del rifiuto non dovesse essere annoverato tra quanto già previsto da progetto si procederà ad effettuarne una nuova valorizzazione previo concordamento di nuovi prezzi (NP).

11.0 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI

L'articolazione temporale delle attività di prova attualmente prevista è riportata nel documento **C-075-23634793-WP.P3-EN-PG-2**. Nella fase operativa, potranno essere eventualmente apportare delle modifiche sulla successione temporale delle attività, che saranno preventivamente comunicate alla Direzione Lavori.

ALLEGATI

Allegato 1 - Elenco possibili impianti di conferimento rifiuti

3b) Caratteristiche, specifiche tecniche e localizzazione di uno o più impianti o discariche per il conferimento dei rifiuti							
DISPONIBILITA' IMPIANTI							
Denominazione impianto e ubicazione	Distanza dal Sito	Autorizzazione N°	link per documento	Tipologia rifiuti ammessi/trattamento	codice ERR relativi al progetto	Disponibilità di ricevimento TON	Tipologia di disponibilità P(proprietà);C(controllo);TM(Titolare mandante);I (impegno per 10 anni);CA(contratto affitto per 10 anni); I/ CA (impegno o contratto < 10 anni)
ACR - Piattaforma di trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi - ACR Via Belvedere snc 41037 Mirandola (MO)	120 Km	Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia - Romagna DET-AMB-2022-1639 del 01/04/2022	https://ha.gruppohera.it/lista-impianti/impianto-di-recupero-e-smaltimento-rifiuti-mirandola	Rifiuti solidi/liquidi/fangosi di origine industriale qualificati come rifiuti speciali anche pericolosi	160708*-160305*	1000 ton	PROPRIETA' ACR
ACR - Impianto di trattamento fanghi e inertizzazione. Via Belvedere snc	120 Km	Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia - Romagna DET-AMB-2022-1639 del 01/04/2022	https://ha.gruppohera.it/impianto-di-trattamento-fanghi-e-inertizzazione-di-via-belvedere-di-mirandola-me-	Rifiuti solidi/liquidi/fangosi di origine industriale qualificati come rifiuti speciali anche pericolosi	170903*-170503*	14.000 ton	PROPRIETA' ACR
HASI- Discarica per rifiuti Loria (TV)	170 Km	Regione Veneto Ddr 13 del 29/02/2016	https://ha.gruppohera.it/documents/28896471/34979974/voltura-ddr-13-del-29-02-2016/38f4d06a-28ca-21cb-98a3-577abc30786e?t=1674814816908	Rifiuti speciali non pericolosi e non putrescibili, oltre ad alcuni rifiuti pericolosi, definiti stabili non reattivi a seguito di un trattamento di inertizzazione del rifiuto	170904	35.000 ton	PROPRIETA' HASI CHE DETIENE IL 60% DI ACR (INFRAGRUPPO)
HASI Piattaforma e riduzione volumetrica Ragghianti Pisa	280 km	Regione Toscana Delibera 1160 del 08/11/2021	https://ha.gruppohera.it/lista-impianti/impianto-riduzione-volumetrica-di-ospedaletto	Rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi	160708*-160305*	1000 ton	PROPRIETA' HASI CHE DETIENE IL 60% DI ACR (INFRAGRUPPO)
HASI - Impianto di Soil Washing e inertizzazione Ragghinati Pisa	280 Km	Regione Toscana Delibero 1160 del 08/11/2021	https://ha.gruppohera.it/documents/28896471/34979974/delibera-1160-del-08-11-2021-allegato-a-ai-a-/5303f72d-95f9-e7bd-b355-d4f1a0145a5e?t=1675155834971	Rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi	170903*-170503*	14.000 ton	PROPRIETA' HASI CHE DETIENE IL 60% DI ACR (INFRAGRUPPO)
HASI Piattaforma e centro di stoccaggio Padova	140 km	Regione Veneto Decreto N°109/2010	https://ha.gruppohera.it/documents/28896471/34979974/decreto-n-109-2010-del-30-12-2010/37e11172-0be1-fe80-c048-1173bf817310?t=1674834850575	Rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi	170605*-170601*	500 ton	PROPRIETA' HASI CHE DETIENE IL 60% DI ACR (INFRAGRUPPO)
HASI - Piattaforma e centro di stoccaggio di San Vito al Tagliamento	250 km	Regione Friuli Venezia Giulia Det. Amb 1503 del 29/03/2022	https://ha.gruppohera.it/lista-impianti/impianto-san-vito-al-tagliamento	Impianto di trattamento e gestione dei rifiuti urbani e speciali, pericolosi e non pericolosi	170603*	100 ton	PROPRIETA' HASI CHE DETIENE IL 60% DI ACR (INFRAGRUPPO)
Greenthesis S.p.A. San Giuliano	90 Km	Proroga della validità dell'AIA rilasciata con decreto regionale n 7196 del 20.07.2010, a seguito dell'entrata in vigore del d.lgs 46/2014.	https://www.greenthesisgroup.com/impianti/	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	060404*; 150101; 150103; 150106; 160209*; 160210*; 160214; 160305*; 160504*; 160708*; 161105*; 170201; 170202; 170203; 170204*; 170302; 170503*; 170601*; 170603*; 170605*; 170903*; 170904; 200306; 200306	41,000 Ton/anno	PROPRIETA' GREENTHESIS S.P.A.
Eureko s.r.l.	80 Km	Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con provvedimento della Città metropolitana di Milano di R.G n 5600/2016 del 15.06.2016, ex art.29-quarter del d.lgs 152/06.	https://www.greenthesisgroup.com/impianti/	Impianto di soil washing per il recupero di rifiuti Non pericolosi e pericolosi	161105*; 170302; 170504; 170503*; 170904; 170903*;	250.000 Ton/anno	PROPRIETA' GREENTHESIS S.P.A.
C.R. s.r.l.	147 Km	Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Reg. Lombardia con Decreti della reg. Lombardia n. 12732/2007, n. 7181/2008, n. 6767 /2009 e s.m.i. - ai sensi del titolo III-bis della parte seconda del D.L.Gs. 152/06 e s.m.i...	https://www.greenthesisgroup.com/impianti/	Trattmaneti riifiuti pericolosi e non pericolosi	060404*; 150101; 150103; 150106; 160210*; 160214; 160305*; 160504*; 160708*; 161105*; 170201; 170202; 170203; 170204*; 170302; 170503*; 170603*; 170605*; 170903*; 170904; 200306; 200306	117.975 Ton/anno	PROPRIETA' GREENTHESIS S.P.A.
Greenthesis S.p.A. ORBASSANO	250 Km	Autorizzazione Integrata Ambientale n. 47-7393/2014 del 06/03/2014 e s.m.i. - provvedimento di riesame ai sensi dell'art. 29 octies comma 3 lett. a) del d.lgs. 152/2006 e s.m.i...	https://www.greenthesisgroup.com/impianti/	Trattmaneti riifiuti pericolosi e non pericolosi	060404*; 150101; 150103; 150106; 160209*; 160210*; 160214; 160305*; 160504*; 160708*; 161105*; 170201; 170202; 170203; 170204*; 170302; 170503*; 170601*; 170603*; 170605*; 170903*; 170904; 200306; 200306	120.000 Ton/anno	PROPRIETA' GREENTHESIS S.P.A.
DISPONIBILITA' IMPIANTI CONTROLLATI DAL GRUPPO HERA							
VALLORTIGARA -Piattaforma di trattamento rifiuti di Torrebelvicino (VI)	140 Km	Regione Veneto Decreto N° 17 del 25/05/2017	https://ha.gruppohera.it/lista-impianti/piattaforma-di-trattamento-rifiuti-pericolosi-e-non-pericolosi-di-torrebelvicino	Trattmaneti riifiuti pericolosi e non pericolosi	170201, 170204*, 170202, 170203, 150101,150106,160214, 170302,200306	1.000 ton	CONTROLLO INDIRETTO tramite HASI
VALLORTIGARA -Piattaforma di trattamento rifiuti di Marano Vicentino (VI)	150 Km	Provincia di Vicenza Determina N° 614 del 10/05/2021	https://ha.gruppohera.it/piattaforma-di-trattamento-rifiuti-non-pericolosi-marano-vicentino	Recupero riifiuti inerti non pericolosi	170201, 170204*, 170202, 170203, 150101,150106,160214, 170302,200306	1.000 ton	CONTROLLO INDIRETTO tramite HASI
DISPONIBILITA' IMPIANTI CONTROLLATI DA GREENTHESIS S.P.A.							
Barricalla S.p.A.	250 Km	Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con d.d. n. 317- 35088 / 2017 del 11/12/2017 e s.m.i.: provvedimento di modifica sostanziale. Società: barricalla s.p.a. Sede l.: cso marche, 79 -torino- sede oerativa: via brasile 1- collegno	https://www.greenthesisgroup.com/impianti/	Discarica rifiuti pericolosi	060404*; 160305*; 160708*; 161105*; 170204; 170503*; 170601*; 170603*; 170605*; 170903*	130.000 Ton/anno	CONTROLLO GREENTHESIS S.P.A.
DISPONIBILITA' IMPIANTI TERZI CON LETTERA DI IMPEGNO							
PRANDELLI - Impianto di recupero inerti sito Genesi in Paderno Franciacorta	20 Km	Provincia di Brescia Atto Dirigenziale n° 3233 del 04/11/2019	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti inerti non pericolosi	170904	10.000 ton	IMPEGNO
PRANDELLI - Impianto di recupero inerti sito Genesi in Paderno Franciacorta	20 Km	Provincia di Brescia Atto Dirigenziale n° 3233 del 04/11/2020	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti inerti non pericolosi	170312	2.000 ton	IMPEGNO
EREDI COMPAGNIA NAZIONALE SRL Brescia (BS) discarica sita in COMUNE DI CAZZAGO S.M. (BS), LOCALITÀ MACOGNA SNC	20 Km	Atto Dirigenziale 2837/2013 e ss.mm.ii, volturato con A.D. 779/2017 emessi dalla Provincia di Brescia	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti inerti non pericolosi DEROGATA	170904	50.000 ton	IMPEGNO
RMB - Piattaforma di trattamento e recupero sito a Polpenazze (BS)	30 Km	Provincia di Brescia atto Dirigenziale n° 2321/2022	allegata lettera di impegno	Trattamento di Soil Washing non pericolosi	170904	33.000 ton	IMPEGNO
RMB - Piattaforma di trattamento e recupero sito a Polpenazze (BS)	30 Km	Provincia di Brescia atto Dirigenziale n° 2321/2023	allegata lettera di impegno	Trattamento di Soil Washing pericolosi	170903*	14.000 ton	IMPEGNO
RMB - Piattaforma di trattamento e recupero sito a Polpenazze (BS)	30 Km	Provincia di Brescia atto Dirigenziale n° 2321/2024	allegata lettera di impegno	Recupero diretto	170405	2.700 ton	IMPEGNO
BRIXIAMBIENTE - Piattaforma di trattamento sito a Macclodio (BS)	25Km	Provincia di Brescia Atto Dirigenziale n. 2690/2019 Voltura a favore della soc. Brixia Ambiente srl dei provvedimenti di cui all'autorizzazione Integrata Ambientale n. 1181/2018 e n. 1550/ 2018 modificata dall'A.D. N.2299/2022	allegata lettera di impegno	Trattamento di rifiuti speciali Pericolosi e Non Pericolosi; mediante soil washing, biopila, inertizzazione / stabilizzazione, stoccaggio e ricondizionamento	060404*; 150101; 150103; 150106; 160209*; 160210*; 160214; 160305*; 160708*; 161105*; 170201; 170202; 170203; 170204*; 170503*; 170603*; 170903*; 170904	334.183 ton	IMPEGNO
IL RECUPERO- Piattaforma di stoccaggio rifiuti pericolosi e non pericolosi sito a Bareggio (MI)	109 Km	Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Reg. Lombardia con Decreto R.G. N. 5033 /2018 del 10/07/2018 modificato con R.G.n. 430 del 24/10/2020	allegata lettera di impegno	Messa in riserva di rifiuto e/o ricondizionamento/raggruppamento preliminare	170503*,170601*,170603*,170605*	846 ton	IMPEGNO
POLIRECUPERI SRL -Piattaforma di trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi sito a Cornaredo (MI)	105 Km	Autorizzazione Dirigenziale n.1447/2018 del 26/02/2018 Rilasciata da Città Metropolitana di Milano	allegata lettera di impegno	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	150101,150103,150106,160210*,160214,160305*,160504,161105*,170201,170202,170203,170204*,170302,170903*,170904	45.356 ton	IMPEGNO
S.G SRL- Piattaforma di stoccaggio rifiuti pericolosi e non pericolosi sito a San Zeno Due (BS)	10 Km	Atto Dirigenziale n. 2102 del 22/06/2021 Rilasciato da Provincia di Brescia	allegata lettera di impegno	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	170605*,170601*,170603*	725 ton	IMPEGNO
A.R.O. s.r.l. con sede in Via Brescia, 52/p, nel comune di Leno (BS),	22 km	Autorizzazione Integrata Ambientale N° 2369 del 16/08/2022	allegata lettera di impegno	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	161001*, 161002, 160708*, 200304, 200306	2326 ton	IMPEGNO
Borgo spurgli Srl Con sede in Via Monte Pasubio 84/A, nel comune di Castenedolo	15 km	Atto dirigenziale 6091 del 13/12/2013 e s.m.i.,	allegata lettera di impegno	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	161001*, 161002, 160708*, 200304, 200306	2326 ton	IMPEGNO
Tradebe Adro SRL con sede in Via Lucerna 12, nel comune di Adro	28 km	Autorizzazione N° 2337 del 12/8/2022	allegata lettera di impegno	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	161001*, 161002, 160708*, 200304, 200306	2326 ton	IMPEGNO
Divisiongreen S.r.l. con sede in Via Commercio e Agricoltura n 1340 nel comune di Rudiano (BS),	29 km	AIA 5686 e smi del 07/05/2015	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti non pericolosi	170201*, 200201	525,46 ton	IMPEGNO
MPA Srl con sede in via Peschiera 7, nel Comune di Cologne (BS)	33 km	Autorizzazione n. 2340/2022 del 12/08/2022	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti non pericolosi	170904	54077 ton	IMPEGNO
PORTAMB - Impianto di recupero rifiuti RECUPERA S.r.l. con sede in via Dritta n. 10, nel comune di Monfichiari (BS)	23 km	Autorizzazione n. 1194/2022 del 29/04/2022	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti non pericolosi	170302, 170904	8067 ton	IMPEGNO
PORTAMB - Impianto di trattamento e recupero rifiuti nonché discarica per rifiuti inerti in deroga EDILQUATTRO S.r.l. con sede in via del Canneto n. 53, nel comune di Borgosatollo (BS)	12 km	Atto Dirigenziale n. 2339 del 12/08/2022 e Atto Dirigenziale n. 1698 del 23/07/2020	allegata lettera di impegno	Recupero rifiuti non pericolosi e discarica inerti in deroga	170302, 170904	21873 ton	IMPEGNO
PORTAMB - Discarica per rifiuti inerti in deroga con sede in via Traversa Prima di Strada n. 8/A Località Inferno Ghedi (BS)	12 km	Atto Dirigenziale n. 2181 del 17/06/2021	allegata lettera di impegno	Discarica per inerti in deroga	170302, 170904, 160304	15113 ton	IMPEGNO
SIRCHI SRL, Con sede operativa in Via Stazione, 6/M/ , nel comune di Cucciago (CO)	117 km	AIA 497/2022 del 28/07/2022	allegata lettera di impegno	Piattaforma di stoccaggio rifiuti pericolosi e non pericolosi	170204*, 170302, 170605*, 170601*, 170603*, 160303*, 160305*	1450 ton	IMPEGNO
TECNO RECUPERI S.p.a. con sede operativa in Via Brescia snc nel comune di Dello (BS)	21 km	Autorizzazione n. 903 del 08/03/2021	allegata lettera di impegno	Impianto di recuper rifiuti non pericolosi	170202	18 ton	IMPEGNO
SPECIALACQUE srl con sede in via Gussalli 24 nel comune di Brescia	7 km	AIA N. 317/2020 del 10/02/2020	allegata lettera di impegno	Impianto di trattamento rifiuti liquidi pericolosi e non pericolosi	200306, 160708*	1436 ton	IMPEGNO
Vi.Bi Elettrorecuperi S.r.l. - Piattaforma di trattamento rifiut pericolosi e non pericolosi	80 Km	Atto Dirigenziale n. 13907 del 2811/2008 e s.m.ii. Rilasciato da Regione Lombardia	allegata lettera di impegno	Trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi	150101,150103,150106,160209*,160210*,170603*,170904	29471 ton	IMPEGNO

Allegato 2 – Elenco dei possibili trasportatori dei rifiuti

SOCIETA'	INDIRIZZO	A.N.G.A.	SCADENZA	CATEGORIA
A2A RECYCLING SRL	Novate Milanese (MI), Via F.lliBeltrami n. 50/52	MI01953	03/11/2026	1A-4A
GREENTHESIS SpA	Segrate (MI) - Via Cassanese 45	MI12387	02/08/2026	4C
			16/09/2026	5C
NUOVA CAVALIERE SRL	Milano - Viale Monza 200	MI48260	13/06/2028	4C
SANTAMBROGIO SRL	Milano – Via Cascina dei Prati 7	MI54554	26/02/2025	4B
SETTENTRIONALE TRASPORTI	Via Strade Nuova – Possagno (TV)	VE00277	09/01/2026	1A – 4A - 5B
GERMANI TRASPORTI	Via Volta - San Zeno Naviglio (BS)	MI01258	01/12/2025	4A -5A
GUALDI ALESSIO	Boltiere (BG)	MI02622	21/01/2027	5B
BERGAMIN Srl	Via Sisto 31 - Sandrigo (VI)	VE00367	16/07/2027	4A-5B
TRANSVECTA	Via Herrsching, 24 - Trento (TN)	TN05212	06/05/2027	5D
			25/05/2026	4A
ACR REGGIANI S.P.A.	Via Statale Nord 162 Mirandola (Mo)	BO01311	30/10/2026	4A
			02/07/2026	5A

Allegato 3

Quantificazione Rifiuti

Allegato 3
Test e Prove Pilota
Quantitativi attesi rifiuti

ATTIVITA'	TIPOLOGIA / LAVORAZIONE	Codice EER	DESCRIZIONE	p uguali	Area	Spessore	P.S. [ton/m3]	QUANTITA' STIMATA (mc)	QUANTITA' STIMATA (Ton)	QUANTITA' STIMATA (100 kg)
Indagini prosedutiche (incluso prelievo soli-washing)	Asfalti / Asportazione strato superficiale di asfalto in sito.	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*	15 sondaggi	3 m x 3 m	0,1 m	1,8	13,5	24,3	
TEST SVE	Asfalti / Asportazione strato superficiale di asfalto in sito.	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*	1 area di prova	15 m x 15 m	0,1 m	1,8	22,5	40,5	
TEST RCO	Asfalti / Asportazione strato superficiale di asfalto in sito.	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*	1 area di prova	15 m x 15 m	0,1 m	1,8	22,5	40,5	
TEST SOIL STABILIZATION	Asfalti / Asportazione strato superficiale di asfalto in sito.	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*	1 area di prova	15 m x 15 m	0,1 m	1,8	22,5	40,5	
TEST TRAP&TREAT	Asfalti / Asportazione strato superficiale di asfalto in sito.	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*	1 area di prova	15 m x 15 m	0,1 m	1,8	22,5	40,5	
TEST SOIL FLUSHING	Asfalti / Asportazione strato superficiale di asfalto in sito.	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*	1 area di prova	15 m x 15 m	0,1 m	1,8	22,5	40,5	
								Somma	226,8	
								Arrotondamento	23,2	
								Totale	290	2900

ATTIVITA'	TIPOLOGIA / LAVORAZIONE	Codice EER	DESCRIZIONE	m lineari di perforazione e/o trattamento	Spoil [m³/m]	P.S. [ton/m³]	QUANTITA' STIMATA (mc)	QUANTITA' STIMATA (Ton)	QUANTITA' STIMATA (100 kg)
Indagini propedeutiche	Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	450	0,02	1,8	9,00	16,20	
TEST SVE	Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	117	0,02	1,8	2,34	4,21	
TEST ISCO	Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	200	0,02	1,8	4,00	7,20	
TEST SOIL STABILIZATION	Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	87	0,1	1,8	8,70	15,66	
TEST trap & treat	Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	310	0,02	1,8	6,20	11,16	
TEST soil flushing	Terreni di scarto delle perforazioni / Materiale perforato non assoggettato a campionamenti / Materiale derivante da scavi	17 05 03*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	158	0,02	1,8	3,16	5,69	
							Somma	60,1	
							Arrotondamento	-0,1	
							Totale	60	600

ATTIVITA'	TIPOLOGIA / LAVORAZIONE	Codice EER	DESCRIZIONE	Volume spurgo Fluidi di risulta			QUANTITA' STIMATA (mc)	QUANTITA' STIMATA (Ton)	QUANTITA' STIMATA (100 kg)
TEST SVE	Liquidi di risulta / Acque di spurgo e Condense	16 10 02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	2			2	2	
TEST SCD	Liquidi di risulta / Acque di spurgo e Condense	16 10 02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	2			2	2	
TEST SOIL STABILIZATION	Liquidi di risulta / Acque di spurgo e Condense	16 10 02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	2			2	2	
TEST trap & treat	Liquidi di risulta / Acque di spurgo e Condense	16 10 02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	2			2	2	
TEST soil flushing	Liquidi di risulta / Acque di spurgo e Condense	16 10 02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	2			2	2	
							Somma	10,0	
							Ampliamento	0,0	
							Totale	10	100