

INDICE

1	Premessa.....	2
2	Impianto Perossidati.....	3
3	Impianto Elettrolisi.....	5
4	Impianto Clorometani	7

ALLEGATI

- ALLEGATO 1. Planimetria con indicazione della suddivisione dell'area di stabilimento in macro aree idrogeologicamente omogenee
- ALLEGATO 2. Planimetria con indicazione dei punti di indagine in area Perossidati (*alias* Interox)
- ALLEGATO 3. Indicazione dei superamenti dei valori di riferimento per suolo, sottosuolo e acque sotterranee in area Perossidati (*alias* Interox)
- ALLEGATO 4. Planimetria con indicazione dei punti di indagine in area Elettrolisi
- ALLEGATO 5. Indicazione dei superamenti dei valori di riferimento per suolo, sottosuolo e acque sotterranee in area Elettrolisi
- ALLEGATO 6. Planimetria con indicazione dei punti di indagine in area Clorometani
- ALLEGATO 7. Indicazione dei superamenti dei valori di riferimento per suolo, sottosuolo e acque sotterranee in area Clorometani

1 Premessa

Lo stabilimento Solvay Chimica Italia di Rosignano Solvay è stato suddiviso in n. 3 macro aree idrogeologicamente omogenee denominate:

- Unità Idrogeologica Funzionale 1 comprensiva della parte nord occidentale dello stabilimento;
- Unità Idrogeologica Funzionale 2 comprensiva delle aree produttive poste centralmente al perimetro dello stabilimento;
- Unità Idrogeologica Funzionale 3 comprensiva della parte orientale dello stabilimento.

Tale suddivisione (vedere planimetria in **allegato 1**) è scaturita sia in base alle evidenze di campo, sia in base ai risultati ottenuti dall'elaborazione di tutta una serie di dati, acquisiti mediante prove di tracciamento in falda, campagne di registrazione delle escursioni piezometriche e prove di pompaggio, utilizzando un modello numerico di flusso.

Nel caso in esame, l'impianto Perossidati fa parte dell'Unità Idrogeologica Funzionale 2, mentre gli impianti Elettrolisi e Clorometani fanno parte dell'Unità Idrogeologica Funzionale 3.

Ambedue le Unità Idrogeologiche Funzionali sopra richiamate sono state oggetto di Piano di caratterizzazione, redatto in conformità con i criteri e le procedure previste in allegato 2 alla parte IV del titolo V del DLgs 152/2006.

2 Impianto Perossidati

La campagna di indagine ambientale realizzata nell'area Perossidati (prima denominata area Interrox) ha visto l'esecuzione di n. 11 carotaggi ambientali e n. 4 piezometri, seguendo il criterio di individuazione di n. 2 punti di indagine per suolo e sottosuolo a copertura di maglie regolari di estensione pari a 10.000 mq cadauna e n. 1 punto di monitoraggio delle acque sotterranee ogni 25000 mq (vedere planimetria in **allegato 2**).

I piezometri sono stati costruiti, analogamente ai sondaggi ambientali, con modalità a carotaggio continuo per consentire, anche in questo caso, il prelievo di campioni di suolo e sottosuolo.

I sondaggi ambientali sono stati spinti fino alla profondità, prestabilita, di 10 mt dalla quota del piano di campagna. I sondaggi che successivamente dovevano essere attrezzati a piezometri sono stati spinti fino a profondità di rinvenimento dello strato a bassa permeabilità costituente la base dell'acquifero di interesse.

Tutte le operazioni di indagine, campionamento delle matrici ambientali e di analisi chimica sono state eseguite in contraddittorio con il dip. prov.le ARPAT di Livorno ed in conformità con quanto riportato nel documento "*Protocollo di controllo e collaudo dell'area Interrox*" redatto dallo stesso ente di controllo.

Le risultanze analitiche ottenute sui campioni di suolo e sottosuolo hanno evidenziato generalmente l'assenza di superamenti dei valori di concentrazione limite di riferimento per area ad uso industriale, ad eccezione di qualche superamento del valore limite per mercurio ed arsenico a carattere limitato e circoscritto all'intervallo di profondità campionato e successivamente analizzato.

Le risultanze analitiche ottenute sui campioni di acque sotterranee hanno evidenziato l'esistenza di alcuni superamenti dei valori di concentrazione limite di riferimento sia per alcuni contaminanti organici (principalmente, solventi aromatici e composti organici clorurati) sia per alcuni inorganici (arsenico, mercurio, nichel, boro, solfati e ferro). Nella zona in esame è stata registrata la presenza di anomalie di pH, conducibilità e cloruri nelle acque di falda. Una tale situazione comporta la presenza di alcuni metalli in soluzione ed il conseguente superamento del limite di riferimento.

Ciò ha portato alla realizzazione di un intervento di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) posizionato a valle idrogeologica e consistente in sistema di emungimento delle acque di falda e successivo trattamento delle acque emunte in filtri a carbone attivo.

Il monitoraggio delle acque in ingresso ed in uscita dall'impianto di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) della falda in area Perossidati avviene con cadenza settimanale ed i parametri di interesse sono i seguenti: pH, conducibilità, cloruri, arsenico, composti organici clorurati, solventi aromatici ed alcuni esani (n-esano, cicloesano, etc..).

Tali parametri sono stati selezionati in base alle criticità individuate nella zona in esame durante la caratterizzazione ambientale.



A complemento, con cadenza annuale viene eseguito il monitoraggio chimico dell'intera rete piezometrica installata sullo stabilimento SOLVAY di Rosignano Solvay.

Ciò consente di verificare l'evoluzione nel tempo della contaminazione registrata in falda e quindi anche l'efficacia degli interventi di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) attivati sulle varie zone.

I risultati di questo monitoraggio, condotto in contraddittorio con l'Ente di controllo (Dipartimento Provinciale ARPAT di Livorno), sono trasmessi alle Autorità e agli Enti competenti.

3 Impianto Elettrolisi

La campagna di indagine ambientale realizzata nell'area Elettrolisi, avente estensione di circa 180.000 mq, ha visto l'esecuzione di un totale di n. 39 punti di indagine, dei quali n. 10 sono stati successivamente allestiti a piezometro integrando, peraltro, la rete piezometrica con piezometri preesistenti (PzUE4, PzUE5, PzUE8, PzUE9 e PzUE10). A questi vanno aggiunti i punti facenti parte della campagna di indagine di dettaglio della Nuova sala celle (vedere planimetria in **allegato 3**).

L'esecuzione dei sondaggi ambientali e dei piezometri con modalità a carotaggio continuo ha consentito il prelievo di campioni di suolo e sottosuolo direttamente dalle carote estratte, che sono stati successivamente sottoposti a determinazioni analitiche per la ricerca dei parametri traccianti di un'eventuale contaminazione. Ciò ha quindi permesso di ottenere informazioni relativamente a grado, la geometria e l'estensione della contaminazione. Per quanto riguarda le acque sotterranee, si è provveduto al prelievo di campioni rappresentativi di tutti i piezometri sul sito sia di nuova realizzazione, sia preesistenti, a seguito dell'avvio degli stessi e dello spurgo.

I sondaggi ambientali sono stati spinti fino alla profondità, prestabilita, di 10 mt dalla quota del piano di campagna.

I sondaggi che successivamente dovevano essere attrezzati a piezometri sono stati spinti fino a profondità di rinvenimento dello strato a bassa permeabilità costituente la base dell'acquifero di interesse.

Le determinazioni analitiche di suolo e sottosuolo prelevati durante le campagne di indagine eseguite hanno mostrato l'esistenza di alcuni superamenti dei valori di riferimento sia per parametri inorganici quali antimonio, arsenico, cromo totale, mercurio, nichel e piombo, sia per parametri organici quali tricloroetilene, tetracloroetilene, PCB ed idrocarburi pesanti C>12. La maggior parte dei superamenti registrati per i parametri sopra elencati appaiono puntuali e circoscritti, senza alcuna continuità né aerea né tanto meno lungo la verticale di indagine. Peraltro, alcuni dei contaminanti inorganici (i.e. cromo, nichel) indicati precedentemente sembrano essere, per lo più, legati alla geochimica del territorio piuttosto che ad una contaminazione antropica pregressa del sito. Nell'ambito della zona Elettrolisi è stata individuata una zona denominata "Nuova sala celle" in cui è stata riscontrata contaminazione diffusa da mercurio. Tale zona è stata gestita stralciandola dalla zona Elettrolisi e seguendo l'iter dettato in art. 10 del DM 471/99.

Relativamente alle acque di falda, le risultanze analitiche ottenute durante i monitoraggi eseguiti sulla rete piezometrica installata sull'area Elettrolisi hanno evidenziato la presenza di superamento dei valori di riferimento per arsenico, mercurio, nichel e piombo, boro, ferro, manganese, solfati, benzene, benzo(b)fluorantene, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, 1,2dicloropropano, tricloroetilene, 1,1,2,2tetracloroetano, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,2dicloroetilene e PCB. Nella zona in esame, analogamente a quanto registrato sull'area Perossidati, è da sottolineare la presenza di anomalie di pH, conducibilità e cloruri nelle acque di falda. Normalmente, infatti, la maggior parte dei superamenti di tali

parametri nelle acque di falda comporta la presenza di alcuni metalli in soluzione ed il conseguente superamento del limite di riferimento.

I valori ottenuti durante la fase di investigazione ambientale dell'area Elettrolisi hanno portato alla realizzazione di un intervento di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) della falda mediante l'allestimento di più stazioni di pompaggio della falda (pozzi di emungimento posizionati in valle idrogeologica) ed il trattamento in impianto delle acque emunte. L'impianto di trattamento delle acque di falda è costituito da una sezione dedicata all'abbattimento del tenore di metalli presente nel flusso emunto, seguita da una sezione di filtrazione (filtro a sabbia), da una sezione di strippaggio dei contaminanti organici volatili e semi volatili ed infine, da una sezione di filtrazione a carboni attivi.

Anche in questo caso, l'impianto di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) della falda è oggetto di monitoraggi periodici delle acque in ingresso ed uscita dall'impianto ricercando i parametri sensibili.

A complemento, anche per questa area è programmato con cadenza annuale il campionamento e l'analisi chimica dell'intera rete piezometrica installata sullo stabilimento. I risultati di questo monitoraggio, condotto in contraddittorio con l'Ente di controllo (Dipartimento Provinciale ARPAT di Livorno), sono trasmessi alle Autorità e agli Enti competenti.

4 Impianto Clorometani

La campagna di indagine ambientale realizzata nell'area Clorometani, avente estensione pari a circa 190.000 mq, ha visto l'esecuzione di un totale di n. 40 punti di indagine, dei quali n. 10 sono stati successivamente allestiti a piezometro. Si è, inoltre, provveduto all'integrazione del piezometro preesistente (PzCLM9) all'interno della rete piezometrica di nuova realizzazione (vedere planimetria in **allegato 4**).

Anche in questo caso, l'esecuzione dei sondaggi ambientali e dei piezometri con modalità a carotaggio continuo ha consentito il prelievo di campioni di suolo e sottosuolo direttamente dalle carote estratte, che sono stati successivamente sottoposti a determinazioni analitiche per la ricerca dei parametri traccianti di un'eventuale contaminazione. Ciò ha quindi permesso di ottenere informazioni relativamente a grado, la geometria e l'estensione della contaminazione.

I campioni di suolo e sottosuolo prelevati durante la campagna di caratterizzazione ambientale hanno fatto registrare superamenti rispetto ai valori di riferimento stabilite per la specifica destinazione d'uso del sito relativamente ai parametri cromo totale, mercurio, nichel, tricloroetilene, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetilene, PCB e pentaclorofenolo. Come già evidenziato per l'area Elettrolisi, la maggior parte dei superamenti registrati per i parametri inorganici sopra elencati appaiono puntuali e circoscritti, senza alcuna continuità né aerea né tanto meno lungo la verticale di indagine. Relativamente ai parametri organici sopra elencati, essi hanno fatto registrare superamenti dei valori di riferimento limitatamente ad un'area ben individuata avente estensione di ca. 4000 mq e denominata "piazzale ex-pirolisi" sulla quale insistevano, in passato, specifiche strutture impiantistiche. Tale zona è stata oggetto di indagini integrative. Non sono stati registrati altri superamenti sull'area Clorometani per i composti organici clorurati.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, si è provveduto al prelievo di campioni rappresentativi di tutti i piezometri sul sito sia di nuova realizzazione, sia preesistenti, a seguito dell'avvio degli stessi e dello spurgo. La falda è caratterizzata da superamenti dei limiti di riferimento per arsenico, nichel e PCB a carattere sporadico e per i composti organici clorurati quali triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, 1,2-dicloroetilene, esaclorobutadiene, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, e 1,1,2,2-tetracloroetano a carattere diffuso.

La situazione registrata in falda ha portato all'attivazione di un intervento di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) costituita da un sistema di pompaggio della falda mediante pozzi posti a valle idrogeologica ed in parte, sugli hot spot della contaminazione con avvio delle acque pompate in un sistema di trattamento.

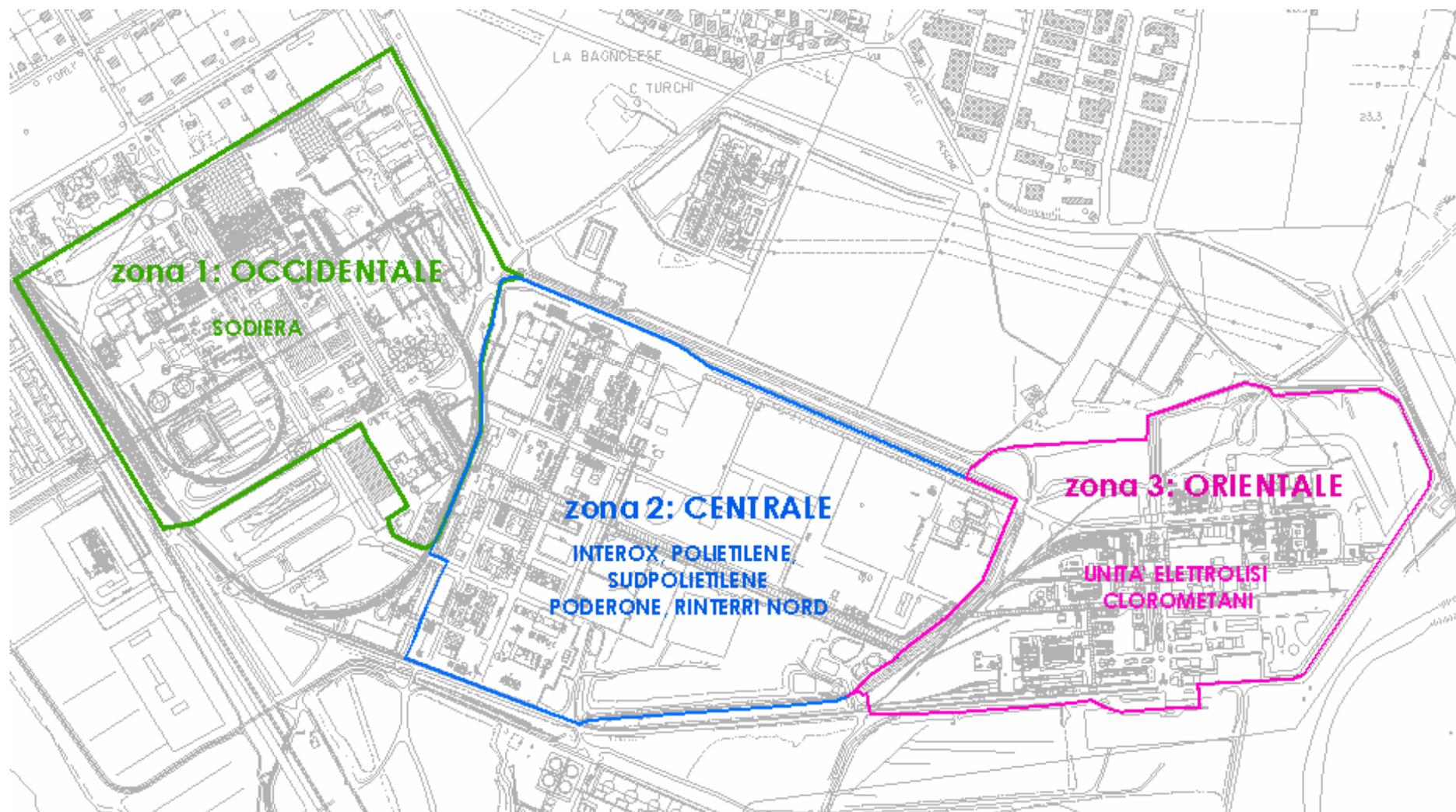
L'impianto di trattamento delle acque di falda prelevate in regime di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE) della falda in area Elettrolisi e Clorometani è attualmente il medesimo.

Ad oggi, è in corso uno studio sull'opportunità di realizzare impianti di trattamento in grado di ricevere e trattare separatamente le acque emunte in regime di Messa In Sicurezza



d’Emergenza (MISE) della zona Elettrolisi e della zona Clorometani, allo scopo di ottimizzare poi l’utilizzo dei flussi trattati in ciclo produttivo.

Suddivisione dello stabilimento Solvay Chimica Italia (Interox = Perossidati)





Planimetria dei punti di indagine sull'area Perossidati (Interox)

PUNTO DI INDAGINE	PARAMETRO NON CONFORME AI VALORI LIMITE
Suolo e sottosuolo	
<i>PzINT1</i>	Arsenico
<i>INT7</i>	Mercurio
<i>INT11</i>	Mercurio
Acque sotterranee¹	
<i>PzINT1</i>	Arsenico, mercurio, nichel, boro, benzene, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene
<i>PzINT2</i>	Arsenico, ferro, boro, triclorometano, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, PCB
<i>PzINT3</i>	Ferro, boro, solfati, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene ¹
<i>PzINT4</i>	<i>Non disponibile</i>
<i>PzINT5</i>	<i>Pozzo di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE)</i>

¹ Sono indicati qui parametri che hanno fatto registrare superamento nell'ultima campagna di monitoraggio a cadenza annuale eseguita in contraddittorio con l'ente di controllo dip. prov.le ARPAT di Livorno (ottobre 2007).



Planimetria dei punti di indagine sull'area Elettrolisi

PUNTO DI INDAGINE	PARAMETRO NON CONFORME AI VALORI LIMITE
Suolo e sottosuolo	
<i>Sondaggi integrativi Nuova Sala Celle</i>	Mercurio
<i>PzUE7</i>	Piombo
<i>UE21</i>	Arsenico
<i>UE8</i>	Cromo totale
<i>UE4</i>	Cromo totale, mercurio, nichel
<i>UE1, UE3, UE5, UE26</i>	Mercurio
<i>UE25</i>	Mercurio, tricloroetilene, tetracloroetilene, idrocarburi C>12
<i>UE27</i>	Mercurio, idrocarburi C>12
<i>UE28</i>	Mercurio, idrocarburi C>12
<i>UE36</i>	Nichel, idrocarburi C>12
Acque sotterranee²	
<i>PzUE1</i>	Ferro, manganese, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,1,2,2tetracloroetano
<i>PzUE2</i>	Ferro, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, 1,1,2,2tricloroetano, 1,1,2,2tetracloroetano
<i>PzUE3</i>	Manganese, triclorometano, tricloroetilene
<i>PzUE4</i>	Mercurio, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,2dicloroetilene
<i>PzUE5</i>	Arsenico, mercurio, nichel, boro, solfati, benzene, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, 1,2dicloroetilene, 1,1,2,2tricloroetano
<i>PzUE6</i>	<i>Non disponibile</i>
<i>PzUE7</i>	Ferro, piombo, manganese, solfati, triclorometano, cloruro di vinile, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,1dicloroetano, 1,2dicloroetilene, 1,2dicloropropano

² Sono indicati qui parametri che hanno fatto registrare superamento nell'ultima campagna di monitoraggio a cadenza annuale eseguita in contraddittorio con l'ente di controllo dip. prov.le ARPAT di Livorno (ottobre 2007).



PUNTO DI INDAGINE	PARAMETRO NON CONFORME AI VALORI LIMITE
<i>PzUE8</i>	Arsenico, ferro, mercurio, nichel, boro, solfati
<i>PzUE9</i>	Arsenico, mercurio, nichel, boro, solfati, benzene, 1,1dicloroetilene, 1,2dicloroetilene
<i>PzUE10</i>	Arsenico, mercurio, nichel, piombo, boro, solfati, triclorometano, 1,1dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, 1,2dicloropropano
<i>PzUE11</i>	<i>Pozzo di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE)</i>
<i>PzUE12</i>	<i>Pozzo di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE)</i>
<i>PzUE13</i>	<i>Non disponibile</i>
<i>PzUE14</i>	<i>Pozzo di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE)</i>
<i>PzUE15</i>	<i>Non disponibile</i>
<i>PzUE16</i>	<i>Non disponibile</i>



Planimetria dei punti di indagine sull'area Clorometani

PUNTO DI INDAGINE	PARAMETRO NON CONFORME AI VALORI LIMITE
Suolo e sottosuolo	
<i>PzCLM1</i>	Nichel, cromo totale
<i>PzCLM3, CLM4, CLM16</i>	Nichel
<i>PzCLM6, PzCLM8, PzCLM10, PzCLM11, CLM7, CLM8, CLM13, CLM15, CLM18, CLM22, CLM23, CLM26, CLM28</i>	Mercurio
<i>PzCLM5</i>	Tricloroetilene, tetracloroetilene
<i>PzCLM7</i>	Cromo totale, nichel
<i>CLM19</i>	Mercurio, tricloroetilene, tetracloroetilene, pentaclorofenolo
<i>Sondaggi integrativi piazzale ex-pirolisi</i>	Tricloroetilene, tetracloroetilene
Acque sotterranee³	
<i>PzCLM2</i>	Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,1 - Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, 1,2 - Dicloropropano, 1,1,2 - Tricloroetano
<i>PzCLM3</i>	Manganese, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2 - Dicloroetano, 1,1 - Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, 1,2 - Dicloroetilene, 1,2 - Dicloropropano, 1,1,2 - Tricloroetano, 1,1,2,2 - Tetracloroetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano
<i>PzCLM4</i>	Manganese, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,1 - Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene
<i>PzCLM6</i>	Mercurio, manganese, boro, solfati, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,1 - Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, 1,2 - Dicloroetilene, 1,2 - Dicloropropano, 1,1,2,2 - Tetracloroetano
<i>PzCLM7</i>	Ferro, manganese, Triclorometano, Cloruro di Vinile, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, 1,1,2,2 - Tetracloroetano
<i>PzCLM8</i>	Manganese, boro, solfati, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,1 - Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, 1,2 - Dicloroetilene
<i>PzCLM11</i>	Nichel, manganese, boro, solfati, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,1 -

³ Sono indicati qui parametri che hanno fatto registrare superamento nell'ultima campagna di monitoraggio a cadenza annuale eseguita in contraddittorio con l'ente di controllo dip. prov.le ARPAT di Livorno (ottobre 2007).



<i>PUNTO DI INDAGINE</i>	<i>PARAMETRO NON CONFORME AI VALORI LIMITE</i>
	Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, 1,2 - Dicloroetilene
<i>PzCLM17</i>	Manganese