



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

m. amte. STA.REGISTRO UFFICIALE.INGRESSO.Prot.0003841.22-02-2018



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

Alla  
Direzione Generale per la  
Salvaguardia del Territorio e  
delle Acque  
Ministero dell'Ambiente e  
della Tutela del Territorio e  
del Mare

*dgsta@pec.minambiente.it*

**Oggetto:** Sito di Interesse Nazionale di "Napoli Orientale", trasmissione parere tecnico

Con riferimento alla vostra richiesta formulata con nota prot. n. 626/STA dell'11/01/2018 (acquisita in ISORA al prot. n. 2225 del 15/01/2018), si trasmette il parere tecnico relativo al documento:

*"Progetto unico di bonifica ai sensi del DLgs 152/06 e del DM 31/15", trasmesso da Esso Italiana srl con nota del 20/12/2017, acquisita dal MATTM al prot. 215/STA del 08/01/2018 (GEO-PSC 2018/033)*

Si resta a disposizione per eventuali chiarimenti.

Distinti saluti

DIPARTIMENTO PER IL SERVIZIO  
GEOLOGICO D'ITALIA  
Il Direttore  
*Dott. Claudia Campobasso*



*Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia*

\* \* \*

*Parere tecnico relativo al documento*

**Esso Italiana srl**

**PV 6629 Via Galileo Ferraris, 128 Napoli**

**"Progetto unico di bonifica ai sensi del DLgs 152/06 e del DM 31/15"**

\* \* \*

**Sito di Interesse Nazionale di Napoli Orientale**

**Febbraio 2018**

## 1 PREMESSA

Il presente parere tecnico, richiesto dal MATTM con nota prot. n. 626/STA dell'11/01/2018 (acquisita in ISORA al prot. n. 2225 del 15/01/2018), è relativo al documento *"Progetto unico di bonifica ai sensi del DLgs 152/06 e del DM 31/15"*, trasmesso da Esso Italiana srl con nota del 20/12/2017, acquisita dal MATTM al prot. 215/STA del 08/01/2018 e consultato da ISPRA sul link <ftp://ftp.minambiente.it/pareri> del MATTM, come indicato nella nota di richiesta di parere di cui sopra.

## 2 ITER ISTRUTTORIO

CdS istr. 09.05.2015 – In relazione ai risultati delle indagini di caratterizzazione effettuate e agli interventi di MISE eseguiti, la CdS formula le seguenti prescrizioni:

- la documentazione trasmessa dall'Azienda viene considerata preliminare ad un programma di indagini di caratterizzazione e di interventi di MISE più ampio che dovrà essere svolto in contraddittorio con ARPAC;
- nel caso in cui l'AdR che dovrà essere condotta per i suoli evidenziasse contaminazione dei terreni, l'Azienda deve presentare un progetto di bonifica dei terreni;
- in relazione ai superamenti riscontrati nelle acque di falda per alcuni analiti e alla presenza di surnatante nei pozzi realizzati, l'Azienda deve produrre una Analisi di rischio sanitario associato al percorso di volatilizzazione da falda, al fine di adottare idonee misure di prevenzione per la tutela di coloro che si trovano nell'area
- l'Azienda deve trasmettere ad ARPAC periodici aggiornamenti sulle attività di MISE in essere
- l'Azienda deve produrre un progetto di bonifica delle acque di falda.

Maggio 2017 – Tavolo tecnico presso sede ARPAC per concordare le modalità operative di realizzazione del PdC trasmesso dall'Azienda a marzo 2106.

## 3 DESCRIZIONE DEL SITO

Il sito in esame è un punto vendita carburanti in esercizio (PVF ESSO 6629) ubicato nel Comune di Napoli in Via Galileo Ferraris 128, dove viene effettuata attività di distribuzione di prodotti petroliferi per autotrazione, con stoccaggio provvisorio del carburante all'interno di serbatoi interrati.

Il sito si sviluppa per una superficie di 1330 m<sup>2</sup> in area con destinazione d'uso industriale e commerciale, secondo quanto definito dal certificato di destinazione urbanistica rilasciato dal Comune di Napoli.

## 4 INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE

Le prime indagini di caratterizzazione sono state effettuate a maggio 2009; ulteriori indagini di caratterizzazione integrative sono poi state svolte a settembre 2009, a marzo 2015 e luglio-ottobre 2017 (Figura 1).



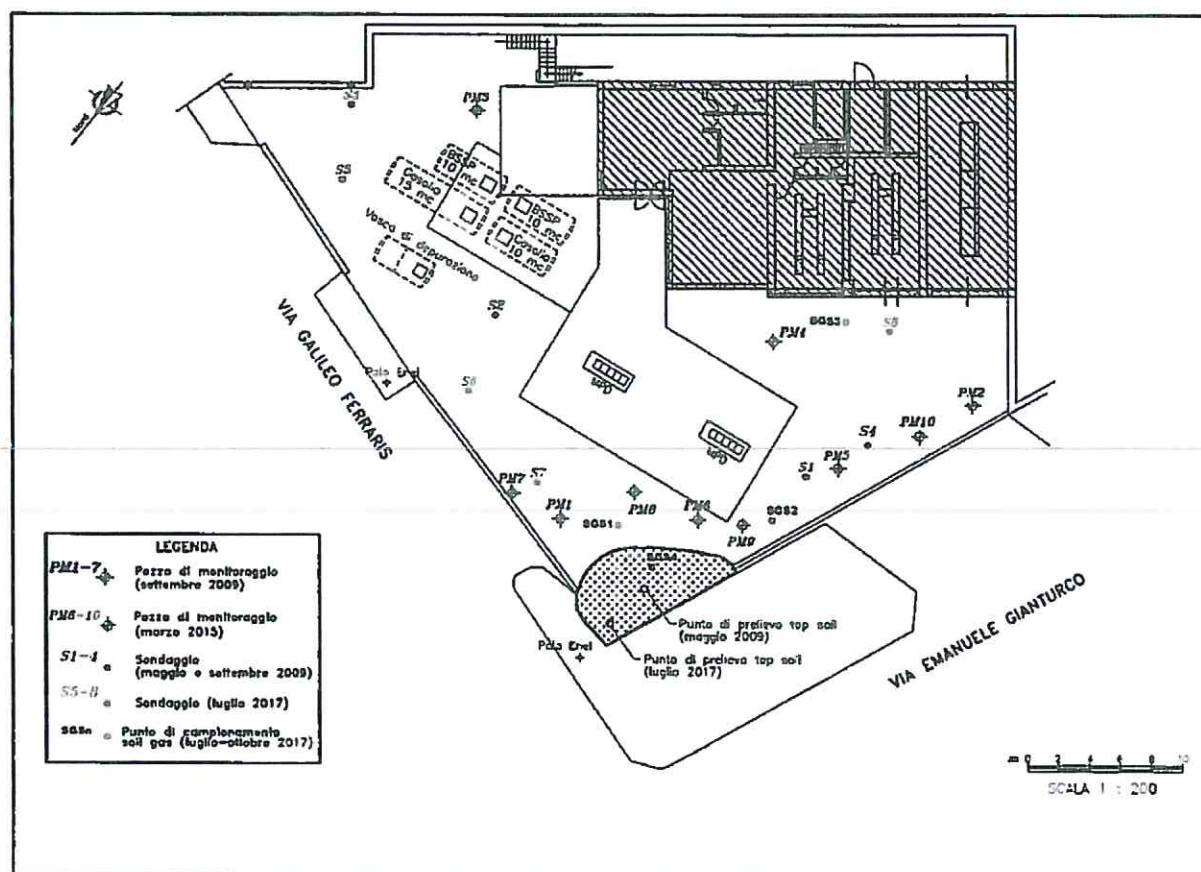


Figura 1. Planimetria del sito con ubicazione delle indagini realizzate

#### 4.1 Indagini di maggio – settembre 2009

In base a quanto riportato nella documentazione esaminata, si deduce che in tale periodo sono stati eseguiti 1 sondaggi geognostici di non specificate profondità e caratteristiche tecniche e geometriche, di cui 7 (PM1-7) attrezzati a pozzi di monitoraggio. Da tali sondaggi è stato prelevato un numero non specificato di campioni di terreno, alcuni dei quali sottoposti a prove granulometriche.

I campioni di terreno prelevati sono stati sottoposti ad analisi chimica per la ricerca del seguente set analitico: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Piombo tetraetile, Rame, Tallio, Selenio, Stagno, Vanadio, Zinco, BETX, Benzo(a)antracene, Benzo (a) Pirene, Benzo (b) Fluorantene, Benzo (k) Fluorantene, benzo (g,h,i) Perilene, Crisene, Dibenzo(a)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo (a,h) Antracene, Indeno (1,2,3-c,d) Pirene, Pirene, Sommatoria IPA, clorometano, diclorometano, Cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, 1,1-Dicloroetano, 1,2 dicloroetilene, 1.1.1 Tricloroetano, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano, dibromoclorometano, Bromodichlorometano, 1,2 – dibromoformio, MTBE, C>12 e C<12.

I valori delle concentrazioni rilevati sono stati confrontati con le CSC indicate nella Tabella 1, Colonna B, dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06 (siti ad uso commerciale ed industriale).

Su alcuni campioni di terreno è stata effettuata la speciazione degli Idrocarburi.

Viene riportato che precedentemente, il 20.05.2008, è stato effettuato il prelievo di un campione di top soil.

#### 4.2 Indagini di marzo 2015

Viene riferito dai progettisti che in questo periodo sono stati effettuati 3 sondaggi geognostici (PM8-10) attrezzati a pozzi di monitoraggio spinti fino alla profondità di 4 m circa da p.c..

Dalla documentazione disponibile si desume che dai pozzi di monitoraggio PM1-10 sono stati prelevati campioni di acqua di falda in modo discontinuo nel tempo. Infatti, dalle tabelle allegate risulta che i campionamenti delle acque di falda sono avvenuti nelle campagne di indagine di seguito illustrate:

- PM1, PM3, PM7: 2015 (giugno, settembre, dicembre), 2016 (marzo, giugno, ottobre), 2017 (gennaio, maggio, ottobre);
- PM2, PM4, PM5, PM6: giugno 2016;
- PM8, PM9: 2016 (marzo, giugno, ottobre), 2017 (gennaio, maggio, ottobre);
- PM10: 2016 (marzo, giugno), 2017 (gennaio, ottobre);

Il set analitico ricercato è illustrato in Tabella 1.

Parametro
Benzene
Etilbenzene
Stirene
Toluene
p-Xilene
Idrocarburi totali (n-esano)
MtBE (*)
EtBE (*)
Piombo
Piombo tetraetile (*)
Benzo[a]antracene
Benzo[a]pirene
Benzo[b]fluorantene
Benzo[k]fluorantene
Benzo[g,h,i]perilene
Crisene
Dibenzo[a,h]antracene
Indeno[1,2,3-cd]pirene
Pirene
Σ IPA (par. 38 DLgs 152/06)

Tabella 1.

Prove di pompaggio sono state eseguite ad ottobre 2013 dal pozzo PM1 e a maggio 2015 dal pozzo PM9 ai fini della valutazione della conducibilità idraulica dell'acquifero relativo alla falda superficiale.

#### 4.3 Indagini di luglio 2017

Nei giorni 24-26 luglio 2017 la Golder ha condotto le indagini ambientali di seguito illustrate.



#### 4.3.1 Sondaggi geognostici

Sono stati realizzati 4 nuovi sondaggi geognostici (S5-S8) mediante escavatore a risucchio e spinti fino alla profondità di 1,5 m da p.c., secondo quanto concordato con ARPAC. Da ciascun sondaggio sono stati prelevati 2 campioni di terreno alle profondità di 0,0-1,0 m e 1,0-1,5 m da p.c., oltre al prelievo di 1 campione di top soil alla profondità di 0,0-0,2 m da p.c.

Nei campioni di terreno sono stati ricercati i seguenti analiti:

- metalli (cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco);
- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, xileni);
- idrocarburi aromatici policiclici (benzo (a) antracene, benzo (a) pirene, benzo (b) fluorantene, benzo (k) fluorantene, benzo (g,h,i) perilene, crisene, dibenzo (a,e) pirene, dibenzo (a, i) pirene, dibenzo (a,l) pirene, dibenzo (a,h) pirene, dibenzo (a,h) antracene, indeno (1,2,3-cd) pirene, pirene, IPA totali);
- composti alifatici clorurati cancerogeni (clorometano, diclorometano, cloroformio, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene);
- composti alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano);
- clorobenzene (clorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene);
- composti organoalogenati (1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentaclorobenzene, esaclorobenzene);
- fenoli (metilfenolo (o-, m-, p-), fenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, pentaclorofenolo);
- composti organo-stannici (monobutilstagno, dibutilstagno, tributilstagno, tetrabutilstagno, monoottilstagno, diottilstagno, trifenilstagno, tricloesilstagno, composti organo-stannici totali);
- idrocarburi leggeri C<sub>≤12</sub> e idrocarburi pesanti C<sub>>12</sub>;
- metilterbutiletere ("MtBE");
- etilterbutiletere (EtBE);
- piombo tetraetile;

Nel campione di top soil sono stati ricercati i seguenti analiti:

- PCDD (2,3,7,8-TetraCDD, 1,2,3,7,8-PentaCDD, 1,2,3,4,7,8-EsaCDD, 1,2,3,6,7,8-EsaCDD, 1,2,3,7,8,9-EsaCDD, 1,2,3,4,6,7,8-EptaCDD, octaCDD);
- PCDF (2,3,7,8-TetraCDF, 1,2,3,7,8-PentaCDF, 2,3,4,7,8-PentaCDF, 1,2,3,4,7,8-EsaCDF, 1,2,3,6,7,8-EsaCDF, 2,3,4,6,7,8-EsaCDF, 1,2,3,7,8,9-EsaCDF, 1,2,3,4,6,7,8-EptaCDF, 1,2,3,4,7,8,9-EptaCDF, OctaCDF);
- policlorobifenili (PCB) totali;

- equivalente di tossicità (I-TEQ);
- amianto totale.

Il campione S7/FOC 1 è stato sottoposto alla determinazione in laboratorio del contenuto di carbonio organico, mentre il campione S7/GR1 (0,0-1,0 m p.c.) è stato sottoposto ad analisi granulometrica.

I valori delle concentrazioni rilevati sono stati confrontati con le CSC indicate nella Tabella 1, Colonna B, dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06 (siti ad uso commerciale ed industriale).

#### 4.3.2 Indagine di soil gas

A luglio 2017 sono stati installati 3 punti permanenti di prelievo soil gas profondi (SGS1, SGS2 e SGS3) campionati il 25 luglio 2017. L'11 ottobre 2017 è stato eseguito un campionamento diretto dei soil gas superficiali tramite punto non ripetibile SGS4. Tali indagini sono state effettuate al fine di acquisire dati sito-specifici rappresentativi dei meccanismi di volatilizzazione potenzialmente ascrivibili alla contaminazione riscontrata nelle matrici ambientali di interesse (suolo superficiale, suolo profondo e acque sotterranee). L'ubicazione dei punti di campionamento soil gas è stata decisa sulla base delle informazioni ricavate dalle indagini ambientali eseguite sul Sito e dalla conseguente schematizzazione delle potenziali sorgenti secondarie e dei percorsi potenzialmente attivi di volatilizzazione indoor ed outdoor.

Per i campioni di soil gas prelevati sono stati determinati i seguenti parametri:

- idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, xileni, toluene);
- classi idrocarburiche
- idrocarburi alifatici C5-C8;
- idrocarburi alifatici C9-C18;
- idrocarburi alifatici C19-C36;
- idrocarburi aromatici C9-C10;
- idrocarburi aromatici C11-C22;
- idrocarburi policiclici aromatici (benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,h]antracene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene);
- EtBE;
- MtBE;
- piombo tetraetile;
- mercurio (solo da SGS4).



#### 4.3.3 Campagna di monitoraggio acque di falda

A luglio 2017 è stata fatta un prelievo di campioni d'acqua di falda dai pozzi PM1, PM3, PM5, PM7, PM8, PM9, PM10 ricercando il set analitico riportato in Tabella 2.

Parametro	Ug
CROMO ESAVALENTE	
ALLUMINIO	
ANTIMONIO	
ARGENTO	
ARSENICO	
BERILLIO	
CADMIO	
COBALTO	
CROMO TOTALE	
FERRO	
MANGANESE	
MERCURIO	
NICHEL	
PIOMBO	
RAME	
SELENIO	
TALLIO	
ZINCO	
BENZENE	
ETILBENZENE	
STIRENE	
TOLUENE	
p-XILENE	
BENZO (a) ANTRACENE	
BENZO (a) PIRENE	
BENZO (b) FLUORANTENE	
BENZO (k) FLUORANTENE	
BENZO (g,h,i) PERILENE	
CRISENE	
DIBENZO (a,h) ANTRACENE	
INDENO (1,2,3-cd) PIRENE	
PIRENE	
CLOROMETANO	
DICLOROMETANO	
CLOROFORMIO	
CLORURO DI VINILE	
1,2-DICLOROETANO	
1,1-DICLOROETILENE	
TRICLOROETILENE	
TETRACLOROETILENE	
1,1-DICLOROETANO	
1,2-DICLOROETILENE	
1,1,1-TRICLOROETANO	
1,2-DICLOROPROPANO	
1,1,2-TRICLOROETANO	
1,2,3-TRICLOROPROPANO	
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	
CLOROBENZENE	
1,2-DICLOROBENZENE	
1,4-DICLOROBENZENE	
1,2,4-TRICLOROBENZENE	
1,2,4,5-TETRACLOROBENZENE	
PENTACLOROBENZENE	
ESACLOROBENZENE (HCB)	
FENOLO	
PENTACLOROFENOLO	
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	
METIL-ter-BUTILETERE*	
ETIL-ter-BUTILETERE*	
PIOMBO TETRAETILE*	

Tabella 2.

## 5 RISULTATI DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE

### 5.1 Ricostruzione del modello geologico-idrogeologico

In relazione alle diverse indagini di caratterizzazione eseguite è stata definita la seguente sequenza litostartigrafica locale (dall'alto verso il basso):

- asfalto di copertura dell'area pavimentata, con spessore di circa 0,2 m;
- terreno di riporto, costituito da clasti litici tufacei e di natura antropica con resti di calcestruzzo, presente in tutti i sondaggi eseguiti fino a profondità comprese tra 0,5 e 2,5 m da p.c.;
- limi sabbiosi di colore grigio scuro, mediamente addensati, presenti nei sondaggi PM5÷PM10 dalla base del terreno di riporto fino alla profondità massima di 4,7 m da p.c.;
- sabbie a granulometria medio-grossa, di colore grigio scuro, da sciolte a poco addensate, presenti nei sondaggi PM5÷PM7 fino a fondo foro.

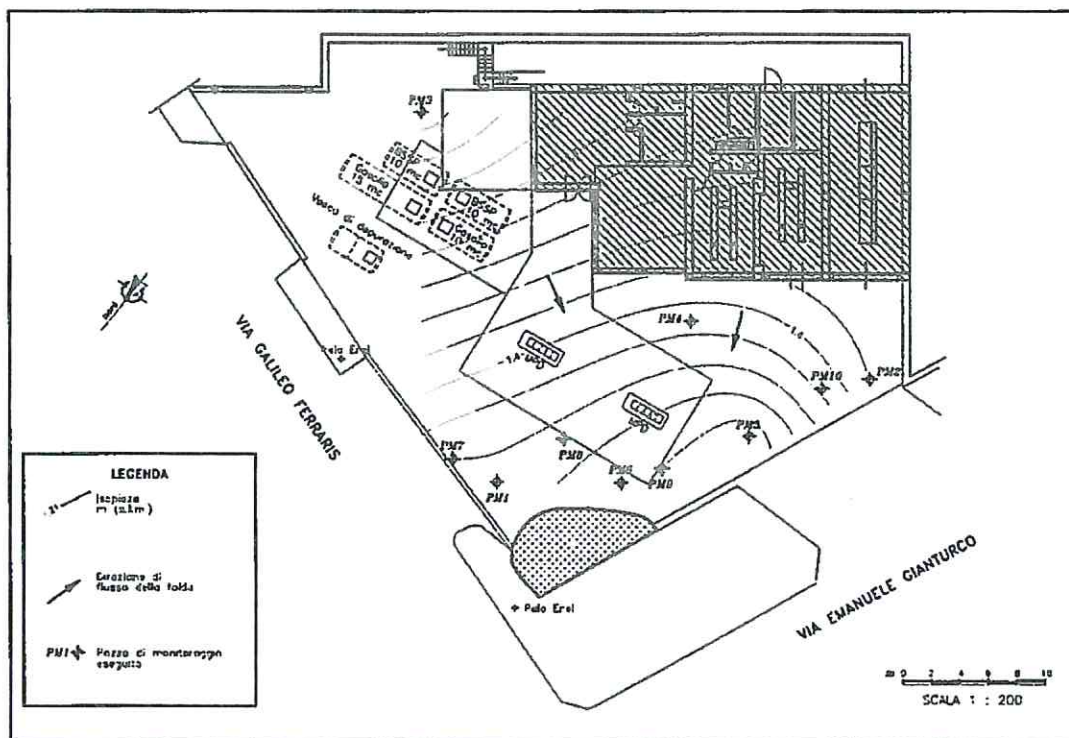


Figura 2. Ricostruzione della piezometria a marzo 2016.

Per quanto riguarda le caratteristiche del deflusso sotterraneo locale, la falda ha una soggiacenza compresa tra 1,08 m e 1,86 m e presenta una direzione del deflusso complessivamente verso W (Figura 2).

### 5.2 Qualità dei terreni

Le analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno prelevati nell'ambito delle indagini ambientali di maggio 2009 hanno mostrato superamenti delle CSC di riferimento per i seguenti analiti:

- mercurio;
- arsenico;
- idrocarburi leggeri C<12) e pesanti C>12.



Le analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno prelevati nell'ambito delle indagini ambientali di settembre 2009 hanno mostrato superamenti delle CSC di riferimento per i seguenti analiti:

- mercurio, piombo;
- piombo tetraetile;
- idrocarburi leggeri C<sub>≤12</sub> e pesanti C<sub>>12</sub>.

In merito ai superamenti riscontrati, i progettisti dichiarano che quelli relativi ad arsenico e mercurio non siano ascrivibili alla vendita di prodotti petroliferi per autotrazione.

I risultati delle analisi chimiche eseguite sui campioni di top soil e sui campioni di terreno prelevati dai prescavi (S4-S8) a luglio 2017 mostrano la piena conformità delle concentrazioni rilevate alle CSC di riferimento di tutti i parametri analizzati, con valori di concentrazione quasi sempre ai limiti di rilevabilità analitica.

### 5.3 Qualità delle acque di falda

Le analisi chimiche eseguite sui campioni di acque sotterranee prelevati nel periodo di monitoraggio giugno 2015-ottobre 2017 hanno evidenziato superamenti delle CSC di riferimento per i seguenti casi:

- 
- in PM1, per i parametri benzene, idrocarburi totali, MtBE, benzo[a]pirene, benzo[g,h,i]perilene, sommatoria IPA, ferro e manganese;
- in PM3, per benzo[a]pirene, benzo[g,h,i]perilene, arsenico e tetracloroetilene;
- in PM7, per benzene, idrocarburi totali, benzo[a]pirene, benzo[g,h,i]perilene, sommatoria IPA, ferro e manganese;
- in PM8, per benzo[a]pirene, ferro, manganese e nichel;
- in PM9, per idrocarburi totali, MtBE e EtBE, ferro e manganese;
- in PM10, per il solo manganese nel campionamento di luglio 2017.

In merito a quanto sopra, i progettisti esprimono le seguenti considerazioni:

- gli IPA benzo[a]pirene e benzo[g,h,i]perilene in PM3 sono stati riscontrati in concentrazioni superiori alle CSC nel solo campionamento del 5 ottobre 2016. In tutti i monitoraggi sia successivi che precedenti eseguiti nel periodo giugno 2015÷ottobre 2017 essi sono sempre risultati non solo conformi alle CSC ma addirittura inferiori ai limiti di rilevabilità. È pertanto plausibile considerare la presenza di tali parametri in PM3 anomala e non rappresentativa;
- il tetracloroetilene a luglio 2017 è stato riscontrato solo in PM3 in concentrazione pari 1,13 µg/l di poco superiore alla CSC (1,1 µg/l). In tutti gli altri pozzi di monitoraggio presenti sono stati invece riscontrati valori sempre inferiori al limite di rilevabilità (<0,05 µg/l);
- anche l'arsenico a luglio 2017 è stato riscontrato nel solo PM3 in concentrazione (15,6 µg/l) superiore alla rispettiva CSC (10 µg/l). In tutti gli altri pozzi di monitoraggio del Sito l'arsenico è risultato pienamente conforme con valori compresi tra il limite di rilevabilità analitico (<1 µg/l) e 5,3 µg/l di ben un ordine di grandezza inferiore alla CSC;
- il nichel a luglio 2017 è stato riscontrato nel solo PM8 in concentrazione (17,6 µg/l) superiore alla rispettiva CSC (10 µg/l). Nei restanti pozzi di monitoraggio il nichel è risultato pienamente conforme con valori compresi tra il limite di rilevabilità analitico (<1 µg/l) e 3,49 µg/l;

- il benzo[a]pirene in PM8 è stato riscontrato in concentrazione di 0,011 µg/l di poco superiore alla CSC (0,01 µg/l) nel solo campionamento del 16 giugno 2016. Tutti i campionamenti sia precedenti che successivi hanno invece restituito valori non solo conformi ma addirittura sempre inferiori al limite di rilevabilità analitico.

Si rileva che i prelievi di campioni d'acqua in corrispondenza dei pozzi di monitoraggio hanno avuto inizio a giugno 2015, sebbene i pozzi siano stati realizzati a partire dal 2009 e completati a marzo 2015 a causa della presenza di prodotto surnatante all'interno dei pozzi stessi che ha impedito, di fatto, il prelievo di campioni d'acqua.

In particolare, la presenza di prodotto surnatante nei pozzi PM2, PM4, PM5 e PM6 viene rilevata per la prima volta a dicembre 2012. In seguito all'installazione nei suddetti pozzi di sistemi di recupero del prodotto in fase libera, gli ultimi monitoraggi effettuati nel 2017 evidenziano un sensibile decremento dello spessore di surnatante nei suddetti pozzi di monitoraggio, con spessori che vanno dal velo ad alcuni cm.

## 6 INTERVENTI DI MISE

Nel sito sono stati attivati interventi di messa in sicurezza a partire da dicembre 2012. In particolare, gli interventi di MISE sono costituiti da:

- recupero del prodotto surnatante tramite campionatore monouso (bailer) dai pozzi di monitoraggio PM2, PM4, PM5 e PM6 (dicembre 2012);
- recupero del prodotto surnatante tramite skimmer passivi installati nei pozzi di monitoraggio PM2, PM5 e PM6 (dicembre 2012 ÷ marzo 2013) e PM4 (da dicembre 2012);
- l'installazione ed esercizio di impianto di recupero del prodotto surnatante con skimmer attivi installati nei pozzi PM2, PM5 e PM6 (da marzo 2013). Al fine di valutare l'efficacia dei suddetti interventi di MISE, sono state condotte attività di monitoraggio periodico dell'impianto di recupero del prodotto prelievo di campioni di acque sotterranee dai pozzi di monitoraggio presenti in Sito da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio.
- l'attivazione il 19 maggio 2017 di un impianto di Pump&Treat con emungimento dai pozzi di monitoraggio PM5, PM9 e PM10.

In particolare, le acque, estratte con una portata di emungimento pari a 15 l/min, vengono convogliate in un sistema di trattamento costituito da:

- 1 vasca di disoleazione;
- 1 filtro a cartucce per l'abbattimento del particolato;
- 2 colonne filtranti a carboni attivi;
- 1 serbatoio di stoccaggio del prodotto.

Dopo essere state sottoposte a trattamento le acque vengono scaricate in fognatura pubblica, nel rispetto dei limiti previsti dalla tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06 per scarico in corpi idrici superficiali.

Il monitoraggio dell'impianto di P&T ha previsto le seguenti attività:

- rilievo dei livelli piezometrici nei due pozzi presenti nel sito in condizioni dinamiche (frequenza quindicinale);



- prelievo di un campione in ingresso e uno in uscita dall'impianto di trattamento per la determinazione della concentrazione degli inquinanti e la verifica del rispetto dei limiti allo scarico (frequenza mensile);
- rilievo delle portate scaricate in pubblica fognatura mediante lettura del contaltri installato a valle dell'impianto di trattamento, prima dello scarico (frequenza quindicinale).

I progettisti riferiscono che è stato calcolato che nel periodo compreso tra il 19 Maggio 2017 (Data di Start-up dell'impianto) e il 17 Ottobre 2017 (ultima lettura del periodo di riferimento) sono stati emunti e scaricati in pubblica fognatura 1184,14 m<sup>3</sup> di acqua, con portate calcolate sul collettore in uscita all'impianto che variano da un minimo di 0,24 m<sup>3</sup>/h ad un massimo di 0,43 m<sup>3</sup>/h, con una media pari a 0,32 m<sup>3</sup>/h.

I progettisti riferiscono che, in base ai risultati dei monitoraggi eseguiti in uscita dall'impianto di trattamento, alla data dell'ultimo monitoraggio non risultavano superamenti dei diversi analiti trattati rispetto ai limiti dello scarico in acque superficiali.

## 7 MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

### 7.1 Sorgenti di contaminazione

Le sorgenti secondarie di potenziale contaminazione individuate dai progettisti sono le seguenti:

- zona insatura-suolo superficiale, con presenza di idrocarburi pesanti C>12, mercurio e piombo in concentrazioni superiori alle CSC di riferimento in corrispondenza dei sondaggi PM5, PM6 e PM7;
- zona insatura-suolo profondo, con presenza di idrocarburi leggeri C≤2, idrocarburi pesanti C>12, mercurio e piombo tetraetile in concentrazioni superiori alle CSC in corrispondenza dei sondaggi S1, S4, PM1, PM5 e PM6;
- zona satura-falda, con presenza in concentrazioni superiori ai limiti di riferimento normativo di:
  - composti organici: benzene, idrocarburi totali come n-esano, benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, dibenzo[a,h]antracene, indeno[1,2,3-cd]pirene, tetracloroetilene, MtBE ed EtBE;
  - metalli: arsenico, nichel, ferro e manganese.

Non vengono identificate sorgenti primarie di contaminazione.

### 7.2 Percorsi di migrazione e vie di esposizione

I possibili percorsi di migrazione e vie di esposizione potenzialmente attivi sul sito per le sorgenti di contaminazione individuate sono di seguito elencati:

- le vie di esposizione relative all'ingestione, al contatto dermico e all'inalazione di polveri provenienti dal suolo superficiale sono state considerate potenzialmente attive data la presenza in area sorgente dell'aiuola in corrispondenza nell'estremità nord del sito;
- il percorso di volatilizzazione dei vapori con accumulo in ambienti confinati è stato considerato potenzialmente attivo per tutte le sorgenti secondarie definite (suolo superficiale, suolo profondo e falda) data la presenza nel raggio di 10 m da esse del locale ad uso commerciale del sito;
- i percorsi di lisciviazione dal terreno insaturo e di migrazione e trasporto della contaminazione disciolta nelle acque sotterranee sono stati esclusi dalle simulazioni, poiché i progettisti impongono direttamente

il rispetto delle CSC per la matrice acque sotterranee in corrispondenza dei punti di conformità (PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10), individuati al confine del sito a valle idraulica rispetto alla direzione di flusso.

Le vie di esposizione considerate sono le seguenti:

- Zona insatura, suolo superficiale:
  - ingestione e contatto dermico con il suolo superficiale contaminato;
  - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);
  - volatilizzazione di vapori organici e accumulo in spazi confinati (volatilizzazione indoor);
  - erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri (outdoor);
  - erosione a opera del vento e accumulo in spazi confinati delle polveri (indoor).
- Zona insatura-suolo profondo:
  - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);
  - volatilizzazione di vapori organici e accumulo in spazi confinati (volatilizzazione indoor).
- Zona satura-falda:
  - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera (volatilizzazione outdoor);
  - volatilizzazione di vapori organici e accumulo in spazi confinati (volatilizzazione indoor).

### 7.3 Punti di conformità per la falda

I pozzi di monitoraggio PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10 costituiscono i punti di conformità della falda, essendo posti in prossimità del confine ovest del sito a valle idraulica rispetto alla direzione di flusso della falda secondo le ricostruzioni piezometriche elaborate.

### 7.4 Bersagli

I bersagli potenzialmente esposti alla diffusione della contaminazione, attraverso i percorsi di esposizione sopra descritti, sono individuati in:

- i lavoratori del sito;
- la risorsa idrica sotterranea.

## 8 RISULTATI DELL'ADR

### 8.1 Zona insatura (suolo superficiale e suolo profondo)

I progettisti riferiscono che l'esito delle simulazioni condotte con le misure soil gas permette di escludere i percorsi di volatilizzazione sia in atmosfera che in ambienti chiusi, risultando questi potenzialmente inattivi ai fini sanitari, nell'entità in cui sono stati rilevati direttamente in sito mediante eseguite.

Dal confronto tra le concentrazioni rilevate nei campioni di terreno prelevati e le CSR definite, non emergono superamenti. Le sorgenti zona insatura suolo superficiale e suolo profondo possono pertanto definirsi non contaminate e per esse non si necessita di ulteriori interventi.

### 8.2 Zona satura-falda all'interno del sito

I progettisti riferiscono che l'esito delle simulazioni condotte con le misure soil gas permette di escludere i percorsi di volatilizzazione sia in atmosfera che in ambienti chiusi, risultando questi potenzialmente inattivi ai fini sanitari, nell'entità in cui sono stati rilevati direttamente in Sito mediante eseguite.



Dal confronto tra le concentrazioni rilevate nei campioni di acque sotterranee (giugno 2015-ottobre 2017) prelevate dai pozzi di monitoraggio all'interno del sito e le CSR definite, non emergono superamenti.

La sorgente zona satura-falda all'interno del sito può pertanto definirsi non contaminata e per essa non si necessita di ulteriori interventi.

### 8.3 Zona satura-falda ai punti di conformità

Nei campioni di acque sotterranee prelevati nel periodo giugno 2015-ottobre 2017 dai punti di conformità individuati al confine a valle idraulica del Sito (PM2, PM5, PM6, PM9, PM10) emergono superamenti delle CSR determinate.

In tali punti, le attività di monitoraggio eseguite nel periodo giugno 2015-ottobre 2017 hanno evidenziato quanto segue:

- in PM2, PM5 e PM6 la presenza di fase libera surnatante;
- in PM9 la piena conformità ai limiti di riferimento normativo per tutti i parametri organici ricercati nell'intero anno di campionamento gennaio-ottobre 2017;
- in PM10 la piena conformità ai limiti di riferimento normativo per tutti i parametri organici ricercati nei campionamenti più recenti di luglio e ottobre 2017.

La sorgente zona satura-falda ai punti di conformità delle acque sotterranee può quindi essere definita contaminata e pertanto necessita di interventi di bonifica.

I progettisti riferiscono che nell'AdR non sono stati presi in considerazione come obiettivo di intervento i parametri eccedenti le CSC di riferimento non riconducibili alle attività condotte sul sito.

## 9 INTERVENTO DI BONIFICA DELLE ACQUE DI FALDA

### 9.1 Obiettivi della bonifica

Gli obiettivi di bonifica per la zona satura-falda, in corrispondenza dei punti di conformità, coincidono con le CSC di riferimento per le acque di falda, indicate in Tabella 3.

Contaminanti di interesse	Obiettivi di bonifica (µg/l)
Benzene	1
Etilbenzene	50
Stirene	25
Toluene	15
p-Xilene	10
Idrocarburi totali	350
MIBE	40(*)
EIBE	40(*)
Benzo(a)antracene	0,1
Benzo(a)pirene	0,01
Benzo(b)fluorantene	0,1
Benzo(k)fluorantene	0,05
Benzo(g,h,i)perilene	0,01

Dibenzo(a,h)antracene	0,01
Indenopirene	0,1
Crisene	5
Pirene	50

(\*) adottando il valore indicato dal DM 31/15

Tabella 3.

## 9.2 Tecnologia di bonifica

I progettisti hanno deciso di affiancare al sistema di Pump&Treat (P&T) già attivo nel sito l'immissione in falda in un primo momento di agenti surfattanti che facilitino la solubilizzazione del contaminante (fase 1 della bonifica) e, successivamente, di composti a lento rilascio di ossigeno in grado di accelerare i naturali processi di attenuazione naturale (fase 2 della bonifica).

### 9.2.1 Fase 1 della bonifica – iniezione di surfattanti

I surfattanti sono agenti in grado di incrementare considerevolmente la solubilità di composti organici presenti nella matrice terreno.

L'utilizzo di surfattanti biodegradabili nel trattamento di falde interessate dalla presenza di idrocarburi consente quindi di favorire la solubilizzazione, la mobilizzazione e il successivo recupero dei composti idrocarburici presenti. I surfattanti liberano i contaminanti adsorbiti rendendoli più solubili e facilitandone la loro rimozione applicando la tecnica denominata Push&Pull<sup>TM</sup>.

La tecnologia proposta consiste nell'iniezione (Push) e successiva estrazione (Pull) di surfattante attraverso i pozzi di monitoraggio PM2, PM4 e PM6 già presenti in sito e attraverso la realizzazione di pozzi di monitoraggio di nuova realizzazione PM11 e PM12, che verranno spinti ad una profondità di 6 m da p.c.. Si avranno, quindi, 5 punti di iniezione (IN1=PM2, IN2=PM4, IN3=PM6, IN4=PM11, IN5=PM12) (Figura 3).



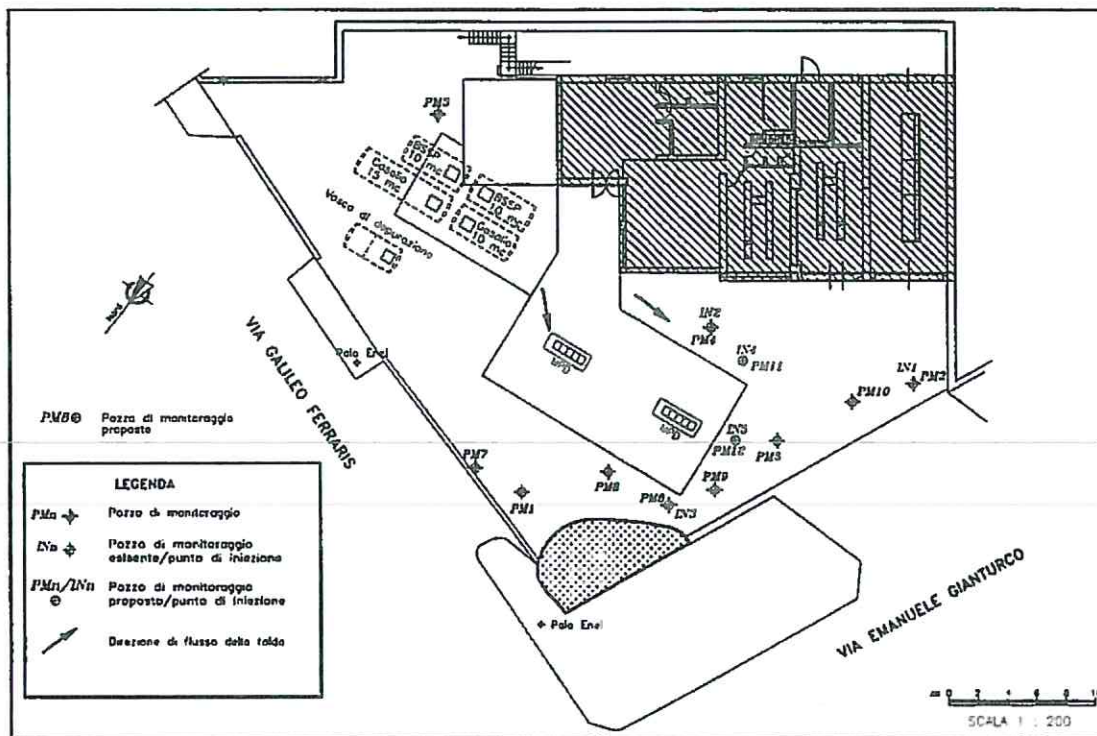


Figura 3. Ubicazione dei punti di iniezione dei surfattanti.

In particolare, si prevede l'esecuzione di 9 cicli di Push&Pull™, articolati nel modo seguente:

- **Immissione (Push):** per ciascun pozzo e per ciascun ciclo saranno immessi circa 1000 litri d'acqua, con concentrazione del surfattante specifico pari al 2% in volume. Sarà misurato il livello idrico nei pozzi di monitoraggio al fine di valutare l'eventuale innalzamento della superficie piezometrica (mounding).
- **Estrazione (Pull):** dopo ciascun ciclo di immissione si procederà al recupero mediante autospurgo dai 5 pozzi di iniezione. Il volume spurgato dai 5 pozzi, in via preliminare, sarà uguale a quello immesso complessivamente. Indicativamente lo spurgo sarà realizzato all'incirca 24-48 ore dopo la fase di immissione.

La tempistica delle fasi di pull deve in generale essere tale da consentire un adeguato tempo di residenza degli agenti solubilizzanti immessi ai fini della loro efficacia. I progettisti hanno deciso di iniziare le attività di immissione del surfattante dal pozzo PM4 più interno al sito al fine di poterne monitorare gli effetti sui pozzi limitrofi e valutare con maggiore accuratezza la frequenza e l'entità delle fasi di pull.

Tra i surfattanti biodegradabili disponibili in commercio, in considerazione della natura della contaminazione riscontrata in falda i progettisti hanno deciso di utilizzare composti Ivey-sol® 103 e Ivey-sol® 106 dell'azienda Ivey International Inc o prodotti ad essi equivalenti.

#### 9.2.1.1 Monitoraggi in corso d'opera

L'avanzamento della bonifica sarà verificato mediante il monitoraggio delle acque sotterranee dai pozzi PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10, inviando alle PP.AA., con cadenza semestrale, la relazione tecnica comprensiva dei dati e delle elaborazioni del monitoraggio stesso.

Per le acque sotterranee i progettisti propongono l'esecuzione dei seguenti controlli da eseguirsi con la frequenza indicata:

- rilievo dei livelli piezometrici in tutti i pozzi di monitoraggio esistenti sul Sito (successivamente al ciclo di iniezioni la frequenza sarà inizialmente trimestrale);
- misurazione in campo con strumentazione portatile Sito (successivamente al ciclo di iniezioni la frequenza sarà inizialmente trimestrale) dei seguenti parametri:
  - ossigeno disciolto;
  - pH;
  - conducibilità;
  - potenziale redox;
- campionamento, con frequenza trimestrale, delle acque prelevate da tutti i pozzi di monitoraggio ed esecuzione di analisi chimiche finalizzate alla determinazione dei parametri:
  - idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-Xilene);
  - idrocarburi totali;
  - MtBE, EtBE;
  - benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, dibenzo(a,h)antracene, indenopirene, crisene, pirene.

Il prelievo delle acque sotterranee sarà effettuato, previo adeguato spurgo, in date comunicate preventivamente alle PP.AA. competenti.

#### **9.2.2 Fase 2 della bonifica – applicazione di reagenti a rilascio di ossigeno**

A seguito dei risultati delle attività previste dalla fase 1 della bonifica, i progettisti valuteranno l'opportunità di passare alla fase 2 della bonifica.

Nel caso venga attivata, nell'area sorgente verranno eseguite delle iniezioni in falda di reagenti a rilascio di ossigeno per accelerare i processi di biodegradazione della contaminazione. Il prodotto preliminarmente scelto per l'intervento è l'Oxygel™, prodotto dalla Bio Rem Engineering e commercializzato in Italia dal Gruppo Carus. l'Oxygel™, infatti, stimola in modo significativo l'attività della microflora autoctona grazie all'apporto di ossigeno che funge da accettore di elettroni, accelerando così il tasso di rimozione dei contaminanti di interesse. In via indicativa il rapporto tra reagente e acqua sarà dell'ordine del 50% o del 100%.

Le modalità di immissione dei reagenti individuati, così come le quantità ed i punti di iniezione in falda, saranno valutate sulla base degli esiti della fase 1 della bonifica. L'intervento sarà comunque eseguito all'interno dell'area sorgente e in prossimità dei pozzi di monitoraggio PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10 identificati come punti di conformità della falda. In linea di massima il prodotto sarà immesso in falda in specifici punti di iniezione posti a circa 3 m l'uno dall'altro, realizzati probabilmente con tecnologia "direct push", ubicati immediatamente a monte idrogeologico dei pozzi PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10.

##### **9.2.2.1 Monitoraggi in corso d'opera**

L'avanzamento della bonifica delle acque sotterranee sarà effettuato mediante il monitoraggio delle acque sotterranee dai pozzi PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10 secondo le cadenze indicate di seguito.

- immediatamente prima dell'intervento di iniezione;



- dopo 1 mese dall'iniezione;
- dopo 3, 6, 9 e 12 mesi dall'iniezione.

Le attività di monitoraggio consisteranno in:

- rilievo dei livelli piezometrici;
- monitoraggio dei parametri chimico-fisici delle acque sotterranee (pH, temperatura, ossigeno disciolto, potenziale redox, conducibilità elettrica);
- campionamento delle acque da tutti i pozzi di monitoraggio, previo adeguato spurgo;
- esecuzione di analisi chimiche finalizzate alla determinazione della concentrazione dei seguenti parametri:
  - idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-Xilene);
  - idrocarburi totali;
  - MtBE, EtBE;
  - benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, dibenzo(a,h)antracene, indenopirene, crisene, pirene.

Le attività di monitoraggio saranno effettuate in date comunicate alle Autorità di controllo competenti con adeguato preavviso. I risultati saranno trasmessi alle PP.AA. con relazioni di aggiornamento a cadenza semestrale.

### 9.3 Collaudo

Il collaudo dell'intervento di bonifica prevede il controllo dell'avvenuto raggiungimento degli obiettivi di bonifica con le seguenti modalità:

- spegnimento temporaneo per un mese dell'impianto P&T, al fine di valutare il possibile effetto rebound;
- campionamento delle acque sotterranee in modalità dinamica, secondo quanto previsto dal DLgs 152/06, dai pozzi PM2, PM5, PM6, PM9 e PM10;
- analisi chimiche di laboratorio per la determinazione delle concentrazioni di:
  - idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-Xilene);
  - idrocarburi totali;
  - MtBE, EtBE;
  - benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, dibenzo(a,h)antracene, indenopirene, crisene, pirene.

### 9.4 Quadro economico degli interventi di bonifica

Il costo complessivo dell'intervento, per una durata di 12 mesi, risulta pari a 56.175,00 Euro, IVA esclusa.

I costi relativi alla esecuzione della fase 2 della bonifica potranno essere valutati in modo accurato soltanto a seguito degli esiti delle attività previste dalla fase 1.

## 10 OSSERVAZIONI

*In via preliminare si precisa che ISPRA, in coerenza con le proprie finalità istituzionali, si limita ad un'attività di valutazione delle sole modalità tecniche con le quali eventuali interventi in siti contaminati debbano essere realizzati dai soggetti all'uopo autorizzati da parte degli Organi competenti. A tal proposito, sulla base della documentazione esaminata, si osserva quanto segue.*

In merito alla dichiarazione di non responsabilità per quanto attiene i superamenti delle CSC di riferimento riscontrati per Hg e As nei terreni, si ricorda che tale condizione deve essere verificata e certificata dalle competenti Autorità locali.

Si chiede di elaborare una cartografia planimetrica della distribuzione verticale ed areale dei potenziali contaminanti riscontrati nelle diverse matrici ambientali indagate (terreni e acque di falda).

In merito alle diverse indagini ambientali eseguite (maggio 2009, settembre 2009, marzo 2015 e luglio 2017), si chiede di illustrare schematicamente, ma in modo organico e completo, per ciascuna delle suddette campagne di indagini, le indagini svolte, il numero e le caratteristiche tecniche e geometriche dei sondaggi effettuati, il numero e la profondità dei campioni prelevati per le diverse matrici ambientali indagate, i set analitici ricercati nelle diverse campagne di indagini per i terreni e le acque di falda, le caratteristiche piezometriche rilevate, lo stato qualitativo dei terreni e della falda per ognuna delle suddette campagne di indagine.

In relazione a quanto richiesto nel punto precedente, si fa osservare che ogni documento prodotto deve essere *self standing*, ossia, deve contenere tutti gli elementi di giudizio necessari ai fini della valutazione dello stato ambientale del sito in esame, la cui definizione non dipende solo dagli esiti delle indagini svolte, ma anche dalla tipologia delle indagini effettuate e dalle modalità operative con cui le stesse sono state condotte.

Si rileva discrepanza tra quanto riportato nella Fig. 3 circa l'anno ed il mese di realizzazione dei sondaggi/pozzi e quanto desumibile dalla Tabella 1. Dalla Fig. 3, infatti, si rileva che i sondaggi S1-S4 sono stati realizzati a maggio 2009 e i pozzi PM1-PM7 a settembre 2009, mentre dalla Tabella 1 si desume che già a maggio 2009 erano stati prelevati campioni di terreno dai sondaggi PM1-PM4. Si chiede di chiarire tale aspetto.

Dalla documentazione esaminata si rileva che è stato fatto un prelievo di 1 campione di top soil a maggio 2008, ma non viene riferito nulla in merito all'esecuzione di campagne di indagini in quel periodo. Si chiede di chiarire tale aspetto.

In relazione al sistema di P&T attivo nel sito, ai fini di una valutazione complessiva ed oggettiva sull'efficacia dello sbarramento idraulico, si osserva quanto segue:

- è necessario elaborare mappe della superficie freaticometrica dinamica in vari periodi dell'anno, evidenziando chiaramente la zona di cattura risultante dalla configurazione progettuale dell'intervento, oltre che dagli esiti delle campagne di monitoraggio condotte;
- oltre ai risultati delle analisi chimiche effettuate in ingresso e in uscita dal sistema di trattamento delle acque connesso alla barriera, occorre verificare anche lo stato qualitativo delle acque in corrispondenza della rete di monitoraggio presente nel sito, utilizzando un set analitico concordato con ARPAC;
- i dati acquisiti nel corso delle attività di monitoraggio e controllo dovranno essere elaborati e rappresentati in forma di grafici e tabelle e riportati in una relazione tecnica periodica che dovrà contenere, per ciascun contaminante di interesse, almeno le seguenti elaborazioni:



- elaborazione e rappresentazione delle curve di frequenza cumulata delle concentrazioni di ciascun contaminante rilevate in tutti i piezometri per ciascuna campagna di indagine; tali curve dovranno essere confrontate con quelle ottenute dai dati delle campagne precedenti al fine di evidenziare dei trend a scala di sito;
  - diagrammi concentrazioni/tempo finalizzati a verificare eventuali trend di aumento o diminuzione delle concentrazioni nel tempo; in particolare dovrà essere ricostruito l'andamento delle concentrazioni di ciascun contaminante nei piezometri a valle della barriera posti sia all'interno sia all'esterno della zona di cattura;
  - mappe di concentrazione: prima dell'avviamento dei sistemi dovrà essere elaborata una mappa di concentrazione in cui sia individuata l'estensione del/i plume di contaminazione che rappresenterà la situazione iniziale con cui confrontare l'evoluzione dello stato di contaminazione in seguito all'avviamento dei sistemi;
  - diagrammi relativi alla massa di contaminante rimossa nel tempo: sulla base delle concentrazioni di ciascun contaminante presenti nelle acque emunte e delle portate di emungimento dovrà essere stimata la massa di contaminante rimossa nel periodo di riferimento;
  - tabella con indicate per ciascun pozzo, nel periodo di riferimento, le ore di funzionamento effettive, quelle previste da progetto e il rapporto percentuale fra le due;
  - tabella con indicati per ciascun pozzo, nel periodo di riferimento, i volumi di acqua emunti effettivi, quelli previsti da progetto e il rapporto percentuale fra i due;
  - grafici dei volumi emunti giornalmente da ciascun pozzo (V giornaliero/giorni).
- per quanto riguarda il monitoraggio dell'efficienza dell'attuale barriera idraulica, si informa che l'ISPRA ha predisposto un Protocollo reperibile all'indirizzo <http://www.isprambiente.gov.it/files/temi/269-2010-protocollo-barriera-idraulica-crotone-rev0.pdf>, che potrebbe essere adottato a tal fine, comunicando sin d'ora la propria disponibilità a collaborare per l'applicazione sito specifica di tale protocollo.

In merito al progetto di bonifica, si osserva quanto segue:

- in relazione all'iniezione dei surfattanti mediante tecnica Push&Pull, si ritiene necessario verificare che l'ubicazione dei punti di iniezione IN3, IN5 e IN1 non sia tale da interferire con i raggi di influenza dei pozzi di emungimento PM9, PM5 e PM10. In tal caso, infatti, i surfattanti, una volta iniettati, essendo molto prossimi ai pozzi di emungimento, verrebbero attirati in breve tempo dalla barriera idraulica ed estratti, non consentendo loro di permanere in falda il tempo adeguato (24-48 ore) perché risultino efficaci ai fini della solubilizzazione e mobilitazione dei contaminanti idrocarburici presenti;
- in riferimento al punto precedente, si chiede di valutare accuratamente i raggi di influenza dei pozzi di emungimento, esplicitando i risultati anche su specifica cartografia tematica;
- si ritiene che l'ubicazione dei punti di iniezione IN3 e IN1, che in base alla Fig. 10 risultano allineati con la barriera idraulica attiva nel sito, non sia adeguata. Con tale configurazione, infatti, poiché i punti di iniezione non sono ubicati a monte della barriera idraulica, è possibile che quest'ultima non impedisca la diffusione a valle idrogeologica del sito in esame sia dei surfattanti, sia dei contaminanti idrocarburici solubilizzati in falda ad opera degli stessi surfattanti, come invece necessario;
- in relazione a quanto sopra, si consiglia di ubicare i punti di iniezione dei surfattanti sempre a monte della barriera idraulica attiva nel sito e ad una distanza sufficiente dai pozzi di emungimento, tale che i surfattanti non vengano intercettati in tempi brevi dalla barriera e, quindi, estratti dai pozzi di emungimento prima che possano avere il tempo di agire in falda (24 – 48 ore);



- si rileva che il monitoraggio chimico in ingresso e in uscita al sistema di trattamento connesso alla barriera idraulica prevede la ricerca degli Idrocarburi tot., di MTBE e dei Composti organici aromatici ma non dei Policiclici aromatici, per i quali, invece, sono stati riscontrati superamenti delle CSC di riferimento in corrispondenza di diversi pozzi di monitoraggio (PM1, PM2, PM3, PM4, PM5, PM6, PM7, PM8, PM10) per tutte le campagne di monitoraggio condotte a partire da giugno 2015, ad eccezione dell'ultima campagna di monitoraggio di luglio 2017. Si chiede, quindi, di ricercare, sia in ingresso che in uscita dal sistema di trattamento, anche i composti Policiclici aromatici;
- in relazione al punto precedente, si fa notare che, sebbene i limiti allo scarico in acque superficiali (Tab. 3 dell'All. 5 alla Parte III del D.lgs.152/06) non prendano in considerazione gli IPA, la constatazione che per il sito in esame risultano superamenti delle CSC di riferimento per gli stessi IPA nelle acque di falda, fa sì che per tali analiti occorra comunque procedere al loro trattamento/bonifica, confrontando la loro concentrazione con le CSC definite dalla Tab. 2 , All. 5, Parte IV del DLgs. 152/06. Questo si rende necessario al fine di procedere comunque ad un abbattimento (di entità da definire) della massa inquinante per non determinare un mero trasferimento di massa da un corpo idrico ad un altro, come stabilito dall'art. 243, comma 6 del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.L. 69/2013;
- nella Tabella 2 "Risultati delle analisi chimiche sui campioni IN-OUT dell'impianto di P&T" presente nel documento "PRIMA RELAZIONE DI AGGIORNAMENTO (Maggio-Ottobre 2017)" si rileva un incremento di concentrazione degli Idrocarburi tot. passando dall'ingresso all'uscita del sistema di trattamento (campionamento di agosto 2017), pur rimanendo le concentrazioni al di sotto dei limiti allo scarico in acque superficiali. Si chiede di motivare tale anomalia;
- si chiede di motivare la discontinuità e disomogeneità temporale con cui sono stati effettuati i campionamenti delle acque di falda nel periodo giugno 2015 – ottobre 2017 in corrispondenza dei diversi pozzi di monitoraggio disponibili. In particolare, si fa riferimento all'effettuazione di un solo campionamento (in data 16.06.2016) in quest'arco temporale per i piezometri PM2, PM4, PM5 (per il quale è stato fatto un secondo campionamento in data 17.10.2017) e PM6. Oltre a ciò, si rileva il mancato campionamento in corrispondenza del pozzo PM10 nelle date 05.10.2016 e 10.05.2017 e in corrispondenza del pozzo PM8 in data 14.10.2016.

In merito all'Analisi di Rischio, si osserva quanto segue:

- Il campionamento del soil gas non risulta validato dall'ente di controllo e nemmeno risulta condivisa l'ubicazione planimetrica degli stessi punti. Secondo quanto previsto dal punto 2.3 dell'allegato 2 al DM 31/2015 *"Si definisce pertanto in questi casi una procedura semplificata e facilmente validabile basata sul prelievo e l'analisi di gas interstiziale del sottosuolo in accordo con gli Enti di Controllo. Il set minimo di punti di campionamento dovrà prevedere di norma almeno 3 punti di prelievo gas alla profondità indicativa di 1 m da piano campagna sulla verticale della sorgente considerata (applicabile quindi solo per suolo profondo e falda). L'ubicazione planimetrica dei punti dovrà essere stabilita in accordo con gli Enti di controllo"*. Si riscontra invece che tali campioni come riportato a pag. 12 del documento principale *"L'ubicazione dei punti di campionamento soil gas è stata decisa sulla base delle informazioni ricavate a seguito delle attività ambientali complessivamente eseguite sul Sito, con la finalità di acquisire dati sito-specifici rappresentativi dei meccanismi di volatilizzazione potenzialmente ascrivibili alla contaminazione riscontrata nelle matrici ambientali di interesse"* e quindi non condivisa con alcun ente di controllo. Inoltre per quanto riguarda il numero di campagne queste risultano solamente coprire estate ed autunno e non coprono pertanto i 4 campioni in stagioni differenti che si ritengono necessari. Inoltre non risulta validato il dato del soil gas e il prelievo dei contro campioni da verbale di ARPAC

(riportate in allegato 4), risulta essere stato effettuato solo per le matrici suolo ed acque sotterranee. Per questi motivi, allo stato attuale, non si ritiene utilizzabile il campionamento di parte di soil gas per la valutazione dei rischi e si richiede il calcolo delle CSR da analisi di rischio backward da modello di Johnson-Ettinger.

- Si ricorda di riportare nella documentazione, la modalità del calcolo del volume morto poi utilizzato per lo spurgo precedente al campionamento.
- Non si ritiene rappresentativo il campione SGS4 prelevato nel suolo superficiale ad una profondità di 0,3 metri da piano campagna.

*Il presente parere tecnico ISPRA è reso ai sensi e per gli effetti dell'art.252 comma 4 del D.Lgs. 152/06 ed è prodotto quale mera valutazione tecnica specificamente riferita al procedimento amministrativo nel quale si inserisce, in concorso con altrettanti pareri resi dai soggetti individuati dalla predetta norma di legge, finalizzato esclusivamente all'emissione del provvedimento di competenza del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e non riveste carattere vincolante.*

Roma, 21 febbraio 2018

DIPARTIMENTO PER IL SERVIZIO  
GEOLOGICO D'ITALIA  
Il Direttore  
*Dott. Claudio Campobasso*

