

**RELAZIONE**

# ALLEGATO 6 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

*Progetto HOOP “Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste” presso l'impianto di Versalis S.p.A. sito nel comune di Mantova - Studio di Impatto Ambientale*

Presentato a:

**Versalis S.p.A – Stabilimento di Mantova**

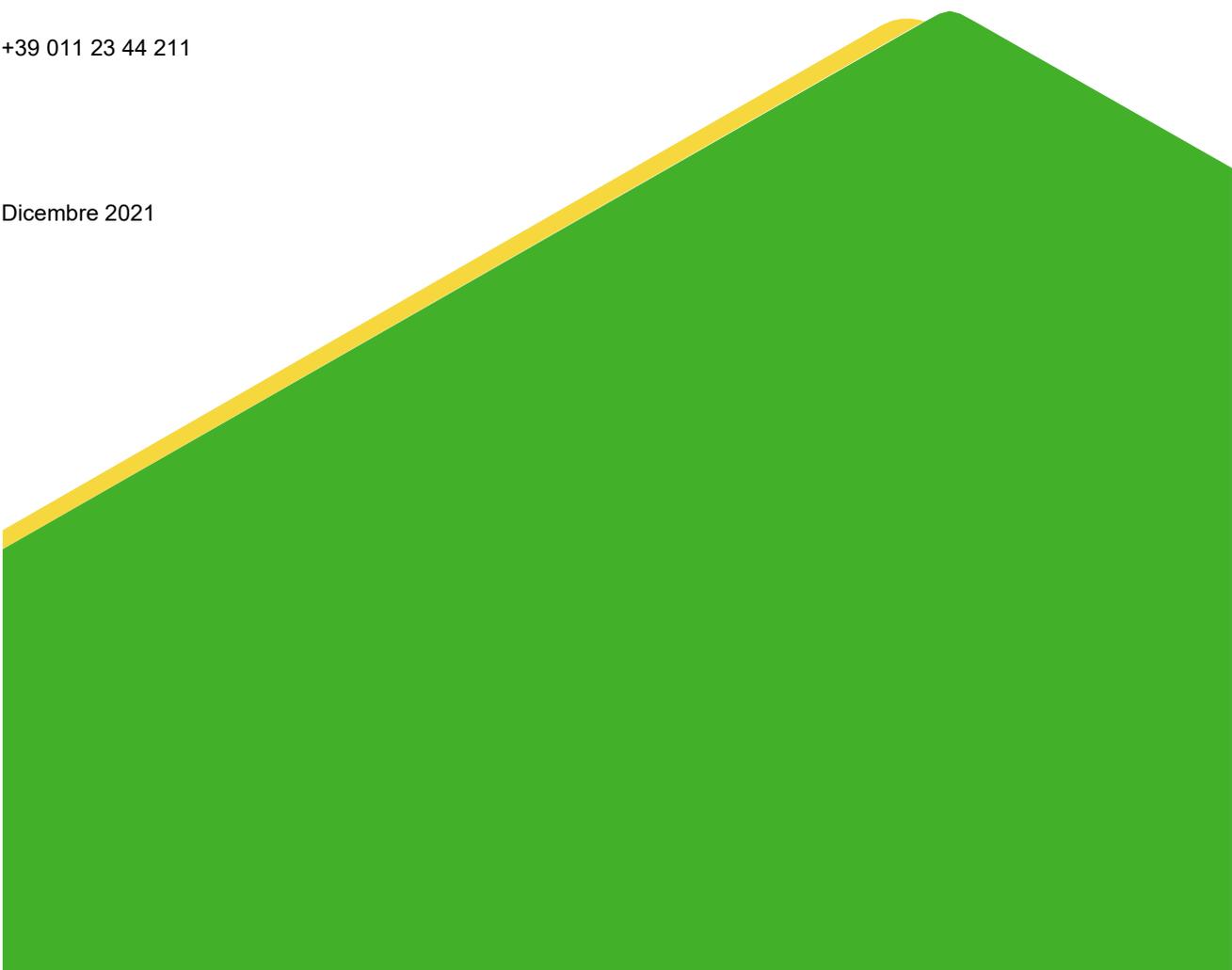
Via Taliercio, 14  
46100 Mantova (MN)

Inviato da:

Via Antonio Banfo 43, 10155 Torino, Italia

+39 011 23 44 211

Dicembre 2021



<b>1.0</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1	Introduzione.....	1
1.2	Scopo e struttura del documento .....	1
1.3	Riferimenti normativi .....	2
<b>2.0</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL SITO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Sistemi di bonifica attivi in sito .....	4
<b>3.0</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4.0</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5.0</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI AMBIENTALI .....</b>	<b>9</b>
<b>6.0</b>	<b>UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>12</b>
6.1	Provenienza delle terre e rocce da scavo da riutilizzare .....	12
6.2	Stima delle quantità e destino delle terre e rocce da scavo .....	12
6.3	Riutilizzo delle terre e rocce da scavo .....	12
6.4	Gestione delle terre e rocce in attesa di riutilizzo e deposito intermedio.....	12
6.4.1	Modalità di formazione e tracciabilità dei cumuli .....	13
6.5	Criteri di compatibilità ambientale per il riutilizzo delle terre .....	13
6.6	Valutazione degli impatti dell'intervento sulle matrici ambientali .....	14
<b>7.0</b>	<b>PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>15</b>
7.1	Campionamento terreni.....	15
7.1.1	Ubicazione e numero di indagini.....	15
7.1.2	Numero dei campioni da prelevare .....	16
7.1.3	Set analitico.....	16
7.2	Campionamento acque sotterranee.....	17
<b>8.0</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE OPERE DI BONIFICA.....</b>	<b>18</b>
<b>9.0</b>	<b>MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLO SCAVO .....</b>	<b>21</b>

## Indice

<b>1.0</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1	Introduzione.....	1
1.2	Scopo e struttura del documento .....	1

1.3	Riferimenti normativi .....	2
<b>2.0</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL SITO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Sistemi di bonifica attivi in sito .....	4
<b>3.0</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4.0</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5.0</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI AMBIENTALI .....</b>	<b>9</b>
<b>6.0</b>	<b>UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>12</b>
6.1	Provenienza delle terre e rocce da scavo da riutilizzare .....	12
6.2	Stima delle quantità e destino delle terre e rocce da scavo .....	12
6.3	Riutilizzo delle terre e rocce da scavo .....	12
6.4	Gestione delle terre e rocce in attesa di riutilizzo e deposito intermedio.....	12
6.4.1	Modalità di formazione e tracciabilità dei cumuli .....	13
6.5	Criteri di compatibilità ambientale per il riutilizzo delle terre .....	13
6.6	Valutazione degli impatti dell'intervento sulle matrici ambientali .....	14
<b>7.0</b>	<b>PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>15</b>
7.1	Campionamento terreni.....	15
7.1.1	Ubicazione e numero di indagini.....	15
7.1.2	Numero dei campioni da prelevare .....	16
7.1.3	Set analitico.....	16
7.2	Campionamento acque sotterranee.....	17
<b>8.0</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE OPERE DI BONIFICA.....</b>	<b>18</b>
<b>9.0</b>	<b>MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLO SCAVO .....</b>	<b>21</b>

## TABELLE

<i>Tabella 1</i>	– Criterio di definizione del numero dei punti di indagine in fase progettuale. ....	15
<i>Tabella 2</i>	– Sostanze che compongono l'insieme dei COV rilevati tramite fotoionizzatore .....	22

## FIGURE

<i>Figura 1</i>	– Ubicazione dello Stabilimento e dell'area di intervento.....	3
-----------------	--	---

---

<i>Figura 2 – Piezometria del sito a dicembre 2018 (ubicazione del nuovo impianto - rettangolo in rosso).....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3 – Ubicazione Area F1 Intermedio e sistemi MPE.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 4 - Ubicazione del nuovo impianto (area in rosso).....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 5 - Stabilimento Versalis e ubicazione dell'area di intervento (cerchio rosso).....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 6 - Sondaggi e pozzi di monitoraggio all'interno dell'area di interesse. ....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 7 – Ubicazione delle strutture fuori terra dell'impianto MPE e raggi influenza.....</i>	<i>19</i>

## 1.0 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), predisposto ai fini dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ("VIA") del Progetto HOOP®, è stato elaborato il presente Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo che verranno generate presso lo stabilimento Versalis S.p.A. di Mantova, Via Taliercio n.14 ("Stabilimento").

In sintesi, il Progetto HOOP® consiste nella realizzazione di un impianto Demo di pirolisi (capacità pari a circa 6000 t/a) alimentato da una materia prima seconda derivante dal recupero di materiali plastici a fine uso, opportunamente selezionati e trattati al fine di poter essere utilizzati come materia prima nell'impianto di trattamento termico controllato per la produzione di nuovi polimeri.

Il presente documento descrive la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di realizzazione delle opere civili dell'impianto Demo di pirolisi, che Versalis intende utilizzare nell'ambito del cantiere di costruzione dell'opera, interno alle aree di proprietà.

Per il progetto in esame, è previsto l'utilizzo delle terre e rocce da scavo nello stesso sito in cui queste saranno escavate. Inoltre, il progetto dell'opera è attualmente sottoposto a VIA; pertanto, si ritengono applicabili le disposizioni di cui al Titolo IV del DPR 120/2017, con specifico riferimento ai commi da 3) a 6).

Poiché i lavori saranno svolti all'interno di un sito oggetto di bonifica, sono altresì da applicare le indicazioni riportate al Titolo V del predetto Decreto, relative alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Si precisa infine che, nel caso in esame, il quantitativo stimato di terre e rocce da scavo non risulta superiore a 6.000 m<sup>3</sup>; pertanto, il cantiere può essere classificato "di piccole dimensioni".

### 1.2 Scopo e struttura del documento

Poiché i lavori previsti si inseriscono nell'ambito della realizzazione di opere sottoposte a VIA ed all'interno di un sito oggetto di bonifica caratterizzato ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006, i contenuti essenziali del presente documento sono riconducibili agli artt. 24, 25 e 26 del DPR 120/2017.

Le terre e rocce da scavo generate nello Stabilimento per la realizzazione del Progetto HOOP®, ove rispondenti alle caratteristiche di non contaminazione, potranno essere utilizzate nello stesso sito di produzione al di fuori della disciplina sui rifiuti di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006. A tale scopo ed ai fini di una applicazione cautelativa della normativa vigente, nel presente documento saranno preliminarmente individuate le attività di caratterizzazione finalizzate ad accertare, prima dell'inizio dei lavori e nel corso degli stessi, che le terre e rocce da scavo risultino non contaminate con riferimento alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso.

Inoltre, il presente documento è altresì finalizzato a descrivere le soluzioni operative prospettate per le attività di scavo e di successivo riutilizzo di terre e rocce, verificando che queste:

- non rechino pregiudizio o interferenza con le opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino;

- siano condotte nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori e non determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area;
- non aumentino i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee.

Il presente documento sarà quindi articolato nelle seguenti sezioni:

- Capitolo 2 (Inquadramento del sito), nel quale viene descritto l'inquadramento del sito;
- Capitolo 3 (Inquadramento dell'area di intervento), nel quale viene fornito un inquadramento dell'area oggetto di intervento;
- Capitolo 4 (Descrizione dell'intervento), nel quale viene sinteticamente descritto il progetto in oggetto;
- Capitolo 5 (Descrizione dello stato qualitativo delle matrici ambientali), nel quale viene fornita la valutazione dello stato qualitativo dei terreni e delle acque sotterranee nell'intorno dell'area di intervento;
- Capitolo 6 (Utilizzo delle terre e rocce da scavo), nel quale vengono presentati i volumi di scavo, le aree di provenienza e di utilizzo delle terre e i criteri di compatibilità ambientale, i criteri per la realizzazione del deposito intermedio e la valutazione degli impatti sulle matrici ambientali;
- Capitolo 7 (Proposta del piano di caratterizzazione), nel quale si forniscono le indicazioni per approfondire la valutazione della qualità dei terreni da scavare;
- Capitolo 8 (Valutazione delle interferenze con le opere di bonifica), nel quale vengono discusse le potenziali interferenze del progetto con interventi ed opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino in atto o in progetto;
- Capitolo 9 (Misure di prevenzione e protezione), nel quale sono fornite indicazioni in merito alle misure di prevenzione e protezione dei lavoratori.

### 1.3 Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

- DL 12/09/2014 n. 164 "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- DPR 13/06/2017 n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".
- D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 "Norme in materia ambientale".

## 2.0 INQUADRAMENTO DEL SITO

Lo Stabilimento si trova nella piana alluvionale del Fiume Mincio (*Figura 1*), in corrispondenza di un terrazzo morfologico, caratterizzato dalla presenza di depositi continentali costituiti da terreni sedimentari di deposizione fluviale con presenza di sabbie intercalate a livelli fini quali limi, argille e torbe.



*Figura 1 - Ubicazione dello Stabilimento e dell'area di intervento*

La topografia dell'area si mostra abbastanza omogenea e subpianeggiante, con quote comprese tra i 22-23 m s.l.m. nella zona settentrionale e i 14-15 m s.l.m. nel settore meridionale. L'elemento morfologico più importante dell'area di studio è costituito dalla scarpata erosionale del Fiume Mincio che determina la drastica riduzione delle quote del piano campagna nell'area meridionale dello Stabilimento.

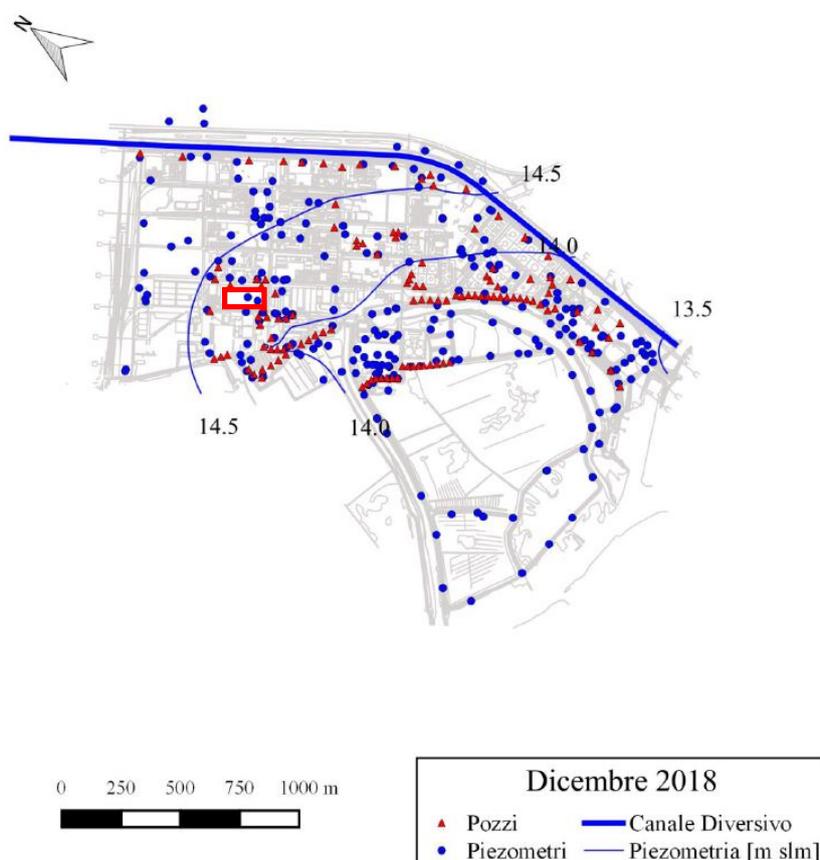
Dall'alto verso il basso le principali caratteristiche della sequenza lito-stratigrafica locale del sito in esame possono essere così riassunte:

- terreni di riporto, aventi un andamento areale discontinuo e caratterizzati da brusche variazioni di spessore che, mediamente, risulta inferiore a 2 m;
- presenza di uno strato di limi argillosi e sabbiosi con torbe e resti fossili, caratterizzato da una riduzione della permeabilità verso il basso, dovuta all'aumento del tenore d'argilla in prossimità della base; tale livello risulta privo di continuità laterale e, ove presente, è caratterizzato da spessori variabili fino a valori

dell'ordine di 5-7 m; localmente tale livello funge da base impermeabile in grado di determinare la creazione di accumuli idrici di modesta entità, in continuità idraulica con i terreni di riporto;

- presenza di uno strato costituito da sabbie abbastanza eterogenee dal punto di vista granulometrico e con locali intercalazioni o lenti più fini; tale livello è sede dell'acquifero principale ed è caratterizzato da spessori mediamente compresi tra 10 e 20 m;
- presenza di uno strato argilloso che separa l'acquifero principale da quello profondo; tale orizzonte presenta spessori variabili, talora inferiori ai 2 m.

Le quote assolute della falda principale negli ultimi anni sono comprese fra circa 16 m s.l.m., nel settore nord dello Stabilimento, e circa 13 m s.l.m. nel settore meridionale. La direzione di deflusso oscilla tra nord-ovest sud-est e nord-est sud-ovest a seconda del periodo dell'anno e del settore dello Stabilimento. In *Figura 2* si riporta la ricostruzione piezometrica relativa al mese di Dicembre 2018.



*Figura 2 – Piezometria del sito a dicembre 2018 (ubicazione del nuovo impianto - rettangolo in rosso)*

## 2.1 Sistemi di bonifica attivi in sito

Al fine di garantire la captazione dei contaminanti presenti nelle acque sotterranee dello Stabilimento, è attivo uno sbarramento idraulico costituito da pozzi barriera e pozzi interni al sito, con lo scopo di agire sulle aree con maggiore contaminazione e di estrarre il prodotto surnatante, ove presente.

Il sistema di emungimento attualmente in funzione è costituito da 115 pozzi che intercettano la falda principale, così suddivisi:

- 62 pozzi barriera: pozzi che hanno la funzione di sbarramento idraulico, ovvero di prevenzione della fuoriuscita dei contaminanti a valle idrogeologica del sito;
- 40 pozzi interni: pozzi ubicati internamente allo Stabilimento per l'emungimento di acque contaminate e l'eventuale recupero di prodotto surnatante, ove presente;
- 13 pozzi di presidio: pozzi posti lungo il confine nord-occidentale dello Stabilimento a presidio del canale Diversivo.

L'area di interesse ricade nell'area denominata "Fascia 1 intermedio" (Figura 3), per la quale il documento "Intervento su terreni ed acque della falda con tecnologia MPE" di Dicembre 2011, approvato dal MATTM con decreto 4993 TRI/DI/B del 13/5/2014, ha previsto degli interventi di risanamento ambientale tramite tecnologia MPE (Multi-Phase Extraction), che sono già in atto dal 2016 come riportato nel documento "Intervento con tecnologia MPE – Stabilimento Versalis di Mantova – Aggiornamento attività svolte nel 2019", elaborato da Golder-Eni Rewind in data 31/03/2020 e trasmesso da Versalis agli Enti con nota Prot. Dir 88/20 del 31 marzo 2020.

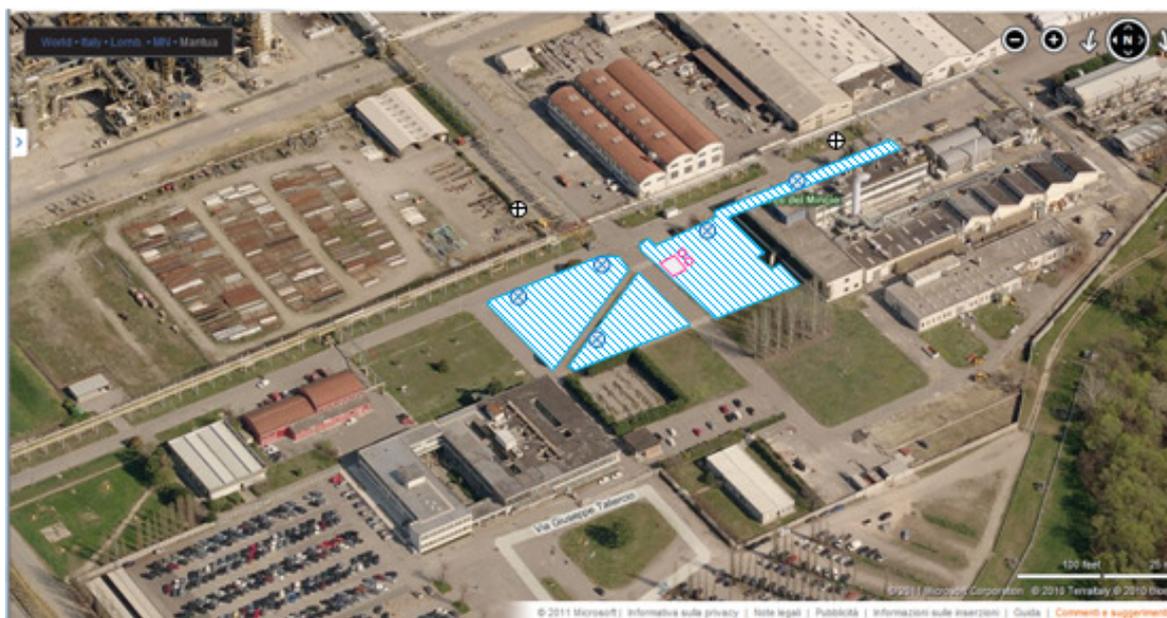


Figura 3 – Ubicazione Area F1 Intermedio e sistemi MPE

In particolare, per l'area oggetto di intervento, nel mese di giugno 2020 Versalis ha presentato al Ministero dell'Ambiente e del Territorio e del Mare una nota "Nuovo Impianto HOOP®: valutazioni ambientali e sanitarie relative all'area di ubicazione" redatta dall'Università degli Studi di Tor Vergata nella quale sono esaminate le potenziali interferenze del Progetto con le attività di bonifica e viene quindi valutato il rischio sanitario del progetto.

A seguito delle richieste contenute nella lettera del MiTe, Protocollo nr: 124524 - del 12/11/2021, si sta predisponendo una nota di riscontro ai pareri di ARPA ed ISPRA e successivamente l'istanza ex art. 25 del DPR 120/2017.

### 3.0 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il sito in cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto è situato all'interno dell'area F1 intermedio dello Stabilimento.

Nello specifico, l'impianto in progetto sarà realizzato nei pressi dell'impianto di produzione stirene monomero ST20 (Figura 4 e Figura 5) nella Zona VIII (riferimenti catastali: Foglio 74, particella 33, subalterno 1), sull'incrocio tra strada 1 e strada C, con una dorsale di scavo principale lungo la direzione NW-SE, per la posa delle strutture dell'impianto, ed una secondaria nella direzione SW-NE, per la posa dello stacco antincendio dalla strada 20 verso il nuovo impianto pilota.

La destinazione d'uso del Sito è commerciale e industriale, pertanto le Concentrazioni Soglia di Contaminazione ("CSC") di riferimento sono quelle previste dalla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.



Figura 4 - Ubicazione del nuovo impianto (area in rosso)

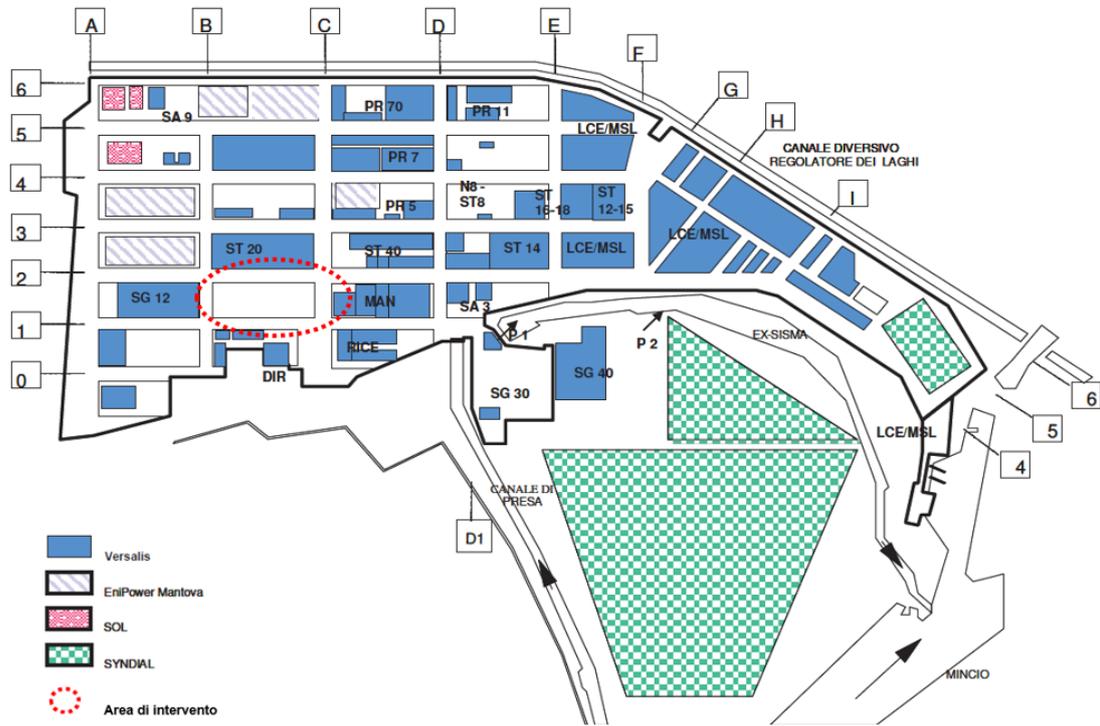


Figura 5 - Stabilimento Versalis e ubicazione dell'area di intervento (cerchio rosso)

## 4.0 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'area di intervento, oggetto della realizzazione dell'impianto pilota di pirolisi, si trova nella zona centrale dello Stabilimento, la quale presenta molteplici vantaggi dal punto di vista logistico e infrastrutturale, in quanto risulta facilmente collegabile alla rete di utilities e facilities di Stabilimento che sono disponibili nell'area selezionata (i.e. azoto, acqua, vapore, energia elettrica, rete antincendio, fognature ecc.).

Inoltre, l'area di intervento è limitrofa all'impianto "ST20" e permette quindi di utilizzare una rampa di carico esistente per il caricamento dell'olio prodotto su autobotti.

Le fasi realizzative prevedranno l'esecuzione di scavi per la realizzazione delle opere civili da eseguirsi mediante escavatore meccanico e dove necessario, a causa di ingombri esistenti ecc., con l'esecuzione di scavi a mano.

Per le finalità del presente documento, si evidenzia che gli scavi interesseranno una profondità in genere compresa tra circa 0,5 e 2.5 m dal piano campagna (p.c.), ad eccezione di due aree in cui saranno realizzate le vasche finalizzate a contenere apparecchi per collettamento acque e close drain, che raggiungeranno la profondità massima di 4 m da p.c..

Sulla base dei rilievi eseguiti in sito la falda idrica superficiale si attesta, in regime dinamico, alla profondità minima di circa 13 m da p.c.; di conseguenza, il terreno oggetto di scavo risulta interamente nel comparto insaturo.

## 5.0 DESCRIZIONE DELLO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI AMBIENTALI

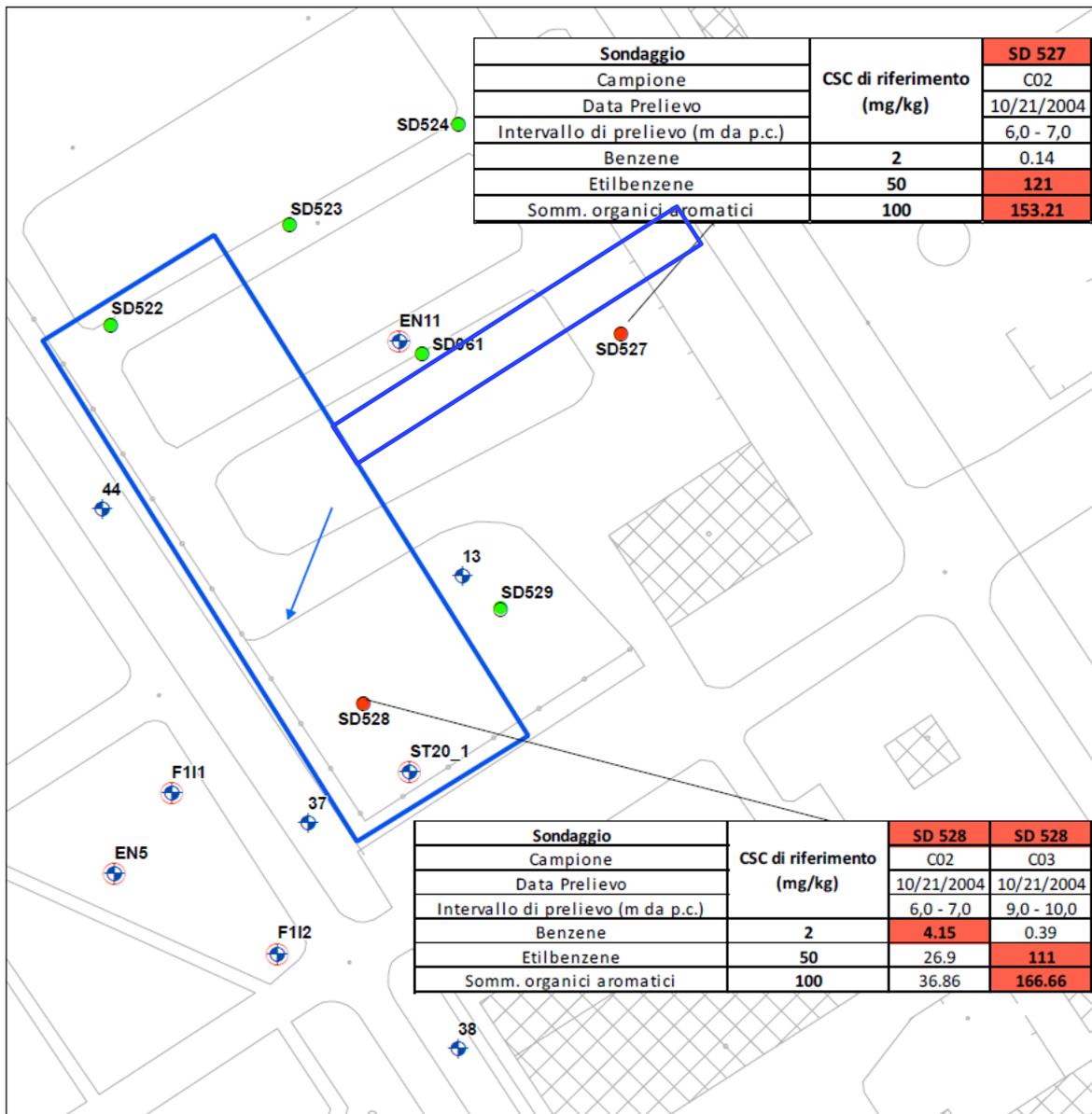
L'area di intervento per la realizzazione del nuovo impianto è stata oggetto di caratterizzazione dei terreni nel 2005. Attualmente, nell'area in esame è in opera una rete di monitoraggio delle acque sotterranee finalizzata alla valutazione della loro qualità idrochimica.

Per il comparto terreno insaturo superficiale non è stato riscontrato alcun superamento delle CSC di riferimento ai sensi del DLgs 152/06 per siti ad uso commerciale ed industriale.

Per quanto riguarda il terreno profondo, le analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno prelevati dai sondaggi realizzati nell'area durante le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato valori superiori alle CSC di riferimento per i parametri Benzene, Etilbenzene e sommatoria composti aromatici nel suolo profondo (vedi Figura 6).

Nello specifico:

- Benzene (sondaggio SD 528 alla profondità di 6-7 m dal p.c);
- Etilbenzene (sondaggi SD 527 e SD 528 rispettivamente per i campioni prelevati alla profondità di 6-7 m dal p.c e 9-10 m dal p.c);
- Sommatoria composti organici aromatici (SD 527 e SD 528 rispettivamente per i campioni prelevati alla profondità di 6-7 m dal p.c e 9-10 m dal p.c).



LEGENDA

- Sondaggio conforme alle CSC
- Sondaggio non conforme alle CSC (cfr. tabella riassuntiva con campioni/parametri non conformi)
- ◆ Pozzo/Piezometro con assenza di prodotto sumatante (2018-2020)
- ◆ Pozzo/Piezometro con presenza di prodotto sumatante (2018-2020)
- Direzione di flusso della falda
- Area impianti Hoop

(\*) Limiti terreni CSC: Concentrazione Soglia di Contaminazione D. Lgs 152/06. Il decreto 152/06 ha sostituito il DM 471/99

Figura 6 - Sondaggi e pozzi di monitoraggio all'interno dell'area di interesse.

Occorre evidenziare che i superamenti riscontrati nei campioni prelevati tra 9 e 10 m da p.c. si riferiscono a campioni di suolo che si trovano nella zona satura in condizioni statiche della falda, ma che risultano attualmente nella zona insatura per via dell'abbassamento del livello di falda indotto dai sistemi MPE attivi in tale zona.

Per quanto concerne le acque sotterranee, le analisi chimiche, effettuate dal 2018 ad oggi, sui campioni di acqua sotterranea prelevati dai pozzi di estrazione (F1I\_1, F1I\_2 e ST20\_1) e piezometri (EN11, 13, 37, 38, 44) ubicati in area HOOP e in prossimità della stessa, hanno evidenziato concentrazioni superiori alle CSC di riferimento per i parametri BTEXs (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni e Stirene), Composti alifatici Clorurati (Cloruro di Vinile, 1,2 Dicloroetilene, Sommatoria Organoalogenati), Metalli (Arsenico, Ferro e Manganese) e Idrocarburi Totali come n-esano.

Il monitoraggio delle acque di falda che coinvolge l'intera rete piezometrica di stabilimento, e che quindi comprende anche tutti i pozzi e piezometri presenti in Sito e nell'area circostante, ha evidenziato presenza di surnatante composto in prevalenza da sostanze organiche aromatiche (Benzene, Etilbenzene e Toluene) e da composti idrocarburici policiclici aromatici (vedi precedente Figura 6).

In particolare, nel periodo 2018 – 2020 si è riscontrata presenza di prodotto surnatante nei pozzi ST20\_1 (ottobre 2018 e maggio 2019), F1I\_1 (febbraio e dicembre 2019 e luglio, agosto, ottobre e novembre del 2020) e F1I\_2 (febbraio, maggio e dicembre 2019 e marzo, luglio e novembre del 2020). Nei piezometri di monitoraggio ubicati in Sito e nell'area circostante si è rilevata presenza di prodotto nel piezometro EN5 (in tutti i monitoraggi eseguiti) e in EN11 (fino a maggio 2019).

## 6.0 UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 6.1 Provenienza delle terre e rocce da scavo da riutilizzare

Le terre e rocce da scavo che verranno riutilizzate deriveranno dalle attività di scavo per la realizzazione delle opere civili.

Le profondità di scavo saranno comprese tra 0,5 e circa 2,5 m da p.c., ad eccezione degli scavi per la posa delle vasche di raccolta delle acque che raggiungeranno la profondità massima di 4 m da p.c.

Il dettaglio delle aree destinate agli apprestamenti di cantiere, al deposito intermedio e al riutilizzo delle terre provenienti da scavo verrà riportato in apposito progetto/piano operativo degli interventi previsti.

### 6.2 Stima delle quantità e destino delle terre e rocce da scavo

Si prevede un volume complessivo di scavi pari a circa 5.800 m<sup>3</sup>. Per una parte dei terreni scavati, fino a circa 2.000 m<sup>3</sup>, è previsto il riutilizzo nell'ambito dello stesso cantiere una volta verificato il rispetto alle CSC di riferimento, mentre la rimanente parte (circa 3.800 m<sup>3</sup>) verrà smaltita come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Si precisa che eventuali terreni che non si prevede di riutilizzare nell'ambito dello stesso cantiere verranno gestiti come rifiuto e come tali stoccati presso un deposito temporaneo prima dello smaltimento fuori dal sito, ai sensi della normativa vigente.

### 6.3 Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

Il riutilizzo delle terre avverrà all'interno dell'area di intervento. In particolare, le terre derivanti dall'attività di scavo e destinate a riutilizzo (stimati circa 2.000 m<sup>3</sup>) verranno impiegate per:

- ripristinare la volumetria dello scavo non occupata da materiali di costruzione;
- rimodellare il piano campagna e colmare le depressioni delle zone dell'area in costruzione, realizzando le pendenze necessarie alla raccolta delle acque.

Nel successivo paragrafo 6.4 sono descritti sinteticamente i criteri che saranno adottati per la gestione delle terre provenienti da scavo in attesa di riutilizzo. Per ciò che concerne la logistica di cantiere verranno utilizzati mezzi di trasporto in regola con quanto previsto dal codice della strada, che rispetteranno la viabilità di cantiere indicata al momento di ingresso in sito.

La movimentazione delle terre sarà tracciata da apposita documentazione e sulla base di verbali di produzione e di riutilizzo di ciascun cumulo, procedendo a collocare le terre secondo le specifiche esigenze di ripristino, dai quali si potrà evincere la destinazione di ciascun cumulo di terreno risultato idoneo al riutilizzo.

### 6.4 Gestione delle terre e rocce in attesa di riutilizzo e deposito intermedio

Le terre e rocce da scavo generate dall'intervento in oggetto e destinate al riutilizzo in Sito saranno trasportate ad un deposito intermedio che sarà suddiviso in apposite piazzole di caratterizzazione, dove saranno disposte in cumuli in attesa di riutilizzo ai sensi della normativa vigente.

L'ubicazione dell'area destinata a deposito intermedio sarà stabilita in via definitiva dopo aver verificato, sulla base del piano di caratterizzazione proposto, la compatibilità ambientale delle terre e rocce da scavo al loro

riutilizzo. Tale area sarà ubicata all'interno dello Stabilimento e sarà opportunamente identificata con segnaletica posizionata in modo visibile.

In linea di massima il deposito verrà realizzato posizionando, nell'area adibita allo scopo, un telo in polietilene di spessore minimo di 0,3 mm (caratteristiche costruttive resistenza perforazione 340 N (ASTM D4649-87), carico di rottura 20 N/mm<sup>2</sup> (EN ISO 527-3)) ed eventuali teli in geotessile a protezione dello stesso.

#### 6.4.1 Modalità di formazione e tracciabilità dei cumuli

Per la formazione dei cumuli delle terre e rocce in sito prima del riutilizzo e per la loro tracciabilità, l'esecutore adotterà una procedura che tenga conto dei seguenti aspetti:

- Necessità di individuare su apposita planimetria dell'area le piazzole di caratterizzazione nelle quali sarà provvisoriamente stoccato il terreno scavato, in attesa dello svincolo per il riutilizzo determinato dall'esito degli accertamenti analitici di cui al Paragrafo 7.1.3;
- formazione del cumulo con geometria il più possibile regolare (cumuli piramidali o tronco-piramidali a base rettangolare) per limitare l'accumulo di acqua sulla sommità degli stessi;
- copertura dei cumuli mediante teli impermeabili a garanzia dell'assenza di erosione da parte delle acque e della dispersione in atmosfera di polveri; i cumuli non dovranno avere un'altezza eccessiva, al fine di favorire le attività di campionamento successive;
- rilievo della geometria del cumulo;
- report fotografico delle attività di scavo e di formazione dei cumuli;
- etichettatura del cumulo mediante apposito cartello riportante il codice identificativo;
- verbale su cui annotare le informazioni atte ad identificare per ciascun cumulo il codice identificativo, i lotti di provenienza la data di formazione, la volumetria complessiva, le caratteristiche geometriche (superficie in pianta, altezza, pendenza scarpate, ecc.) e lo stato della caratterizzazione ambientale (esecuzione del campionamento, disponibilità dell'esito analitico);
- rilievo fotografico del cumulo, con codice identificativo leggibile;
- stima dei volumi di terra estratti giornalmente durante le operazioni di escavazione e dei volumi di terra dei cumuli generati in seguito a tali operazioni;
- elaborazione planimetrie con l'esatto posizionamento delle aree scavate e dei cumuli corrispondenti.

#### 6.5 Criteri di compatibilità ambientale per il riutilizzo delle terre

Nell'ambito del progetto in esame è previsto il riutilizzo delle sole terre e rocce da scavo che rispettino le CSC di riferimento per siti ad uso industriale e commerciale. Al fine di valutare/confermare la compatibilità ambientale delle terre e rocce che si prevede di riutilizzare, sarà realizzato un piano di indagine integrativa, le cui modalità di esecuzione sono indicate al capitolo successivo.

Eventuali volumi di terre e rocce da scavo che dovessero contenere materiali di riporto, verranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Da un punto di vista geotecnico e prestazionale, i terreni non saranno oggetto di specifiche analisi o attività di caratterizzazione, in quanto per il loro riutilizzo non è richiesto il soddisfacimento di requisiti particolari, trattandosi di riempimenti e rimodellamenti che non hanno funzione strutturale.

## 6.6 Valutazione degli impatti dell'intervento sulle matrici ambientali

Non si ritiene che le attività in progetto avranno impatti sulla qualità delle matrici ambientali interessate, in quanto:

- la tecnologia di scavo prevede l'utilizzo di soli escavatori meccanici;
- saranno, inoltre, implementate tutte le buone pratiche di gestione del cantiere, per evitare spandimenti di sostanze potenzialmente contaminanti (es. olio circuiti idraulici escavatori).

## 7.0 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Come indicato al capitolo 5, le indagini già svolte nell'ambito della caratterizzazione del sito permettono, dal punto di vista ambientale, una prima identificazione dei volumi di terreno potenzialmente riutilizzabili. Si ritiene tuttavia opportuno integrare gli esiti già disponibili con:

- un piano integrativo di caratterizzazione chimico-fisica dei terreni che si prevede di scavare, che dovrà essere eseguito in fase di progettazione in accordo con i criteri e le modalità riportate nei paragrafi seguenti;
- un piano integrativo di caratterizzazione ambientale in corso d'opera, da eseguire sui cumuli che si andranno progressivamente a formare con il procedere delle attività di scavo

### 7.1 Campionamento terreni

In accordo con le procedure di campionamento indicate nel DPR 120/17 ed al fine di minimizzare le interferenze con eventuali strutture interrato presenti nel sottosuolo, il campionamento sarà eseguito mediante pozzetti esplorativi e, solo in corrispondenza delle zone in cui è prevista la realizzazione di scavi più profondi (fino a 4 m da p.c.) ai fini del posizionamento delle vasche di raccolta acque, mediante sondaggi a carotaggio spinti fino a 4,5 m da p.c..

#### 7.1.1 Ubicazione e numero di indagini

Il numero di punti di indagine è definito in base alle dimensioni dell'area d'intervento, come riportato nella seguente *Tabella 1*, riportata nel DPR 120/2017:

*Tabella 1* – Criterio di definizione del numero dei punti di indagine in fase progettuale.

Dimensioni dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m <sup>2</sup>	3
Tra 2.500 e 10.000 m <sup>2</sup>	3 + 1 ogni 2.500 m <sup>2</sup>
Oltre i 10.000 m <sup>2</sup>	7 + 1 ogni 5.000 m <sup>2</sup>

Indicativamente l'area di intervento ha dimensioni comprese tra 5.500 e 5.600 m<sup>2</sup>. Di conseguenza, in base alla tabella di cui sopra, si prevede l'esecuzione di n. 6 punti di indagine in corrispondenza dell'area. L'ubicazione definitiva sarà verificata e determinata in campo a seguito di verifica della presenza di sottoservizi o altre interferenze.

A fini cautelativi è prevista un'attività di caratterizzazione ambientale in corso d'opera, mediante il campionamento dei cumuli che saranno generati dopo le operazioni di scavo e prima del riutilizzo. A tal fine, in accordo con i criteri indicati in Allegato 9 al DPR 120/2017:

- I cumuli avranno volumi determinati dal criterio di scavo, a cura dell'esecutore;
- Salvo evidenze organolettiche, per cui si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo sarà caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito, da cui, per quartatura, sarà ottenuto il campione finale da sottoporre ad analisi chimica (secondo i criteri della norma UNI 10802:2013);

- Il campionamento sarà eseguito da personale tecnico qualificato, che si occuperà anche di redigere la documentazione necessaria alla corretta tracciabilità dei campioni (piano e verbale di campionamento, catena di custodia, ecc.).

### 7.1.2 Numero dei campioni da prelevare

Come indicato nei paragrafi precedenti, la caratterizzazione sarà eseguita:

- in banco mediante realizzazione di 4 pozzetti esplorativi e 2 sondaggi a carotaggio con il prelievo (come indicato in Allegato 2 al DPR 120/17) di campioni compositi;
- in cumulo, secondo i criteri dell'Allegato 9 al DPR 120/2017, riportati al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda il campionamento in banco:

- in corrispondenza dei pozzetti esplorativi, data la profondità massima di scavo da cui proverranno le terre e rocce da riutilizzare la distribuzione dei campioni prevedrà la raccolta di un campione per ciascun metro di profondità. Tenendo conto di quanto sopra indicato, si prevede di raccogliere un totale di 12 campioni per i pozzetti esplorativi di cui 4 di fondo scavo (1 per ciascuno pozzetto) e 8 campioni compositi di parete (2 per ciascuno scavo, di cui uno nel primo metro e l'altro nel secondo metro).
- in corrispondenza di ciascun sondaggio, saranno prelevati 3 campioni di terreno (un campione tra 0 e 1 m da p.c., un campione tra 3,5 e 4,5 m da p.c. e uno intermedio), per un totale di 6 campioni.

Oltre a quanto sopra indicato, nel caso in cui venisse riscontrata la presenza di materiali di origine antropica saranno raccolti un campione per ogni porzione di suolo interessata da questi materiali (1 per ogni sondaggio in cui si riscontrasse la presenza di questi materiali) per l'esecuzione del test di cessione secondo le metodiche di cui al DM 5 febbraio 1998.

Per quanto riguarda, invece, il campionamento in cumulo, verrà raccolto 1 campione composito da ogni cumulo.

Su tutti i campioni raccolti verranno analizzati i parametri sotto descritti.

### 7.1.3 Set analitico

Sui campioni di terreno raccolti verranno ricercate le seguenti sostanze:

- Metalli (arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo VI, mercurio, nichel, piombo, rame, vanadio, zinco);
- Idrocarburi leggeri ( $C \leq 12$ ) e idrocarburi pesanti ( $C > 12$ );
- Benzene, etilbenzene, toluene, stirene, xileni, cumene
- IPA (parametri da 25 a 37 della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del Dlgs 152/06);
- Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- PCDD/PCDF;
- PCB (congeneri riportati nel parere ISS prot. N. 0011796 AMPP/IA.12 del 22/02/2007);
- Amianto;
- Fenoli.

## 7.2 Campionamento acque sotterranee

Poiché la profondità massima degli scavi non raggiungerà la quota di falda, non si ritiene necessario prevedere punti di indagine delle acque sotterranee.

Sulle acque sotterranee di Stabilimento proseguiranno i monitoraggi in accordo a quanto indicato nel *“Protocollo di valutazione dei risultati del monitoraggio della barriera idraulica - Sito di Interesse Nazionale di Laghi di Mantova e Polo chimico”* (“Protocollo ISPRA”), redatto da ISPRA nel giugno 2011.

## 8.0 VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE OPERE DI BONIFICA

Gli interventi prospettati per l'area HOOP sono stati sviluppati configurandoli come un'estensione delle attività di bonifica attualmente in corso nella Fascia di intervento 1 nelle aree limitrofe all'area HOOP (Fascia 1 - Valle, Fascia 1 - Intermedia e Fascia 1 - Monte) in assoluta coerenza con la tecnologia MPE approvato con il decreto Prot. 4993/TRI/DI/B del 13/5/2014.

L'intervento prospettato per l'area HOOP prevede la realizzazione di 6 nuovi pozzi di MPE, che sostanzialmente **costituiranno una pertinenza dell'impianto HOOP** e i cui raggi di influenza andranno a coprire per intero l'area d'interesse del progetto HOOP mantenendo il sottosuolo dell'impianto in depressione ad almeno 0,25 mbar.

**Gli interventi progettati sono il frutto di una soluzione integrata tra la progettazione dell'impianto HOOP e la progettazione\implementazione del sistema di MPE.**

La realizzazione degli interventi in area **HOOP** risulta pertanto **strettamente connessa alla realizzazione dell'impianto HOOP**.

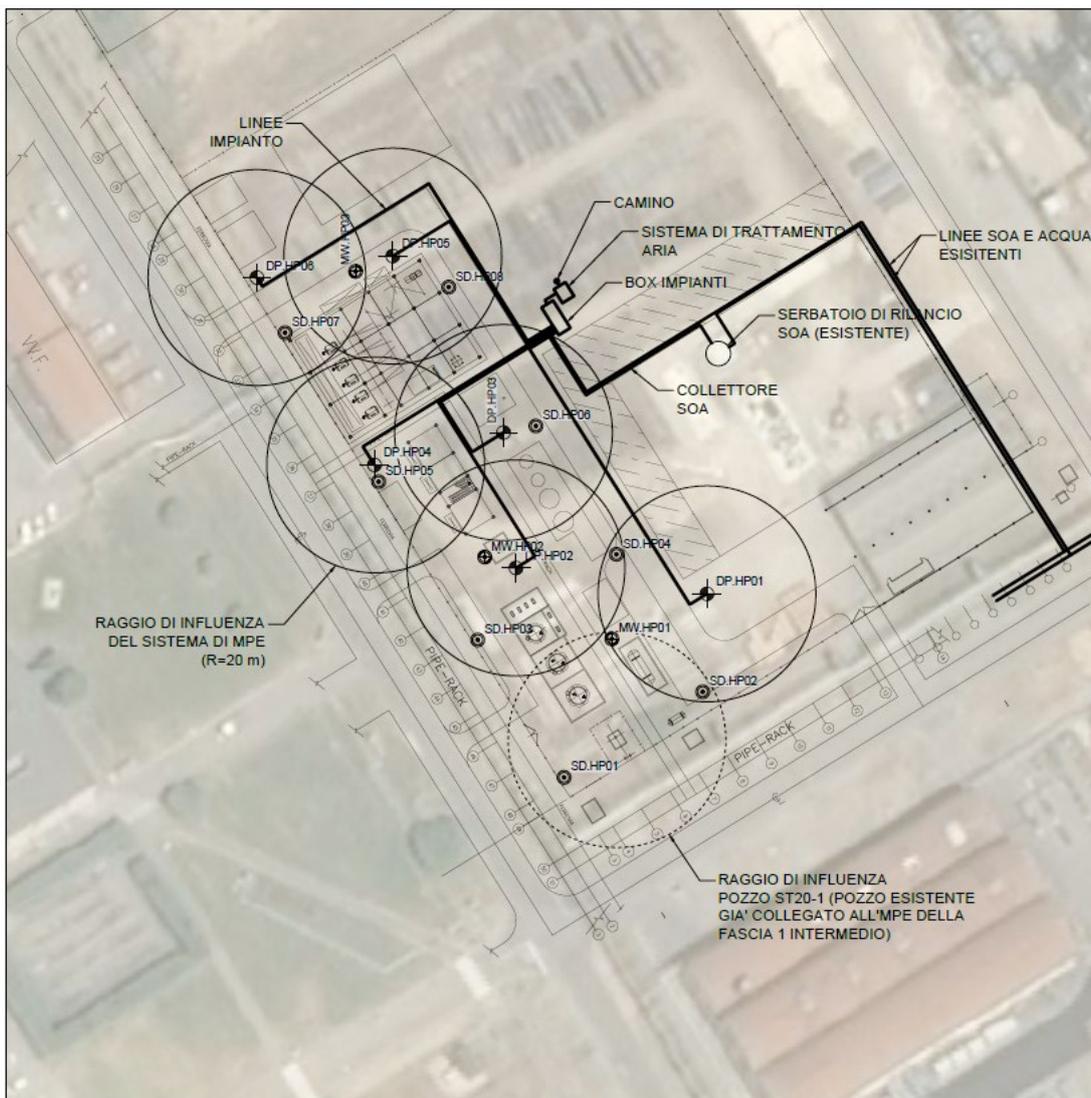
La strategia adottata in fase progettuale dell'intervento di MPE ha previsto l'attuazione di un **processo iterativo di studio che ha permesso di minimizzare le interferenze fra i due impianti** e individuare quindi la posizione ottimale delle principali strutture dell'impianto MPE verificando al contempo, e, nel caso apportando variazioni, quella delle strutture dei nuovi impianti HOOP.

La soluzione integrata ha quindi previsto:

- l'individuazione di punti di estrazione e di piezometri di monitoraggio dell'impianto MPE già nella fase progettuale dell'impianto HOOP®;
- la condivisione di strutture tra i due impianti (es. rack per il passaggio delle tubazioni);
- la predisposizione di tubi guida per il futuro collaudo dell'intervento di MPE;
- la progettazione degli impianti MPE considerando il futuro assetto dell'impianto HOOP® (ad esempio aree che saranno classificate ai sensi della direttiva ATEX e conseguente selezione di macchine e apparecchiature idonee alle aree di installazione, operabilità di entrambi gli impianti, movimentazione di materiali, ecc.).

La progettazione dell'estensione dell'intervento di MPE all'area HOOP ha portato quindi ad individuare la necessità di installare un modulo MPE aggiuntivo per l'estrazione dei fluidi e dei vapori provenienti da un totale di 6 pozzi di estrazione, analogo a quelli già attivi nelle aree limitrofe all'area HOOP in Fascia di intervento 1. Tale tecnologia comprende un sistema di pompaggio per la rimozione delle fasi liquide nei pozzi di estrazione e un sistema di aspirazione vapori collegato a tubazioni a testa pozzo per generare la depressione pneumatica nel pozzo di estrazione.

L'ubicazione delle diverse sezioni di cui si compone l'impianto è riportata nella seguente *Figura 7*.



## LEGENDA

-  NUOVO POZZO DELL'IMPIANTO DI MPE
-  NUOVO PIEZOMETRO DI MONITORAGGIO
-  PREDISPOSIZIONE PER SONDAGGIO DI COLLAUDO

Figura 7 – Ubicazione delle strutture fuori terra dell'impianto MPE e raggi influenza

Nello specifico:

- i 6 pozzi di estrazione: DP.HP01, DP.HP02, DP.HP03, DP.HP04, DP.HP05 e DP.HP06;
- 3 piezometri di monitoraggio: MW.HP01, MW.HP02, MW.HP03;
- 6 tubi guida per i futuri sondaggi di collaudo dell'intervento: SD.HP01, SD.HP02, SD.HP03, SD.HP04, SD.HP05, e SD.HP06;
- la sezione di separazione e aspirazione vapori;

- la sezione di trattamento vapori;
- la sezione di collettamento dei pozzi di estrazione.

**La strategia progettuale adottata permette la convivenza delle strutture dell'impianto HOOP con quelle dell'impianto MPE e non si rilevano interferenze nell'esercizio dei due sistemi.**

## 9.0 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLO SCAVO

Le attività di scavo ricadono all'interno di aree potenzialmente contaminate per le matrici suolo profondo e acque sotterranee e pertanto verranno adottate specifiche misure protettive.

I rischi connessi alle attività operative sono individuati da Versalis e specificati tramite il permesso di lavoro. Di massima i DPI che dovranno essere utilizzati sono:

- Elmetto;
- Cuffie;
- Scarpe antinfortunistiche;
- Tuta da lavoro completa;
- Guanti per protezione meccanica;
- Occhiali provvisti di schermi laterali;
- Maschera usa e getta per la protezione delle vie respiratorie da polveri (filtro FFP3D).

Il personale interessato alle attività di scavo indosserà i dispositivi di protezione individuali (DPI) secondo quanto previsto dal Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto ai sensi del Titolo IV del DLgs 81/08 e ss.mm.ii., il quale dovrà a sua volta tenere conto degli esiti della caratterizzazione ambientale dell'area.

Gli scavi verranno eseguiti per la maggior parte dell'area fino ad una profondità massima di 2,5 m da p.c. e in due settori verranno approfonditi fino alla profondità massima di 4 m da p.c.

Oltre alle misure di sicurezza succitate, saranno adottate misure preventive per tutto il personale, che, a vario titolo, avrà necessità di accedere all'area interessata dagli scavi, così come previsto dal sistema procedurale dello Stabilimento Versalis. Esse consistono in:

- realizzazione di opere provvisorie e di eventuali opere di sostegno (se ritenute necessarie); l'area di scavo dovrà essere adeguatamente delimitata e segnalata, sia per evitare il pericolo di caduta che l'accesso a personale non autorizzato;
- adozione di sistemi di abbattimento delle polveri (es. nebulizzazione di acqua) laddove gli scavi, pur coinvolgendo terreni risultati non contaminati sulla base della caratterizzazione, presentassero evidenze visive e/o olfattive;
- esecuzione di un controllo ambientale in superficie, a cura di personale tecnico specializzato di società terza, ad ogni inizio dei lavori. Il controllo sarà eseguito PID (modello MiniRAE 3000 con lampada da 10.6 e sensibilità 0,1 ppm) che permette di rilevare la concentrazione dei composti organici volatili ("COV") nel corso degli scavi. Nello specifico le misurazioni verranno effettuate ad inizio scavo e durante gli step successivi in fase di avanzamento dello scavo, ad intervalli regolari, fino al raggiungimento della profondità massima di scavo.

In caso di riscontro di presenza di COV si provvederà ad allargare il campo d'indagine, fin dove tecnicamente possibile, in modo da circoscrivere l'area interessata, sempre utilizzando step progressivi di 50 cm per le misurazioni e procedendo con disposizione radiale.

Per il monitoraggio con PID viene considerato come valore limite quello del Benzene: il più basso valore tra quelli delle varie sostanze che compongono l'insieme dei COV rilevati dal fotoionizzatore (*Tabella 2*).

Tabella 2 - Sostanze che compongono l'insieme dei COV rilevati tramite fotoionizzatore

Sostanza	Limite	ppm	mg/m <sup>3</sup>
Benzene	ACGIH 2019	0,5	1,6
Etilbenzene	ACGIH 2019	20	87
Stirene	ACGIH 2020	10	42,6
Toluene	ACGIH 2019	20	75,4
Xilene (tutti gli isomeri)	D.LGS.81	50	221
Cumene	UE 5° elenco 2019	10	50

Nel caso in cui si raggiungesse il valore limite, si renderanno necessarie misure di prevenzione e protezione alternative quali, ad esempio:

- interruzione temporanea delle attività e allontanamento dei lavoratori;
- monitoraggio in continuo;
- sulla base dei valori monitorati si deciderà la ripresa dei lavori.

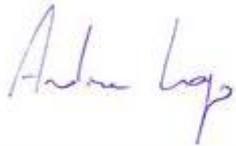
Inoltre, saranno utilizzati i DPI di base integrati con:

- tuta intera con cappuccio (in tyvek o materiali analoghi);
- guanti per rischio chimico;
- rilevatore quadri gas (O<sub>2</sub>, CO, %LEL, H<sub>2</sub>S).

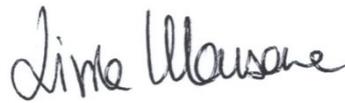
Prima di ogni avvio giornaliero sarà predisposta la CLR (Check List di Riscontro) che sarà firmata da tutti i lavoratori dell'Esecutore e copia consegnata al richiedente.

Sarà inoltre interdetto l'accesso alla zona di lavoro alle persone che saranno sprovviste delle suddette integrazioni.

## Pagina delle firme



Andrea Longo  
*Project Manager*



Livia Manzone  
*Project Director*

C.F. e P.IVA 03674811009  
Registro Imprese Torino  
R.E.A. Torino n. TO-938498  
Capitale sociale Euro 105.200.00 i.v.  
Società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. ex art. 2497 c.c.



**[golder.com](http://golder.com)**