

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
 LEGGE OBIETTIVO N. 443/01  
 LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA  
 Lotto Funzionale Brescia-Verona  
 PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE INDAGINI AMBIENTALI  
 ANTE OPERAM SUI CANTIERI**

ALTA SORVEGLIANZA		Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

I	N	0	5	0	0	E	E	2	R	H	I	A	0	0	0	0	0	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
0	26/03/18	Emissione	BELLIZZI	26/03/18	LAZZARI	26/03/18	TARANTA	26/03/18	
1	09/11/18	Revisione Succ. riunione MATTM del 27/09/18	BELLIZZI	09/11/18	LAZZARI	09/11/18	TARANTA	09/11/18	
2									
3									

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	Data: 09/11/18	IN0500EE2RHIA00000221
----------------------------	----------------	-----------------------



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DELLE AREE INTERESSATE DALLE ATTIVITA' DI INDAGINE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CRITERI ADOTTATI PER LA DISTRIBUZIONE DEI PUNTI .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>CAMPAGNE DI PRELIEVO ED INDAGINE ESPLETATE NELLA FASE DI ANTE OPERAM. 9</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>CRITERI DI CAMPIONAMENTO TERRENI .....</b>	<b>16</b>
6.1	<i>Trincee .....</i>	<i>16</i>
6.2	<i>Specifiche attuate per il campionamento dell'eventuale riporto .....</i>	<i>17</i>
6.3	<i>Confezionamento dei campioni .....</i>	<i>18</i>
6.4	<i>Determinazioni analitiche .....</i>	<i>19</i>
6.5	<i>Limiti di riferimento per i terreni .....</i>	<i>24</i>
6.6	<i>Limiti di riferimento per i materiali di riporto .....</i>	<i>24</i>
<b>7</b>	<b>CRITERI DI CAMPIONAMENTO PER LE ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>24</b>
7.1	<i>Installazione dei punti di prelievo .....</i>	<i>25</i>
7.2	<i>Modalità di campionamento .....</i>	<i>26</i>
7.3	<i>Determinazioni analitiche sulle acque sotterranee .....</i>	<i>27</i>
7.4	<i>Limiti di riferimento per le acque sotterranee .....</i>	<i>29</i>
<b>8</b>	<b>RISULTANZE ANALITICHE SU TERRENI, ACQUE E MATERIALI DA RIPORTO .....</b>	<b>30</b>
8.1	<i>Risultati delle analisi effettuate sui campioni prelevati .....</i>	<i>30</i>
8.2	<i>Considerazioni su terreni e riporti .....</i>	<i>32</i>
8.3	<i>Considerazioni su matrice acqua .....</i>	<i>33</i>
8.4	<i>Considerazioni finali .....</i>	<i>33</i>

### ELABORATI DI RIFERIMENTO

IN0500DE2RGIA00000051	Piano delle Indagini ambientali dei Materiali da Scavo per le Aree di Cantierizzazione
IN0500DE2PRIA00000051	Rapporti di Prova analitici indagini ambientali Aree di Cantierizzazione
IN0500DE2SHIA000X0051	Schede tecniche indagini in campo Aree di Cantierizzazione
IN0500DE2PRIA00000091	BOOK IN A3 CON UBICAZIONE INDAGINI ESEGUITE SULLA LINEA AC, SULLE IC, SULLE LINEE AT, SITI NON CONFORMI E CANTIERI



## 1 PREMESSA

Il presente elaborato è stato predisposto ai fini del piano di utilizzo ai sensi dell'art. 5 del D.M. 161/12. In tale contesto si è reso necessario nella fase di indagine ante operam per come definita dallo stesso D.M. 161/12, effettuare una valutazione della qualità dei materiali da scavo eventualmente prodotti dalle aree in esame, e di eventuale presenza di contaminazione nelle aree di cantierizzazione relative alla LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA – Lotto Funzionale Brescia-Verona”.

I lotti costruttivi sono così chilometricamente suddivisi:

LC1\_pk 110+584 – 150+780

LC2\_pk 105+384 – 110+584

La presente relazione è relativa al commento dei dati inerente le indagini ambientali effettuate nella fase di *ante operam* presso le aree di cantierizzazione denominate:

**Tabella 1 – Elenco delle aree di cantiere con indicazione della denominazione esecutiva**

	Sigla Area PD	PK	Superficie [mq]	Sigla Area PE
1	L.3.O.4, L.3.B.2 e Cantiere Armamento Brescia Est	106+400 - 106+700	159.200	Cantiere Calcinato e Cantiere Armamento Calcinato
2	L.4.O.1	115+800 - 116+000	50.800	Cantiere Lonato Ovest
3	L.4.L.1	115+800 - 116+000	27.000	
4	L.4.O.2	120+800 - 121+000	56.300	Cantiere Lonato Est Imbocco
5	L.4/5.B.1	120+000 - 120+600	100.000	Cantiere Lonato Est
6	L.5.O.1	128+500 - 128+800	28.000	Cantiere Pozzolengo
7	L.5.L.1	132+500 – 132+800	50.000	Cantiere Frassino
8	L.6.O.1	139+900 – 140+100	64.000	Cantiere Sona 1
9	L.6.O.2	142+500 – 142+850	46.800	Cantiere Sona 2
10	L.6/7.B.1	146+350 – 146+700	54.400	Cantiere Bussolengo
11	Cantiere armamento e tecnologie - Lugagnano	146+900 - 148+000	113.500	Cantiere armamento Lugagnano
12	L.7.O.1	146+800 – 146+900	46.000	Cantiere Sommacampagna

Per quanto riguarda invece la seguente area, non è stato possibile effettuare campionamenti a causa di impedimenti all'accesso dovuto ad ostruzionismo da parte del privato:

- L.4.O.2

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
EE2RHIA0000022

Rev.  
1

Foglio  
4 di 33

Si specifica comunque che verrà eseguita idonea caratterizzazione prima dell'avvio dei lavori di scotico secondo quanto contenuto nel documento IN0500EE2RGIA00000051.

Le attività di che trattasi sono state effettuate in ottemperanza a quanto previsto nell'elaborato denominato "Piano delle Indagini ambientali dei Materiali da Scavo per le Aree di Cantierizzazione" (IN0500EE2RGIA00000051), a corredo del Piano di utilizzo redatto ai sensi dell'art. 5 del D.M. 161/12.

Scopo del presente documento è quello di esaminare criticamente gli esiti delle indagini effettuate in relazione alle situazioni riscontrate di superamento delle CSC di riferimento al fine di individuarne i contesti e definire le conseguenti eventuali esigenze di ulteriori indagini.

Punto di partenza della presente disamina sono, pertanto, gli esiti analitici relativi alle campagne di prelievi effettuata a oggi, sulla base degli appositi Piani di indagine sito specifici elaborati anche a seguito di sopralluoghi tecnici effettuati nel mese di novembre-dicembre 2014 fino al mese di Ottobre 2018.

Per ciò che riguarda l'aggiornamento delle suddette aree e le relative campagne d'indagine di agosto-settembre 2017 e Agosto-Ottobre 2018, si rimanda al documento IN0500EE2RHIA00000241 riferito alle varianti al progetto.

Il presente documento è da intendersi inserito come elaborato di riferimento al Piano di utilizzo dei materiali da scavo predisposto ai sensi dell'art. 5 del D.M. 161/12 per l'opera sopra riportata.



## 2 **NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

La normativa nazionale che nel presente Piano di Utilizzo regola la materia del riutilizzo e smaltimento dei materiali da scavo è la seguente:

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n. 161 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale.

I documenti tecnici a cui si è fatto riferimento per la stesura della presente sono i seguenti elaborati:

IN0500DE2RGIA00000051	Piano delle Indagini ambientali dei Materiali da Scavo per le Aree di Cantierizzazione
IN0500DE2PRIA00000051	Rapporti di Prova analitici indagini ambientali Aree di Cantierizzazione
IN0500DE2SHIA000X0051	Schede tecniche indagini in campo Aree di Cantierizzazione
IN0500DE2PRIA00000091	BOOK IN A3 CON UBICAZIONE INDAGINI ESEGUITE SULLA LINEA AC, SULLE IC, SULLE LINEE AT, SITI NON CONFORMI E CANTIERI

Tutti a corredo del "Piano di Utilizzo dei Materiali da Scavo" redatto ai sensi del D.M. 161/2012 per l'opera progettuale di cui in premessa.



### 3 INQUADRAMENTO DELLE AREE INTERESSATE DALLE ATTIVITA' DI INDAGINE

Le aree oggetto di indagine non sono produttive di materiali da scavo (inteso come derivanti da realizzazione di opere vere e proprie), ma sono interessate da produzione cosiddetta secondaria (attività preparatorie quali scotico e livellamento piani di posa).

Le aree considerate in questa sede sono denominate:

- **Cantieri base** (sigla "B"): con compiti direzionali, organizzativi e logistici;
- **Cantieri logistici** (sigla "L"): con compiti logistici (dormitorio, mensa, strutture ricreative, ecc.), ma privi di funzione direzionale;
- **Cantieri operativi**: (sigla "O"): con compiti organizzativi e/o produttivi, localizzati, laddove possibile, in prossimità delle opere da realizzare;
- **Cantieri di Armamento**: con funzione di stoccaggio dei materiali necessari alla realizzazione dell'Armamento Ferroviario (ballast, traverse in c.a, rotaie), localizzati in posizione funzionale agli approvvigionamenti di tali materiali sia per via stradale (ballast, traverse) che per via ferroviaria (rotaie) e pertanto siti in prossimità di linee ferroviarie in esercizio.

Per tutto ciò che concerne le nuove aree di cantiere nei comuni di Pozzolengo (L.5.O.1), di Mazzano e Calcinato (L.3.O.4, L.3.B.2, Cantiere armamento e tecnologie di Calcinato), si rimanda al documento IN0500DE2RHIA00000241 in cui è illustrata e commentata, nella sua interezza, la campagna integrativa del PUT di agosto e settembre 2017. Inoltre nel medesimo documento è stata inserita la campagna integrativa di Agosto/Ottobre 2018, afferente la ricollocazione dei cantiere di Sona 1 (L.6.O.1), Sommacampagna (L.7.O.1) e Lonato Ovest (L.4.O.1+L.4.L.1).

**Tabella 2 – Elenco delle aree di cantiere con indicazione dei punti di indagine**

	Sigla Area	PK	Superficie [mq]	N° punti indagine	N° campioni terreni	N° campioni acque
1	L.3.O.4, L.3.B.2 e Cantiere Armamento Brescia Est	106+400 - 106+700	159.200	29	58	
2	L.4.O.1	115+800 - 116+000	50.800	9+5*	28	
3	L.4.L.1	115+800 - 116+000	27.000	7	14	
4	L.4.O.2	120+800 - 121+000	56.300	9	18	
5	L.4/5.B.1	120+000 - 120+600	100.000	18+4**	44	4
6	L.5.O.1	128+500 - 128+800	28.000	6	12	
7	L.5.L.1	132+500 - 132+800	50.000	8	16	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
7 di 33

8	L.6.O.1	139+900 – 140+100	64.000	10	20	
9	L.6.O.2	142+500 – 142+850	46.800	9	18	
10	L.6/7.B.1	146+350 – 146+700	54.400	10	20	
11	Cantiere armamento e tecnologie - Lugagnano	146+900 - 148+000	113.500	15	30	
12	L.7.O.1	146+800 – 146+900	46.000	8	16	
				<b>147</b>	<b>294</b>	<b>4</b>

\* n. 14 punti di campionamento terreni (9 nel 2015 e 5 nel 2018)

\*\* n. 18 punti di campionamento terreni (14 nel 2015 e 4 nel 2018) e n. 4 punti di campionamento acque (n. 3 piezometri + 1 prelievo da laghetto esistente nel 2015).

#### 4 CRITERI ADOTTATI PER LA DISTRIBUZIONE DEI PUNTI

Considerato l'elevato numero delle aree da indagare e poiché esse non sono da intendere come siti produttivi di materiali da scavo, il piano di indagini ambientali relativo alla fattispecie di cui si tratta in questo documento (aree di cantierizzazione) ha proposto un criterio ridotto così come sotto specificato. Tale criterio di caratterizzazione che è stato applicato ha generato lo scenario riportato di seguito.

Si specifica che tale criterio è già stato già inserito nel Piano di Utilizzo presentato da Cepav Due con prot. E2/L-06036/14 del 10.12.14, inerente la produzione dei materiali da scavo provenienti dalle opere relative al tratto di linea AC, i tracciati degli Elettrodotti afferenti la linea AC ed i siti non conformi interferenti il tracciato nel tratto summenzionato.

Il citato piano è stato regolarmente approvato con parere nr. 1767 del 17.4.15 della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA-VAS. Si riporta di seguito un confronto di dettaglio tra i criteri adottati.

Considerato che l'Allegato 2 del DM 161/12 riporta, in merito alla densità di punti in un'area il seguente criterio:



Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Si è ritenuto opportuno impiegare il suddetto schema tabellare ad aree del tracciato come quelle dei siti non conformi o potenzialmente tali, agli adeguamenti di aree extralinea oppure singole rotatorie nell'ambito di viabilità comunali.

Diversamente, si è adottato il seguente criterio (dove "A" indica l'estensione dell'Area), concentrando l'attenzione proprio sulla "non produttiva" di tali aree, il cui scotico a fine lavori sarà riposizionato sull'area medesima.

con  $A < 2.500$  mq = 2 punti

con  $2.501 < A < 5.000$  mq = 3 punti

con  $5.001 < A < 10.000$  mq = 4 punti

con  $10.0001 < A < 20.000$  mq = 5 punti + 1 ogni 10.000 mq eccedenti.

Valutazioni queste che saranno richiamate, insieme al criterio sistematico casuale per la localizzazione dei punti, anche nel documento IN0500DE2RHIA00000241.



## 5 CAMPAGNE DI PRELIEVO ED INDAGINE ESPLETATE NELLA FASE DI ANTE OPERAM

In riferimento a quanto precisato in premessa, si elencano le attività di campionamento presso le aree indicate, svoltesi in varie fasi per come sotto riportato:

Denominazione sito	Date di prelievo terreni/riporti	Date di prelievo acque di falda
Cantiere armamento e tecnologie - Lugagnano	4 e 5 marzo 2015	Non previsto
L.5.L.1	3 marzo 2015	Non previsto
L.6.O.2	3 marzo 2015	Non previsto
L.7.O.1 (ubicazione PD)	4 marzo 2015	Non previsto
L.7.O.1 (ubicazione PE)	30 Agosto 2018 e 01 Ottobre 2018	Non previsto
L.6/7.B.1	4 marzo 2015	Non previsto
L.4.L.1	24 marzo 2015 e 01 Ottobre 2018	Non previsto
L.4.O.1	24 marzo 2015 e 01 Ottobre 2018	Non previsto
Cantiere Logistico di Superficie (L.4/5.B.1)	16 aprile 2015	16 e 23 aprile 2015
L.4/5.B.1 (solo zona est)	21 Agosto 2018	Trimestralmente da Settembre 2017
L.3.O.4 + L.3.B.2 + Cantiere Armamento BS EST	28 e 30 Agosto 2017 + 04 Settembre 2017	Non previsto
L.5.O.1	03 Agosto 2017	Non previsto
L.6.O.1	10 Agosto 2018 e 01 Ottobre 2018	Non previsto
L.4.O.2	Campionamento non effettuato per impossibilità all'accesso	

Proprio in ragione dell'attuale scenario progettuale già richiamato, si riportano di seguito i dettagli delle sole aree al servizio dei lotti costruttivi LC1 e LC2.

- *Campioni prelevati nel sito Area Cantiere d'Armamento Lugagnano*

Area Cantiere d'Armamento			
PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
01TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 01-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 01-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
10 di 33

## Area Cantiere d'Armamento

PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
02TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 02-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 02-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
03TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 03-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 03-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
04TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 04-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 04-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
05TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 05-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 05-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
06TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 06-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 06-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
07TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 07-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 07-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
08TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 08-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 08-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
09TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 09-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 09-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
10TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 10-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 10-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
11TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 11-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 11-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
12TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 12-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 12-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
13TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 13-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	05/03/2015	Terreno
	Terreno 13-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	05/03/2015	Terreno
14TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 14-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 14-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
15TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 15-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 15-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
16TR-Cantiere d'Armamento	Terreno 16-TR-Cantiere d'Armamento/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 16-TR-Cantiere d'Armamento/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno



- Campioni prelevati nel sito L.5.L.1

Area L.5.L.1			
PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
01TR-L.5.L.1	Terreno 01-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 01-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
02TR-L.5.L.1	Terreno 02-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 02-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
03TR-L.5.L.1	Terreno 03-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 03-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
04TR-L.5.L.1	Terreno 04-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 04-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
05TR-L.5.L.1	Terreno 05-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 05-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
06TR-L.5.L.1	Terreno 06-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 06-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
07TR-L.5.L.1	Terreno 07-TR-L.5.L.1_RIPORTO - Profondità: 0.00-1.00m	03/03/2015	Riporto
08TR-L.5.L.1	Terreno 08-TR-L.5.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 08-TR-L.5.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno

- Campioni prelevati nel sito L.6.O.2

Area L.6.O.2			
PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
01TR-L.6.O.2	Terreno 01-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 01-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
02TR-L.6.O.2	Terreno 02-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 02-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
03TR-L.6.O.2	Terreno 03-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 03-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
04TR-L.6.O.2	Terreno 04-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 04-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
05TR-L.6.O.2	Terreno 05-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 05-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
06TR-L.6.O.2	Terreno 06-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 06-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
07TR-L.6.O.2	Terreno 07-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 07-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
08TR-L.6.O.2	Terreno 08-TR-L.6.O.2/1 - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 08-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
09TR-L.6.O.2	Terreno 09-TR-L.6.O.2/2 - Profondità: 0.30-1.00m	03/03/2015	Terreno
	Terreno 09-TR-L.6.O.2_RIPORTO - Profondità: 0.00-0.30m	03/03/2015	Riporto

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
12 di 33

- *Campioni prelevati nel sito L.7.O.1*

Area L.7.O.1			
PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
01TR-L.7.O.1	Terreno 01-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 01-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
02TR-L.7.O.1	Terreno 02-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 02-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
03TR-L.7.O.1	Terreno 03-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 03-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
04TR-L.7.O.1	Terreno 04-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 04-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
05TR-L.7.O.1	Terreno 05-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 05-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
06TR-L.7.O.1	Terreno 06-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 06-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
07TR-L.7.O.1	Terreno 07-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 07-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
08TR-L.7.O.1	Terreno 08-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 08-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
09TR-L.7.O.1	Terreno 09-TR-L.7.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 09-TR-L.7.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno

- *Campioni prelevati nel sito L.6/7.B.1*

Area L.6/7.B.1			
PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
01TR-L.6/7.B.1	Terreno 01-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 01-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
02TR-L.6/7.B.1	Terreno 02-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 02-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
03TR-L.6/7.B.1	Terreno 03-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 03-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
04TR-L.6/7.B.1	Terreno 04-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 04-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
05TR-L.6/7.B.1	Terreno 05-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 05-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
06TR-L.6/7.B.1	Terreno 06-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 06-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
07TR-L.6/7.B.1	Terreno 07-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 07-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
08TR-L.6/7.B.1	Terreno 08-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 08-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
09TR-L.6/7.B.1	Terreno 09-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno
	Terreno 09-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno
10TR-L.6/7.B.1	Terreno 10-TR-L.6/7.B.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	04/03/2015	Terreno

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
13 di 33

## Area L.6/7.B.1

PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
	Terreno 10-TR-L.6/7.B.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	04/03/2015	Terreno

- *Campioni prelevati nel sito L.4.L.1*

## Area L.4.L.1

PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
01TR-L.4.L.1	Terreno 01-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 01-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
02TR-L.4.L.1	Terreno 02-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 02-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
03TR-L.4.L.1	Terreno 03-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 03-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
04TR-L.4.L.1	Terreno 04-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 04-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
05TR-L.4.L.1	Terreno 05-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 05-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
06TR-L.4.L.1	Terreno 06-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 06-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
07TR-L.4.L.1	Terreno 07-TR-L.4.L.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 07-TR-L.4.L.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno

- *Campioni prelevati nel sito L.4.O.1*

## Area L.4.O.1

PUNTO DI PRELIEVO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
08TR-L.4.O.1	Terreno 08-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 08-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
09TR-L.4.O.1	Terreno 09-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 09-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
10TR-L.4.O.1	Terreno 10-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 10-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
11TR-L.4.O.1	Terreno 11-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 11-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
12TR-L.4.O.1	Terreno 12-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 12-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
13TR-L.4.O.1	Terreno 13-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 13-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
14TR-L.4.O.1	Terreno 14-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 14-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
15TR-L.4.O.1	Terreno 15-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 15-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno
16TR-L.4.O.1	Terreno 16-TR-L.4.O.1/1 - Profondità: 0.00-0.30m	24/03/2015	Terreno
	Terreno 16-TR-L.4.O.1/2 - Profondità: 0.30-1.00m	24/03/2015	Terreno

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
14 di 33

- Campioni prelevati nel sito Cantiere Logistico di Sup (L.4/5. B.1)

Area Cantiere Logistico di Sup.			
PUNTO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
1-TR	1-TR/1	16/04/2015	Terreno
	1-TR/2	16/04/2015	Terreno
2-TR	2-TR/1	16/04/2015	Riporto
	2-TR/2	16/04/2015	Riporto
3-TR	3-TR/1	16/04/2015	Terreno
	3-TR/2	16/04/2015	Terreno
4-TR	4-TR/1	16/04/2015	Terreno
	4-TR/2	16/04/2015	Terreno
5-TR	5-TR/1	16/04/2015	Riporto
	5-TR/2	16/04/2015	Riporto
6-TR	6-TR/1	16/04/2015	Riporto
	6-TR/2	16/04/2015	Riporto
7-TR	7-TR/1	16/04/2015	Terreno
	7-TR/2	16/04/2015	Terreno
8-TR	8-TR/1	16/04/2015	Terreno
	8-TR/2	16/04/2015	Terreno
9-TR	9-TR/1	16/04/2015	Terreno
	9-TR/2	16/04/2015	Terreno
10-TR	10-TR/1	16/04/2015	Terreno
	10-TR/2	16/04/2015	Terreno
11-TR	11-TR/1	16/04/2015	Riporto
	11-TR/2	16/04/2015	Terreno
12-TR	12-TR/1	16/04/2015	Terreno
	12-TR/2	16/04/2015	Terreno
13-TR	13-TR/1	16/04/2015	Terreno
	13-TR/2	16/04/2015	Terreno
14-TR	14-TR/1	16/04/2015	Riporto
	14-TR/2	16/04/2015	Riporto

AREA 9 - CANTIERE LOGISTICO DI SUPERFICIE			
PUNTO	CAMPIONE PRELEVATO	DATA PRELIEVO	TIPOLOGIA
LAGHETTO AREA 9	LAGHETTO AREA 9	16/04/2015	Acque superficiali
01-PZ	01-PZ	23/04/2015	Acque di falda
02-PZ	02-PZ	23/04/2015	Acque di falda
03-PZ	03-PZ	23/04/2015	Acque di falda

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
EE2RHIA0000022

Rev.  
1

Foglio  
15 di 33

Per quanto concerne le specifiche di campionamento eseguite presso le seguenti aree di cantieri, fare riferimento al documento IN0500EE2RHIA00000241 e relativi annessi:

- L.3.O.4 + L.3.B.2 + Cantiere Armamento BS Est
- L.5.O.1
- L.6.O.1
- L.7.O.1 (Nuova collocazione da PE 2018)
- L.4/5.B.1 (Solo zona area Est)
- L.4.L.1 + L.4.O.1

Infine, come prima riportato nell'area L.4.O.2, non è stato possibile accedere al sito in cui erano previsti i campionamenti a causa di ostruzionismo locale/diniego all'accesso.



## 6 CRITERI DI CAMPIONAMENTO TERRENI

Di seguito vengono descritte le modalità operative attuate in fase di prelievo durante l'esecuzione di Trincee e il procedimento operativo attuato nel caso in cui si sia rinvenuto del riporto.

### 6.1 TRINCEE

Il prelievo dei campioni del terreno da sottoporre ad analisi quantitativa, è stato effettuato in accordo ai criteri contenuti nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006, alla sezione "Campionamenti terreni e acque sotterranee".

All'interno di ogni scavo si è provveduto al prelievo di n° 2 campioni di terreno:

- uno rappresentativo dei primi 30 cm,
- il secondo rappresentativo dell'orizzonte compreso tra 30 cm ed il fondo scavo (1 m).

Il prelievo dei campioni del terreno sottoposto ad analisi quantitativa, è stato effettuato in accordo ai criteri dell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006, alla sezione "Campionamenti terreni e acque sotterranee".

Le modalità di prelievo applicate sono state le seguenti:

- dopo il raggiungimento della profondità di 0,3 m, si sono prelevati n. 3 campioni elementari per ogni parete dello scavo; tali campioni sono stati deposti su un telo nuovo in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, è stato denominato "**X-TR-Sigla\_Area /1**", dove per X si intende il numero dello scavo e per 1 si intende il numero di campione del punto indagato;
- dopo il raggiungimento della profondità di 1 m, si sono prelevati n. 5 campioni elementari dal fondo scavo; tali campioni sono stati deposti su un telo nuovo in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, è stato denominato "**X-TR-Sigla\_Area /2**", dove per X si intende il numero dello scavo e per 2 si intende il numero di campione del punto indagato.

Le modalità di campionamento sopra indicate si riferiscono al prelievo finalizzato alla formazione dei campioni per la determinazione dei composti non volatili. Nel caso dei composti volatili, i campioni elementari, prelevati con apposito campionatore e con i medesimi criteri di incremento sopra indicati, sono stati posti direttamente dentro al contenitore, senza procedere ad omogeneizzazione e quartatura.



Nel caso in cui a livello organolettico si sia evidenziata la presenza di contaminazione sul fondo dello scavo, si è proceduto per altri 0,5 m, con le stesse modalità sopra riportate, al campionamento di terreno, e così via sino a non avere più evidenze di contaminazione.

La benna è stata ripulita da grassi ed oli e dopo l'esecuzione di ogni trincea è stata ripulita tramite idropulitrice, ponendo la stessa benna sopra una vasca con funzione di raccolta dei residui di pulizia.

Per ogni scavo il tecnico incaricato del coordinamento delle attività di campionamento ha provveduto a stilare la descrizione stratigrafica e la redazione di una dettagliata documentazione fotografica, da inserire successivamente in una scheda monografica dove si riporteranno localizzazione georeferenziata, nome e descrizione del punto di campionamento, descrizione delle attività effettuate, foto dei campioni prelevati.

In caso di presenza di materiale di riporto è stato specificato l'eventuale dimensionamento della stratificazione o sezione dello stesso. Il materiale di riporto è stato campionato separatamente formando pertanto un campione specifico, procedendo con le modalità riportate nel seguito.

I terreni rimossi sono riposti all'interno dello scavo eseguito con lo stesso ordine di estrazione. A fine operazione si porrà sullo scavo un paletto segnaletico con sigla dello stesso.

## **6.2 SPECIFICHE ATTUATE PER IL CAMPIONAMENTO DELL'EVENTUALE RIPORTO**

Nel caso di ritrovamento di riporti (per come definiti nella norma di riferimento articolo 185 comma 1 lett b) e c del comma 4 del d.lgs. nr. 152/06 e contenuta nell'articolo 3 comma da 1 a 4 del DI 2/2012 convertito in legge 28/12 e successiva modifica dell'articolo 41 DI 69/2013 convertito in legge 98/2013 Decreto del Fare) si è proceduto per come segue .

Sui campioni formati come prima descritto si è proceduto poi all'analisi come descritto a seguire.

1. Il terreno, parte integrante della miscela eterogenea costituente il "materiale di riporto", privato della frazione maggiore di 2 cm, è stato sottoposto per l'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm alle valutazioni analitiche ai sensi dell'allegato 5 del D.lgs. 152/06 tabella 1 (Allegato 2 al Titolo V), determinando la concentrazione riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.
2. Il campione tal quale di riporto, non setacciato, è stato sottoposto secondo le metodiche standardizzate o riconosciute valide a livello nazionale, comunitario o internazionale; per la determinazione del test di cessione ai sensi del D.M. 5.2.98 applicando quanto previsto dall'Appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.



Il campionamento è stato corredato dal relativo verbale, compilato secondo le indicazioni previste dalla norma UNI 10802 il quale indica:

- data e ora di campionamento;
- identificazione del cumulo di riporto a cui si riferisce;
- descrizione della materia campionata, con identificazione preliminare di massima delle percentuali di materiali costituenti l'aggregato;
- metodo di campionamento.

### 6.3 CONFEZIONAMENTO DEI CAMPIONI

La formazione dei campioni per le analisi è stata effettuata secondo la seguente sequenza operativa:

- Prelievo e preparazione dei campioni per l'analisi dei composti non volatili. Il terreno è stato prelevato e collocato in un contenitore di vetro a chiusura ermetica del volume di circa 1000 ml. I contenitori sono stati conservati in ambiente refrigerato a 4°C;
- Prelievo e preparazione dei campioni per l'analisi dei composti volatili. Il campionamento è avvenuto immediatamente dopo la deposizione della carota/terreno secondo i casi nella cassetta catalogatrice/contenitore ed è stato effettuato mediante minicampionatori monouso (sub corer) attraverso i quali il materiale è stato direttamente estruso all'interno della vial, senza attività preparatorie di omogeneizzazione e vagliatura. I contenitori saranno conservati in ambiente refrigerato a 4°C.

Ogni campione è stato suddiviso in n. 3 aliquote di pari dimensione destinate:

- 1) una al laboratorio incaricato;
- 2) una da conservare a cura del laboratorio, da conservare per l'Ente di controllo ai fini di una eventuale validazione, da disporre in sacchetti opportunamente sigillati;
- 3) una per la conservazione, a cura del laboratorio, per eventuale contraddittorio, da disporre in sacchetti opportunamente sigillati.

La consegna in laboratorio è avvenuta entro 24 ore dal campionamento.

I campioni di terreno da consegnare in laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).



#### 6.4 DETERMINAZIONI ANALITICHE

I campioni di terreno consegnati in laboratorio sono stati privati in campo della frazione maggiore di 2 cm e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera (al fine di attuare il confronto *ante* e *post*).

In relazione alle attività di caratterizzazione *ante operam*, è stato opportuno includere in taluni casi, nei set analitici delle terre, oltre ai parametri richiesti nell'Allegato 4 al D.M. 161/2012 (includendo anche BTEX e IPA data l'elevata antropizzazione delle aree), specifici parametri collegati alle attività svolte sul sito od alla determinazione di valore di fondo in zone oggetto di particolari modalità di scavo in sede di esecuzione delle opere. In particolare è stata considerata la situazioni di presenza di coltivazioni agricole intensive nelle aree indagate o in prossimità di esse, per cui si è aggiunto il pacchetto analitico dei fitofarmaci.

Per due siti in particolare (Area n° 8 – L.4.O.2 e Area n° 9 - Cantiere Logistico di Sup.), poiché queste, come detto in precedenza, saranno destinate ad accogliere in deposito temporaneo ( con la qualifica di rifiuti) i materiali derivanti dal tratto scavato in modalità EPB della Galleria Naturale Lonato (in cui si utilizzeranno additivi biodegradabili) si è previsto di applicare anche un pacchetto analitico più completo (set analitico aggiuntivo per Aree n° 8 e n° 9) per il primo campione di ogni punto, al fine di avere un'idea anche del bianco iniziale in riferimento a tale tipologia di potenziali contaminanti.

Sulla base di quanto sopra esposto, i parametri e le metodiche da considerare sono i seguenti (si devono intendere le metodiche riportate come indicative e potranno essere proposte metodiche alternative purché equivalenti):

#### SET ANALITICO BASE

PROVA ANALITICA	METODO DI PROVA
SCHELETRO (2 mm – 2 cm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
RESIDUO A 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
RESIDUO A 105°C DELLA FRAZIONE FINE SECCA ALL'ARIA	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
ANTIMONIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
ARSENICO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
BERILLIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 +

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
20 di 33

	EPA 6010C 2007
CADMIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
COBALTO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CROMO ESAVALENTE	UNI EN ISO 15192:2007
MERCURIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
NICHEL	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
RAME	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
SELENIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
TALLIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
VANADIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
ZINCO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5035 A 2002 bassa concentrazione + EPA 8260C 2006
Benzene	
Etilbenzene	
Stirene	
Toluene	
Xilene	
Sommatoria medium bound solventi organici aromatici (da 20 a 23)	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	
Benzo(a)pirene	
Benzo(b)fluorantene	
Benzo(k)fluorantene	
Benzo(g,h,i)perilene	
Crisene	
Dibenzo(a,e)pirene	
Dibenzo(a,l)pirene	
Dibenzo(a,i)pirene	
Dibenzo(a,h)pirene	
Dibenzo(a,h)antracene	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	
Pirene	
Sommatoria medium bound idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37)	
Naftalene	
Acenaftilene	
Acenaftene	
Fluorene	
Fenantrene	
Antracene	
Fluorantene	
IDROCARBURI PESANTI C > 12	UNI EN ISO 16703:2011
AMIANTO	DM 06/09/94 GU n° 288 10/12/1994 All. 1 Met B
FITOFARMACI	EPA 3535A 2007 + EPA 8270D 2007
Alaclor; Aldrin; Atrazina; $\alpha$ -esacloroesano; $\beta$ -esacloroesano; $\gamma$ -esacloroesano (lindano); Clordano;	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
21 di 33DDD, DDT, DDE; Dieldrin; Endrin  
AMIANTO

DM 06/06/1994 GU n° 288 10/12/1994 All. 1 Met B

**SET ANALITICI AGGIUNTIVI PER AREA N° 9****PROVA ANALITICA****METODO DI PROVA**

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI

EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006

Clorometano

Diclorometano

Tricolorometano

Cloruro di vinile

1,2-Dicloroetano

1,1-Dicloroetilene

Tricloroetilene

Tetracloroetilene

ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI

EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006

1,1-Dicloroetano

1,2-Dicloroetilene

1,1,1-Tricloroetano

1,2-Dicloropropano

1,1,2-Tricloroetano

1,2,3-Tricloropropano

1,1,2,2-Tetracloroetano

ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI

EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006

Tribromometano

1,2-Dibromometano

Dibromoclorometano

Bromodiclorometano

IDROCARBURI LEGGERI C ≤ 12

UNI EN ISO 16703:2011

**\*parametri da determinare nel campione prelevato nei primi 30 cm (top soil); in caso di riscontro di valori oltre CSC estendere al campione più profondo**

Nel seguito sono riportati ulteriori set analitici applicati, sempre nell'Area n° 9, solo sul campione prelevato nei primi 30 cm (top soil):

**ANALISI SU CAMPIONE TAL QUALE (IL DATO PUO' ESSERE ESPRESSO SUL SECCO A 105°C)**

ALCOLI – PARAMETRO	METODO	TECNICA
METANOLO	EPA 8015C 2007	GC-FID
COMPOSTI ORGANICI VOLATILI	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	GC-MS
Etanolo		
Isopropanolo		
Isobutanolo		
2-Butossietanolo		
n-Butanolo		
Sec-butanolo		
Ter-butanolo (alcol terbutilico)		
Alcool benzilico		
1-metossi-2-propanolo		
n-propanolo		

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

EE2RHIA0000022

Rev.

1

Foglio

22 di 33

**ANALISI IN CESSIONE CHE SARANNO ESPRESSE SIA COME PARAMETRI RILEVATI IN CESSIONE SIA RIPORTATI AL TAL QUALE SU SECCO A 105°C**

PARAMETRO	METODO	TECNICA
TEST DI CESSIONE IN ACQUA	UNI EN 12457-2:2004	CESSIONE
CONCENTRAZIONE IONI IDROGENO	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	CONDUTTOMETRIA
CONDUCIBILITA' ELETTRICA SPECIFICA A 25 °C	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	CONDUTTOMETRIA
TENSIOATTIVI NON IONICI ETOSSILATI	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	VOLUMETRICO - TITRIMETRICO
TENSIOATTIVI ANIONICI	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	SPETTROFOTOMETRIA UV-VIS
TENSIOATTIVI CATIONICI	UNI EN 12457-2:2004	SPETTROFOTOMETRIA VIS
GLICOLI	UNI EN 12457-2:2004 + M.U. 1367:99	GC-FID
Glicole etilenico		
Glicole dietilenico		
Glicole 1,2-propilenico		
Glicole dipropilenico		
Glicole trietilenico		

**ANALISI IN CESSIONE CON DATO IN CESSIONE**

PARAMETRO	METODO	TECNICA
METANOLO	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 8260C 2006 o EPA 8015C 2007	GC-MS(EPA 8260) o GC-FID (EPA 8015)
COMPOSTI ORGANICI VOLATILI	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	GC-MS
Etanolo		
Isopropanolo		
Isobutanolo		
2-Butossietanolo		
n-Butanolo		
Sec-butanolo		
Ter-butanolo (alcol terbutilico)		
Alcool benzilico		
1-metossi-2-propanolo		
n-propanolo		



In sintesi sulle aree di cantiere sono stati applicati i pacchetti analitici come riportato in tabella seguente.

**Tabella 3 – Elenco delle aree di cantiere con indicazione dei set analitici adottati**

	Sigla Area	N° punti indagine	N° campioni terreni	Set Analitico
1	L.3.O.4, L.3.B.2 e Cantiere Armamento Brescia Est	29	58	base
2	L.4.O.1	14	28	base
3	L.4.L.1	7	14	base
4	L.4.O.2	9	18	base
5	L.4/5.B.1	22	44	Base + Aggiuntivo su top soil (Area Centrale)
6	L.5.O.1	6	12	base
7	L.5.L.1	8	16	base
8	L.6.O.1	10	20	base
9	L.6.O.2	9	18	base
10	L.6/7.B.1 (eliminato)	10	20	base
11	Cantiere armamento e tecnologie - Lugagnano	15	30	base
12	L.7.O.1	8	16	base
		<b>147</b>	<b>294</b>	

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione (Csc) di cui alle colonne A e B della Tabella 1 in Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i..

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti e conseguentemente in conformità all'art. 4, comma 1 del D.M. 161/2012, sarà pertanto garantito accertando che il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B della Tabella 1 in Allegato 5, al Titolo V Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione urbanistica del sito di destinazione, salvo eventuali rilevamenti di valori di fondo naturali superiori alle CSC di riferimento per il sito stesso.



### **6.5 LIMITI DI RIFERIMENTO PER I TERRENI**

Gli esiti analitici dei campioni di suolo, sottosuolo ed eventuali materiali di riporto di origine antropica prelevati sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 di Allegato 5, al Titolo V Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 e successive modifiche.

In considerazione della natura delle opere, la destinazione d'uso prevista per il riutilizzo nelle aree interne al Progetto, è quella commerciale/industriale e pertanto i limiti di riferimento saranno quelli di colonna B della citata Tab. 1.

### **6.6 LIMITI DI RIFERIMENTO PER I MATERIALI DI RIPORTO**

Per le matrici materiali di riporto è stata verificata la conformità al test di cessione di cui al D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. e rispetto delle CSC della tabella 1 del D.lgs. 152/2006 – Allegato 5 per i parametri oggetto di indagine.

Sull'argomento dei materiali di riporto, si ricorda quanto stabilito nell'Addendum al Piano di utilizzo emesso a seguito del tavolo tecnico c/o il MATTM del 10/03/16 . Nel dettaglio:

Nel Piano di Utilizzo è stato applicato per i riporti i limiti di cui l'Allegato 3 al D.M. 05/02/98, per come previsto dalla vigente normativa. Secondo un recente orientamento ministeriale le matrici materiali di riporto - di cui al combinato disposto tra l'art. 41 comma 3 della Legge 9 agosto 2013 e precedente Legge 24 marzo 2012 , N. 28 - per essere considerate non contaminate (al pari del "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale" di cui alla lettera c) dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 e smi) devono essere sottoposte al test di cessione da effettuarsi sui materiali granulari ai sensi dell'articolo N.9 del DM 5 febbraio 1998 pubblicato sulla GU , n.88 del 16/04/1998. Su espressa richiesta del MATTM, avanzata a seguito di Tavolo Tecnico del 10/03/2016, sono stati verificati, pertanto, gli esiti analitici dei parametri presenti nell'allegato 3 al DM 05/02/98, procedendo al raffronto con i limiti di concentrazione presenti nella Tabella 2 allegato 5 Titolo V Parte Quarta del D. Lgs. 152/06; nei casi degli esiti analitici dei parametri non riportati in Tabella 2 del D.Lgs 152/06 (Cloruri, Bario, Vanadio) e i parametri COD e pH, si è proceduto al raffronto con i limiti di concentrazione presenti nell'Allegato 3 del DM del 1998. In sede di PUT a corredo del PE si procederà con la diretta applicazione del summenzionato criterio e verranno applicati ai riporti pertanto i limiti della tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV del d.lgs. 152/2006.

## **7 CRITERI DI CAMPIONAMENTO PER LE ACQUE SOTTERRANEE**

Nel caso dell'Area n° 9 (Cantiere Logistico di Lonato), sebbene non si prevede di effettuare scavi sino alla quota della falda, poiché questa è immediatamente soggiacente e considerato che tale area è destinata ad accogliere MDS provenienti dalla GN Lonato, in cui si opererà con utilizzo di additivi, si è ritenuto opportuno procedere alla caratterizzazione delle acque sotterranee, tramite prelievo in **n. 3 piezometri**



da installati secondo planimetria, oltre che nel laghetto di cava esistente, posto a Sud, per un totale di **n. 4 punti di prelievo di acque.**

### **7.1 INSTALLAZIONE DEI PUNTI DI PRELIEVO**

In corrispondenza dei n. 3 punti individuati, pertanto, si è proceduto alla esecuzione di un sondaggio con carotaggio continua a secco con diametro DN 140 mm e profondità sufficiente alla intercettazione della falda per uno spessore significativo pari a c.a. **3 m**.

Al fine di evitare la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale perforata, in fase di perforazione si è proceduto a:

- Controllare l'assenza di perdite di oli, lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento;
- Non utilizzare lubrificanti e/o grassi a base di idrocarburi per l'ingrassaggio delle attrezzature, prediligendo l'uso di grassi vegetali (ad es. margarina);
- Effettuare il lavaggio di aste e carotieri al termine di ogni sondaggio, con idropulitrice a vapore, al fine di evitare la produzione di eccessive quantità di fluidi di lavaggio;
- In tutte le operazioni di decontaminazione utilizzare acqua non contaminata (potabile);
- Predisporre, per la decontaminazione delle attrezzature tramite lavaggio, una vasca di dimensioni opportune in PE o materiale simile, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento alle matrici campionate;

Dopo l'esecuzione del sondaggio in ognuno dei punti previsti (tot. 3), si è provveduto alla installazione dei tubi piezometrici in PVC microfessurato in corrispondenza della zona satura e della frangia capillare (previsto da -0.5 a -3 m da p.c.) e cieco nel tratto soprastante (da 0,0 a -0,5 m da p.c.), con diametro di 4". In corrispondenza del tratto fessurato è stato costituito un dreno con ghiaia lavata, naturalmente arrotondata, nello spazio anulare compreso tra il tubo ed il perforo; lo spessore del dreno, piuttosto che la granulometria del materiale utilizzato, è stato scelto a seconda delle caratteristiche granulometriche dell'acquifero, al fine di potere garantire un corretto sviluppo del piezometro e di impedire l'ingresso di particelle di frazione fine all'interno del piezometro stesso. Il tratto cieco viene isolato con tappo di bentonite in pellets e riempito con malta cementizia. A protezione della testa pozzo del piezometro, in funzione della logistica dell'area, è stato collocato un chiusino carrabile o fuori terra (altezza minimo 0,5 m) con coperchio in ferro lucchettabile e base saldamente cementata nel terreno; a bocca pozzo si provvede a contrassegnare un riferimento per il posizionamento topografico (preferibilmente in corrispondenza del Nord).

Lo sviluppo del piezometro (spurgo) è avvenuto mediante elettropompa sommersa sino a completa



chiarificazione delle acque.

## 7.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

### Rilievo freaticometrico

Una volta raggiunto il punto di indagine e posizionata l'attrezzatura, si è proceduto in via preliminare alla misura del livello freaticometrico all'interno del pozzo.

Tutte le misure di livello eseguite, espresse in centimetri, sono state riferite a bocca pozzo e piano campagna e sono riportate su di un'apposita scheda con le eventuali annotazioni.

Per ogni punto da campionare si sono compiute le seguenti operazioni preliminari:

- misurare il livello statico della falda;
- verificare l'integrità e la corretta identificazione del punto di campionamento;
- verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate durante il campionamento;
- procedere alla decontaminazione delle apparecchiature utilizzate;
- rilevare l'eventuale presenza di sostanze non miscibili con l'acqua (surnatante o sottonatante) e misurarne lo spessore mediante apposita sonda d'interfaccia.

### Operazioni di spurgo

Per lo spurgo si sono utilizzate pompe sommerse con portata non superiore ai 6 l/min., per evitare il trascinamento di materiale fine, con rischio di intorbidimento dell'acqua.

Si sono continuate le operazioni di spurgo sino alla chiarificazione delle acque e, comunque, per un volume di acqua pari a 3 volte quello presente all'interno del tubo piezometrico.

Nel caso in cui il piezometro sia risultato poco produttivo si sono utilizzate portate inferiori per evitare di spurgare fino al prosciugamento dell'opera, seguendo le modalità sopra descritte.

### Prelievo

Qualora, nonostante le operazioni di spurgo di cui al precedente paragrafo, l'acqua si fosse presentata ancora torbida, durante le operazioni di campionamento è stata effettuata la filtrazione in campo con membrana a porosità 0,45 µm (come da parere ISS, N° 006038 IA 12, del 14 febbraio 2002).

**Nel caso dell'Area n° 9, in cui si è proceduto al campionamento nel laghetto, quest'ultimo è stato effettuato con bottiglia campionatrice per acque superficiali, provvedendo a campionare una colonna di acqua di oltre 1 m.**

Ciascuna aliquota di ogni campione è stata così costituita (compatibilmente con le procedure operative e



le metodiche adottate dai laboratori incaricati):

- una via di vetro con tappo a vite da 40 ml circa, per la determinazione di COV (composti organici volatili);
- due bottiglie di vetro scuro, da 1000 ml ciascuna, per la determinazione di tutti i composti non volatili ad esclusione dei metalli;
- un recipiente in plastica (PE) da 500 ml, per i metalli.

Il campione è stato raccolto evitando lo schiumeggiamento e comunque la formazione di bolle d'aria; la bottiglia è stata riempita completamente, controllando dopo la chiusura l'assenza di bolle d'aria (lo spazio di testa causa la perdita di parte dei contaminanti volatili). L'etichettatura è stata effettuata subito dopo il confezionamento, riportando i dati identificativi del sito e del campione, oltre alla data e al nome del tecnico che esegue il prelievo.

La conservazione ed il trasporto dei campioni è avvenuta a bassa temperatura (tra 4 e 10°C), con frigoriferi portatili con pani di ghiaccio. La consegna in laboratorio è avvenuta entro 24 ore dal campionamento.

### 7.3 DETERMINAZIONI ANALITICHE SULLE ACQUE SOTTERRANEE

Il set di parametri analitici da ricercare sui campioni di acqua sotterranea prelevati, è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati alla futura esecuzione dell'opera.

I parametri e le metodiche da considerare sono, pertanto, i seguenti:

PROVA ANALITICA	METODO DI PROVA
Anioni	APAT CNR IRSA 4020 Man. 29/2003
Azoto ammoniacale	APAT-CNR-IRSA Met. 4030 Man. 29/2003
Boro	EPA 6020A:2007
Fluoruri	APAT CNR IRSA Met. 4020 Man. 29/2003
Nitriti	EPA 354.1 1971
Solfati	APAT CNR IRSA Met. 4020 Man. 29/2003
<b>METALLI</b>	
Alluminio	EPA 6020a:2007
Arsenico	EPA 6020a:2007
Cadmio	EPA 6020a:2007
Ferro	EPA 6020a:2007
Cromo Totale	EPA 6020a:2007
Cromo VI	EPA 7199 1996
Magnesio	EPA 6020a:2007
Manganese	EPA 6020a:2007
Mercurio	EPA 6020a:2007

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

EE2RHIA0000022

Rev.

1

Foglio

28 di 33

Nichel	EPA 6020a:2007
Piombo	EPA 6020a:2007
Rame	EPA 6020a:2007
Selenio	EPA 6020a:2007
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5030C:2003 + EPA 8260C:2006
Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene (o-,m-,p-)	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	EPA3535A:2007+EPA8270D:2007
Naphtaline, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene	
SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Clorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2- Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene,	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2- Tetracloroetano	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	
FITOFARMACI	EPA 3535A 2007 + EPA 8270D 2007
Alaclor; Aldrin; Atrazina; $\alpha$ -esacloroetano; $\beta$ - esacloroetano; $\gamma$ -esacloroetano (lindano); Clordano; DDD, DDT, DDE; Dieldrin; Endrin	
IDROCARBURI C6-C10 (espressi come n-esano)	+ MIP-783 2010 Rev 1.0
IDROCARBURI C10-C40 (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002 + MIP-783 2010 Rev 1.0
TENSIOATTIVI ANIONICI	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003
TENSIOATTIVI NON IONICI ETOSSILATI	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003
TENSIOATTIVI CATIONICI	UNI EN 12457-2:2004 +
GLICOLI	UNI EN 12457-2:2004 + M.U. 1367:99
<i>Glicole etilenico</i>	
<i>Glicole dietilenico</i>	
<i>Glicole 1,2-propilenico</i>	
<i>Glicole dipropilenico</i>	
<i>Glicole trietilenico</i>	
METANOLO	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 8260C 2006 o EPA 8015C 2007
COMPOSTI ORGANICI VOLATILI	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
<i>Etanolo</i>	
<i>Isopropanolo</i>	
<i>Isobutanolo</i>	
<i>2-Butossietanolo</i>	
<i>n-Butanolo</i>	
<i>Sec-butanolo</i>	
<i>Ter-butanolo (alcol terbutilico)</i>	
<i>Alcool benzilico</i>	
<i>1-metossi-2-propanolo</i>	
<i>n-propanolo</i>	

*In grigio i parametri (inclusi nel set, unitamente alle metodiche, di analisi) da considerare per i campioni prelevati nell'Area n° 9.*

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
EE2RHIA0000022

Rev.  
1

Foglio  
29 di 33

Le analisi chimico-fisiche sono state condotte adottando le metodiche sopra indicate o, comunque, con metodiche ufficialmente riconosciute e tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

#### **7.4 LIMITI DI RIFERIMENTO PER LE ACQUE SOTTERRANEE**

Gli esiti analitici dei campioni di acque sotterranee prelevati sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta, del D.lgs. 152/2006.



## 8 RISULTANZE ANALITICHE SU TERRENI, ACQUE E MATERIALI DA RIPORTO

Le analisi sono state eseguite dai seguenti Laboratori di Analisi e Ricerca Applicata

- R&C Lab S.r.l. con sede in via Retrone 29, 31 a Altavilla Vicentina (VI) certificato ACCREDIA LAB N. 0147 ;
- Chelab Silliker S.r.l. con sede in Via Fratta 25 - 31023 Resana (TV) certificato ACCREDIA LAB N. 0051

### 8.1 RISULTATI DELLE ANALISI EFFETTUATE SUI CAMPIONI PRELEVATI

Vengono di seguito riportati i risultati ottenuti dalle analisi effettuate sui terreni naturali e sui materiali di riporto ove presenti, e acque relativi ai campioni risultati non conformi rispetto a quanto previsto dalla colonna A della tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, si riportano i soli punti con valori analitici oggetto di superamento rinviando per i dettagli analitici ai rapporti di prova specifici in allegato al piano di utilizzo:

#### ➤ Area Cantiere d'Armamento Lugagnano:

AREA Cantiere d'Armamento TABELLA SUPERAMENTI				
PUNTO DI PRELIEVO	QUOTA DI PRELIEVO	RAPPORTO DI PROVA	RISULTANZE RISCOSTRATE	DATA PRELIEVO
09TR-Cantiere d'Armamento	0.00-0.30m	22632 del 27/03/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [0.01 mg/kg su s.s.], per il parametro <b>DDD+DDT+DDE (Somma Medium Bound)</b> [0.0479 mg/kg su s.s.]	05/03/2015

#### ➤ L.6/7.B.1:

AREA L.6/7.B.1 TABELLA SUPERAMENTI				
PUNTO DI PRELIEVO	QUOTA DI PRELIEVO	RAPPORTO DI PROVA	RISULTANZE RISCOSTRATE	DATA PRELIEVO
04TR-L.6/7.B.1	0.00-0.30m	22612 del 27/03/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [20 mg/kg As su s.s.], per il parametro <b>ARSENICO</b> [20.3 mg/kg As su s.s.]	04/03/2015
06TR-L.6/7.B.1	0.00-0.30m	22608 del 27/03/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [100 mg/kg Pb su s.s.], per il parametro <b>PIOMBO</b> [123 mg/kg Pb su s.s.]	04/03/2015
07TR-L.6/7.B.1	0.00-0.30m	22614 del 27/03/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [20 mg/kg As su s.s.], per il parametro <b>ARSENICO</b> [21.2 mg/kg As su s.s.]	04/03/2015

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
EE2RHIA0000022Rev.  
1Foglio  
31 di 33

## ➤ L.4.L.1:

AREA L.4.L.1 TABELLA SUPERAMENTI				
PUNTO DI PRELIEVO	QUOTA DI PRELIEVO	RAPPORTO DI PROVA	RISULTANZE RISCOSE	DATA PRELIEVO
01TR-L.4.L.1	0.00-0.30m	32601 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [278 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
02TR-L.4.L.1	0.00-0.30m	32603 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [161 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
03TR-L.4.L.1	0.00-0.30m	32605 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [246 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
04TR-L.4.L.1	0.00-0.30m	32607 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [190 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
06TR-L.4.L.1	0.00-0.30m	32611 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [317 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
07TR-L.4.L.1	0.00-0.30m	32613 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [357 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015

## ➤ L.4.O.1

AREA L.4.O.1 TABELLA SUPERAMENTI				
PUNTO DI PRELIEVO	QUOTA DI PRELIEVO	RAPPORTO DI PROVA	RISULTANZE RISCOSE	DATA PRELIEVO
08TR-L.4.O.1	0.00-0.30m	32615 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [267 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
09TR-L.4.O.1	0.00-0.30m	32617 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [167 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
10TR-L.4.O.1	0.00-0.30m	32631 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [183 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
11TR-L.4.O.1	0.00-0.30m	32621 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [158 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
12TR-L.4.O.1	0.00-0.30m	32619 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [161 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015
13TR-L.4.O.1	0.00-0.30m	32623 del 24/04/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 [150 mg/kg Zn su s.s.], per il parametro <b>ZINCO</b> [167 mg/kg Zn su s.s.]	24/03/2015



➤ Cantiere Logistico di Superficie (L.4/5.B.1)

AREA 9 - Cantiere Logistico di Superficie TABELLA SUPERAMENTI			
PUNTO DI PRELIEVO	RAPPORTO DI PROVA	RISULTANZE RISCOstrate	DATA PRELIEVO
01-PZ	15/000157523 del 13/05/2015	Non Conforme alla tabella 2, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/2006: <b>MANGANESE</b> : 121 µg/l (come Mn)	23/04/2015

## 8.2 CONSIDERAZIONI SU TERRENI E RIPORTI

Dalla disamina dei dati emerge che sono stati prelevati sulle aree di cantierizzazione, così come originariamente concepite dal progetto iniziale, complessivamente nr. 294 campioni, di cui 279 di terreno e 15 di riporto.

Limitandoci all'attuale scenario progettuale approvato (rimuovendo quanto afferente lo shunt di Brescia ed opere annesse), per i materiali di riporto non si denotano superamenti della colonna A né della colonna B; a riguardo invece dei terreni si sono riscontrati unicamente dei superamenti di tab. 1/A parte IV Allegato 5 Titolo V D.Lgs 152/06 e smi, con le seguenti corrispondenze:

- Cantiere armamento Lugagnano (DDD+DDT+DDE),
- L. 6/7.B.1 (Arsenico, Piombo),
- L.4.L.1 (Zinco),
- L.4.O.1. (Zinco).

Per quanto concerne le aree di cantiere campionate nelle successive campagne del 2017 e 2018, i cui esiti sono riportati all'interno del documento IN0500EE2RHIA00000241, nello specifico:

- L.3.O.4 + L.3.B.2 + Cantiere Armamento BS Est
- L.5.O.1
- L.6.O.1
- L.7.O.1 (Nuova collocazione da PE 2018)
- L.4/5.B.1 (Solo zona area Est)
- L.4.L.1 + L.4.O.1



non si sono riscontrati materiali di riporto; a riguardo invece dei terreni si è riscontrato un totale conformità ai limiti di cui alla tab. 1/A parte IV Allegato 5 Titolo V D.Lgs 152/06 e smi. Si è riscontrato un solo supero della colonna A per il parametro Zinco, presso il cantiere L.3.O.4 + L.3.B.2 + Cantiere Armamento BS Est.

I superamenti sopra indicati si limitano a quanto previsto attualmente per i due lotti costruttivi di progetto LC1 e LC2.

### **8.3 CONSIDERAZIONI SU MATRICE ACQUA**

Per l'analisi della matrice acque di falda sono stati approntati globalmente 3 piezometri che hanno prodotto 3 campioni, di questi 1 è risultato oltre i limiti previsti dalla tabella 2, allegato 5, titolo V, Parte IV del D.lgs. 152/2006.

Il superamento riscontrato, correlabile al valore di fondo naturale così come dichiarato dallo studio ARPA "Stato delle acque sotterranee are idrogeologica Oglio-Mincio – Ottobre 2015", riguarda il parametro:

- Manganese (1 superamento su 1 sito) riscontrato sul piezometro 01-PZ posto sul sito Cantiere logistico di Superficie (L. 4/5.B.1)

E' stato inoltre prelevato un campione dall'acqua di un laghetto di cava presente nell'area di Cantiere logistico di Superficie che non ha manifestato superamenti.

### **8.4 CONSIDERAZIONI FINALI**

Le risultanze di cui sopra saranno inserite e considerate nella stesura del piano di utilizzo disciplinante la gestione dei materiali da scavo dell'opera citata in premessa.

Per i materiali da scavo originati dalle aree lungo la linea, per i quali non è stata riscontrata presenza di contaminazione e superi della CSC colonna A e di supero dei limiti dei parametri indicati dal test di cessione (ai sensi del D.M. 5.2.98, relativamente ai riporti), si procederà alla gestione del materiale da scavo come sottoprodotto in conformità ai dettami del D.M. 161/12.

Nelle aree in cui sono stati riscontrati dei superi delle CSC di colonna A si procederà alla gestione del materiale con l'unico scopo di riutilizzo nelle medesime aree ad occupazione temporanea conclusa. Infatti è opportuno specificare che tutte le aree di che trattasi saranno sede di un'opera infrastrutturale per la quale i limiti di riferimento saranno quelli di cui alla colonna B del D.Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V, All.5, Tab.1.