

REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI MILANO

COMUNE DI PIOLTELLO

# COMUNE DI PIOLTELLO

## PROGETTO DI BONIFICA

Progetto operativo di bonifica dei suoli  
ai sensi art. 242 e ss. D.Lgs. 152/06 e della DGRL 3509/2012

CON I RISULTATI DELLE INDAGINI DI LUGLIO 2013

Il Professionista incaricato:



AREA "CIS 24" LOTTO B

MAPP. 1014-1016

VIA ALLA STAZIONE, 20

PIOLTELLO (MI)

Copia n. di n. 04

COPIA DIGITALE

DISTRIBUZIONE:

- 01 – COMUNE DI PIOLTELLO (MI)
- 02 – ARPA Lombardia
- 03 – Provincia di Milano
- 04 – Copia archivio ET@ s.r.l.

2 DICEMBRE 2013

## **LIMITAZIONI ALL'USO**

Le considerazioni qui riportate sono basate sulle informazioni acquisite o disponibili al momento dell'indagine e sono condizionate dai limiti imposti dalla tipologia e dalla consistenza dei dati utilizzabili, dalle risorse fruibili per il caso in questione, nonché dal programma di lavoro concordato con il Cliente.

Le leggi italiane e altre normative menzionate in questa relazione sono fornite a solo scopo informativo e le valutazioni contenute in questo rapporto sono state elaborate da tecnici e pertanto rivestono un carattere esclusivamente tecnico, non costituendo in alcun modo parere o raccomandazione legale.

Gli Autori rispondono unicamente al Cliente circa la rispondenza del rapporto emesso agli obiettivi delle ricerche definite nell'ambito dell'incarico.

Qualsiasi parte terza può avere interessi, scopi e motivi diversi da quelli della Committente relativamente alle valutazioni riportate nello studio.

L'utilizzo dello studio in questione da parte di qualunque parte terza, o qualunque affidamento o decisione intrapresa sulla base di esso, sono responsabilità di tale parte terza.

Et@ s.r.l. non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni sofferti da una parte terza risultanti da decisioni intraprese o azioni eseguite sulla base di questo studio.

# SOMMARIO

Limitazioni all'uso.....	2
<b>SOMMARIO .....</b>	<b>3</b>
<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
Richiedente .....	5
Scopo .....	5
<b>1 – UBICAZIONE DELL'AREA .....</b>	<b>6</b>
1.1 – Inquadramento geografico.....	6
1.2 - Estratto di mappa catastale .....	7
1.3 - Destinazione d'uso del sito .....	8
<b>2 – CARATTERIZZAZIONE DEL SITO .....</b>	<b>9</b>
2.1 – Indagini preliminari 2008.....	9
2.2 – Caratterizzazione HTR 2009 .....	10
2.3 – Investigazione di dettaglio Eta 2013 .....	12
<b>3 – MODELLO CONCETTUALE .....</b>	<b>23</b>
3.1 – Risultati della caratterizzazione .....	23
<b>4 – INTERVENTI DI BONIFICA DEL SUOLO .....</b>	<b>25</b>
4.1 - Considerazioni generali.....	25
4.2 - Stima dei volumi e delle quantità .....	25
4.3 – Protocollo di gestione dei materiali .....	25
4.3.1 - Classificazione dei materiali da smaltire .....	26
4.4 – Obiettivi della bonifica .....	26

<b>4.5 – Attività della bonifica .....</b>	<b>27</b>
<b>4.6 – Piano dei controlli di monitoraggio .....</b>	<b>28</b>
4.6.1 – Modalità e tempi di esecuzione dei controlli .....	29
<b>4.7 – Report di fine lavori.....</b>	<b>29</b>
<b>4.8 – Tempi di esecuzione .....</b>	<b>29</b>
<b>4.9 - Piano economico .....</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>31</b>
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>32</b>
Comune di Pioltello – Verbale di CdS del 28.04.10 .....	
Estratto di mappa catastale .....	
Stratigrafie sondaggi.....	
Catena di custodia campioni.....	
Rapporti di Prova THEOLAB .....	
Verbale e risultanze analitiche ARPA .....	
Tavola unica – Progetto di bonifica.....	

# PREMESSA

## RICHIEDENTE

Il presente documento è predisposto su incarico di

**COMUNE DI PIOLTELLO**

Via C. Cattaneo 1 – 20096 Pioltello  
C.F. 83501410159 P.I. 00870010154  
Tel. 02 92366.1 Telefax . 02 92161258

## SCOPO

Il presente documento, redatto ai sensi del D.Lgs. 152/06, costituisce il **PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA** relativo alle aree potenzialmente contaminate che insistono sui **MAPPALI N. 1014-1016** all'interno dell'area denominata "**CIS 24**" **LOTTO B**, ubicata in **Via alla Stazione, 20** nel territorio del **Comune di PIOLTELLO (MI)**.

In questo documento sono riportati anche i risultati dell'**INVESTIGAZIONE DI DETTAGLIO**, con Piano redatto in accordo alle indicazioni degli Enti formulate in sede di Conferenza dei Servizi tenutasi presso il Comune di Pioltello in data 28.04.10 ed approvato<sup>1</sup> nel dicembre 2012. Il presente documento si basa anche sui risultati delle indagini ambientali effettuate nell'area "CIS24" tra il gennaio 2008 e il dicembre 2009, volte a valutare l'eventuale stato di contaminazione del sottosuolo. Si tratta in particolare delle indagini condotte nell'ambito del **PIANO DELLE INDAGINI PRELIMINARI**<sup>2</sup>, consistenti in n. 17 microsondaggi (gennaio 2008), e delle attività condotte alla presenza di ARPA Lombardia, nell'ambito del **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**<sup>3</sup>, consistenti in: bonifica e rimozione di n.4 cisterne/serbatoi interrati, asportazione del terreno nelle aree di sedime delle cisterne/serbatoi, n. 4 sondaggi spinti alla profondità di 12,0m attrezzati a piezometro (agosto 2009) e caratterizzazione dei terreni nell'intervallo di profondità 0,0-4,0m da p.c. e delle acque sotterranee, n. 14 pozzetti esplorativi realizzati con escavatore (luglio-dicembre 2009).

<sup>1</sup> Determinazione n. 790 del 17/12/2010, Comune di Pioltello

<sup>2</sup> Studio Idrogeotecnico applicato s.a.s. – Indagine ambientale per la salubrità dei suoli - 28.02.2008

<sup>3</sup> C.N.B.A. – Piano della Caratterizzazione – Risultati delle indagini eseguite – 20.01.2009



# 1 – UBICAZIONE DELL'AREA

## 1.1 – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in oggetto è situata in zona pianeggiante nel Comune di PIOLTELLO in via alla Stazione n. 20, ad una quota di circa 116,5 metri s.l.m.

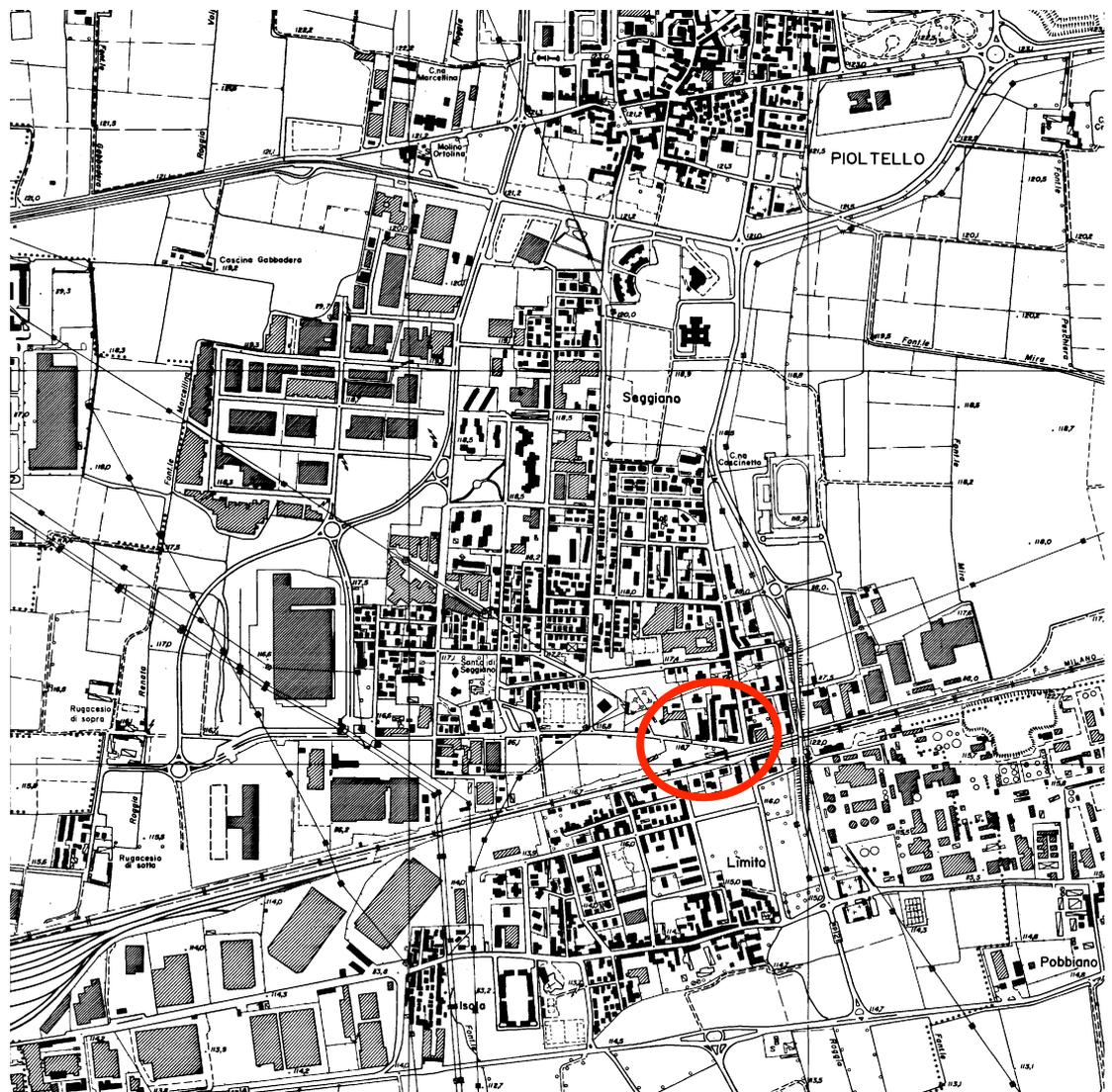


Figura 1.1 – Ubicazione dell'area CIS24 (C.T.R. Scala 1:10.000 – Volo 1994 – Sezione B6d2 -- Fonte: Regione Lombardia - Fornitura: Lombardia Informatica S.p.A. - Edizione: Marzo 1998)

## 1.2 - ESTRATTO DI MAPPA CATASTALE

A seguito di frazionamento (in allegato) l'area oggetto del presente Piano di investigazione di dettaglio è attualmente identificata in catasto sui mappali 1014, 1016 del Foglio 9 All. "A" del Comune di PIOLTELLO (MI).

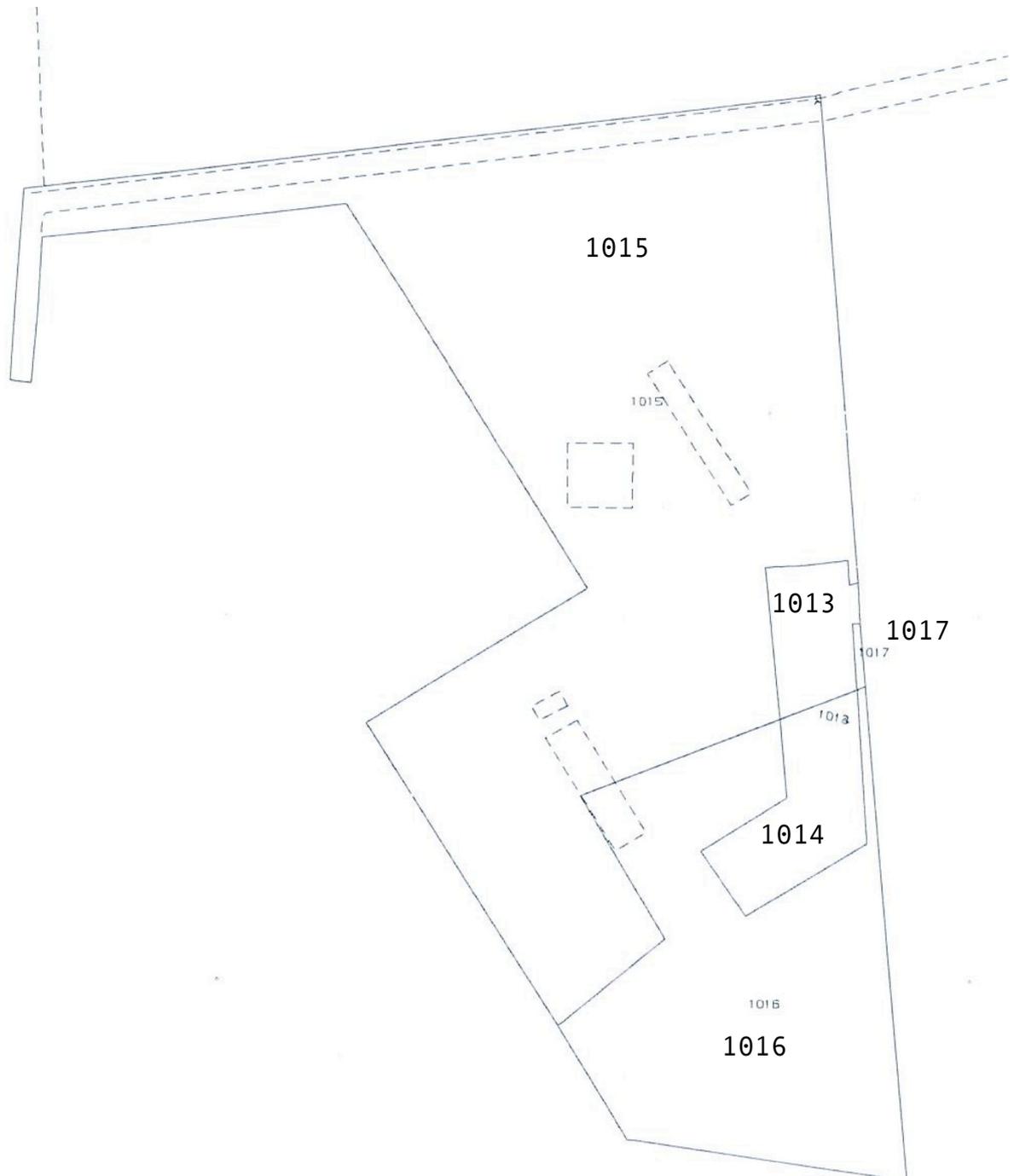


Figura 1.2 – Ubicazione dell'area oggetto di bonifica in estratto di mappa catastale

### 1.3 - DESTINAZIONE D'USO DEL SITO

Ai fini della valutazione ambientale dell'area in oggetto, vista la destinazione urbanistica del sito, i valori di concentrazione risultanti dalle determinazioni analitiche effettuate sui campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini di dettaglio sono confrontati con i limiti di soglia di contaminazione riportati nella **Colonna B (CSC Siti ad uso commerciale/industriale)** – Tab. 1 dell'All. 5 al TITOLO V – Parte QUARTA del D.lgs. 152/06.

Per il sito oggetto del presente piano, evidenziato nella figura seguente, è prevista la realizzazione di spazi a verde pubblico e di servizio alle persone. L'edificio indicato con la lettera "E" è stato demolito fino alla pavimentazione.

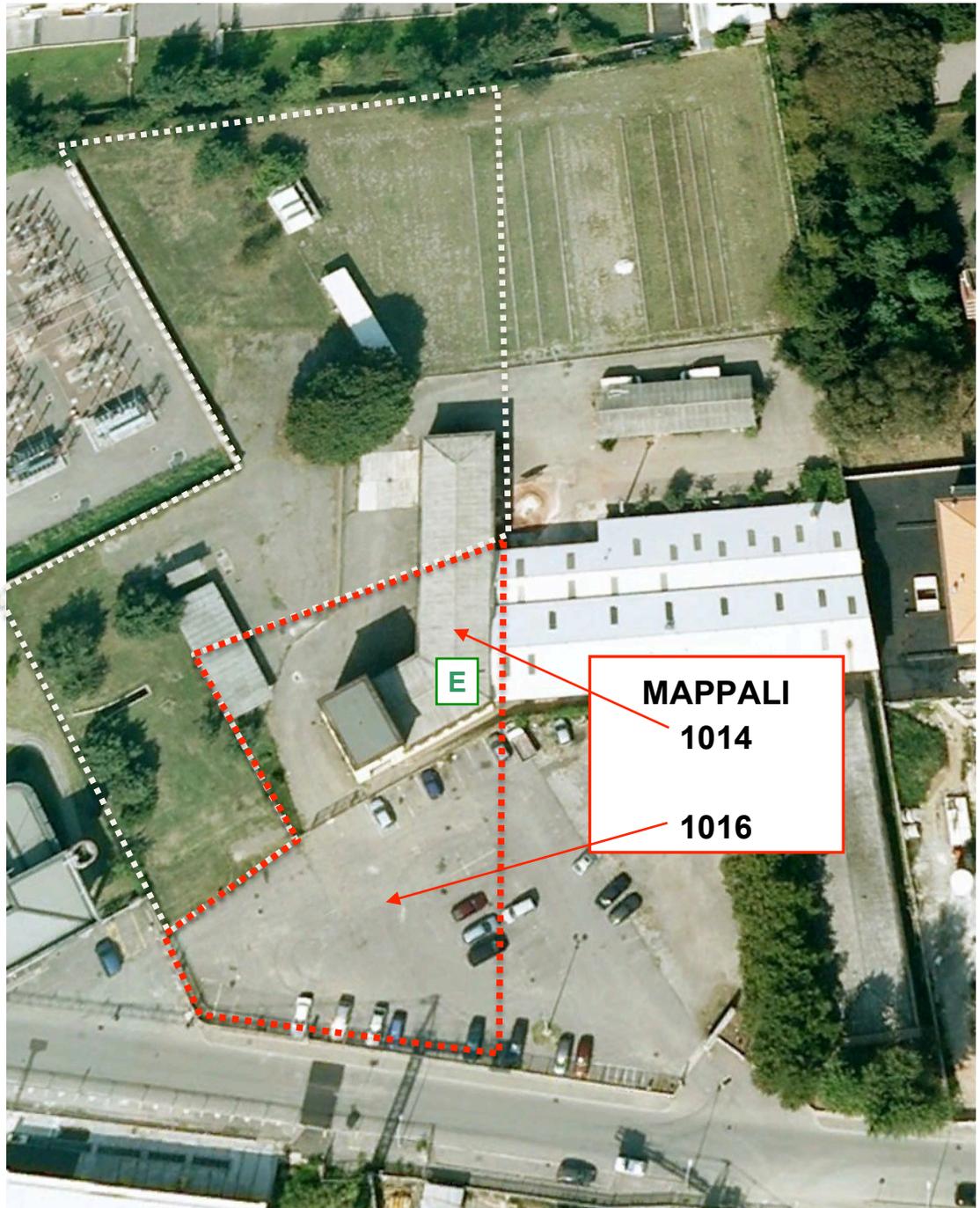


Fig. 1.3 – Vista da satellite, sett. 2007

## 2 – CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

### 2.1 – INDAGINI PRELIMINARI 2008

Nei giorni 14 e 15 gennaio 2008 sono state condotte nell'intera AREA CIS24 delle indagini ambientali ([PIANO DELLE INDAGINI PRELIMINARI](#)) consistenti in n. 17 microsondaggi DN 35/50 mm, spinti mediamente alla profondità di 3,0 m da piano campagna o fino a rifiuto, dei quali n. 10 microsondaggi interessano i mappali 53, 991 oggetto del presente Piano.

In corrispondenza dei microsondaggi sono stati prelevati campioni di terreno nel primo metro e a fondo foro, campioni di gas interstiziale per la ricerca di sostanze volatili e si sono effettuate determinazioni semiquantitative, sempre sui gas, tramite PID, con valutazioni in campo.

I parametri ricercati nei terreni in relazione alla tipologia di lavorazione sono:

- metalli pesanti (compresi cianuri e argento)
- PCB
- IPA
- Idrocarburi leggeri C<12
- Idrocarburi pesanti C>12

Nei gas interstiziali si sono invece ricercati:

- sostanze volatili VOC (semiquantitativamente tramite PID)
- solventi aromatici (BTEX) e solventi clorurati (tramite adsorbimento su fiala contenente carboni attivi)

I risultati delle analisi chimiche effettuate dalla Parte nel corso della fase di indagine preliminare del sito hanno evidenziato il **superamento** dei limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 152/06, parte IV, titolo V, All.5 Tab.1 col. A per i terreni destinati ad uso residenziale, in corrispondenza del microsondaggio MS, relativamente ai seguenti parametri (in **arancio** i valori non conformi per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale; in **rosso** i valori non conformi per tutte le destinazioni d'uso del terreno):

- [idrocarburi pesanti C>12](#) (CSC col. A: 50 mg/kg), in corrispondenza di:
  - **MS3**                    **0,4 – 1,0m**    **1032 mg/kg**
  - MS4                    0,2 – 1,0m    851 mg/kg
  - 2,0 – 3,0m    56 mg/kg
  - MS5                    0,2 – 1,0m    429 mg/kg
  - 2,0 – 3,0m    65 mg/kg
  - MS7                    0,3 – 1,0m    298 mg/kg
  - MS9                    0,3 – 1,0m    151 mg/kg
  - MS10                  0,4 – 1,0m    608 mg/kg
  - 2,0 – 3,0m    59 mg/kg
  - MS12                  0,4 – 1,0m    109 mg/kg
  - MS13                  0,4 – 1,0m    752 mg/kg
  - **MS14**                **0,3 – 1,0m**    **138 mg/kg**
  
- [Zn](#) (CSC col. A: 150 mg/kg), in corrispondenza dei microsondaggi:
  - MS7                    0,3 – 1,0m    188 mg/kg
  - MS15                  0,3 – 1,0m    153 mg/kg

In colore grigio vengono riportati per conoscenza anche i valori non conformi risultanti dalle altre analisi eseguite nell'ambito delle indagini preliminari effettuate nell'Area CIS24, ma non di pertinenza di questo progetto.

## 2.2 – CARATTERIZZAZIONE HTR 2009

Nell'ambito del [PIANO DI CARATTERIZZAZIONE](#) relativo all'AREA CIS24, tra luglio e dicembre 2009 sono state portate a termine, sotto la supervisione di ARPA Lombardia, le seguenti attività:

- bonifica e rimozione di n. 2 cisterne interratoe adibite a deposito di benzina/gasolio e n. 2 serbatoi interrati adibiti a deposito di gasolio;
- asportazione del terreno nelle aree di sedime delle cisterne/serbatoi per la rimozione di eventuali contaminanti e campionamento dei cumuli e degli scavi con prelievo di campioni di parete e fondo scavo;
- realizzazione di n. 4 sondaggi spinti alla profondità di 12,0m da p.c. attrezzati a piezometro con prelievo di campioni di terreno nell'intervallo 0,0-4,0m da p.c. (oltre i 4,0m si è proceduto a distruzione di nucleo) e di campioni d'acqua;
- realizzazione di n. 14 pozzetti esplorativi mediante escavatore a benna rovescia (luglio-dicembre 2009) con prelievo di campioni di terreno.

I risultati delle analisi chimiche effettuate dalla Parte nel corso della fase di caratterizzazione del sito hanno evidenziato il **superamento** dei limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 152/06, parte IV, titolo V, All.5 Tab.1 colonna A per i terreni destinati ad uso residenziale, in corrispondenza del sondaggio-piezometro (P)/pozzetto esplorativo (S)/scavo cisterna/serbatoio interrato (Si), relativamente ai seguenti parametri:

- [Idrocarburi pesanti C>12](#) (CSC col. A: 50 mg/kg) in corrispondenza di
  - P1                    0,0 - 1,0m    66 mg/kg



- |                 |                   |                 |      |          |
|-----------------|-------------------|-----------------|------|----------|
| ▪ P2            | 0,0 - 1,0m        | 313 mg/kg       |      |          |
|                 | 1,0 - 2,0m        | 129 mg/kg       |      |          |
| ▪ <b>P3</b>     | <b>0,0 - 1,0m</b> | <b>96 mg/kg</b> |      |          |
| ▪ P4            | 2,0 - 3,0m        | 280 mg/kg       |      |          |
| ▪ S1            | 0,5m              | 68 mg/kg        |      |          |
| ▪ S3            | 0,5m              | 332 mg/kg       | 2,0m | 52 mg/kg |
| ▪ exS4 Puntuale | 1,0m              | 83 mg/kg        |      |          |
| ▪ exS4 PW       | 2,0m              | 82 mg/kg        |      |          |
| ▪ S7            | 0,4m              | 60 mg/kg        |      |          |
| ▪ S7quinquies   | 1,5m              | 66 mg/kg        |      |          |
| ▪ Si1 PS        |                   | 160 mg/kg       |      |          |
| ▪ Si1 PE        |                   | 115 mg/kg       |      |          |
| ▪ Si2 PS        |                   | 226 mg/kg       |      |          |
- [As](#) (CSC col. A: 20mg/kg) in corrispondenza di
    - exS4 Puntuale 1,0m 46,6 mg/kg
  - [Cu](#) (CSC col. A: 120mg/kg) in corrispondenza di
    - exS4 Puntuale 1,0m 156 mg/kg
    - S9 0,5m 372 mg/kg
  - [Pb](#) (CSC col. A: 100mg/kg) in corrispondenza di
    - exS4 Puntuale 1,0m 115 mg/kg
    - exS4 PW 2,0m 102 mg/kg
  - [Sn](#) (CSC col. A: 1 mg/kg) in corrispondenza di
    - S1 0,5m 1,18 mg/kg
    - S3 0,5m 1,05 mg/kg
    - S5 0,5m 101 mg/kg
    - S9 0,5m 7,31 mg/kg
    - S12 0,8m 1,45 mg/kg
  - [Zn](#) (CSC col. A: 150 mg/kg) in corrispondenza di
    - S2 0,4m 656 mg/kg
    - exS4 PW 2,0m 151 mg/kg
    - S5 0,5m 153 mg/kg
  - [Idrocarburi policiclici aromatici \(IPA\)](#), in corrispondenza di:
    - S1 0,5m [ ] > CSC col. A
    - S3 0,5m [ ] > CSC col. A
    - exS4 PW 2,0m [ ] > CSC col. A
    - Si1 PS [ ] > CSC col. A
    - Si1 PE [ ] > CSC col. A
  - [PCB](#) (CSC col. A: 0,06 mg/kg) in corrispondenza di:
    - S3 3,0m 0,32 mg/kg

In colore grigio vengono riportati per conoscenza anche i valori non conformi risultanti dalle altre analisi eseguite nell'ambito della caratterizzazione dell'Area CIS24, ma non di pertinenza di questo progetto.

## 2.3 – INVESTIGAZIONE DI DETTAGLIO ETA 2013

Al fine di definire con maggior precisione le reali estensioni areali e volumetriche dei terreni contaminati, è stata eseguita dal 2 al 9 luglio 2013 un'indagine di Investigazione di dettaglio con esecuzione di n. 23 sondaggi complessivi, dei quali n. 9 in quest'area, la cui ubicazione è riportata nella Tavola Unica in allegato.

In base alle determinazioni analitiche eseguite in fase di indagini preliminari e di caratterizzazione sono state calibrate le profondità da investigare per ciascun sondaggio e le relative sostanze da ricercare.

Durante le attività di perforazione è stata prestata la massima cura nella pulizia delle attrezzature e in particolare sono stati utilizzati grassi di lubrificazione aste/corone/scarpe certificati ambientali (no oli minerali).

Tutti i sondaggi previsti sono stati eseguiti come da Piano approvato, spinti almeno un metro oltre la profondità riscontrata potenzialmente contaminata nelle indagini pregresse e disposti a stella a 120° attorno a ciascun punto per il quale è stato necessario approfondire la conoscenza.

Sono state prelevate in contraddittorio con Arpa n. 3 aliquote per campione in campo per ciascun metro, secondo le metodiche previste dal D.lgs. 152/06 (setacciatura 2 cm) e le aliquote non sottoposte ad analisi sono conservate dal laboratorio.

Nella pagina seguente si riporta una tabella con i risultati di tutti i campioni analizzati, indicando con sfondo di colore verde quelli di pertinenza di questo progetto, e di seguito le fotografie delle indagini svolte (postazione sondaggio e relativa cassetta catalogatrice).

	SIGLA	Profondità campione	IDROC. C>12	Stagno	Piombo	Zinco	IPA (benzo(a)pirene)	PCB	SOSTANZE RICERCATE THEOLAB SpA 2013	PUNTO DI CONTAMINAZIONE PREGRESSA CARATTERIZZAZIONE 2008 - HTR 2009
Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale			50	1	100	150	0,1	0,06	D. Lgs. n. 152/06 All. 5 – Tab. 1 Titolo V – Parte Quarta CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE	
Siti ad uso commerciale e industriale			750	350	1000	1500	10	5		
1	ID01	0,5-1,0	30,6			169			C>12, Zn	S2 - MS7 (0,50 - 1,00)
2	ID02		114			37,9				
3	ID03		<0,9			64,8				
4	ID04		2,09			41,4				
5	ID05	0,5-1,0	2,85					C>12	P1 piezometro 1 (0,00-1,00)	
6	ID06		<0,7							
7	ID07		<0,8							
8	ID08	0,5-1,0	18,2	0,92			< DL	C>12, Sn, IPA	S3 (0,00 - 3,00)	
		1,5-2,0	1,56					C>12		
		2,5-3,0					< DL	PCB		
9	ID09	0,5-1,0	5,79	0,81			< DL	C>12, Sn, IPA		
		1,5-2,0	5,66					C>12		
		2,5-3,0					< DL	PCB		
10	ID10	0,5-1,0	37,7	3,14			0,104	C>12, Sn, IPA		
		1,5-2,0	16,9					C>12		
		2,5-3,0					< DL	PCB		
11	ID11	1,0-2,0	<DL	1,13				C>12, Sn	MS14 (0,30 - 1,00)	
12	ID12		<DL	1,48						
13	ID13	0,5-1,0						C>12	MS4 (0,20 - 3,00)	
		1,5-2,0	2,73		12,9	37,9	< DL	C>12, Pb, Zn, IPA		
		2,0-3,0	1,82					C>12		
14	ID14	1,0-2,0	<DL					C>12, Pb, Zn, IPA		
		2,0-3,0	<DL					C>12		
15	ID15	0,5-1,0	6,04					C>12	MS3 (0,50 - 1,00)	
16	ID16		92,2							
17	ID17		112							
18	ID18	1,0-1,5	<DL	1,80				C>12, Sn	STATISTICO	
19	ID19	0,5-1,0		2,19				Sn	S12 (0,80)	
20	ID20	0,5-1,0	27,8					C>12	P3 piezometro 3 (0,00-1,00)	
21	ID21		38,1							
22	ID22		8,53							
23	ID23	0,5-1,0	1,48					C>12	S7 - MS9 (0,30 - 1,00)	

TABELLA 2.1 - RISULTATI ANALISI CHIMICHE: in ROSSO sono evidenziati i valori non conformi alle rispettive CSC

### SONDAGGIO ID11



### SONDAGGIO ID12



### SONDAGGIO ID15



### SONDAGGIO ID16



### SONDAGGIO ID17



### SONDAGGIO ID18



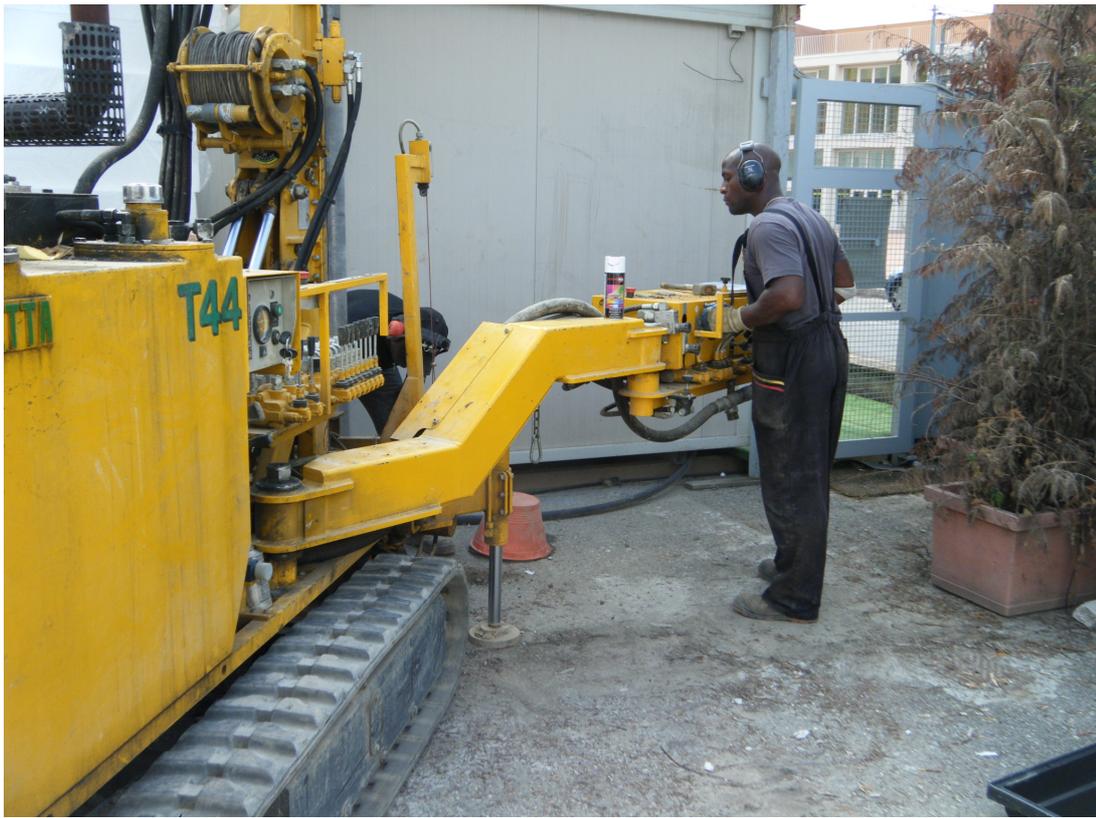
### SONDAGGIO ID19



### SONDAGGIO ID20



### SONDAGGIO ID21



## 3 – MODELLO CONCETTUALE

### 3.1 – RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Alla luce di tutte le indagini pregresse effettuate nell'area e delle determinazioni analitiche sui campioni di terreno prelevati e sottoposti ad analisi nel 2013 in contraddittorio con Arpa, è possibile ipotizzare il seguente modello concettuale.

Il **modello concettuale definitivo** del sito rileva l'esistenza di una zona all'interno del sito CIS24 Lotto B, parte mappali 1014-1016 a **destinazione commerciale**, contaminata da **IDROCARBURI C>12**, ed avente limitata estensione sia areale che volumetrica, sulla base dei dati ricavati in sede di precedente caratterizzazione da altra società (microsondaggi, indagini preliminari 2008).

Si ipotizza la presenza di queste contaminazioni come dovuta al materiale messo a dimora nell'area per formare il piazzale a servizio degli edifici un tempo adibiti alle lavorazioni, in quanto non riconducibile ad alcuna attività pregressa svolta sul sito, o, alla luce della metodologia utilizzata in fase di indagini preliminari (microsondaggi a percussione) probabilmente alla pavimentazione in asfalto trascinata in parte durante il carotaggio.

Si riporta alla pagina seguente l'estratto planimetrico della Tavola Unica allegata a questo progetto, ove si evidenzia con la sigla SCAVO MS3 l'area risultata contaminata e in progetto di bonifica mediante escavazione.

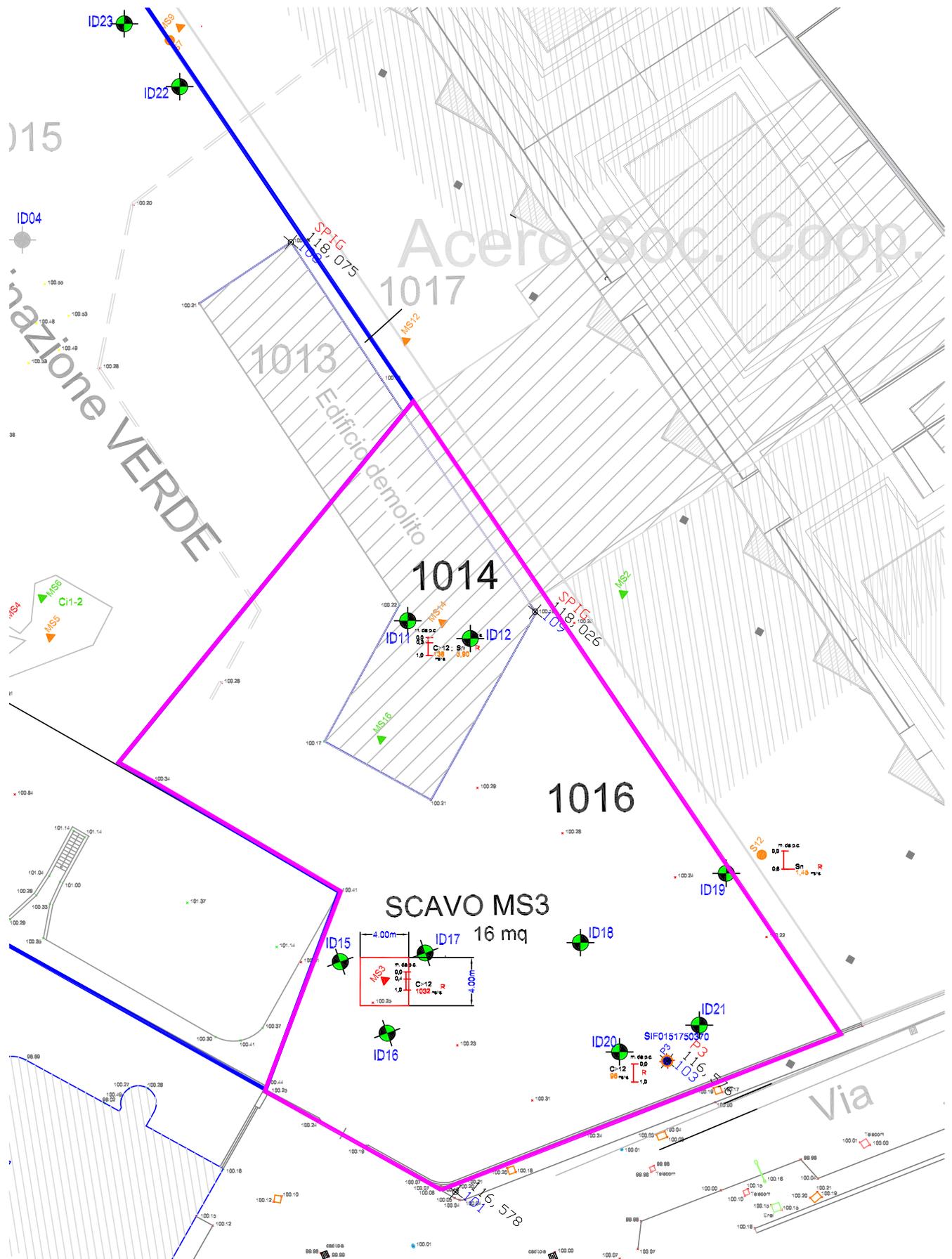


Fig. 3.1 – Scavo di bonifica

## 4 – INTERVENTI DI BONIFICA DEL SUOLO

### 4.1 - CONSIDERAZIONI GENERALI

Alla luce di questi dati, rispetto alle potenziali tecniche/tecnologie di intervento potenzialmente applicabili per il trattamento della contaminazione rinvenuta nella matrice terreni, l'approccio di intervento di seguito descritto è stato sviluppato utilizzando come metodologia **l'escavazione dei terreni impattati, sino alla profondità massima di 1,5 m da p.c., alla quale si prevede di raggiungere le CSC previste dal D.Lgs 152/06.**

Alla luce delle considerazioni riportate nei capitoli precedenti si prospetta quindi di intervenire nel sito in questione con **escavazione del terreno contaminato** e conferimento in idonei impianti di trattamento/smaltimento finale.

Nella Tavola in allegato è riportata graficamente in planimetria l'area interessata dal terreno definito contaminato, corrispondente a parte limitata del mappale 1016.

In base ai dati delle analisi chimiche dei campioni prelevati, in corrispondenza di tale area, si propone l'esecuzione di n. 1 scavo meccanico di modeste dimensioni (4x4m x1,5m di profondità).

### 4.2 - STIMA DEI VOLUMI E DELLE QUANTITÀ

La volumetria complessiva di terreno insaturo inquinato è stata stimata secondo quanto riportato nel § precedente.

Secondo i quantitativi indicati, la volumetria dei terreni non a standard rispetto ai limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 per terreni a **destinazione d'uso commerciale** risulta essere:

- Misurati planimetricamente prima dell'escavo  

Scavo MS3	ca. <b>16 m<sup>2</sup></b>	-	<b>prof. 1,5m</b>
-----------	-----------------------------	---	-------------------
- Calcolati in base alle stime di spessori su indicate ca. **24 m<sup>3</sup>**

Pertanto, considerando un totale complessivo di terreno inquinato come sopra specificato (24 m<sup>3</sup>), assumendo per il peso specifico del terreno il valore di 1,6 ton/m<sup>3</sup>, risulta che complessivamente il terreno inquinato da sottoporre a bonifica è stimabile in circa **40 tonnellate**.

### 4.3 – PROTOCOLLO DI GESTIONE DEI MATERIALI



L'approccio considerato consiste nell'escavazione dei volumi potenzialmente impattati e nello stoccaggio degli stessi in cumulo.

Qualora dovessero manifestarsi evidenze visive ed organolettiche di diversi strati di terreno, si procederà a separazione in differenti cumuli per le successive analisi di caratterizzazione/omologa.

#### 4.3.1 - CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DA SMALTIRE

In merito allo smaltimento dei terreni contaminati da Idrocarburi pesanti e metalli, sulla base delle concentrazioni rilevate nelle indagini ambientali, si è assunto che possano essere smaltiti in impianto autorizzato per non pericolosi o per pericolosi a seconda delle analisi di omologa che si andranno ad eseguire. Una volta definito il destino finale si provvederà al caricamento diretto su mezzi autorizzati al trasporto, il cui nominativo non è al momento noto e sarà comunque sempre disponibile in cantiere o presso la D.L..

Su ciascun FIR in uscita dal cantiere sarà indicata la dicitura:

*"terreno contaminato proveniente da sito sottoposto a bonifica"*

**CODICE CER 17 05 04**

**oppure CER 17 05 03\*** (improbabile, ma non escludibile)

a seconda dell'omologa.

## 4.4 – OBIETTIVI DELLA BONIFICA

Stante l'approvazione da parte degli Enti del presente Progetto di bonifica, si procederà con le modalità operative indicate direttamente dalla ditta esecutrice (prescelta dal Committente), che essenzialmente si riassumono in

- APPRONTAMENTO DEL CANTIERE;
- SCAVO DEL TERRENO CONTAMINATO CON ESCAVATORE DI GRANDI DIMENSIONI (per profondità: -5,00m da p.c.)
- TRASPORTO INTERNO MATERIALE CONTAMINATO
- STOCCAGGIO IN CUMULO PER CARATTERIZZAZIONE E OMOLOGA O CARICAMENTO DIRETTO IN CASSONE, PREVIA OMOLOGA;
- TRASPORTO E SMALTIMENTO IN IMPIANTO AUTORIZZATO (CIRCA 35 VIAGGI).

Nel presente progetto della Bonifica sono indicate nel dettaglio le misure e le azioni con cui verrà verificata l'efficacia degli interventi proposti.

L'efficacia degli interventi sarà verificata mediante i seguenti criteri:

- Campionamento, analisi e controllo dei terreni di fondo e di parete dello scavo di bonifica per la verifica del **raggiungimento delle CSC (per siti a destinazione d'uso commerciale, industriale)**.

E' previsto anche il monitoraggio della qualità delle acque di falda ante e post bonifica dai due piezometri esistenti (monte e valle).

## 4.5 – ATTIVITÀ DELLA BONIFICA

### 1. Esecuzione dello scavo di bonifica

Dopo la delimitazione delle aree di intervento e la messa in sicurezza dell'area con nastro segnaletico, si provvederà allo scavo specifico dei terreni da bonificare, con rimozione completa dei terreni potenzialmente inquinati in base ai risultati analitici. Le operazioni di scavo saranno effettuate con impiego di escavatore a benna rovescia con braccio di idonea lunghezza o con eventuale ausilio di benna mordente, con i quali si provvederà all'estrazione diretta dei materiali ed al loro conferimento in deposito temporaneo su telo impermeabile (coperti da telo impermeabile). In generale, gli scavi saranno effettuati senza l'ausilio di opere di sostegno a carattere definitivo, o a carattere provvisorio, che dovranno viceversa essere dimensionate **a discrezione e responsabilità della ditta esecutrice qualora ritenute necessarie o obbligatorie in accordo con la D.L.** La ditta dovrà produrre alla D.L. **specifico POS** prima dell'inizio degli scavi. Gli scavi avverranno in modo selettivo per minimizzare, per quanto tecnicamente possibile, le commistioni di terreni che hanno evidenziato contaminazione con terreni a standard. Eventuali rifiuti o corpi voluminosi (es. trovanti in cls) che dovessero essere individuati durante le operazioni saranno già separati per essere poi accatastati a parte su altre aree interne del sito.

2. Caricamento diretto o da cumulo per lo smaltimento del terreno contaminato, previa caratterizzazione (omologa) dello stesso.

### 3. Ripristino dell'area

Il reinterro di cavità sarà colmato con idoneo materiale (es. *mistone* di cava ben costipato o, qualora idoneo, lo stesso materiale estratto per movimentazioni tecniche - es. terrazzi di abbassamento, allargamento scavi - ed accantonato risultato non contaminato). Nell'utilizzo di materiale per reinterro dovrà essere sempre previsto l'ultimo metro più superficiale come terreno humico-vegetale idoneo alla crescita delle piante. Nelle restanti volumetrie potrà essere impiegato altro terreno o materiale aggregato riciclato certificato ed approvato dalla D.L.

### 4. allontanamento dei materiali

I rifiuti da allontanare dal cantiere sono terreni contaminati da idrocarburi. Tutti i trasporti avverranno tramite vettori regolarmente autorizzati ed iscritti all'Albo Nazionale degli Smaltitori. Le considerazioni riportate nei capitoli precedenti portano a valutare i terreni da sottoporre a trattamento/smaltimento ex situ in circa 40 ton. La destinazione finale di tali materiali sarà decisa dopo l'esito delle analisi di omologa e caratterizzazione dei materiali in cumulo.

Si esclude sin d'ora il conferimento ad impianti di stoccaggio intermedio.

### 5. protezione ambientale

Durante le operazioni di scavo e di allontanamento dei materiali, sarà posta la massima attenzione per evitare l'eventuale diffusione delle sostanze contaminanti nell'ambiente circostante (aria e suolo), che nel caso in questione sono rappresentate dalla possibile diffusione di odori sgradevoli. I carichi dei mezzi saranno eseguiti con dovuta attenzione da parte di operatori esperti nel settore delle bonifiche.

### 6. sicurezza del lavoro

La bonifica ricade nell'ambito d'applicazione delle norme sull'igiene e sicurezza del lavoro e pertanto i lavori di bonifica in questione saranno attuati rispettando i criteri previsti nel D.Lgs 81/08 e s.m.i. (monte ore complessivo dei lavoratori e operatività in cantiere di più imprese). Il "Piano di sicurezza" dovrà essere fornito alle imprese

preliminarmente alla formulazione delle offerte economiche e presentata la documentazione di pertinenza agli Enti di competenza, prima dell'inizio dei lavori. In particolare :

- i lavoratori dovranno essere regolarmente informati circa i pericoli legati alle sostanze da loro maneggiate, il comportamento da adottare sul luogo di lavoro, i rischi di incidente ed il tipo di intervento in caso di anomalie di funzionamento;
- al personale, anche addetto alla sola ricerca e movimentazione, verranno comunicate le istruzioni per l'uso e la manipolazione dei rifiuti. Sarà predisposta opportuna segnaletica in luoghi ben visibili; all'interno dell'area dovranno essere presenti Kit di pronto soccorso;
- tutti gli addetti al cantiere dovranno essere dotati degli appropriati mezzi protettivi ed antinfortunistici, anche in relazione alle specifiche attività in corso di svolgimento. Pertanto durante lo scavo, la movimentazione ed il carico gli addetti dovranno indossare la tuta in Tyvek, le scarpe antinfortunistiche, la mascherina munita di filtro P3 (polveri), i guanti in cuoio e l'elmetto.

## 4.6 – PIANO DEI CONTROLLI DI MONITORAGGIO

Il collaudo dell'intervento prevede controlli da eseguire per la verifica dei risultati dell'intervento di bonifica, che riguarderà la matrice ambientale interessata dal fenomeno di inquinamento, terreno insaturo, mediante il collaudo degli scavi in contraddittorio con gli Enti.

E' inoltre previsto il monitoraggio della falda dai due piezometri esistenti, mediante un campionamento ante ed uno post bonifica.

#### 4.6.1 – MODALITÀ E TEMPI DI ESECUZIONE DEI CONTROLLI

L'esecuzione dei controlli avverrà immediatamente dopo l'ultimazione degli interventi di escavazione, previa comunicazione agli Enti di controllo per il contraddittorio, per la ricerca selettiva dei contaminanti riscontrati in caratterizzazione tenendo cautelativamente conto anche delle determinazioni storiche.

Si prevede di eseguire n. 1 campione a fondo scavo e n. 4 campioni dalle pareti.

Come rituale, verranno concordate per iscritto le metodiche di analisi direttamente con il Laboratorio ARPA Lombardia di competenza.

	SIGLA sondaggio	Profondità campione	IDROC. C>12	Stagno	Piombo	Zinco	IPA (benzo(a)pirene)	PCB	SOSTANZE DA RICERCARE COLLAUDI SCAVI BONIFICA 4 PARETI E FONDO SCAVO	SIGLA SCAVO BONIFICA Relativa profondità di scavo in m
Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale			50	1	100	150	0,1	0,06	D. Lgs. n. 152/06 All. 5 – Tab. 1 Titolo V – Parte Quarta CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE	
Siti ad uso commerciale e industriale			750	350	1000	1500	10	5		
15	ID15	0,5-1,0	6,04						C>12	MS3 (0,50 - 1,00)
16	ID16		92,2							
17	ID17		112							

TABELLA 4.1 – SOSTANZE DA DETERMINARE NEI COLLAUDI

in ROSSO sono evidenziati i valori dell'Investigazione di dettaglio 2013 non conformi alle rispettive CSC

#### 4.7 – REPORT DI FINE LAVORI

A fine lavori sarà redatta una relazione tecnica sulle attività di bonifica svolte, riportante i quantitativi di rifiuti smaltiti, con allegata la documentazione di seguito elencata:

- Copie dei formulari di identificazione dei rifiuti inviati a smaltimento/trattamento vidimati dall'impianto di destinazione;
- Esito delle analisi di "omologa" dei rifiuti;
- Copia del registro di carico e scarico dei rifiuti nei casi previsti dalla normativa;
- Copia dell'iscrizione all'albo dei trasportatori del soggetto che ha effettuato il trasporto dei rifiuti;
- Copia dell'autorizzazione allo smaltimento/trattamento degli impianti di destinazione;
- Certificato di destinazione urbanistica o altra documentazione comunale attestante la destinazione d'uso prevista;
- Estratto della planimetria catastale con evidenziati i mappali di pertinenza della proprietà e con delimitazione delle singole aree in cui è stato effettuato l'intervento di bonifica.

#### 4.8 – TEMPI DI ESECUZIONE



La bonifica in progetto prevede una serie di interventi articolati nel ciclo operativo descritto che comporta un tempo complessivo di ca. 1 settimana.

## 4.9 - PIANO ECONOMICO

In funzione delle considerazioni sui volumi e sull'approccio tecnico d'intervento prescelto, i costi di massima stimati risultano essere come di seguito.

ATTIVITA' DI RIMOZIONE DEI TERRENI IMPATTATI		Quantità ton	costo unitario	costo in €
Approntamento del cantiere per le attività di SCAVO	a corpo			500,00
Scavo, movimentazione e gestione per stoccaggio e caratterizzazione	a corpo			1.000,00
TERRENI IMPATTATI <span style="color: red;">ton 40</span> Trasporto e smaltimento presso impianti di SMALTIMENTO/recupero autorizzati	<span style="color: orange;">CER 17 05 04</span> 100%	40	90 €/ton	3.600,00
TERRENI A RIPRISTINO <span style="color: red;">mc 20</span> Trasporto e fornitura in cantiere di terreno naturale o da recupero autorizzati (aggregati riciclati)	mc	20	10 €/mc	200,00
Campionamenti e relative analisi chimiche per omologa rifiuto e di controllo fine lavori (collaudo)		stimato		2.000,00
Campionamenti e relative analisi chimiche per MONITORAGGIO FALDA (ante e post bonifica)		stimato	(contestualmente alla bonifica mapp. 1015)	0,00
Relazione di fine lavori			a corpo	1.500,00
Attività professionali inerenti sicurezza e coordinamento			a corpo	500,00
<b>TOTALE €</b>				<b>9.300,00</b>

Rimangono esclusi dalla stima su indicata i costi per :

1. ev. fornitura di energia elettrica, allacciamento elettrico, idrico e fognario del cantiere, se necessari
2. ripristino degli scavi e delle superfici in cls, c.a., asfalto o altro materiale in corrispondenza delle aree interessate dagli scavi per la bonifica qualora necessitasse il ripristino, anche temporaneo
3. costi tecnici di sopralluogo e campionamenti ARPA Lombardia, analisi chimiche ARPA Lombardia
4. Direzione lavori e assistenza in cantiere e al collaudo (2.000,00 € + 4,5% importo lavori).

# CONCLUSIONI

Questo documento di Progetto di Bonifica contiene il dettaglio degli interventi proposti per il suolo insaturo.

Nella fattispecie emerge che:

1. il sito sarà sottoposto a bonifica del suolo, in particolare n. 1 zona all'interno del mappale 1016;
2. Il volume del terreno da smaltire risulta essere circa 24 m<sup>3</sup>, corrispondenti a ca. 40 ton;
3. il raggiungimento degli obiettivi della bonifica del suolo sarà verificato mediante il confronto delle analisi di collaudo con i limiti di CSC previsti dal D.Lgs 152/06 per i siti a destinazione d'uso commerciale/industriale, selettivamente per la sostanza ove si era riscontrato superamento (Idrocarburi C>12).

Rimanendo a disposizione

Pa

IL PROFESSIONISTA INCARICATO



# ALLEGATI

---

Comune di Pioltello – Verbale di CdS del 28.04.10

Estratto di mappa catastale

Stratigrafie sondaggi

Catena di custodia campioni

Rapporti di Prova THEOLAB

Verbale e risultanze analitiche ARPA

Tavola unica – Progetto di bonifica