

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

**TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO**

Rapporto semestrale I semestre 2016

Monitoraggio Ambientale

Ante Operam

Suolo – Lotto 3

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio Cociv		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	I M 0 0 A 3	0 0 5	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	CONTEC AQS <i>F. J. R.</i>	21/10/16	COCIV	21/10/16	A.Mancarella <i>AM</i>	21/10/16	

n. Elab.:	File: IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX.DOCX
-----------	--

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p style="text-align: right;">Foglio 2 di 52</p>

INDICE

INDICE.....		2
1. PREMESSA		4
2. NORMATIVA.....		5
3. METODICHE E ATTIVITÀ DI CAMPO.....		7
4. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI		9
4.1. Deposito Cascine Clara e Buona (Alessandria) (DP93/C.ne Clara e Buona).....		9
4.2. Cascina Bolla (Alessandria) (DP070/C.na Bolla)		17
4.3. Bettole di Pozzolo Formigaro.....		25
4.4. DP22/C.na Romanellotta.....		33
4.5. DP22/C.na Romanellotta.....		41
5. CONCLUSIONI		49
5.1. Zona Alessandria		50
5.2. Zona Pozzo Formigaro.....		50
5.3. Zona Tortona.....		51

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 3 di 52

Tabella campagne di monitoraggio dei suoli - Lotto 3

ZONA DI APPARTENENZA	PUNTO	OPERA	COMUNE (PROV.)	COORD. NORD	COORD. EST	DATA RILIEVO
<u>ALESSANDRIA</u>	SUO-AL-001	DP93/C.ne Clara e Buona	Alessandria (AL)	44°52'21,25"	8°35'51,54"	20/05
	SUO-AL-002	DP070/C.na Bolla	Alessandria (AL)	44°52'23,92"	8°39'00,50"	20/05
<u>POZZOLO FORMIGARO</u>	SUO-PF-060	Bettole di Pozzolo Formigaro	Pozzolo Formigaro (AL)	44°48'54,22"	8°50'09,92"	20/05
<u>TORTONA</u>	SUO-TR-006	DP22/C.na Romanellotta	Tortona (AL)	44°49'35,08"	8°48'48,52"	20/05
	SUO-TR-007	DP22/C.na Romanellotta	Tortona (AL)	44°49'07,69"	8°47'56,86"	20/05

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 4 di 52

1. PREMESSA

Il presente documento illustra i risultati del monitoraggio ambientale della componente Suolo (SUO), relativi al primo semestre 2016 (gennaio-giugno).

Le attività di monitoraggio sono state eseguite secondo quanto previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) cod.IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-C00.

Si precisa che tale progetto, che rappresenta un aggiornamento del precedente del 2012, è stato trasmesso al MATTM nel gennaio 2016 nell'ambito della verifica di attuazione (art. 185, comma 7, del D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii.) al fine di recepire modifiche progettuali e aggiornamenti normativi su tematiche ambientali intervenute nel tempo e al fine di ottemperare a quanto richiesto nelle determinazioni ministeriali relative al lotto 1 e al lotto 2 (DVA-2014-0021283 del 27/06/2014 e DVA-2014-0035438 del 30/10/2014).

Tale progetto di monitoraggio, che prevede, rispetto al precedente del 2012, un aggiornamento di alcune attività in termini di metodiche, frequenze e punti, è stato attuato a partire dal mese di aprile 2016.

Le campagne oggetto del presente report sono state, pertanto, eseguite sino a marzo 2016 coerentemente con quanto riportato nel PMA rev. B (IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-B00), mentre a partire dal mese di aprile 2016 hanno rispettato le indicazioni di cui all'aggiornamento del PMA (IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-C00).

Inoltre si precisa che per quanto riguarda i punti per i quali, ad aprile 2016, non era ancora iniziato l'Ante Operam, le attività di monitoraggio svolte hanno seguito e seguiranno l'articolazione temporale indicate dal PMA rev C (IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-C00).

Nell'ambito di questo Lotto, il Monitoraggio Ambientale della componente Suolo ha riguardato esclusivamente la fase *Ante Operam* di alcune delle opere previste dal PMA del Progetto Definitivo con l'obiettivo principale di:

- fornire una descrizione dello stato dell'ambiente (naturale ed antropico) prima dell'intervento ("situazione di zero");
- identificare gli eventuali processi evolutivi in atto, i relativi fattori forzanti ed i parametri descrittivi più significativi per seguirne l'evoluzione;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 52</p>

2. NORMATIVA

Al fine di avere il quadro generale sulla Normativa Comunitaria e Nazionale di settore vengono di seguito riportate tutte le normative ad oggi disponibili in tema di suolo:

- DM 1 Aprile 2004. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (Pubblicato nella Gazz. Uff. 9 Aprile 2004, n. 84);
- D.Lgs. 12 Aprile 2006, n. 163. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE (Pubblicato nella Gazz. Uff. 2 Maggio 2006, n. 100, S.O.);
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche e degli insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 Aprile 2006, n. 163. Rev. 2 del 23 Luglio 2007;
- SANESI G. (1977) - Guida alla descrizione dei suoli. C.N.R.; - GARDIN L., COSTANTINI E.A.C.;
- GARDIN L., SULLI L., NAPOLI R., GREGORI E., COSTANTINI E.A.C. (1998). Manuale per il rilevamento del suolo. Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo; i criteri di esecuzione dei rilievi e le designazioni degli orizzonti dovranno comunque seguire le seguenti metodologie internazionali;
- D.M. 13-9-1999 Approvazione dei «Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo» (Pubblicato nella Gazz. Uff. 21 Ottobre 1999, 248, S.O.);
- D.M. 25-3-2002 Rettifiche al D.M. 13 Settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (Pubblicato nella Gazz. Uff. 10 Aprile 2002, n. 84.);
- PAGLIAI M., INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCE & SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO. Metodi di analisi fisica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo, "Collana di metodi analitici per l'agricoltura" diretta da Paolo Sequi, Commissione I. Fisica del Suolo, Franco Angeli Editore;
- VIOLANTE P., INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCE & SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO. Metodi di analisi chimica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo, "Collana di metodi analitici per l'agricoltura" diretta da Paolo Sequi, Commissione II. Chimica del Suolo, Franco Angeli Editore;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p>Foglio 6 di 52</p>

- NAPOLI R., LACHI A. & VENUTI L. (2002). Manuale per la descrizione del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Sezione di Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo;
- DM 21 Marzo 2005: “Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo” (Pubblicato nella Gazz. Uff. 6 Aprile 2005, n. 79, S.O.);
- FAO-Unesco (2006). Guidelines for soil description. Roma, FAO;
- IUSS Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources 2006. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome;
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 Norme in materia ambientale (Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 Aprile 2006, n. 88, S.O.);
- D.Lgs. 16 Gennaio 2008, n. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale (Pubblicato nella Gazz. Uff. 29 Gennaio 2008, n. 24, S.O.);
- SOIL SURVEY STAFF (2010). Keys to Soil Taxonomy (11th edition). USDA, Soil Conservation Service, Washington D.C., USA.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 7 di 52

3. METODICHE E ATTIVITÀ DI CAMPO

Come indicato in precedenza, sulla base delle specifiche definite dal PMA (IG5100ECVRGIM0000001C), il monitoraggio della Componente Suolo viene realizzato al fine di valutare le possibili ripercussioni sulle aree limitrofe ai cantieri risultanti dalle attività in corso e garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli.

Allo scopo di perseguire tali obiettivi, nel corso dei rilievi pedologici per il Monitoraggio della fase *Ante Operam* sono state individuate le principali tipologie di suolo presenti e le dinamiche ecologiche, evidenziando i rischi di degrado e di perdita di potenzialità entro e nell'immediato intorno degli interventi oggetto di controllo attraverso attività preliminari di analisi dei dati già disponibili ed indagini in campo secondo le metodologie già previste dal PMA (IG5100ECVRGIM0000001C).

Le opere ricadenti nel **Lotto 3** e oggetto di Monitoraggio Ambientale sono costituite dai depositi di materiale che sono: DP07 - Cascina Bolla (Alessandria), DP22 - Cava apri/chiodi "C.na Romanellotta" (Pozzolo Formigaro), DP93 - Cascine Clara e Buona (Alessandria) e Bettole di Pozzolo Formigaro (Pozzolo Formigaro).

Nel periodo tra gennaio e giugno 2016 sono stati sottoposti a monitoraggio i punti indicati in Tabella 3.1 con relativa tempistica di esecuzione dei rilievi.

Tabella 3.1. Campagne di monitoraggio dei suoli nel periodo gennaio – giugno 2016 (**Lotto 3**)

ZONA DI APPARTENENZA	PUNTO	OPERA	COMUNE (PROV.)	COORD. NORD	COORD. EST	DATA RILIEVO
<u>ALESSANDRIA</u>	SUO-AL-001	DP93/C.ne Clara e Buona	Alessandria (AL)	44°52'21,25"	8°35'51,54"	20/05
	SUO-AL-002	DP070/C.na Bolla	Alessandria (AL)	44°52'23,92"	8°39'00,50"	20/05
<u>POZZOLO FORMIGARO</u>	SUO-PF-060	Bettole di Pozzolo Formigaro	Pozzolo Formigaro (AL)	44°48'54,22"	8°50'09,92"	20/05
<u>TORTONA</u>	SUO-TR-006	DP22/C.na Romanellotta	Tortona (AL)	44°49'35,08"	8°48'48,52"	20/05
	SUO-TR-007	DP22/C.na Romanellotta	Tortona (AL)	44°49'07,69"	8°47'56,86"	20/05

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3 <table border="1" data-bbox="1420 235 1532 295"> <tr> <td>Foglio 8 di 52</td> </tr> </table>	Foglio 8 di 52
Foglio 8 di 52		

Come previsto dal PMA (IG5100ECVRGIM0000001C), per ciascuno di questi punti sono stati rilevati parametri STAZIONALI e SUPERFICIALI, nell'immediato intorno del punto di osservazione per poter descrivere e valutare eventuali elementi di rischio di erosione e/o degrado connessi alle dinamiche pedologiche, e parametri PEDOLOGICI, in corrispondenza di ogni punto di rilevamento pedologico; è stato inoltre effettuato un campionamento di suolo superficiale al fine di svolgere determinazioni analitiche attraverso analisi chimiche, fisiche e tossicologiche per valutarne le principali proprietà chimico-fisiche.

L'attrezzatura in dotazione per i rilievi pedologici *in situ* è composta da:

- schede di campo;
- GPS, per la corretta individuazione e localizzazione dei punti di monitoraggio;
- vanga per la realizzazione dei profili pedologici/minipit;
- utensili per osservazione e campionamento dei suoli (pale, picconi, trivella a mano, ecc.);
- bussola con inclinometro;
- tavole di Munsell (*soil color charts*);
- macchina fotografica;
- contenitori, legacci ed etichette per campioni di suolo;
- *vials* in vetro per le analisi dei composti volatili;
- boccetta in plastica per acido cloridrico diluito;
- spruzzetta in plastica da 1 litro;
- metro da campo.

4. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

4.1. Deposito Cascine Clara e Buona (Alessandria) (DP93/C.ne Clara e Buona)

L'attività di monitoraggio ha riguardato il deposito DP93/C.ne Clara e Buona (Alessandria).

In particolare è stato monitorato il seguente punto:

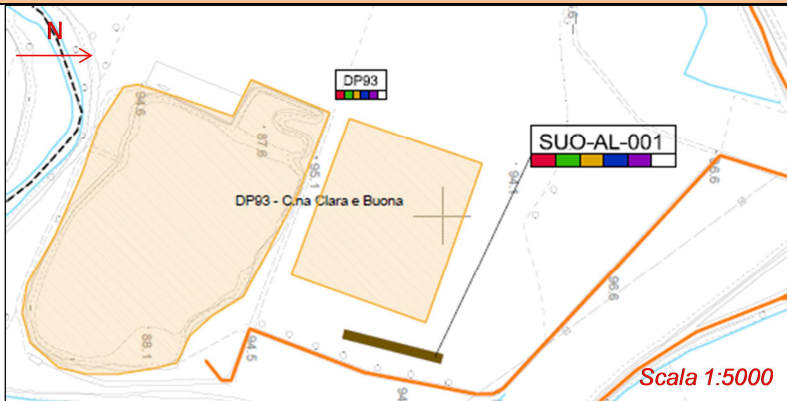

SUO-AL-001

Relativamente al punto monitorato, nelle seguenti tabelle si riportano:

DATI GENERALI (Tabella 4.1)

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI (Tabella 4.2).

Tabella 4.1. Dati generali SUO-AL-001

INFORMAZIONI GENERALI	
	
<p>Transetti e Identificazione Opera</p>	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3

Foglio
10 di 52

Zona/Linea	Alessandria
Comune	Alessandria
Provincia	Alessandria
Data esecuzione rilievo	20/05/2016
Coordinate Geografiche	N 44°52'21,25" E 8°35'51,54"

Tabella 4.2. Parametri stazionali e superficiali SUO-AL-001

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI SUO-AL-001	
Quota s.l.m.	90 m
Pendenza	-
Esposizione	-
Morfologia del terreno	Pianura
Principale uso del suolo	Agricolo (seminativi)
Vegetazione	Erbacea
Pietrosità superficiale	Comune (15%)
Rocciosità affiorante	Assente
Presenza di corsi d'acqua/canali (eventuali condizioni di degrado fisico delle sponde)	In prossimità del punto monitorato si trova il fiume Bormida.
Presenza di aree di interesse naturalistico	-

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 11 di 52

DESCRIZIONE PROFILO PEDOLOGICO SUO-AL-001

Orizzonte AP: da 0 a 15 cm, umido, colore bruno rossastro scuro (5YR3/2), argillo-limoso con scheletro trascurabile (5%) e struttura grumosa/granulare fine e debolmente sviluppata, molto calcareo. (campione prelevato per analisi chimiche di laboratorio).

Orizzonte A: da 15 a 52 cm, umido, colore bruno rossastro scuro (5YR3/2), argillo-limoso con scheletro trascurabile (5%) e struttura grumosa/granulare fine e debolmente sviluppata, molto calcareo.



Profilo pedologico

L'area in cui è previsto il deposito si trova in una zona caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Il rilievo è stato eseguito attraverso l'apertura di un minipit all'interno di un campo agricolo privato. A Sud dell'area monitorata si trova il fiume Bormida.

Nella seguente tabella (4.3) vengono riportati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sul campione di suolo raccolto all'interno dell'orizzonte superficiale (AP).

Tabella 4.3. Risultati delle analisi di laboratorio SUO-AL-001

<u>ORIZZONTE AP</u>		
Scheletro (>2 mm)	< 0,5	g/kg
Solidi totali (Residuo a 105°C)	79,1	%
pH	8,4	
Capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolamina	16	meq/100g s.s.
Carbonati totali	95	g/kg
Fosforo assimilabile	7	mg/kg P2O5
Sostanza organica	21,1	g/kg
Azoto totale	1300	mg/kg s.s.

RISULTATI ANALISI CONTAMINAZIONE		
CONCENTRAZIONE COMPOSTI INORGANICI		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
As	10	20
Cd	0,255	2
Cr tot	163	150
Cr VI	< 0,2	2
Hg	0,251	1
Ni	163	120
Pb	20,1	100
Cianuri (liberi)	< 0,07	1
Fluoruri	1,84	100
RISULTATI ANALISI		
<p><i>Dall'analisi del contenuto di composti inorganici risulta che solo le concentrazioni di Cr tot e Ni superano i limiti imposti dal D.Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Tali superamenti puntuali potrebbero derivare dai fertilizzanti usati per l'agricoltura. In ogni caso tali concentrazioni risultano ben al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs. (Cr tot: 800 mg/kg; Ni: 500 mg/kg).</i></p>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 13 di 52

CONCENTRAZIONE BENZENE		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzene	< 0,01	0,1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di Benzene non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IPA		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzo(a)antracene	0,091	0,5
Benzo(a)pirene	0,095	0,1
Benzo(b)fluorantene	0,106	0,5
Benzo(k)fluorantene	0,049	0,5
Benzo(g,h,i)perilene	0,063	0,1
Crisene	0,117	5
Dibenzo(a,e)pirene	0,091	0,1
Dibenzo(a,h)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,l)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,i)pirene	< 0,01	0,1
Indenopirene	0,059	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	0,02	0,1
Pirene	0,091	5
Sommatoria IPA	0,71	10
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE FENOLO		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Fenolo	< 0,1	1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fenolo non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 14 di 52

CONCENTRAZIONE FITOFARMACI		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Alachlor	< 0,001	0,01
Aldrin	< 0,001	0,01
Atrazina	< 0,001	0,01
Alfa- esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Beta- esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Lindano	< 0,001	0,01
Clordano	< 0,001	0,01
DDD, DDT, DDE	< 0,001	0,01
Dieldrin	< 0,001	0,01
Endrin	< 0,001	0,01
RISULTATI ANALISI		
<i>Le concentrazioni di Fitofarmaci non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IDROCARBURI		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Leggeri	< 1	10
Pesanti	128	50
RISULTATI ANALISI		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti superano i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale. In ogni caso tali concentrazioni risultano ben al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs. (750 mg/kg).</i>		
CONCENTRAZIONE PCB		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Policlorobifenili	< 0,005	0,06
RISULTATI ANALISI		
<i>La concentrazione di PCB non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 15 di 52

RISULTATI ANALISI TOSSICOLOGICHE

TEST DI FITOTOSSICITÀ RELATIVI ALLA GERMINAZIONE E ALL'ALLUNGAMENTO RADICALE CON *Lepidium sativum*

	Orizzonte Ap	Metodo
IG	80	UNI 10780:1998 App K

RISULTATI ANALISI

*Questo test microbiologico permette di valutare la fitotossicità del suolo attraverso la verifica dell'eventuale effetto di prodotti fitotossici sulla germinazione dei semi. Il saggio prende in considerazione la germinazione e l'accrescimento radicale dei semi di *Lepidium sativum* (crescione inglese), pianta particolarmente sensibile alla presenza di fattori fitotossici. I risultati ottenuti dalle analisi effettuate su questi campioni mostrano un indice di germinazione superiore al 60% e, pertanto, è considerato non fitotossico.*

SAGGIO DI TOSSICITÀ ACUTA CON *Brachionus calyciflorus*

Orizzonte Ap	Metodo
0	ASTM E1440-91 (2012)

RISULTATI ANALISI

I risultati mostrano assenza di tossicità acuta.

Effetto inibitore sulla luminescenza dei *Vibrio fischeri*

	Orizzonte Ap	u.d.m.
%eff.conc.max - 30 min	0,0	%

RISULTATI ANALISI

*La prova di tossicità con *V. fischeri* consente di verificare, mediante luminometro, l'inibizione della bioluminescenza naturalmente emessa da una popolazione monospecifica di cellule di batteri Gram-negativi appartenenti alla specie. I risultati evidenziano un'assenza di tossicità.*

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p>	<p>Foglio 16 di 52</p>

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA relativa al punto di rilievo SUO-AL-001.



Inquadramento area monitorata



Punto di campionamento suolo

4.2. Cascina Bolla (Alessandria) (DP070/C.na Bolla)

L'attività di monitoraggio ha riguardato il deposito DP070/C.na Bolla (Alessandria).

In particolare è stato monitorato il seguente punto:

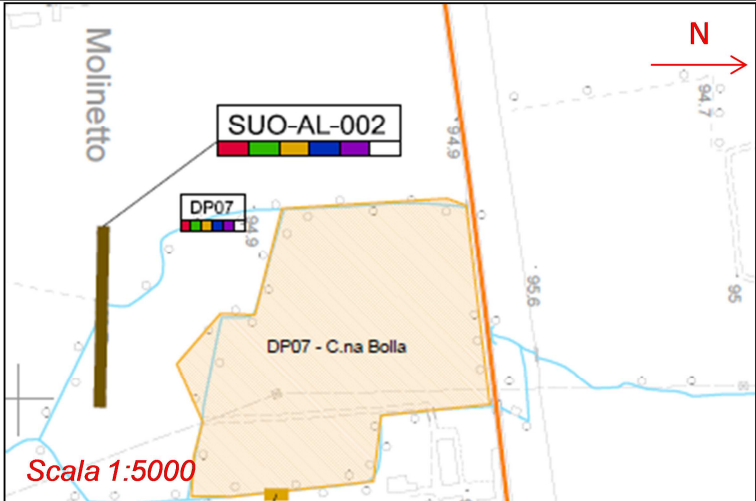

SUO-AL-002

Relativamente al punto monitorato, nelle seguenti tabelle si riportano:

DATI GENERALI (Tabella 4.1)

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI (Tabella 4.2).

Tabella 4.1. Dati generali SUO-AL-002

INFORMAZIONI GENERALI	
<p>Transetti e Identificazione Opera</p>	 <p>Scala 1:5000</p>
	 <p>Google earth</p>

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 18 di 52

Zona/Linea	Alessandria
Comune	Alessandria
Provincia	Alessandria
Data esecuzione rilievo	20/05/2016
Coordinate Geografiche	44°52'23,92" E 8°39'00,50"

Tabella 4.2. Parametri stazionali e superficiali SUO-AL-002

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI SUO-AL-002	
Quota s.l.m.	100 m
Pendenza	-
Esposizione	-
Morfologia del terreno	Pianura
Principale uso del suolo	Agricolo
Vegetazione	Seminativi
Pietrosità superficiale	Elevata (30%)
Rocciosità affiorante	Assente
Presenza di corsi d'acqua/canali (eventuali condizioni di degrado fisico delle sponde)	-
Presenza di aree di interesse naturalistico	-

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 19 di 52

DESCRIZIONE PROFILO PEDOLOGICO SUO-AL-002

Orizzonte AP: da 0 a 41 cm, umido, colore bruno rossastro scuro (5YR3/3), franco-limoso con scheletro trascurabile (10%) e struttura poliedrica subangolare media e moderatamente sviluppata, scarsamente calcareo (campione prelevato per analisi chimiche di laboratorio).

Orizzonte AB: da 41 a 50 cm, umido, colore da bruno a bruno scuro (7.5YR4/4), franco con scheletro trascurabile (10%) e struttura poliedrica subangolare media e moderatamente sviluppata, scarsamente calcareo.



Profilo pedologico

L'area in cui è prevista l'opera si trova in una zona caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Il rilievo è stato eseguito attraverso l'apertura di un minipit all'interno di un campo agricolo privato. A Nord Ovest dell'area monitorata si trova una cava.

Nella seguente tabella (4.3) vengono riportati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sul campione di suolo raccolto all'interno dell'orizzonte superficiale (AP).

Tabella 4.3. Risultati delle analisi di laboratorio SUO-AL-002

<u>ORIZZONTE AP</u>		
Scheletro (>2 mm)	4,4	g/kg
Solidi totali (Residuo a 105°C)	83,5	%
pH	7,27	
Capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolamina	9,3	meq/100g s.s.
Carbonati totali	< 5	g/kg
Fosforo assimilabile	29	mg/kg P2O5
Sostanza organica	21	g/kg
Azoto totale	1200	mg/kg s.s.

RISULTATI ANALISI CONTAMINAZIONE		
CONCENTRAZIONE COMPOSTI INORGANICI		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
As	6,5	20
Cd	0,269	2
Cr tot	270	150
Cr VI	< 0,2	2
Hg	0,156	1
Ni	278	120
Pb	20,9	100
Cianuri (liberi)	< 0,7	1
Fluoruri	2,89	100
RISULTATI ANALISI		
<i>Dall'analisi del contenuto di composti inorganici risulta che solo le concentrazioni di Cr tot e Ni superano i limiti imposti dal D.Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Tali superamenti puntuali potrebbero dipendere dall'uso frequente di fertilizzanti nell'agricoltura. In ogni caso tali concentrazioni risultano ben al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs. (Cr tot: 800 mg/kg; Ni: 500 mg/kg).</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 21 di 52

CONCENTRAZIONE BENZENE		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzene	< 0,01	0,1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di Benzene non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IPA		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzo(a)antracene	< 0,01	0,5
Benzo(a)pirene	< 0,01	0,1
Benzo(b)fluorantene	0,0117	0,5
Benzo(k)fluorantene	< 0,01	0,5
Benzo(g,h,i)perilene	< 0,01	0,1
Crisene	0,0139	5
Dibenzo(a,e)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,l)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,i)pirene	< 0,01	0,1
Indenopirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	< 0,01	0,1
Pirene	0,0193	5
Sommatoria IPA	< 0,1	10
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE FENOLO		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Fenolo	< 0,1	1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fenolo non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 22 di 52

CONCENTRAZIONE FITOFARMACI		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Alachlor	< 0,001	0,01
Aldrin	< 0,001	0,01
Atrazina	< 0,001	0,01
Alfa- esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Beta- esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Lindano	< 0,001	0,01
Clordano	< 0,001	0,01
DDD, DDT, DDE	< 0,001	0,01
Dieldrin	< 0,001	0,01
Endrin	< 0,001	0,01
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fitofarmaci non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IDROCARBURI		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Leggeri	< 1	10
Pesanti	206	50
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti superano i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE PCB		
	Orizzonte Ap [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Policlorobifenili	< 0,005	0,06
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di PCB non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 23 di 52

RISULTATI ANALISI TOSSICOLOGICHE		
TEST DI FITOTOSSICITÀ RELATIVI ALLA GERMINAZIONE E ALL'ALLUNGAMENTO RADICALE CON <i>Lepidium sativum</i>		
	Orizzonte Ap	Metodo
IG	78	UNI 10780:1998 App K
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<p><i>Questo test microbiologico permette di valutare la fitotossicità del suolo attraverso la verifica dell'eventuale effetto di prodotti fitotossici sulla germinazione dei semi. Il saggio prende in considerazione la germinazione e l'accrescimento radicale dei semi di <i>Lepidium sativum</i> (crescione inglese), pianta particolarmente sensibile alla presenza di fattori fitotossici. I risultati ottenuti dalle analisi effettuate su questi campioni mostrano un indice di germinazione superiore al 60% e, pertanto, è considerato non fitotossico.</i></p>		
SAGGIO DI TOSSICITÀ ACUTA CON <i>Brachionus calyciflorus</i>		
	Orizzonte Ap	Metodo
	0	ASTM E1440-91 (2012)
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<p><i>I risultati mostrano assenza di tossicità acuta.</i></p>		
Effetto inibitore sulla luminescenza dei <i>Vibrio fischeri</i>		
	Orizzonte Ap	u.d.m.
%eff.conc.max - 30 min	0,0	%
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<p><i>La prova di tossicità con <i>V. fischeri</i> consente di verificare, mediante luminometro, l'inibizione della bioluminescenza naturalmente emessa da una popolazione monospecifica di cellule di batteri Gram-negativi appartenenti alla specie. I risultati evidenziano un'assenza di tossicità.</i></p>		

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p>Foglio 24 di 52</p>

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA relativa al punto di rilievo SUO-AL-002.



Inquadramento area monitorata



Punto di campionamento suolo

4.3. Bettole di Pozzolo Formigaro

L'attività di monitoraggio ha riguardato il deposito di Bettole di Pozzolo Formigaro (Alessandria).

In particolare è stato monitorato il seguente punto:

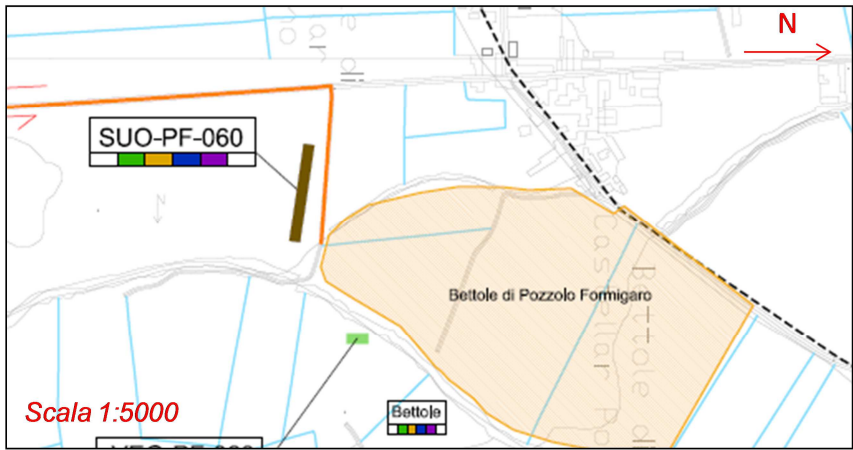

SUO-PF-060

Relativamente al punto monitorato, nelle seguenti tabelle si riportano:

DATI GENERALI (Tabella 4.1)

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI (Tabella 4.2).

Tabella 4.1. Dati generali SUO-PF-060

INFORMAZIONI GENERALI	
Transetti e Identificazione Opera	
	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 26 di 52

Zona/Linea	Pozzolo Formigaro
Comune	Pozzolo Formigaro
Provincia	Alessandria
Data esecuzione rilievo	20/05/2016
Coordinate Geografiche	44°48'54,22" E 8°50'09,92"

Tabella 4.2. Parametri stazionali e superficiali SUO-PF-060

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI SUO- PF-060	
Quota s.l.m.	160 m
Pendenza	-
Esposizione	-
Morfologia del terreno	Pianura
Principale uso del suolo	Incolto
Vegetazione	Erbacea
Pietrosità superficiale	Comune (10%)
Rocciosità affiorante	Assente
Presenza di corsi d'acqua/canali (eventuali condizioni di degrado fisico delle sponde)	A Est dell'area monitorata passa il fiume Scrivia
Presenza di aree di interesse naturalistico	-

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 27 di 52

DESCRIZIONE PROFILO PEDOLOGICO SUO-PF-060

Orizzonte A1: da 2 a 29 cm, umido, colore bruno rossastro scuro (5YR3/3), franco-limoso con il 20% di scheletro e struttura grumosa/granulare fine e moderatamente sviluppata, scarsamente calcareo (campione prelevato per analisi chimiche di laboratorio).

Orizzonte A2: da 29 a 81 cm, umido, colore rosso (2.5YR4/6), franco sabbioso con il 30% di scheletro e struttura grumosa/granulare media e moderatamente sviluppata, scarsamente calcareo.



Profilo pedologico del punto monitorato

Il punto di osservazione pedologica si trova all'interno di un'area naturale. Il rilievo è stato effettuato attraverso l'apertura di un profilo pedologico lungo una scarpata all'interno della zona boschiva. A Est dell'area monitorata passa il fiume Scrivia

Nella seguente tabella (4.3) vengono riportati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sul campione di suolo raccolto all'interno dell'orizzonte superficiale (A1).

Tabella 4.3. Risultati delle analisi di laboratorio SUO-PF-060

<u>ORIZZONTE A1</u>		
Scheletro (>2 mm)	9,9	g/kg
Solidi totali (Residuo a 105°C)	85	%
pH	7,34	
Capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolamina	25,8	meq/100g s.s.
Carbonati totali	< 5	g/kg
Fosforo assimilabile	13	mg/kg P2O5
Sostanza organica	29,6	g/kg
Azoto totale	1900	mg/kg s.s.

RISULTATI ANALISI CONTAMINAZIONE		
CONCENTRAZIONE COMPOSTI INORGANICI		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
As	5,5	20
Cd	0,559	2
Cr tot	39	150
Cr VI	< 0,2	2
Hg	0,132	1
Ni	33,1	120
Pb	26,5	100
Cianuri (liberi)	< 0,07	1
Fluoruri	1,76	100
RISULTATI ANALISI		
<i>Dall'analisi del contenuto di composti inorganici risulta che nessun elemento supera il limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 29 di 52

CONCENTRAZIONE BENZENE		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzene	< 0,01	0,1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di Benzene non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IPA		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzo(a)antracene	0,0101	0,5
Benzo(a)pirene	0,0107	0,1
Benzo(b)fluorantene	0,014	0,5
Benzo(k)fluorantene	< 0,01	0,5
Benzo(g,h,i)perilene	< 0,01	0,1
Crisene	0,0149	5
Dibenzo(a,e)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,l)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,i)pirene	< 0,01	0,1
Indenopirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	< 0,01	0,1
Pirene	0,0184	5
Sommatoria IPA	< 0,1	10
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE FENOLO		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Fenolo	< 0,1	1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fenolo non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 30 di 52

CONCENTRAZIONE FITOFARMACI		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Alachlor	< 0,001	0,01
Aldrin	< 0,001	0,01
Atrazina	< 0,001	0,01
Alfa-esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Beta-esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Lindano	< 0,001	0,01
Clordano	< 0,001	0,01
DDD, DDT, DDE	< 0,001	0,01
Dieldrin	< 0,001	0,01
Endrin	< 0,001	0,01
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fitofarmaci non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IDROCARBURI		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Leggeri	< 1	10
Pesanti	103	50
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti superano i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale. In ogni caso tali concentrazioni risultano ben al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs. (750 mg/kg).</i>		
CONCENTRAZIONE PCB		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Policlorobifenili	0,0069	0,06
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di PCB non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 31 di 52

RISULTATI ANALISI TOSSICOLOGICHE

TEST DI FITOTOSSICITÀ RELATIVI ALLA GERMINAZIONE E ALL'ALLUNGAMENTO RADICALE CON *Lepidium sativum*

	Orizzonte A1	Metodo
IG	80	UNI 10780:1998 App K

RISULTATI ANALISI

*Questo test microbiologico permette di valutare la fitotossicità del suolo attraverso la verifica dell'eventuale effetto di prodotti fitotossici sulla germinazione dei semi. Il saggio prende in considerazione la germinazione e l'accrescimento radicale dei semi di *Lepidium sativum* (crescione inglese), pianta particolarmente sensibile alla presenza di fattori fitotossici. I risultati ottenuti dalle analisi effettuate su questi campioni mostrano un indice di germinazione superiore al 60% e, pertanto, è considerato non fitotossico.*

SAGGIO DI TOSSICITÀ ACUTA CON *Brachionus calyciflorus*

	Orizzonte A1	Metodo
	0	ASTM E1440-91 (2012)

RISULTATI ANALISI

I risultati mostrano assenza di tossicità acuta.

Effetto inibitore sulla luminescenza dei *Vibrio fischeri*

	Orizzonte A1	u.d.m.
%eff.conc.max - 30 min	0,0	%

RISULTATI ANALISI

*La prova di tossicità con *V. fischeri* consente di verificare, mediante luminometro, l'inibizione della bioluminescenza naturalmente emessa da una popolazione monospecifica di cellule di batteri Gram-negativi appartenenti alla specie. I risultati evidenziano un'assenza di tossicità.*

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p>Foglio 32 di 52</p>

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA relativa al punto di rilievo SUO-PF-060



Inquadramento area monitorata



Punto di campionamento suolo

4.4. DP22/C.na Romanellotta

L'attività di monitoraggio ha riguardato la Cava apri/chiodi "C.na Romanellotta" di Pozzolo Formigaro (Alessandria).

In particolare è stato monitorato il seguente punto:

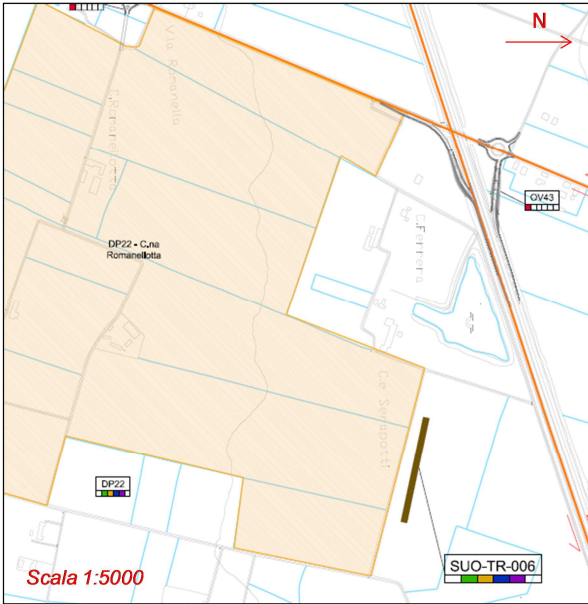

SUO-TR-006

Relativamente al punto monitorato, nelle seguenti tabelle si riportano:

DATI GENERALI (Tabella 4.1)

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI (Tabella 4.2).

Tabella 4.1. Dati generali SUO-TR-006

INFORMAZIONI GENERALI	
<p>Transetti e Identificazione Opera</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Scala 1:5000</i></p>
	 <p style="text-align: center;">SUO-TR-006</p> <p style="text-align: right;">Google earth</p>

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 34 di 52

Zona/Linea	Tortona
Comune	Tortona
Provincia	Alessandria
Data esecuzione rilievo	20/05/2016
Coordinate Geografiche	44°49'35,08" E 8°48'48,52"

Tabella 4.2. Parametri stazionali e superficiali SUO-TR-006

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI SUO- TR-006	
Quota s.l.m.	150 m
Pendenza	-
Esposizione	-
Morfologia del terreno	Pianura
Principale uso del suolo	Incolto
Vegetazione	Erbacea
Pietrosità superficiale	Elevata (40%)
Rocciosità affiorante	Assente
Presenza di corsi d'acqua/canali (eventuali condizioni di degrado fisico delle sponde)	-
Presenza di aree di interesse naturalistico	-

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 35 di 52

DESCRIZIONE PROFILO PEDOLOGICO SUO-TR-006

Orizzonte A: da 0 a 30 cm, umido, colore rosso (10R4/6), franco-limoso con il 20% di scheletro e struttura poliedrica subangolare media e fortemente sviluppata, scarsamente calcareo (campione prelevato per analisi chimiche di laboratorio).

Orizzonte AB: da 30 a 79 cm, umido, colore da bruno a bruno scuro (7.5YR4/4), franco sabbioso con il 30% di scheletro e struttura grumosa/granulare media e fortemente sviluppata, scarsamente calcareo.



Profilo pedologico del punto monitorato

L'area in cui è prevista l'opera si trova in una zona caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Il rilievo è stato eseguito attraverso l'apertura di un minipit all'interno di un campo agricolo privato.

Nella seguente tabella (4.3) vengono riportati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sul campione di suolo raccolto all'interno dell'orizzonte superficiale (A).

Tabella 4.3. Risultati delle analisi di laboratorio SUO-TR-006

<u>ORIZZONTE A</u>		
Scheletro (>2 mm)	9,8	g/kg
Solidi totali (Residuo a 105°C)	92,1	%
pH	7,49	
Capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolamina	15,2	meq/100g s.s.
Carbonati totali	< 5	g/kg
Fosforo assimilabile	53	mg/kg P2O5
Sostanza organica	16,7	g/kg
Azoto totale	1200	mg/kg s.s.

RISULTATI ANALISI CONTAMINAZIONE		
CONCENTRAZIONE COMPOSTI INORGANICI		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
As	5,9	20
Cd	0,317	2
Cr tot	34	150
Cr VI	< 0,2	2
Hg	0,123	1
Ni	27,7	120
Pb	23,3	100
Cianuri (liberi)	< 0,07	1
Fluoruri	4,36	100
RISULTATI ANALISI		
<i>Dall'analisi del contenuto di composti inorganici risulta che nessun elemento supera il limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 37 di 52

CONCENTRAZIONE BENZENE		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzene	< 0,01	0,1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di Benzene non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IPA		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzo(a)antracene	< 0,01	0,5
Benzo(a)pirene	< 0,01	0,1
Benzo(b)fluorantene	< 0,01	0,5
Benzo(k)fluorantene	< 0,01	0,5
Benzo(g,h,i)perilene	< 0,01	0,1
Crisene	< 0,01	5
Dibenzo(a,e)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,l)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,i)pirene	< 0,01	0,1
Indenopirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	< 0,01	0,1
Pirene	< 0,01	5
Sommatoria IPA	< 0,1	10
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE FENOLO		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Fenolo	< 0,1	1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fenolo non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 38 di 52

CONCENTRAZIONE FITOFARMACI		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Alachlor	< 0,001	0,01
Aldrin	< 0,001	0,01
Atrazina	< 0,001	0,01
Alfa-esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Beta-esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Lindano	< 0,001	0,01
Clordano	< 0,001	0,01
DDD, DDT, DDE	< 0,001	0,01
Dieldrin	< 0,001	0,01
Endrin	< 0,001	0,01
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fitofarmaci non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IDROCARBURI		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Leggeri	< 1	10
Pesanti	70	50
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti superano i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale. In ogni caso tali concentrazioni risultano ben al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs. (750 mg/kg).</i>		
CONCENTRAZIONE PCB		
	Orizzonte A [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Policlorobifenili	< 0,005	0,06
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di PCB non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 39 di 52

RISULTATI ANALISI TOSSICOLOGICHE

TEST DI FITOTOSSICITÀ RELATIVI ALLA GERMINAZIONE E ALL'ALLUNGAMENTO RADICALE CON *Lepidium sativum*

	Orizzonte A	Metodo
IG	80	UNI 10780:1998 App K

RISULTATI ANALISI

Questo test microbiologico permette di valutare la fitotossicità del suolo attraverso la verifica dell'eventuale effetto di prodotti fitotossici sulla germinazione dei semi. Il saggio prende in considerazione la germinazione e l'accrescimento radicale dei semi di *Lepidium sativum* (crescione inglese), pianta particolarmente sensibile alla presenza di fattori fitotossici. I risultati ottenuti dalle analisi effettuate su questi campioni mostrano un indice di germinazione superiore al 60% e, pertanto, è considerato non fitotossico.

SAGGIO DI TOSSICITÀ ACUTA CON *Brachionus calyciflorus*

Orizzonte A	Metodo
0	ASTM E1440-91 (2012)

RISULTATI ANALISI

I risultati mostrano assenza di tossicità acuta.

Effetto inibitore sulla luminescenza dei *Vibrio fischeri*

	Orizzonte A	u.d.m.
%eff.conc.max - 30 min	0,0	%

RISULTATI ANALISI

La prova di tossicità con *V. fischeri* consente di verificare, mediante luminometro, l'inibizione della bioluminescenza naturalmente emessa da una popolazione monospecifica di cellule di batteri Gram-negativi appartenenti alla specie. I risultati evidenziano un'assenza di tossicità.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p>Foglio 40 di 52</p>

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA relativa al punto di rilievo SUO-TR-006



Inquadramento area monitorata



Punto di campionamento suolo

4.5. DP22/C.na Romanellotta

L'attività di monitoraggio ha riguardato la Cava apri/chiodi "C.na Romanellotta" di Pozzolo Formigaro (Alessandria).

In particolare è stato monitorato il seguente punto:

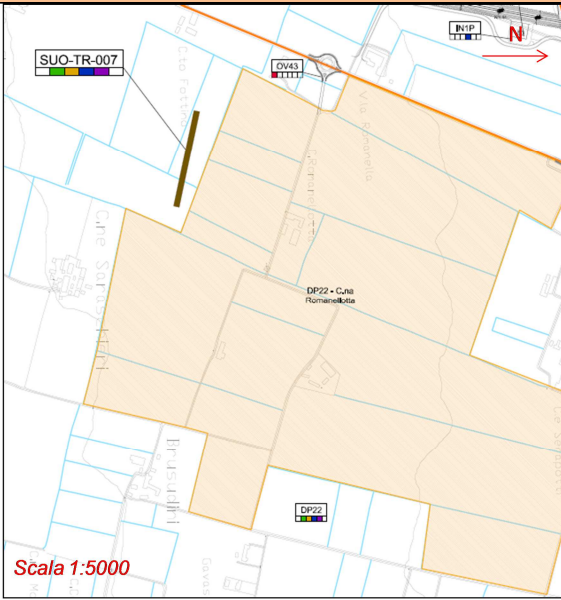

SUO-TR-007

Relativamente al punto monitorato, nelle seguenti tabelle si riportano:

DATI GENERALI (Tabella 4.1)

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI (Tabella 4.2).

Tabella 4.1. Dati generali SUO-TR-007

INFORMAZIONI GENERALI	
<p>Transetti e Identificazione Opera</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Scala 1:5000</i></p>
	 <p style="text-align: center;">© 2015 Google</p> <p style="text-align: right;">Google earth</p> <p style="font-size: small; text-align: right;">Data di acquisizione delle immagini: 8/30/2015 - 44°43'12.2776"N - 10°42'58.781"E - elev: 154 m - lat: 2.23 km</p>

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3

Foglio
42 di 52

Zona/Linea	Tortona
Comune	Tortona
Provincia	Alessandria
Data esecuzione rilievo	20/05/2016
Coordinate Geografiche	44°49'07,69" E 8°47'56,86"

Tabella 4.2. Parametri stazionali e superficiali SUO-TR-007

PARAMETRI STAZIONALI E SUPERFICIALI SUO- TR-007	
Quota s.l.m.	140 m
Pendenza	-
Esposizione	-
Morfologia del terreno	Pianura
Principale uso del suolo	Incolto
Vegetazione	Erbacea
Pietrosità superficiale	Elevata (70%)
Rocciosità affiorante	Assente
Presenza di corsi d'acqua/canali (eventuali condizioni di degrado fisico delle sponde)	-
Presenza di aree di interesse naturalistico	-

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 43 di 52

DESCRIZIONE PROFILO PEDOLOGICO SUO-TR-007

Orizzonte A1: da 0 a 48 cm, umido, colore rosso (2.5YR4/8), franco-sabbioso con il 40% di scheletro e struttura poliedrica subangolare media e moderatamente sviluppata, scarsamente calcareo (campione prelevato per analisi chimiche di laboratorio).

Orizzonte A2: da 48 a 82 cm, umido, colore da bruno a bruno rossastro scuro (2.5YR3/4), sabbioso franco con il 50% di scheletro e struttura grumosa/granulare fine e debolmente sviluppata, calcareo.



Profilo pedologico del punto monitorato

L'area in cui è prevista l'opera si trova in una zona caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Il rilievo è stato eseguito attraverso l'apertura di un minipit all'interno di un campo agricolo privato.

Nella seguente tabella (4.3) vengono riportati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sul campione di suolo raccolto all'interno dell'orizzonte superficiale (A1).

Tabella 4.3. Risultati delle analisi di laboratorio SUO-TR-007

<u>ORIZZONTE A1</u>		
Scheletro (>2 mm)	11,8	g/kg
Solidi totali (Residuo a 105°C)	88,6	%
pH	7,7	
Capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolamina	16,9	meq/100g s.s.
Carbonati totali	< 5	g/kg
Fosforo assimilabile	17	mg/kg P2O5
Sostanza organica	14,5	g/kg
Azoto totale	1100	mg/kg s.s.

RISULTATI ANALISI CONTAMINAZIONE		
CONCENTRAZIONE COMPOSTI INORGANICI		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
As	6	20
Cd	0,3	2
Cr tot	33,1	150
Cr VI	< 0,2	2
Hg	0,135	1
Ni	26,9	120
Pb	27,2	100
Cianuri (liberi)	< 0,07	1
Fluoruri	5,6	100
RISULTATI ANALISI		
<i>Dall'analisi del contenuto di composti inorganici risulta che nessun elemento supera il limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 45 di 52

CONCENTRAZIONE BENZENE		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzene	< 0,01	0,1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>La concentrazione di Benzene non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IPA		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Benzo(a)antracene	0,013	0,5
Benzo(a)pirene	< 0,01	0,1
Benzo(b)fluorantene	0,0155	0,5
Benzo(k)fluorantene	< 0,01	0,5
Benzo(g,h,i)perilene	0,0112	0,1
Crisene	0,0183	5
Dibenzo(a,e)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,l)pirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,i)pirene	< 0,01	0,1
Indenopirene	< 0,01	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	< 0,01	0,1
Pirene	0,0213	5
Sommatoria IPA	< 0,1	10
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE FENOLO		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Fenolo	< 0,1	1
<i>RISULTATI ANALISI</i>		
<i>Le concentrazioni di Fenolo non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 46 di 52

CONCENTRAZIONE FITOFARMACI		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Alachlor	< 0,001	0,01
Aldrin	< 0,001	0,01
Atrazina	< 0,001	0,01
Alfa- esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Beta- esaclorocicloesano	< 0,001	0,01
Lindano	< 0,001	0,01
Clordano	< 0,001	0,01
DDD, DDT, DDE	< 0,001	0,01
Dieldrin	< 0,001	0,01
Endrin	< 0,001	0,01
RISULTATI ANALISI		
<i>Le concentrazioni di Fitofarmaci non superano in alcun caso i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		
CONCENTRAZIONE IDROCARBURI		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Leggeri	< 1	10
Pesanti	95	50
RISULTATI ANALISI		
<i>Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti superano i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale. In ogni caso tali concentrazioni risultano ben al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs. (750 mg/kg).</i>		
CONCENTRAZIONE PCB		
	Orizzonte A1 [mg kg⁻¹s.s.]	Concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) [mg kg⁻¹s.s.]
Policlorobifenili	< 0,005	0,06
RISULTATI ANALISI		
<i>La concentrazione di PCB non supera i limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.</i>		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 47 di 52

RISULTATI ANALISI TOSSICOLOGICHE

TEST DI FITOTOSSICITÀ RELATIVI ALLA GERMINAZIONE E ALL'ALLUNGAMENTO RADICALE CON *Lepidium sativum*

	Orizzonte A1	Metodo
IG	80	UNI 10780:1998 App K

RISULTATI ANALISI

*Questo test microbiologico permette di valutare la fitotossicità del suolo attraverso la verifica dell'eventuale effetto di prodotti fitotossici sulla germinazione dei semi. Il saggio prende in considerazione la germinazione e l'accrescimento radicale dei semi di *Lepidium sativum* (crescione inglese), pianta particolarmente sensibile alla presenza di fattori fitotossici. I risultati ottenuti dalle analisi effettuate su questi campioni mostrano un indice di germinazione superiore al 60% e, pertanto, è considerato non fitotossico.*

SAGGIO DI TOSSICITÀ ACUTA CON *Brachionus calyciflorus*

Orizzonte A1	Metodo
0	ASTM E1440-91 (2012)

RISULTATI ANALISI

I risultati mostrano assenza di tossicità acuta.

Effetto inibitore sulla luminescenza dei *Vibrio fischeri*

	Orizzonte A1	u.d.m.
%eff.conc.max - 30 min	0,0	%

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3</p> <p>Foglio 48 di 52</p>

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA relativa al punto di rilievo SUO-TR-007



Inquadramento area monitorata



Punto di campionamento suolo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 49 di 52

5. CONCLUSIONI

La presente relazione si prefigge l'obiettivo di presentare le attività svolte da gennaio 2016 a giugno 2016 nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale (IG5100ECVRGBIM0000001C) della componente Suolo per il **Lotto 3** della Tratta A.V./A.C. Milano – Genova Terzo Valico dei Giovi.

Il suolo, per le relazioni che intercorrono con gli altri comparti ambientali (idrosfera, atmosfera, litosfera, biosfera) che ne regolamentano lo sviluppo e la distribuzione, è considerato una componente essenziale per il funzionamento dell'ecosistema terrestre.

Le attività antropiche realizzate secondo programmi irrispettosi degli equilibri ambientali e della vocazionalità d'uso del territorio generano processi di degradazione del suolo che in alcuni casi possono diventare irreversibili. La degradazione dei suoli può essere di tipo fisico, chimico e biologico: mentre quella fisica può apparire con effetti evidenti, la degradazione chimica e biologica può produrre effetti latenti e differiti nel tempo che, pertanto, possono sfuggire ad un monitoraggio puntuale e tempestivo.

Sono state esaminate le condizioni geomorfologiche e pedologiche delle principali tipologie di suolo rinvenute nelle zone nelle quali sarà previsto l'insediamento di aree di cantiere a seguito della costruzione dell'opera, fornendo così quelle informazioni necessarie per poi valutare che l'opera in costruzione non abbia determinato effetti negativi sui suoli presenti nell'ambiente monitorato.

In particolare, il compito del Monitoraggio in *Ante Operam* è stato quello di:

- fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento ("situazione di zero");
- identificare gli eventuali processi evolutivi in atto;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio.

Tali obiettivi sono stati perseguiti attraverso attività preliminari e attività di indagine in campo per il rilevamento di parametri stazionali, superficiali e pedologici.

Queste attività hanno portato alla valutazione del contesto ambientale entro cui i suoli si sono evoluti e sviluppati sino ad ora, consentendo la definizione di aree omogenee entro le quali sono state individuate caratteristiche e dinamiche comuni alle tipologie di suolo principale, su basi geomorfologiche e vegetazionali e facendo riferimento anche alle attività antropiche di uso delle superfici; inoltre, in corrispondenza di ogni punto di rilevamento pedologico, è stato effettuato un campionamento di suolo superficiale al fine di determinare analiticamente le principali proprietà chimiche, fisiche e tossicologiche.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 50 di 52

Alla luce di queste considerazioni e con riferimento ai dati raccolti e rilevati, vengono di seguito sintetizzate, per ciascuna zona di appartenenza dell'opera monitorata nell'ambito delle operazioni previste per il **Lotto 3**, le eventuali criticità rinvenute nel corso dei rilievi:

5.1. Zona Alessandria

Deposito Cascine Clara e Buona (Alessandria) (DP93/C.ne Clara e Buona): Il punto di osservazione pedologica si trova all'interno di un'area caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Da un punto di vista chimico-fisico, il suolo presenta caratteristiche idonee ad un uso agricolo. Le analisi chimiche sulla contaminazione hanno evidenziato un superamento delle concentrazioni di Cr tot e Ni dei limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale, presumibilmente legato all'uso costante di fertilizzanti dei campi agricoli. Inoltre è stato riscontrato anche un superamento per quanto riguarda gli Idrocarburi Pesanti del limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Cascina Bolla (Alessandria) (DP070/C.na Bolla): Il punto di osservazione pedologica si trova all'interno di un'area caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Da un punto di vista chimico-fisico, il suolo presenta caratteristiche idonee ad un uso agricolo. Le analisi chimiche sulla contaminazione hanno evidenziato un superamento delle concentrazioni di Cr tot e Ni dei limiti imposti dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale, presumibilmente legato all'uso costante di fertilizzanti dei campi agricoli. Inoltre è stato riscontrato anche un superamento per quanto riguarda gli Idrocarburi Pesanti del limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

5.2. Zona Pozzo Formigaro

Bettole di Pozzolo Formigaro (Alessandria): Il punto di osservazione pedologica si trova all'interno di un'area naturale boschiva, in prossimità di una zona industriale. Da un punto di vista chimico-fisico, il suolo presenta discrete caratteristiche di fertilità che ne favoriscono l'utilizzo agricolo. Le analisi chimiche sulla contaminazione hanno evidenziato un superamento del limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale per quanto riguarda gli Idrocarburi Pesanti.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 51 di 52

5.3. Zona Tortona

Cava apri/chiodi "C.na Romanellotta" di Pozzolo Formigaro (Alessandria): I punti di osservazione pedologica si trova all'interno di un'area caratterizzata da un uso agricolo intensivo (seminativi). Da un punto di vista chimico-fisico, il suolo presenta un discreto livello di fertilità. Le analisi chimiche sulla contaminazione hanno evidenziato un superamento per quanto riguarda gli Idrocarburi Pesanti del limite imposto dal D. Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A3-005-A00-.DOCX Suolo - Lotto 3
	Foglio 52 di 52

Come indicato dal PMA, i punti e gli ambiti oggetto del monitoraggio appartenenti al Lotto 3 sono stati selezionati secondo la loro rappresentatività delle caratteristiche di ciascun ambito territoriale e alle potenziali pressioni indotte dalla realizzazione delle opere ingegneristiche previste. Il monitoraggio dei suoli in corrispondenza di queste opere è stato spesso reso complicato da contesti ambientali già parzialmente compromessi da fenomeni preesistenti che hanno influenzato la funzionalità e la potenzialità dei suoli (ad esempio, spinta urbanizzazione, presenza di aree di cava, ecc.). Nel complesso, sono state descritte 5 aree di monitoraggio per le quali sono state descritte le principali caratteristiche ambientali e pedologiche. In generale, i suoli monitorati nel corso delle campagne di monitoraggio *Ante Operam* eseguite nel periodo gennaio 2016 – giugno 2016 sono tutti ricadenti all'interno di una vasta area a morfologia prevalentemente pianeggiante destinata all'uso agricolo (specialmente seminativi) e caratterizzati da proprietà chimico-fisiche che li rendono generalmente idonei a tale impiego. Pertanto, in sede di esecuzione delle opere previste nei diversi cantieri, sarà importante eseguire le operazioni con la massima cura, rispettando la fertilità e la qualità produttiva dei suoli preservando tali proprietà allo scopo di facilitare, in fase di *Post Operam*, il ripristino della vocazionalità d'uso del territorio.