

Committente:

DELTA LIGURE srl



Oggetto:

AREA EX SIO LOC. VIA MARALUNGA, LA SPEZIA

INDAGINE PRELIMINARE EX ART. 245 DEL D.LGS 152/06

REPORT DI INDAGINE AREE ESTERNE

Gruppo di Lavoro:

Dott. Geol. Iacopo Tinti

Ing. Diego Malatesta



| Data di Emissione Issue Date | Revisione Revision | Riferimento Reference |
|--|------------------------------|---------------------------------|
| Agosto 2016 | 00 | DLT_082016.docx |

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Premessa | 1 |
| 2 | Introduzione | 2 |
| 3 | Piano di indagine preliminare | 4 |
| 3.1 | Caratterizzazione materiali di riporto, suolo e sottosuolo..... | 4 |
| 3.2 | Caratterizzazione Acque sotterranee | 9 |
| 3.3 | Classificazione rifiuti | 10 |
| 4 | Report di indagine preliminare | 11 |
| 4.1 | Indagini ambientali..... | 11 |
| 5 | Valutazioni dei risultati | 14 |
| 5.1 | Caratteristiche fisiche del substrato indagato..... | 14 |
| 5.2 | Caratteristiche chimiche dei terreni di riporto e dei rifiuti..... | 16 |
| 5.3 | Caratteristiche chimiche dei terreni del substrato naturale | 17 |
| 5.4 | Caratteristiche chimiche delle acque sotterranee..... | 18 |
| 5.5 | Distribuzione areale e quantitativi complessivi di rifiuti sul suolo | 18 |
| 6 | Modalità di gestione dei rifiuti e procedimento amministrativo | 20 |
| 6.1 | Procedimento amministrativo | 20 |
| 6.2 | Modalità di gestione di rifiuti | 20 |
| 7 | ALLEGATI: | 23 |
| 7.1 | Planimetria punti di campionamento – Pozzetti esplorativi | 24 |
| 7.2 | Tavole rappresentazioni fotografiche dei pozzetti esplorativi..... | 25 |
| 7.3 | Planimetria punti di campionamento – sondaggi ambientali e piezometri | 26 |
| 7.4 | Schede sondaggi ambientali..... | 27 |
| 7.5 | Schede piezometri..... | 28 |

| | | |
|-----|--|----|
| 7.6 | Planimetria riepilogativa e stime dei quantitativi..... | 29 |
| 7.7 | Certificati analitici: Terreni di riporto/rifiuti, terreni naturali, acque di falda..... | 30 |

1 Premessa

Il presente documento costituisce Report dell'Indagine Preliminare effettuata, su incarico della Delta Ligure srl, ai sensi dell'art 245 comma 2, del D.lgs 152/06.

L'indagine è stata condotta nel rispetto del Piano di Indagine ambientale, redatto dallo scrivente, finalizzato alla verifica di conformità delle matrici ambientali suolo e sottosuolo delle aree esterne ai fabbricati dell'ex complesso industriale SIO di La Spezia.

I risultati delle indagini hanno consentito di determinare, in termini generali, le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali di riporto, dei terreni costituenti il substrato naturale e delle acque sotterranee del primo orizzonte acquifero nell'intera area di interesse.

I valori di riferimento per i parametri chimici analizzati sono stati quelli previsti dalla normativa richiamata ovvero le Tabelle 1 e 2 di cui all'Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.lgs 152/06; per le matrici solide (riporti e terreni naturali) si è fatto riferimento alla Colonna B della Tabella 1, ovvero per suoli ad uso industriale-commerciale.

Tenuto conto del precario stato di conservazione dei fabbricati ex-industriali, l'indagine non ha potuto ricomprendere il controllo delle matrici ambientali nelle superfici da questi occupate; si rimanda quindi ad eventuali accertamenti integrativi su queste aree al termine delle demolizioni dei fabbricati.

2 Introduzione

Il Piano di indagine ambientale preliminare si è reso necessario a seguito dell'accertamento di uno strato di materiali di riporto di origine antropica posato direttamente sul primo orizzonte del substrato naturale.

L'accertamento è avvenuto durante la pulizia della coltre vegetazionale presente nell'area, effettuata dalla proprietà in fase di manutenzione straordinaria, su cui sono previsti prossimi interventi di trasformazione urbanistica ad uso commerciale.

Conseguentemente si è ritenuto opportuno eseguire un primo campionamento di tale materiale, mediante prelievo di aliquote a mezzo mini-escavatore meccanico ed analisi chimiche di laboratorio di alcuni parametri di screening ridotto.

In base ai risultati dello screening generale e ad alcuni approfondimenti condotti sulla tipologia di ciclo industriale operato nel periodo di attività dello stabilimento, si è ritenuto plausibile che lo strato di materiali in oggetto fosse riconducibile a scarti del ciclo produttivo, da cui la presumibile natura e classificazione di rifiuto speciale, ai sensi della normativa vigente.

Con ciò, sentito l'organo di controllo, si è ritenuto opportuno e necessario condurre indagini di dettaglio, estese all'intera area, finalizzate al dimensionamento delle superfici interessate da tale strato di rifiuti nonché alle verifiche di conformità delle matrici ambientali suoli e acque sotterranee.

Le indagini sono state basate sulle informazioni generali, ricavate da fonti storiche, del ciclo industriale praticato presso lo stabilimento dalla ex-SIO della Spezia che comprendeva, oltre alla produzione di ossigeno liquido, anche la produzione di acetilene mediante gassificazione di carburo di calcio (CaC₂).

Le caratteristiche merceologiche dei materiali riportati sul substrato naturale, per colore e composizione fisica, possono infatti essere ragionevolmente ricondotte a scarti di idrossido di calcio (calce), ovvero a microstratificazioni di carbone, utilizzati entrambi nel processo di arrostimento per la produzione del carburo di calcio.

Le caratteristiche chimiche rilevate dalle prime analisi a campione hanno confermato, oltre alla natura di idrossido di calcio dello strato di riporto a caratteristica colorazione bianca, la presenza di un elevato tenore di zinco nelle microstratificazioni di carbone, associabili con buona probabilità all'impiego di tale elemento nella formazione di leghe con il calcio direttamente nel processo di arrostimento.

Le prime indicazioni ottenute sulle caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti sopra-suolo, di per sé costituiti da materie non inquinanti (calce e carbone), non potevano essere comunque ritenute esaustive per una classificazione ai sensi della normativa in materia per il conferimento a impianti autorizzati, né per poter escludere la presenza di metalli (es. zinco) o di altri elementi inquinanti tra quelli non ricercati nel primo accertamento mediante screening ridotto, in concentrazioni superiori alle CSC normative, ovvero il rischio di impatto sulle matrici ambientali.

Per tali ragioni si è ritenuto opportuno articolare il Piano di indagine preliminare in 2 fasi consequenziali:

- la prima finalizzata ad un esame approfondito di ulteriori campioni rappresentativi dei materiali di riporto (rifiuti) ed un confronto dei risultati con le CSC di cui all'Allegato 5 Parte IV del D.lgs 152/06 di un data-set più ampio, al fine di una valutazione della sussistenza di un rischio potenziale di contaminazione delle matrici ambientali;

- la seconda, in caso di superamenti delle CSC, volta ad accertare l'eventuale impatto nelle matrici ambientali costituite dal substrato naturale e dalle acque sotterranee.

Il Piano di indagine preliminare è stato elaborato in conformità ai requisiti definiti all'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del DLgs 152/2006, ed articolato in 3 macrofasi principali, al fine di consentire, al termine del loro svolgimento, l'eventuale avvio dell'istruttoria ai sensi del comma 2 dell'art 245 del D.lgs 152/06.

Nei punti seguenti sono articolate le fasi operative per l'attuazione del piano proposto.

3 Piano di indagine preliminare

Nelle note seguenti si riepilogano i risultati delle indagini di campo, come realizzate nel mese di marzo-aprile-maggio 2016 sul sito in oggetto.

Le indagini, completate nel mese di maggio 2016, hanno consentito, come detto, la ricostruzione del grado di qualità delle matrici ambientali rappresentate da:

- materiali di riporto sopra suolo (rifiuti),
- terreni naturali del substrato,
- acque di falda dell'orizzonte acquifero superficiale.

Il percorso di indagine e analisi a steps successivi è stato preliminarmente concordato con la Committente al fine del contenimento dei costi analitici.

3.1 Caratterizzazione materiali di riporto, suolo e sottosuolo

Per il campionamento delle matrici solide (riporti e terreni del substrato) è stata pianificata l'esecuzione di n°42 pozzetti esplorativi, da realizzarsi con mini-escavatore meccanico ed assistenza a terra di tecnico ambientale, per la verifica della conformità dei materiali di riporto e dei terreni del substrato naturale alle CSC (Concentrazioni soglia di contaminazione) previste dal D.Lgs 152/06 Parte IV Titolo V.



Il numero di pozzetti esplorativi è stato determinato sovrapponendo una maglia di 20x20 mt all'area in proprietà non interessata da fabbricati (superficie scoperta), con lo scopo di eseguire il campionamento stratigrafico delle pareti e del fondo scavo alla profondità di rinvenimento della frangia capillare della falda freatica.

I pozzetti sono stati ubicati al centro della maglia di indagine elaborata dalla scrivente e tracciata in campo con picchetti segnaletici posizionati dal tecnico incaricato dalla Committente mediante ausilio di stazione totale da campo.

Nell'immagine seguente è riportata la maglia di indagine, rappresentata per esteso nella planimetria allegata.

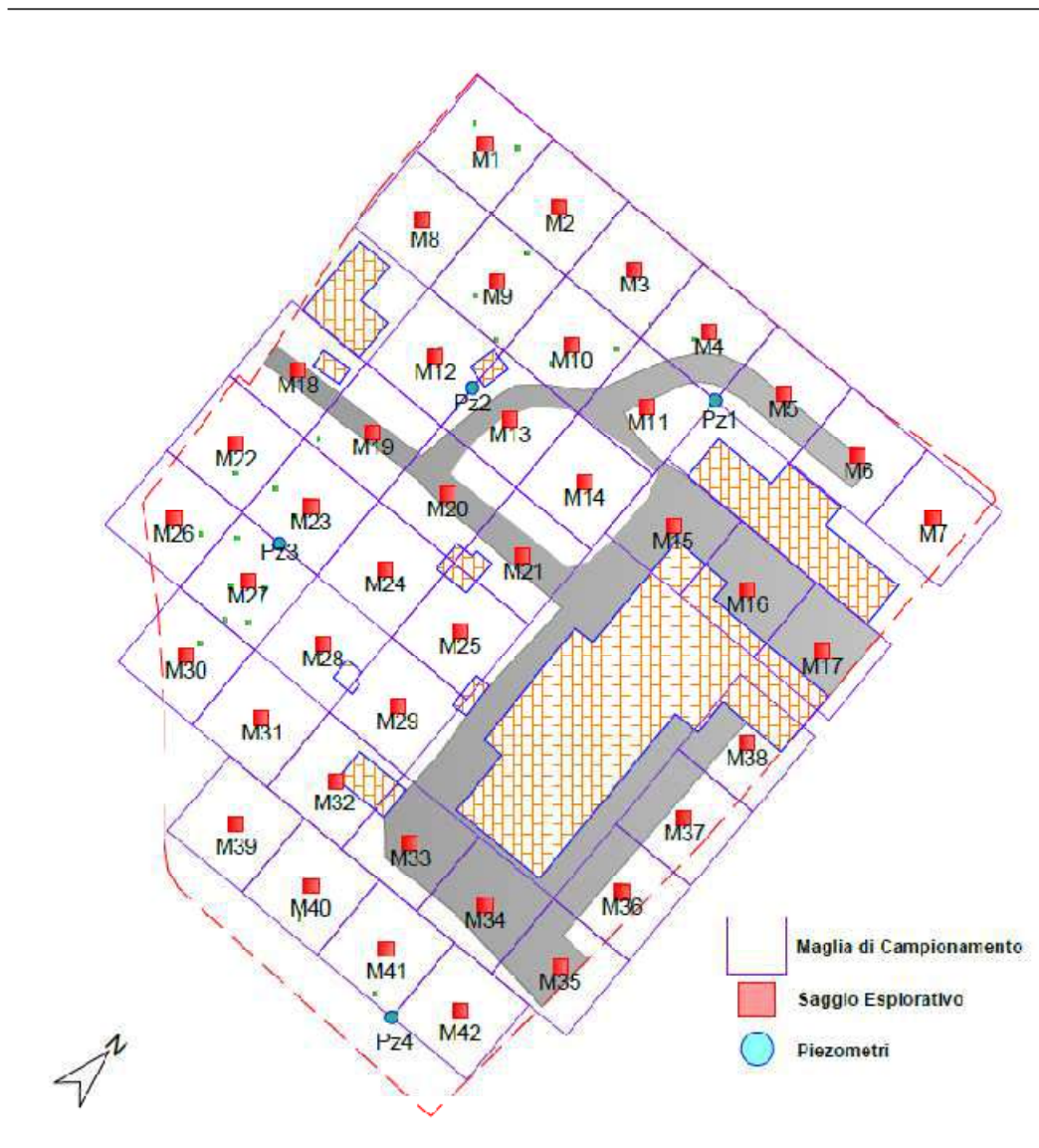


Figura 1 - Maglia di indagine aree esterne

L'assenza dei minimi requisiti di sicurezza per gli operatori non ha purtroppo consentito l'esecuzione di indagini al di sotto della pavimentazioni dei fabbricati per l'evidente precarietà delle strutture portanti e delle coperture. Eventuali approfondimenti potranno comunque essere effettuati a completamento delle opere di demolizione e allontanamento dei detriti di risulta.

La configurazione del programma di indagine ambientale, come ipotizzata sulla base delle conoscenze preliminari acquisite, ha previsto il campionamento delle matrici solide (riporti antropici e terreni) attraverso prelievo di più aliquote di materiale prelevate dai vari pozzetti esplorativi e la loro omogeneizzazione per la formazione di campioni composti.

In linea di massima si è valutato sufficientemente rappresentativo l'ottenimento n° 54 campioni di matrici solide costituiti da:

- n°12 campioni composti di rifiuti e materiali di riporto,
- n°42 campioni individuali di terreni nell'intervallo di 50 cm sotto lo strato di riporto.

In via conservativa ed ipotizzando che si potessero confermare superamenti diffusi delle CSC di zinco nei materiali di riporto (rifiuti), si è ritenuto opportuno sottoporre ad analisi di laboratorio tutti i campioni di substrato naturale ad essi sottostante, analisi da programarsi solo in fase successiva alla verifica delle risultanze delle determinazioni eseguite sui rifiuti/materiali di riporto.

I campioni prelevati sono stati tutti alloggiati in contenitori sterili e conservati in condizioni refrigerate (4°C) in frigo box da campo sino alla consegna al laboratorio di analisi.

Le determinazioni analitiche di laboratorio sui materiali di riporto (rifiuti) hanno compreso, su **n° 3 campioni**, il seguente data-set preliminare, con determinazioni sulla frazione < 2mm s.s. per confronto con le CSC Tab 1 All.5 Parte IV D.lgs 152/06;

Data-set 1 – Screening completo per verifica CSC ex Tab. 1, All.5, - Titolo V Parte IV D.Lgs n.152

| Parametri | |
|----------------------------------|--|
| Scheletro (2.0 mm<x< 2 cm) | pH |
| Residuo a 105°C | FOC |
| Metalli pesanti | Cianuri liberi |
| Composti Aromatici | Fluoruri |
| IPA | Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni |
| Alifatici alogenati Cancerogeni | Nitrobenzeni |
| Fenoli clorurati e non clorurati | Clorobenzeni |
| Ammine aromatiche | Idrocarburi (C>12 e C<12) |
| PCB totali | Idrocarburi di contaminazione di origine petrolifera C10 e C40 |
| Carbonio organico totale | |

Il data-set indicato, ritenuto necessario ai fini della caratterizzazione dei materiali di riporto, ha tenuto conto degli specifici analiti associabili all'ex-ciclo di produzione dell'acetilene nonché di analiti generici da attribuirsi a interramenti di sostanze diverse ignote e non rilevabili dagli esami visivi eseguiti in campo.

Su **n°1 campione** di materiali di riporto lo screening preliminare è stato integrato anche del parametro diossine e furani.

Sugli ulteriori **n°8 campioni** di materiali di riporto è stato invece eseguito uno *screening ridotto* come da data-set di cui alla seguente tabella:

Data-set 2 –Screening ridotto per verifica CSC ex Tab. 1, All.5, - Titolo V Parte IV D.Lgs n.152

| Parametri | |
|----------------------------|--|
| Scheletro (2.0 mm<x< 2 cm) | Residuo a 105°C |
| pH | Metalli pesanti: Arsenico, Piombo, Zinco |

Qualora in base alle risultanze degli screening completi sui primi 4 campioni (data set 1), fossero emersi superamenti o valori comunque anomali e prossimi ai limiti di cui alle CSC, è stata prevista la necessità di integrare le analisi anche degli altri 8 campioni con gli ulteriori parametri di interesse.

Per una gestione razionale delle risorse stanziare per le indagini preliminari, le analisi dei campioni rappresentativi dei **terreni del substrato** hanno invece riguardato solamente gli analiti di cui è stato evidenziato il superamento delle CSC nei materiali di riporto (rifiuti) soprastanti.

Le analisi dei campioni di terreno sono state quindi effettuate in fase successiva alle determinazioni di laboratorio sui campioni di materiali di riporto/rifiuti ed all'esame dei risultati.

In corso d'opera, in fase di esecuzione dei pozzetti esplorativi con mini-escavatore meccanico a benna rovescia, è stata rilevata presenza di acqua di impregnazione che, saturando in tempi rapidi il pozzetto, ha reso impossibile il rilievo stratigrafico in parete.



Figura 2 - acque di impregnazione nel pozzetto esplorativo

Su n° 14 dei 42 pozzetti esplorativi realizzati è stata inoltre confermata la presenza di uno strato di materiali di riporto contenente rifiuti di origine industriale, sovrapposto al substrato naturale, che il refluire delle acque di impregnazione ne ha reso impossibile il campionamento in parete e fondo scavo.

Conseguentemente è stato concordato con il responsabile tecnico della Committente di effettuare il campionamento delle matrici solide nei punti interessati dalla presenza di materiali diversi da terreno naturale mediante ausilio di sonda a rotazione a carotaggio continuo in modalità ambientale.

Il campionamento con carotiere ambientale consente infatti di ottenere il recupero delle matrici solide senza alterazione della stratigrafia di giacenza ma soprattutto senza incorrere in rischi di alterazioni chimiche dei campioni causate dalla presenza di acqua di impregnazione negli orizzonti superficiali del substrato.

Tale accorgimento è stato ritenuto dalla scrivente oltremodo opportuno in presenza, in alcuni pozzetti, di materiali diversi da terreno in giaciture stratificate sub-orizzontali di spessore decimetrico e diverse caratteristiche organolettiche e merceologiche che, a causa del rapido refluire delle acque di impregnazione nel pozzetto, non ne avrebbero consentito il campionamento selettivo né la caratterizzazione del substrato naturale sottostante.



Figura 3 - livelli decimetrici di materiali di riporto

Conseguentemente, ad integrazione dei 42 pozzetti esplorativi già realizzati, sono stati realizzati n°14 sondaggi ambientali a carotaggio continuo che hanno consentito di attraversare i materiali di origine antropica e di raggiungere il terreno naturale del substrato.

3.2 Caratterizzazione Acque sotterranee

Tenuto conto delle indagini geologiche già effettuate dalla proprietà che hanno evidenziato la presenza di un orizzonte acquifero superficiale di sviluppo di circa 5 mt e quota della piezometrica a circa -1 mt dal pc si è ritenuta opportuna anche una verifica di conformità delle acque di falda alle CSC di cui alla Tab. 2 Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.lgs 152/06.

A tal fine si è prevista la realizzazione di n°3 piezometri ambientali (profondità -5 mt p.c.) da eseguire a carotaggio continuo in modalità ambientale (senza circolazione di fluidi), con ubicazione funzionale alla successiva ricostruzione della morfologia freatica.

I piezometri ambientali sono stati realizzati al termine dei sondaggi integrativi per il campionamento dei materiali di riporto e dei terreni del substrato, al fine di consentirne la corretta ubicazione in rapporto alle aree interessate dalla presenza di riporti soprasuolo.

In fase di carotaggio sono stati inoltre prelevati campioni indisturbati per determinazioni di laboratorio geotecnico e classificazione litotecnica degli orizzonti saturo e insaturo, oltre che per la determinazione della permeabilità della zona insatura e satura del terreno (K_{sat}), ove se ne fosse resa necessaria la parametrizzazione ai fini di un'eventuale sviluppo di una analisi di rischio per accertato superamento delle CSC nelle acque di falda.

A completamento dei piezometri è stato effettuato lo spurgo preliminare per il condizionamento definitivo del foro e, appena ricostituito l'equilibrio statico, eseguita la misura del livello piezometrico ed il campionamento delle acque.

Il campionamento da ciascun piezometro è stato operato mediante pompa di campionamento autoalimentata, in modalità dinamica low-flow, avendo cura di rimuovere, prima del prelievo del campione, un volume di acqua dal tubo pari a 5 volte il volume in esso contenuto.

Le determinazioni analitiche di laboratorio, da eseguire sui campioni di acque di piezometro, hanno compreso un set analitico costituito, in via preliminare, dai seguenti parametri:

Data-set 3 - Monitoraggio acque di falda per verifica CSC ex Tab. 2, All.5, - Titolo V Parte IV D.Lgs n.152

| Parametri |
|---------------------------------------|
| pH |
| Metalli Pesanti(pacchetto 18 metalli) |
| Idrocarburi (n-esano) |

Anche in questo caso è stato prevista la necessità di integrare il data-set con ulteriori parametri che fossero stati rilevati in concentrazioni superiori alle CSC nei materiali di riporto e/o nei terreni del substrato.

3.3 Classificazione rifiuti

Per i materiali di riporto, costituenti il primo orizzonte del substrato, sono state inoltre previste determinazioni analitiche di laboratorio ai fini della classificazione rifiuto per una prima valutazione degli oneri di rimozione e conferimento ad impianti autorizzati.

In via preliminare si è ritenuto sufficiente, sulla base degli accertamenti preliminari effettuati, analizzare e classificare campioni rappresentativi dei materiali di riporto da classificarsi come rifiuti nella successiva fase di rimozione e conferimento esterno:

Il data set analitico ha compreso la determinazione del Test di Cessione ai sensi del DM 27/09/2010 e DM 05/02/1998 ed un'integrazione dei parametri minimi già determinati nei materiali di riporto.

4 Report di indagine preliminare

I risultati dell'indagine preliminare hanno consentito di determinare:

- la qualità dei materiali di riporto e, qualora riscontrati superamenti delle CSC, una loro classificazione in regime di rifiuto;
- la qualità dei terreni del substrato naturale in conformità con le CSC normative per la destinazione d'uso del sito (Tab 1 All.5 Titolo V Parte IV D.lgs 152/06);
- la qualità delle acque di falda superficiale in conformità con le CSC normative (Tab2 All.5 Titolo V Parte IV D.lgs 152/06);
- il volume e la distribuzione dei rifiuti e dei materiali di riporto;
- la conformità del terreno naturale del substrato alle CSC normative;
- l'eventuale compromissione della falda acquifera all'interno dell'area in proprietà.

I dati ambientali sito-specifici, come di seguito elaborati e rappresentati, sono stati valutati anche al fine di considerare la necessità dell'attivazione del procedimento tecnico-amministrativo ai sensi del titolo V del D.lgs 152/06.

4.1 Indagini ambientali

Le indagini di campo, di seguito schematizzate, si sono svolte in periodi successivi come sotto elencati:

- **02.03.16:** posizionamento dei punti di indagine in campo con stazione totale gps da parte di topografo incaricato dalla Committente;
- **03.03.16:** esecuzione di n° 42 pozzetti esplorativi a mezzo escavatore meccanico, come da programma di indagine, sull'intera superficie libera da fabbricati al centro di maglie 20x20 m. Rilievo della stratigrafia e delimitazione delle aree interessate dalla presenza di rifiuti e/o materiali di riporto nel substrato.
- **22.03.16:** esecuzione di sondaggi ambientali in prossimità dei pozzetti esplorativi con evidenza di rifiuti e/o materiali di riporto nel substrato; i sondaggi ambientali, eseguiti a carotaggio continuo (non previsti dal programma di indagine originario e dunque preventivamente concordati con la Committente), si sono resi necessari a causa della repentina saturazione dei pozzetti esplorativi da parte di acque di impregnazione del substrato, che ha impedito il prelievo di campioni dei rifiuti e del terreno di sottofondo per le successive analisi di laboratorio. Le attività si sono interrotte a causa della rottura della sonda carotatrice dopo la realizzazione dei primi 3 sondaggi;



- **11-12.04.16:** completamento dei sondaggi ambientali ed esecuzione dei n° 3 piezometri di monitoraggio della falda acquifera.
- **18.04.16:** campionamento delle carote e formazione delle aliquote di rifiuti/materiali di riporto da sottoporre ad analisi di laboratorio; campionamento dei terreni del substrato da carote e da pozzetti esplorativi (prelievi da cumuli di scavo esenti da rifiuti) da sottoporre ad analisi di laboratorio in base ai risultati delle analisi sui rifiuti.
- **19.04.16:** trasmissione dei campioni al laboratorio di analisi.
- **18.05.16:** spurgo e campionamento dei piezometri.



Complessivamente sono stati effettuati:

- n° 42 pozzetti esplorativi, di cui n° 14 con presenza di spessori significativi di rifiuti/riporti antropici (30 cm÷100 cm), n°4 con presenza di rifiuti/riporti antropici di spessore ridotto (< 30 cm), n°24 senza particolari evidenze di riporti antropici;



- n° 14 sondaggi ambientali, a carotaggio continuo, in prossimità dei pozzetti con presenza di rifiuti, di profondità 2 m;
- n°3 piezometri ambientali a profondità di – 5 m dal pc;
- n° 14 campioni di materiali di riporto di cui 12 sottoposti ad analisi di laboratorio e n° 2 in attesa di eventuali analisi successive;

- n°41 campioni di terreni del substrato naturale, sottoposti ad analisi di laboratorio in fase successiva alla valutazione dei risultati delle analisi sui rifiuti.
- Analisi di laboratorio sui n°12 campioni di rifiuti, di cui 1 con data set n°1 comprensivo di Diossine e Furani, n° 3 con data-set n°1, n°8 con data-set n°2.
- Analisi di laboratorio su n° 41 campioni di terreno con data set n°2
- analisi di laboratorio su n° 3 campioni di acque di falda con data set n°3.
- Analisi di laboratorio per classificazione rifiuto su n° 2 campioni cocervi rappresentativi dei rifiuti rilevati.

In base ad alcune evidenze in fase di campo è stato integrato il parametro amianto (inizialmente non previsto) su alcuni campioni di rifiuti.

5 Valutazioni dei risultati

5.1 Caratteristiche fisiche del substrato indagato

L'esame dei profili stratigrafici di ciascun pozzetto esplorativo, prima della saturazione da parte delle acque di infiltrazione, unitamente a quello delle carote ottenute con i carotaggi ambientali, ha consentito di determinare la presenza di un orizzonte di materiali riconducibili al ciclo produttivo ex-Sio costituente uno strato ben delimitato a diretto contatto con il suolo naturale.

Le caratteristiche merceologiche di tali materiali, per colore e composizione fisica, sono risultate le medesime di quelle rilevate nello screening preliminare, confermando la presenza al di sopra del substrato naturale di stratificazioni decimetriche di idrossido di calcio (calce) intercalate a microstratificazioni di carbone, ragionevolmente utilizzati entrambi in epoca storica nel processo di arrostimento per la produzione del carburo di calcio della ex-SIO.



Figura 4 - stratificazioni di idrossido di calcio e residui di carbone

Tali materiali in base alla normativa vigente sono da considerarsi rifiuti e come tali devono essere classificati ai sensi della parte IV del D.lgs 152/06.

In aree localizzate è risultato talvolta presente uno strato di copertura dei rifiuti, di spessore decimetrico, costituito da terreni di riporto con presenza di elementi litoidi, anche di origine antropica, in matrice sabbiosa-limoso.



Figura 5 - terreno di riporto soprastante i rifiuti e/o i terreni naturali

5.2 Caratteristiche chimiche dei terreni di riporto e dei rifiuti

Le caratteristiche chimiche rilevate con le analisi di classificazione rifiuto sui n°12 campioni prelevati hanno confermato, oltre alla natura di idrossido di calcio dello strato a caratteristica colorazione bianca, anche la presenza di un elevato tenore di zinco nelle microstratificazioni di carbone, associabili con buona probabilità all'impiego di tale elemento nella formazione di leghe con il calcio direttamente nel processo di arrostimento.



Figura 6 - Microstratificazioni di rifiuti a matrice carboniosa con elevato tenore di zinco

Il terreno di riporto, costituito da terreno a granulometria grossolana in matrice sabbiosa con presenza di elementi litoidi di natura antropica (laterizi, demolizioni, ec.), rilevato localmente in alcuni punti di indagine, e di spessore di alcuni decimetri a copertura dei rifiuti, è risultato generalmente inferiore alle CSC di col B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/06.

Le concentrazioni degli elementi ricercati, di cui ai data set 1 e 2, sono risultate generalmente basse o non rilevabili nello strato a matrice di idrossido di calcio, mentre nelle intercalazioni costituite da materiali carboniosi stata confermata la presenza di un elevato tenore di **zinco**.

Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni di zinco nei 12 campioni analizzati, che per ragioni di contenimento dei costi analitici, sono stati ottenuti per omogeneizzazione di aliquote rappresentative di rifiuti o di terreno di riporto di una maglia singola o di 2 maglie adiacenti con le medesime caratteristiche merceologiche dello strato campionato.

Le sigle dei campioni sono codificate secondo il numero di riferimento del pozzetto esplorativo o del carotaggio (M) o del carotaggio allestito a piezometro (PZ), come riportato nella tavola in Allegato

| CAMPIONE MAGLIA | CARATTERISTICHE FISICHE | Zinco (mg/kg s.s.) |
|-----------------|----------------------------|--------------------|
| M23-M27 | microstrato di carbone | 70000 |
| M9-M12 | microstrato di carbone | 95000 |
| M23-P3 | strato idrossido di calcio | 380 |
| M2-M3 | microstrato di carbone | 24500 |
| M22-M26 | terreno di riporto | 1980 |
| M4-M5 | terreno di riporto | 970 |
| M4-M5 | terreno di riporto | 162 |
| M36-M37 | terreno di riporto | 273 |
| M10 | terreno di riporto | 176 |
| M18-M19 | terreno di riporto | 340 |
| M2-M3 | terreno di riporto | 24500 |
| PZ2 | terreno di riporto | 281 |

In ragione delle caratteristiche fisiche e merceologiche dei rifiuti stratificati a caratteristica colorazione bianca e/o nera si è provveduto anche a far eseguire una prima classificazione in regime di rifiuto per una valutazione preliminare della pericolosità ai sensi della nuova normativa di settore.

Le analisi di classificazione rifiuto sono state effettuate su un campione caratteristico dello strato bianco, costituito ragionevolmente da idrossido di calce, e su un campione ottenuto da mix di campioni rappresentativi delle microstratificazioni carboniose.

Rispettivamente sono stati classificati in regime di rifiuto:

- 1) il campione rappresentativo dello strato bianco rilevato nelle maglie di campionamento M23-P3,
- 2) il campione rappresentativo delle microstratificazioni carboniose ottenuto da mix dei campioni delle maglie M22-M27, M9-M12, M2-M3.

I 2 campioni analizzati sono risultati rispettivamente non pericoloso e pericoloso, con caratteristiche di pericolo HP7 e HP14.

In Allegato sono riportati i certificati di analisi dei 14 campioni analizzati.

5.3 Caratteristiche chimiche dei terreni del substrato naturale

I risultati delle analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri del data-set n°1, eseguite sui campioni di terreni naturali sottostanti i rifiuti, hanno evidenziato la generale conformità del substrato naturale alle CSC di cui alla Col. B Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/06.

I campioni del substrato naturale sono stati prelevati direttamente dalla carote dei sondaggi ambientali effettuati nei punti interessati dalla presenza della stratificazione di rifiuti, a circa 50 cm dalla base degli stessi, al fine di verificare

eventuali impatti sulla matrice fine del terreno naturale provocati dalla lisciviazione/rideposizione di eventuali elementi inquinanti, ed in particolar modo lo zinco, dai rifiuti soprastanti.

Le verifiche analitiche, come detto, hanno escluso la sussistenza di un impatto per lisciviazione dai rifiuti e rideposizione nel terreno del substrato naturale di metalli pesanti.

Nei pozzetti esplorativi, risultati esenti da rifiuti, si è provveduto ad effettuare il campionamento del terreno naturale direttamente dal cumulo di scavo, prelevando più aliquote dal cumulo ed ottenendo un coacervo rappresentativo dell'intero orizzonte insaturo.

Anche nelle aree con assenza di stratificazioni di rifiuti sul suolo, i terreni naturali sono risultati conformi alle CSC normative.

In Allegato sono riportati i certificati di analisi dei 41 campioni di terreno analizzati.

5.4 Caratteristiche chimiche delle acque sotterranee

I risultati delle analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri del data-set n°3, eseguite sui campioni di acque della falda freatica monitorata attraverso n° 3 piezometri ambientali, come riportati nella tavola in allegato , hanno confermato la conformità alle CSC normative di cui alla tab.2 Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/06.

Ciò ad indicazione di una scarsa solubilità dello zinco, nelle forme presenti all'interno delle microstratificazioni carboniose, e dello scarso potere di eluizione delle acque meteoriche di infiltrazione operato nel tempo.

In Allegato sono riportati i certificati di analisi dei 3 campioni di acque di falda analizzati.

5.5 Distribuzione areale e quantitativi complessivi di rifiuti sul suolo

Tenuto conto della suddivisione dell'area in maglie di indagine 20m x20m e dei risultati delle indagini eseguite, pur con la conseguente approssimazione, è stato possibile effettuare una quantificazione dei materiali di cui dovrà essere prevista la rimozione per poter procedere alla ridestituzione d'uso del sito in conformità con la normativa ambientale vigente.

La conformità del terreno naturale del substrato alle CSC normative per la destinazione d'uso attuale e futura del sito (da industriale a commerciale) non comporta invece alcun obbligo di avvio di procedimento ex art 245 del D.lgs 152/06.

La presenza di stratificazioni di rifiuti appartenenti al ciclo produttivo storico della ex-SIO imporrebbe invece l'obbligo di rimozione e smaltimento ai sensi dell'art. 191 del D.lgs 152/06, obbligo in carico al soggetto responsabile *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa*"(comma 3).

La georeferenziazione dei punti di indagine ha permesso quindi di determinare l'estensione delle superfici interessate dalla presenza di rifiuti di origine industriale ed il loro spessore, al fine di una valutazione da parte dei soggetti interessati degli oneri di rimozione e smaltimento.

Le superfici e gli spessori sono rappresentati nella tavola grafica riportata in allegato.

Complessivamente la superficie interessata da rifiuti/materiali di riporto nel substrato è risultata pari a circa 3.200 mc, il loro spessore non supera il metro e generalmente è compreso nell'intervallo 0,15m÷1,00 m, ovvero dell'ordine di alcuni decimetri.

6 Modalità di gestione dei rifiuti e procedimento amministrativo

6.1 Procedimento amministrativo

Le caratteristiche stratificazioni dei rifiuti abbandonati sul suolo, indubbiamente riconducibili all'epoca storica del ciclo produttivo della ex-SIO, comporterebbero invece l'obbligo di rimozione e smaltimento, ai sensi dell'art. 191 del D.lgs 152/06, in carico al soggetto responsabile *in solido con il proprietario e con i titolari di diritti reali o personali di godimento sull'area, ai quali tale violazione sia imputabile a titolo di dolo o colpa*" (comma 3).

In base alle quantificazioni effettuate, seppur in presenza di spessori scarsamente significativi di rifiuti rilevati in aree circoscritte e ben delimitabili, è ragionevole che il proprietario attuale dell'area, a cui evidentemente non possono essere attribuite responsabilità dell'abbandono per dolo o colpa, essendo il fatto riconducibile ad epoca storica antecedente l'acquisto dell'area, possa comunque provvedere alla loro rimozione per finalità ambientali e di razionalizzazione dei costi di trasformazione urbanistica.

Ciò, in particolare, al fine di evitare, in fase degli eventuali futuri scavi, la miscelazione con i terreni naturali sottostanti ed i conseguenti elevati oneri di gestione delle terre da scavo che ne deriverebbero, a causa della presenza di elevati tenori di zinco, ben oltre le CSC di col. B, nei rifiuti soprastanti.

Prima ed al termine della rimozione di rifiuti si renderebbe oltre modo opportuna una comunicazione all'ente di controllo (Dip. ARPAL della Spezia), al fine di consentire le verifiche di qualità del terreno naturale al termine della rimozione dei rifiuti e la validazione di conformità alle CSC normative.

In base alle caratteristiche del primo substrato sottostante i rifiuti, come evidenziate in campo mediante esame delle pareti dei pozzetti e delle carote, ovvero essendone stata verificata mediante analisi di laboratorio la conformità del medesimo ai limiti normativi (CSC di Col B, Tabella 1 Allegato 5, Titolo V Parte IV del D.lgs 152/06) non sussisterebbe alcun obbligo di bonifica dei terreni ovvero di avvio di un procedimento ex art. 245 del D.lgs 152/06.

Analoga valutazione può esser fatta per le acque di falda, essendo le stesse risultate conformi alle CSC di Tabella 2, Allegato 5, Titolo V Parte IV del D.lgs 152/06, per i parametri ricercati.

Tutt'al più, ove si rilevasse un superamento localizzato delle CSC nel primo orizzonte del substrato, al termine dello splateamento delle stratificazioni di rifiuti, potrà essere valutata l'opportunità di un avvio di procedimento ex art 249 (bonifica di aree di ridotte dimensioni) che comporti l'ulteriore splateamento degli orizzonti insaturi non conformi del terreno ed il conferimento dei quantitativi di risulta a impianti autorizzati in regime di rifiuto unitamente ai rifiuti soprastanti.

6.2 Modalità di gestione di rifiuti

In considerazione delle particolari condizioni di giacitura dei rifiuti, rappresentate da microstratificazioni di materiali carboniosi ad elevato contenuto di zinco, poggianti direttamente sul substrato naturale o intercalate nello strato di rifiuti a base di calce (idrossido di calcio), sui quali non sono state rilevate particolari anomalie chimiche o superamenti

delle CSC normative per la destinazione d'uso del sito, si ritiene alquanto opportuna l'applicazione di modalità di scavo selettive e particolarmente accurate.

L'elevato tenore di zinco riscontrato in alcuni livelli carboniosi (95.000 mg(kg!)) potrebbe infatti conseguire una classificazione di rifiuto pericoloso, ove non opportunamente separato in fase di scavo, anche ai rifiuti costituiti da idrossido di calcio o ai terreni di riporto soprastanti, con conseguenti elevati oneri di trasporto e smaltimento ad impianti autorizzati ex art 208 del D.lgs 152/06.

I rifiuti costituiti da idrossido di calcio (stratificazioni bianche) sono infatti classificabili senza ragionevole dubbio come rifiuti inerti e/o non pericolosi e potrebbero anche opportunamente essere conferiti ad impianti di recupero ove ne fossero garantite, al termine dello scavo, le caratteristiche di qualità chimica rilevate in fase di indagine.

I terreni di riporto potrebbero invece essere riutilizzati per riprofilatura del piano campagna al termine della asportazione dei rifiuti.

Per le considerazioni esposte è da ritenersi indispensabile, al fine di un razionale contenimento degli oneri economici di conferimento dei rifiuti agli impianti autorizzati, prevedere una gestione separata delle 3 tipologie di materiali riscontrate al di sopra del substrato naturale.

Quanto sopra operando, anche con modalità di scavo ultrasellettive (finanche con operatori a terra e mezzi escavatori del tipo bob-cat muniti di benne lisce), con la precisa finalità di ridurre al meglio il contenuto di materiali a matrice carboniosa (microstratificazioni nere) all'interno dei materiali costituiti da idrossido di calce (strati bianchi compatti).

Le modalità di scavo dovrebbero prevedere:

- La definizione di una procedura operativa ed una Direzione dei Lavori esperta presente in cantiere per tutta la fase dell'intervento,
- operatori specializzati su mezzi d'opera adeguatamente dimensionati ed attrezzati per scavi di splateamento di spessore decimetrico;
- operatori a terra muniti di attrezzature anche per scavo manuale dei livelli di spessore centimetrico;
- operatori specializzati a terra per l'orientamento delle manovre di scavo;
- la gestione delle acque di cantiere in caso di scavo in periodo soggetto a precipitazioni meteoriche prolungate;
- un'area di stoccaggio opportunamente dimensionata ed attrezzata per l'accumulo delle 3 tipologie di materiali, in forma separata;
- campionamenti e controlli analitici in corso d'opera ed al termine delle operazioni di scavo sulle 3 tipologie di materiali in cumulo, per le verifiche delle concentrazioni di zinco;
- il campionamento e le analisi di classificazione definitiva di rifiuto dei materiali scavati, l'attribuzione del CER, l'identificazione dell'impianto autorizzato di conferimento da selezionarsi nelle 3 seguenti tipologie: recupero (R5), Discarica di inerti o di rifiuti non pericolosi (D1), discarica di rifiuti pericolosi o impianto di trattamento (D1, D9).
- La certificazione di qualità dei materiali inerti eventualmente reimpiegabili per il ripristino morfologico dell'area di scavo.

Al termine della fase di rimozione, come detto, è da ritenersi opportuna una validazione dell'intervento da parte del Dip. ARPAL della Spezia al fine di ottenere una presa d'atto dell'efficacia dell'intervento operato e della conformità dei terreni alle CSC normative.

7 ALLEGATI:

7.1 Planimetria punti di campionamento – Pozzetti esplorativi

7.2 Tavole rappresentazioni fotografiche dei pozzetti esplorativi

7.3 Planimetria punti di campionamento – sondaggi ambientali e piezometri

7.4 Schede sondaggi ambientali

7.5 Schede piezometri

7.6 Planimetria riepilogativa e stime dei quantitativi

7.7 Certificati analitici: Terreni di riporto/rifiuti, terreni naturali, acque di falda