



# REPORT DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE **QUALITÀ DEL SUOLO E SOTTOSUOLO**

*INTEGRAZIONE REPORT FASE ANTE OPERAM*

***Monitoraggio ambientale sulla qualità di suolo e sottosuolo- per la bretella  
di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 ed il Porto di Piombino –  
Lotto 1- Svincolo Geodetica- Gagno***

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Ottobre 2023	Prima emissione	Ambiente sp.a	Ambiente sp.a	ANAS
					

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI .....</b>	<b>3</b>
NORMATIVA NAZIONALE .....	3
<b>3. MONITORAGGIO COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....</b>	<b>4</b>
ANTE OPERAM .....	4
CORSO D'OPERA .....	4
POST OPERAM .....	4
<b>4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>5</b>
4.1 PLANIMETRIA GENERALE .....	6
4.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PUNTI DI MONITORAGGIO FASE ANTE OPERAM .....	7
4.3 PARAMETRI RILEVATI E METODO DI CAMPIONAMENTO .....	8
CAMPIONAMENTO DEI TERRENI .....	9
RILIEVO PEDOLOGICO .....	10
<b>5. RIEPILOGO DEI RISULTATI.....</b>	<b>17</b>
5.1 RISULTATI RILIEVO DEI PARAMETRI PEDOLOGICI E AGRONOMICI.....	17
5.1.1 PUNTO SUO-05BIS .....	17
5.2 RISULTATI RILIEVO DEI PARAMETRI CHIMICI .....	23
<b>6. CONCLUSIONI CAMPAGNA DI MONITORAGGIO AO.....</b>	<b>25</b>
Allegato 1 - Schede di monitoraggio	
Allegato 2 – Certificati di laboratorio	

## 1. INTRODUZIONE

L'oggetto della presente relazione ha come obiettivo l'integrazione delle attività di monitoraggio ambientale della componente suolo/sottosuolo, svolte nel corso della fase di **Ante Operam** in data 31 maggio 2022 relativamente alla realizzazione della "**Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno**" (Piombino (Li)). L'intervento del **primo Lotto** in progetto **si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia"** e prevede la realizzazione di una viabilità tutta in nuova sede.

L'asse principale si estende per circa 3,05 km, dal km 43+850 al km 46+900 della SS398 "Via Val di Cornia" con una serie di collegamenti con la viabilità del Comune di Piombino e quella in progetto dell'Autorità Portuale. Il monitoraggio della componente "suolo/sottosuolo," si pone l'obiettivo di verificare la rispondenza alle previsioni di impatto individuate nel SIA così come desumibili dal Progetto Definitivo prima ed Esecutivo poi per le fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura, mettendo in relazione lo stato ambientale delle componenti analizzate nel corso delle diverse fasi (Ante operam, Corso d'Opera e Post-Operam), al fine di determinare eventuali variazioni indotte dalle lavorazioni necessarie per la costruzione dell'opera, dalle eventuali modificazioni al regime del traffico prodotto dalla cantierizzazione e dalla fase di esercizio. Il monitoraggio dovrà assicurare in fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, osservando l'evolversi della stessa, affinché qualora dovessero insorgere situazioni di criticità o non previste, si possano prontamente porre in atto le necessarie misure atte a contrastare tali fenomeni, e attuare misure correttive.

Le finalità del monitoraggio ambientale **Ante Operam** è quella di caratterizzare lo stato attuale della componente ambientale "suolo/sottosuolo," definendo lo stato zero di riferimento. Tale fase si svolge a ridosso dell'avvio dei cantieri per la "**Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno**" (Piombino (Li)).

Il Piano di monitoraggio stabilisce durata e frequenza delle campagne di misura e le modalità di svolgimento del monitoraggio.

L'attività di monitoraggio, oggetto del presente report, ha riguardato il punto di monitoraggio "SUO 05" (rinominato SUO 05 bis) a seguito della nuova configurazione del campo base precedentemente ubicata in un'area differente (figura 1).

Si sottolinea che al momento del campionamento non erano ancora iniziate le attività di cantierizzazione; di conseguenza si ritiene di poter considerare Ante operam il presente monitoraggio oggetto del report, nonostante sia avvenuto temporalmente nella fase di Corso d'opera iniziata ufficialmente il 01 aprile 2023.

## 2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

### NORMATIVA NAZIONALE

Attualmente le direttive di riferimento sugli standard di qualità del suolo e sottosuolo a livello nazionale sono le seguenti:

- **DL 183/1989** Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- **DPR 18/07/1995** Atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di Bacino;
- **DL 180/98** convertito nella L.267/98 e modificata con L.226/99 Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e suo decreto attuativo **DPCM 29/09/1998**;
- **D.M. 01/08/1997** Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli;
- **D.M. 13/09/1999** Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. 185 del 21/10/1999);
- **D.M. 25/03/2002** Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002).
- **APAT-RTI CTN\_SSC 2/2002** Guida tecnica su metodi di analisi per il suolo e siti contaminati - Utilizzo di indicatori eco tossicologici e biologici.
- **ELEMENTI DI PROGETTAZIONE DELLA RETE NAZIONALE DI MONITORAGGIO DEL SUOLO A FINI AMBIENTALI APAT** - Versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella strategia tematica del suolo dell'unione europea ottobre 2004.
- Guida tecnica sui metodi di analisi dei suoli contaminati realizzato nell'ambito del Centro Tematico Nazionale 'Suolo e siti contaminati
- **D.lgs. 152/2006** e s.m.i. Norme in materia di bonifica dei siti inquinati di cui alla parte quarta titolo V al Decreto;
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008**, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

### 3. MONITORAGGIO COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il monitoraggio ambientale della componente suolo e sottosuolo è previsto in due distinte fasi temporali:

1. Fase *ante operam*;
2. Fase *post operam* o di esercizio.

#### ANTE OPERAM

In tale fase si dovranno raccogliere tutti gli elementi necessari per la caratterizzazione dello stato ambientale nella fase che precede l'avvio dei lavori in corrispondenza delle aree di cantiere. Si andranno a determinare le concentrazioni di tutti i parametri individuati nel Piano di Monitoraggio e tale situazione sarà quella di riferimento e di comparazione per le indagini svolte nella fase *post operam*.

#### CORSO D'OPERA

Durante la fase di *corso d'opera* nel corso della realizzazione dell'opera stessa, dall'apertura dei cantieri fino al loro smantellamento ed al ripristino dei siti, non sono previsti rilievi.

#### POST OPERAM

La fase di *post operam* si svolgerà durante le fasi di pre-esercizio ed esercizio delle opere, con durata variabile dall'entrata in funzione dell'opera secondo i parametri indagati. La durata prevista per questa fase è **12 mesi**. Dalla correlazione delle diverse fasi, il monitoraggio permetterà lo studio dell'evoluzione della situazione ambientale e ne garantirà il controllo, verificando le previsioni del Progetto ed il rispetto dei parametri fissati. Le attività di monitoraggio sono state programmate tenendo conto delle informazioni presenti nel PMA redatto in sede di progetto definitivo, nell'ambito del quale è stata condotta un'analisi dettagliata di tutte le componenti ambientali potenzialmente impattate dai lavori di realizzazione dell'intervento in oggetto.

Il monitoraggio *post operam* della componente ambientale suolo/sottosuolo dovrà attuarsi appena prima della restituzione delle aree o comunque entro i primi sei mesi successivi alla conclusione dei lavori e prevedrà un unico rilievo; il monitoraggio PO dovrà verificare che a in seguito alla conclusione dei lavori ed alla dismissione dei cantieri, le attività di ripristino svolte siano state efficaci, restituendo i suoli in condizione non peggiorativa rispetto a quella precedente all'avvio dei lavori.

## 4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Le campagne di misura nella fase di **Ante Operam** sono state effettuate nei seguenti punti di monitoraggio:

- **SUO 01** – Cantiere operativo Viadotto Cornia 1
- **SUO 02** – Viadotto Cornia 1
- **SUO 03** – Zona ormeggi "La chiusa" lato ferrovia
- **SUO 04** – Nord Viadotto Cornia 2
- **SUO 05** – Cantiere base, ricollocato nel punto "**SUO 05 bis** – Cantiere base"
- **SUO 06** – Cantiere operativo Rotonda del Gagno

Il monitoraggio in fase di Ante operam prevederà una campagna di monitoraggio per ciascun punto di indagine, al fine di caratterizzare la qualità di suolo e sottosuolo nelle diverse postazioni. Di seguito si riportano i punti di monitoraggio previsti dal PMA:

Punto	Descrizione punto	Frequenza indagine
<b>SUO 01</b>	Cantiere operativo Viadotto Cornia 1	semestrale
<b>SUO 02</b>	Viadotto Cornia 1	semestrale
<b>SUO 03</b>	Zona ormeggi "La chiusa" lato ferrovia	semestrale
<b>SUO 04</b>	Nord Viadotto Cornia 2	semestrale
<b>SUO 05 bis</b>	Cantiere base	semestrale
<b>SUO 06</b>	Cantiere operativo Rotonda del Gagno	semestrale

In corrispondenza di ciascuna stazione di monitoraggio sarà eseguita una trincea mediante escavatore con benna, dalla quale saranno prelevati n. 2 campioni di terreno e nello specifico:

- un campione, tra 0 e 50 cm da p.c. per il rilievo dei parametri pedologici ed agronomici;
- un campione tra 50 e 100 cm da p.c. per il rilievo dei parametri chimici da confrontare con i limiti previsti dal D.lgs. n. 152/2006 - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5.

#### 4.1 PLANIMETRIA GENERALE

Di seguito si riporta la planimetria generale con l'individuazione della nuova ubicazione del punto di monitoraggio **SUO 05 bis** previsto per la fase di **Ante Operam**.

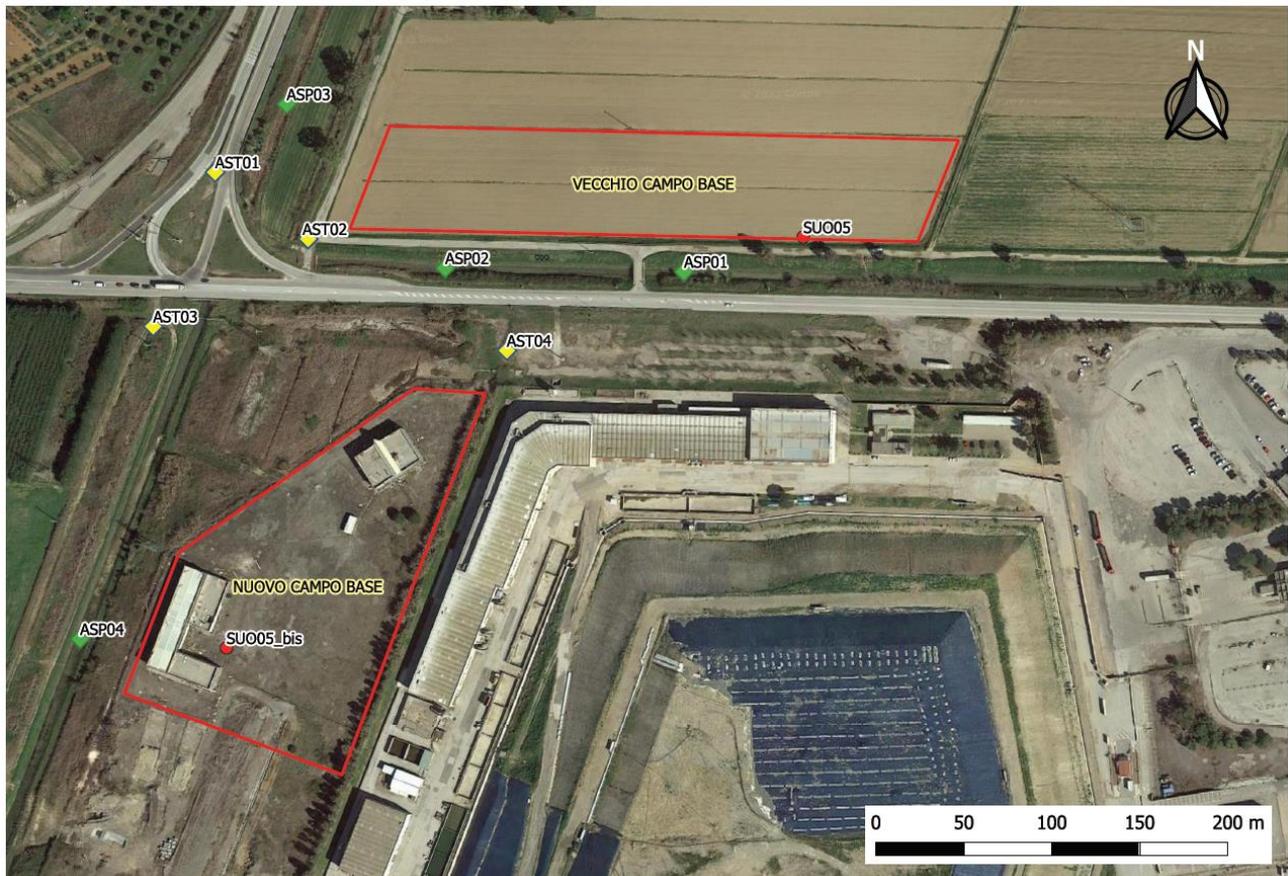


Figura 1 Localizzazione del nuovo punto di monitoraggio SUO05bis nel nuovo campo base, rispetto alla precedente ubicazione.

## 4.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PUNTI DI MONITORAGGIO FASE ANTE OPERAM

Di seguito si riporta la documentazione fotografica del punto di monitoraggio:

- **SUO 05 bis** – Cantiere base

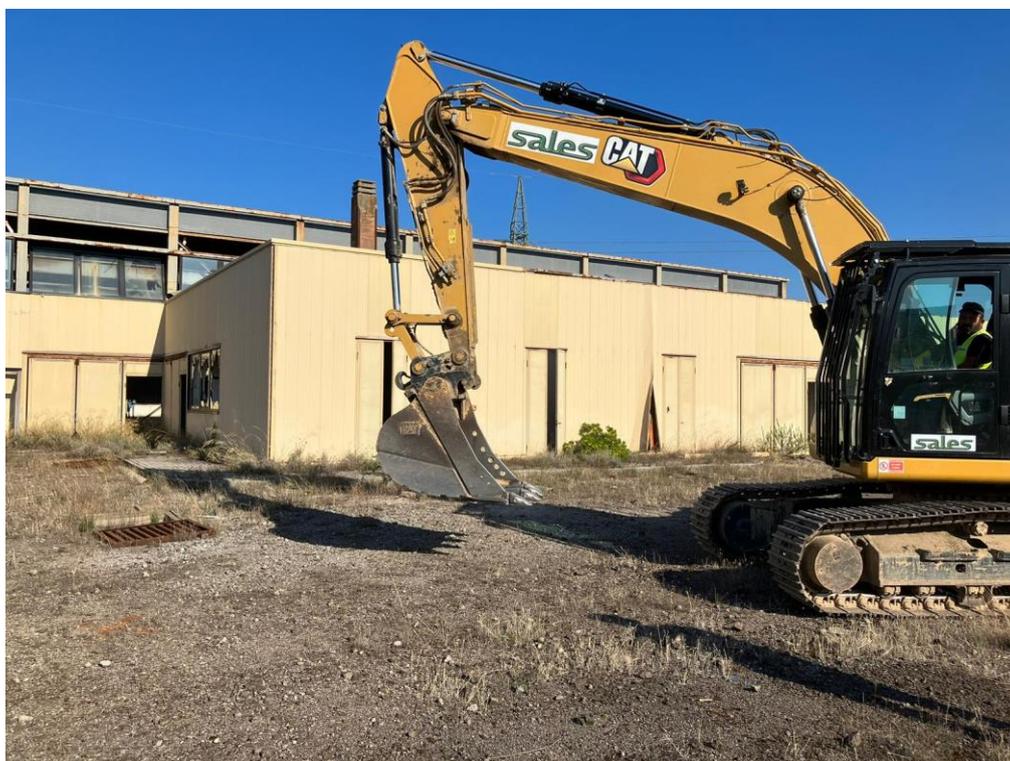


Figura 4 – Punto di monitoraggio suolo e sottosuolo SUO-05 bis

**4.3 PARAMETRI RILEVATI E METODO DI CAMPIONAMENTO**

I parametri oggetto del presente monitoraggio sono saranno utilizzati per valutare le qualità di suolo e sottosuolo in prossimità delle aree interessate dal progetto.

Di seguito sono elencati i parametri pedologici, agronomici e fisico-chimici oggetto del monitoraggio.

<i>parametri</i>	<i>u.m.</i>	<i>limiti di riferimento</i>	
<b>PEDOLOGICI (su campione superficiale 0-50 cm)</b>			
orizzonte			
classe di drenaggio			
esposizione			
fenditure superficiali			
microrilievo			
pendenza			
permeabilità			
pietrosità superficiale			
presenza falda			
rocciosità affiorante			
stato erosivo			
substrato pedogenetico			
uso del suolo			
vegetazione			
<b>AGRONOMICI (su campione superficiale 0-50 cm)</b>			
Basi scambiabili			
Calcare attivo			
Calcare totale			
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)			
Contenuto in carbonio organico			
N tot			
P assimilabile			
pH			
Potenziale REDOX			
Tessitura			
<b>FISICO-CHIMICI (su campione 50-100 cm)</b>			
<b>D.lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5</b>			
<b>Tabella 1 'Concentrazione soglia di contaminazione nel SUOLO e nel SOTTOSUOLO riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare'</b>			
Composti inorganici		A Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	B Siti ad uso Commerciale e Industriale
Arsenico	mg/kg (ss)	20	50
Berillio	mg/kg (ss)	2	10
Cadmio	mg/kg (ss)	2	15
Cobalto	mg/kg (ss)	20	250
Cromo totale	mg/kg (ss)	150	800
Cromo VI	mg/kg (ss)	2	15
Mercurio	mg/kg (ss)	1	5
Nichel	mg/kg (ss)	120	500
Piombo	mg/kg (ss)	100	1000
Rame	mg/kg (ss)	120	600

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Vanadio	mg/kg (ss)	90	250
Zinco	mg/kg (ss)	150	1500
Fluoruri	mg/kg (ss)	100	2000
<b>idrocarburi</b>			
Idrocarburi leggeri C<= 12	mg/kg (ss)	10	250
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg (ss)	50	750
<b>Aromatici</b>			
Benzene	mg/kg (ss)	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg (ss)	0,5	50
Stirene	mg/kg (ss)	0,5	50
Toluene	mg/kg (ss)	0,5	50
Xilene	mg/kg (ss)	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg (ss)	1	100
<b>Aromatici policiclici</b>			
Benzo(a)antracene	mg/kg (ss)	0,5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg (ss)	0,5	10
Benzo(k,)fluorantene	mg/kg (ss)	0,5	10
Benzo(g,h,i,)terilene	mg/kg (ss)	0,1	10
Crisene	mg/kg (ss)	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg (ss)	0,1	10
Indenopirene	mg/kg (ss)	0,1	5
Pirene	mg/kg (ss)	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg (ss)	10	100
<b>Diossine</b>			
PCB	mg/kg (ss)	0,06	5

Tabella 1 - Parametri oggetto del monitoraggio per i campioni di suolo e sottosuolo

### CAMPIONAMENTO DEI TERRENI

La procedura di campionamento dei terreni per le aliquote destinate alle analisi di laboratorio sia per il campione tra 0 e 50 cm da p.c. per il rilievo dei parametri pedologici ed agronomici sia per il campione tra 50 e 100 cm da p.c. per il rilievo dei parametri chimici da confrontare con i limiti previsti dal D.lgs. n. 152/2006 - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5, prevede i seguenti step operativi:

- Campionamento del terreno direttamente dai cumuli ottenuti dalle trincee in maniera tale da creare campioni omogenei e rappresentativi rispettivamente degli orizzonti litologici attraversati;
- Conservazione delle aliquote di terreno prelevate in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati al fine della riconoscibilità;

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

- c) Trasporto dei campioni così costruiti in contenitore refrigerato o, comunque, entro tempi brevi dal prelievo dello stesso;
- d) Conservazione dei campioni in attesa di analisi in luogo refrigerato presso il laboratorio di analisi.

Per quanto riguarda le aliquote destinate all'analisi dei composti volatili verrà utilizzata la seguente procedura di campionamento:

- a) Campionamento del terreno direttamente dai cumuli ottenuti dalle trincee;
- b) Conservazione di ogni aliquota all'interno di vials etichettate e siglate per consentirne il riconoscimento in contenitori refrigerati a + 4°C;
- c) Trasporto giornaliero dei campioni presso il laboratorio incaricato ad effettuare le determinazioni analitiche;
- d) Conservazione delle aliquote destinate ad eventuali controanalisi in cella frigo a – 18°C.

**RILIEVO PEDOLOGICO**

Per gli scopi del presente lavoro si è inoltre eseguito il rilievo pedologico realizzato su profilo esposto per mezzo di un taglio verticale eseguito con escavatore con benna.

Lo scavo con mezzo meccanico ha permesso di ottenere una trincea, di larghezza e profondità pari a circa 1,5 metri, tale da consentire di rilevare lo spessore del suolo e del substrato pedogenetico.

Prima di procedere alle fasi di scavo la benna dell'escavatore è stata opportunamente pulita per non alterare le proprietà chimiche del suolo.

Durante le fasi di scavo il materiale prelevato è stato depositato lateralmente per permettere il prelievo dei campioni, al fine di lasciare la superficie nelle migliori condizioni.

Il completamento di ogni scavo con pareti verticali rasate è stato eseguito per favorire il rilievo pedologico, la parametrizzazione chimico-fisica richiesta e per evidenziare i caratteri tessiturali, strutturali e composizionali del suolo. All'interno dei saggi di scavo non è stata rilevata una falda superficiale.

Per ogni punto di monitoraggio sono stati rilevati i seguenti parametri:

**Parametri stazionali**

I parametri stazionali comprendo la codifica del punto, le coordinate, e tutti i dati inerenti alla localizzazione dello stesso (toponimi di riferimento, comune, provincia) e la data di esecuzione del rilievo.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

### Parametri pedologici in superficie

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

<b>ESPOSIZIONE</b>	Immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario																				
<b>PENDENZA</b>	inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali																				
<b>USO DEL SUOLO</b>	tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m <sup>2</sup> attorno al punto di monitoraggio																				
<b>MICRORILIEVO</b>	<p>La descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>RA</b></td> <td>da ribaltamento di alberi</td> </tr> <tr> <td><b>AG</b></td> <td>da argille dinamiche (ad es. gilgai)</td> </tr> <tr> <td><b>CE</b></td> <td>cuscinetti erbosi (crionivali)</td> </tr> <tr> <td><b>CP</b></td> <td>"suoli" poligonali (crionivali)</td> </tr> <tr> <td><b>CT</b></td> <td>terrazzette (crionivali)</td> </tr> <tr> <td><b>CS</b></td> <td>"suoli" striati (crionivali)</td> </tr> <tr> <td><b>MM</b></td> <td>cunette e rilievi da movimenti di massa</td> </tr> <tr> <td><b>AL</b></td> <td>altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)</td> </tr> <tr> <td><b>Z</b></td> <td>assente</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Descrizione	<b>RA</b>	da ribaltamento di alberi	<b>AG</b>	da argille dinamiche (ad es. gilgai)	<b>CE</b>	cuscinetti erbosi (crionivali)	<b>CP</b>	"suoli" poligonali (crionivali)	<b>CT</b>	terrazzette (crionivali)	<b>CS</b>	"suoli" striati (crionivali)	<b>MM</b>	cunette e rilievi da movimenti di massa	<b>AL</b>	altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)	<b>Z</b>	assente
Codice	Descrizione																				
<b>RA</b>	da ribaltamento di alberi																				
<b>AG</b>	da argille dinamiche (ad es. gilgai)																				
<b>CE</b>	cuscinetti erbosi (crionivali)																				
<b>CP</b>	"suoli" poligonali (crionivali)																				
<b>CT</b>	terrazzette (crionivali)																				
<b>CS</b>	"suoli" striati (crionivali)																				
<b>MM</b>	cunette e rilievi da movimenti di massa																				
<b>AL</b>	altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)																				
<b>Z</b>	assente																				
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	<p>Percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cod.</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>0</b></td> <td>Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (&lt;0,01% dell'area)</td> </tr> <tr> <td><b>1</b></td> <td>Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)</td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td>Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile</td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td>Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina</td> </tr> <tr> <td><b>5</b></td> <td>Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area</td> </tr> <tr> <td><b>6</b></td> <td>Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area</td> </tr> <tr> <td><b>7</b></td> <td>Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area</td> </tr> </tbody> </table>	Cod.	Descrizione	<b>0</b>	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)	<b>1</b>	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)	<b>2</b>	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere	<b>3</b>	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile	<b>4</b>	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina	<b>5</b>	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area	<b>6</b>	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area	<b>7</b>	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area		
Cod.	Descrizione																				
<b>0</b>	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)																				
<b>1</b>	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)																				
<b>2</b>	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere																				
<b>3</b>	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile																				
<b>4</b>	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina																				
<b>5</b>	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area																				
<b>6</b>	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area																				
<b>7</b>	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area																				
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 m <sup>2</sup> attorno al punto di monitoraggio																				

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Indicare per un'area di circa 100 m <sup>2</sup> il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie
<b>VEGETAZIONE</b>	Descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio
<b>STATO EROSIVO</b>	Presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo

### Parametri pedologici del terreno

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	<p>Velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Scala numerica</th> <th>Granulometria</th> <th>Permeabilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>Ghiaie lavate</td> <td>Molto alta</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Ghiaie/sabbie grosse</td> <td>Alta</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sabbie medie/sabbie gradate</td> <td>Medio alta</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Sabbie fini/sabbie limose</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sabbie argillose</td> <td>Medio bassa</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Limi/limi argillosi</td> <td>Bassa</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Argille</td> <td>Molto bassa</td> </tr> </tbody> </table>	Scala numerica	Granulometria	Permeabilità	6	Ghiaie lavate	Molto alta	5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta	4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta	3	Sabbie fini/sabbie limose	Media	2	Sabbie argillose	Medio bassa	1	Limi/limi argillosi	Bassa	0	Argille	Molto bassa
Scala numerica	Granulometria	Permeabilità																							
6	Ghiaie lavate	Molto alta																							
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta																							
4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta																							
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media																							
2	Sabbie argillose	Medio bassa																							
1	Limi/limi argillosi	Bassa																							
0	Argille	Molto bassa																							
<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	<p>a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Classe</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>rapido</b></td> <td>l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente</td> </tr> <tr> <td><b>moderatamente rapido</b></td> <td>l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente</td> </tr> <tr> <td><b>buono</b></td> <td>l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente</td> </tr> <tr> <td><b>mediocre</b></td> <td>in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente</td> </tr> <tr> <td><b>lento</b></td> <td>l'acqua è rimossa dal suolo lentamente</td> </tr> <tr> <td><b>molto lento</b></td> <td>l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita</td> </tr> <tr> <td><b>impedito</b></td> <td>l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita</td> </tr> </tbody> </table>	Classe	Descrizione	<b>rapido</b>	l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente	<b>moderatamente rapido</b>	l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente	<b>buono</b>	l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente	<b>mediocre</b>	in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente	<b>lento</b>	l'acqua è rimossa dal suolo lentamente	<b>molto lento</b>	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita	<b>impedito</b>	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita								
Classe	Descrizione																								
<b>rapido</b>	l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente																								
<b>moderatamente rapido</b>	l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente																								
<b>buono</b>	l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente																								
<b>mediocre</b>	in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente																								
<b>lento</b>	l'acqua è rimossa dal suolo lentamente																								
<b>molto lento</b>	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita																								
<b>impedito</b>	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita																								
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	<p>definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate</p>																								

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

	elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%
--	---

### Rilievo pedologico: designazione orizzonti e parametri chimici in situ

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998)													
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	Profondità del livello di falda stabilizzato													
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite)													
<b>COLORE</b>	Colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (MunsellSoil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma)													
<b>TESSITURA</b>	Stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A." <table border="1" data-bbox="673 1384 1152 1818"> <thead> <tr> <th>Classe tessiturale (codice)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sabbiosa (S)</td></tr> <tr><td>Sabbioso franca (SF)</td></tr> <tr><td>Franco sabbiosa (FS)</td></tr> <tr><td>Franca (F)</td></tr> <tr><td>Franco limosa (FL)</td></tr> <tr><td>Limosa (L)</td></tr> <tr><td>Franco sabbioso argillosa (FSA)</td></tr> <tr><td>Franco argillosa (FA)</td></tr> <tr><td>Franco limoso argillosa (FLA)</td></tr> <tr><td>Argillosa (A)</td></tr> <tr><td>Argilloso sabbiosa (AS)</td></tr> <tr><td>Argilloso limosa (AL)</td></tr> </tbody> </table>	Classe tessiturale (codice)	Sabbiosa (S)	Sabbioso franca (SF)	Franco sabbiosa (FS)	Franca (F)	Franco limosa (FL)	Limosa (L)	Franco sabbioso argillosa (FSA)	Franco argillosa (FA)	Franco limoso argillosa (FLA)	Argillosa (A)	Argilloso sabbiosa (AS)	Argilloso limosa (AL)
Classe tessiturale (codice)														
Sabbiosa (S)														
Sabbioso franca (SF)														
Franco sabbiosa (FS)														
Franca (F)														
Franco limosa (FL)														
Limosa (L)														
Franco sabbioso argillosa (FSA)														
Franco argillosa (FA)														
Franco limoso argillosa (FLA)														
Argillosa (A)														
Argilloso sabbiosa (AS)														
Argilloso limosa (AL)														

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<p><b>STRUTTURA</b></p>	<p>Entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati</p>												
<p><b>CONSISTENZA</b></p>	<p>Caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità"</p>												
<p><b>POROSITA'</b></p>	<p>Vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità"</p>												
<p><b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b></p>	<p>Condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni</p> <table border="1" data-bbox="699 1738 1129 1895"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Asciutto</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Poco umido</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Umido</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Molto Umido</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Bagnato</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Descrizione	1	Asciutto	2	Poco umido	3	Umido	4	Molto Umido	5	Bagnato
Codice	Descrizione												
1	Asciutto												
2	Poco umido												
3	Umido												
4	Molto Umido												
5	Bagnato												
<p><b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b></p>	<p>Frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni"</p>												

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

	(classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)																		
<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	Presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità"																		
<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>codificata</span> <span>come</span> <span>segue</span> </div> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Descrizione</th> <th>Stima quantità carbonato di calcio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Nessuna effervescenza</td> <td>CaCO<sub>3</sub> ≤ 0,1%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Effervescenza molto debole</td> <td>CaCO<sub>3</sub> ≈ 0,5%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Effervescenza debole</td> <td>CaCO<sub>3</sub> 1÷2%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Effervescenza forte</td> <td>CaCO<sub>3</sub> ≈ 5%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Effervescenza molto forte</td> <td>CaCO<sub>3</sub> ≥ 10%</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio	0	Nessuna effervescenza	CaCO <sub>3</sub> ≤ 0,1%	1	Effervescenza molto debole	CaCO <sub>3</sub> ≈ 0,5%	2	Effervescenza debole	CaCO <sub>3</sub> 1÷2%	3	Effervescenza forte	CaCO <sub>3</sub> ≈ 5%	4	Effervescenza molto forte	CaCO <sub>3</sub> ≥ 10%
Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio																	
0	Nessuna effervescenza	CaCO <sub>3</sub> ≤ 0,1%																	
1	Effervescenza molto debole	CaCO <sub>3</sub> ≈ 0,5%																	
2	Effervescenza debole	CaCO <sub>3</sub> 1÷2%																	
3	Effervescenza forte	CaCO <sub>3</sub> ≈ 5%																	
4	Effervescenza molto forte	CaCO <sub>3</sub> ≥ 10%																	
<b>FENDITURE</b>	vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".																		
<b>pH</b>	Grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit e/o determinata in laboratorio.																		

### Parametri chimici: analisi di laboratorio

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolammina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.										
	Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante sia direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.										
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Bassa</b></td> <td>&lt; 10 meq/100 g</td> </tr> <tr> <td><b>Media</b></td> <td>10÷20 meq/100 g</td> </tr> <tr> <td><b>Elevata</b></td> <td>20÷30 meq/100 g</td> </tr> <tr> <td><b>Molto elevata</b></td> <td>&gt; 30 meq/100 g</td> </tr> </tbody> </table>	Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)		<b>Bassa</b>	< 10 meq/100 g	<b>Media</b>	10÷20 meq/100 g	<b>Elevata</b>	20÷30 meq/100 g	<b>Molto elevata</b>	> 30 meq/100 g
Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)											
<b>Bassa</b>	< 10 meq/100 g										
<b>Media</b>	10÷20 meq/100 g										
<b>Elevata</b>	20÷30 meq/100 g										
<b>Molto elevata</b>	> 30 meq/100 g										

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>AZOTO TOTALE</b>	<p>Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.</p> <table border="1" data-bbox="598 376 1209 611"> <thead> <tr> <th data-bbox="598 376 895 450"><b>azoto totale [g/kg]</b></th> <th data-bbox="895 376 1209 450"><b>valutazione agronomica</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="598 450 895 488">inferiore a 0,5</td> <td data-bbox="895 450 1209 488">molto basso</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 488 895 526">tra 0,5 e 1</td> <td data-bbox="895 488 1209 526">basso</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 526 895 564">tra 1 e 1,5</td> <td data-bbox="895 526 1209 564">mediamente fornito</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 564 895 611">superiore a 1,5</td> <td data-bbox="895 564 1209 611">ben fornito</td> </tr> </tbody> </table>	<b>azoto totale [g/kg]</b>	<b>valutazione agronomica</b>	inferiore a 0,5	molto basso	tra 0,5 e 1	basso	tra 1 e 1,5	mediamente fornito	superiore a 1,5	ben fornito
<b>azoto totale [g/kg]</b>	<b>valutazione agronomica</b>										
inferiore a 0,5	molto basso										
tra 0,5 e 1	basso										
tra 1 e 1,5	mediamente fornito										
superiore a 1,5	ben fornito										
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	<p>Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.</p>										

## 5. RIEPILOGO DEI RISULTATI

Di seguito si riportano i dati relativi al campionamento svolto in data 8 settembre 2023 sul punto di monitoraggio SUO 05 - bis. Negli allegati vengono riportate le schede di monitoraggio con l'anagrafica di ogni punto.

Per ogni punto di monitoraggio sono stati prelevati:

- un campione per il rilievo dei parametri pedologici ed agronomici;
- un campione per il rilievo dei parametri chimici ai sensi del D.lgs. n. 152/2006

Nella tabella sottostante si riassumono i campioni prelevati e i relativi intervalli di campionamento.

Punto di monitoraggio	Descrizione punto	rilievo dei parametri pedologici ed agronomici		rilievo dei parametri chimici	
		ID campione	Intervallo di campionamento	ID campione	Intervallo di campionamento
SUO 05 bis	Cantiere base	SUO05bis (0,0-0,5)	0,0 – 0,5 m da p.c	SUO05bis (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c

Tabella 2 – Riepilogo dei campioni prelevati

### 5.1 RISULTATI RILIEVO DEI PARAMETRI PEDOLOGICI E AGRONOMICI

Di seguito si sintetizzano i risultati del rilievo pedologico e delle analisi chimiche effettuati sui campioni di terreno SUO05 bis (0,2-0,5).

#### 5.1.1 PUNTO SUO-05BIS

##### PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO 05bis
COORDINATE (N, E)	(N 4758180.37; E 626773.13)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Cantiere base
COMUNE	Piombino
PROVINCIA	Livorno
DATA	08/09/2023



Figura 19: Ubicazione punto di monitoraggio SUO05bis

#### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

<b>ESPOSIZIONE</b>	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un' <b>esposizione</b> di circa <b>0° rispetto al Nord</b> in senso orario
<b>PENDENZA</b>	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .
<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo " <b>area industriale o commerciale</b> ".

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

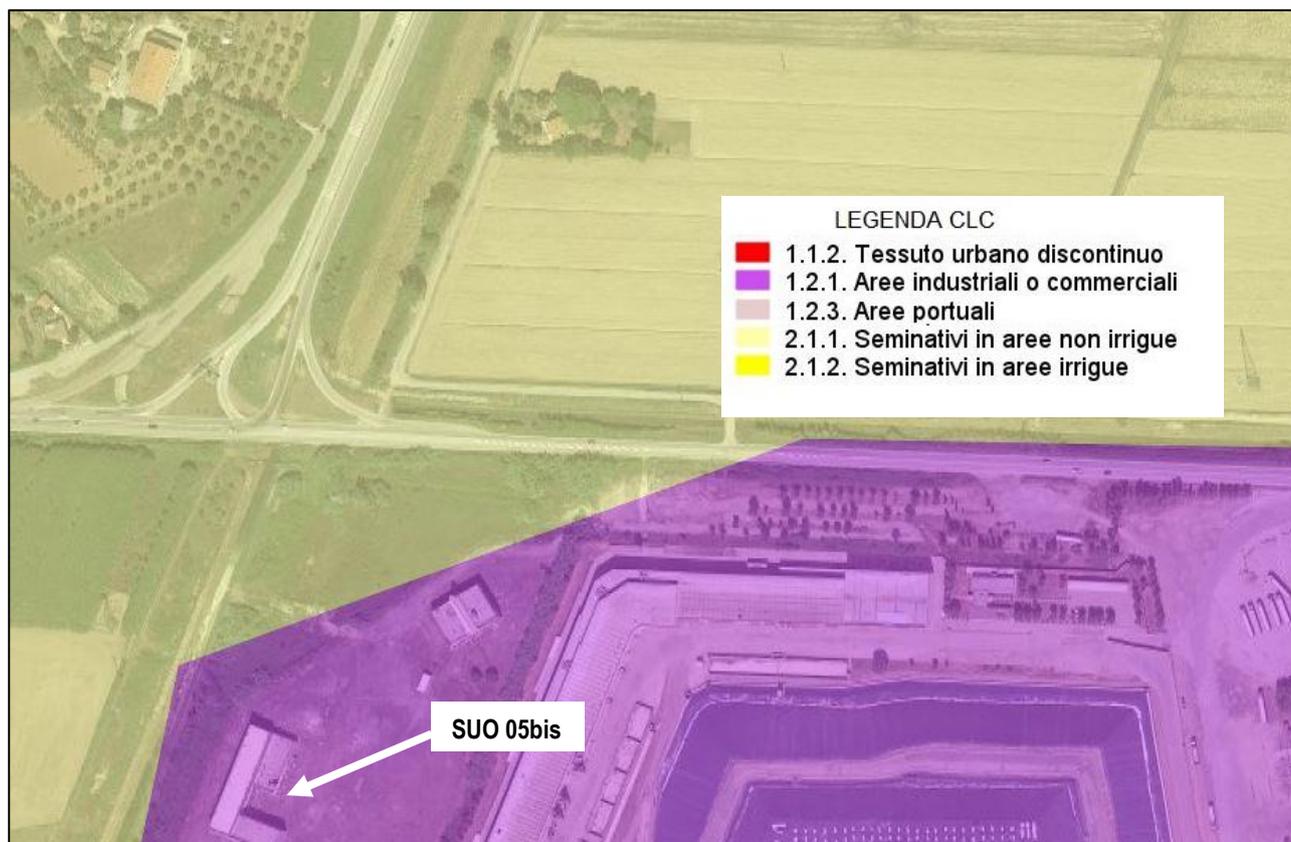


Figura 20: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO05bis

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.
<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

### PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità</b> medio-alta riconducibile alla scala numerica 4 delle <b>sabbie medie e sabbie gradate</b>
<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

**RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU**

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <i>A: da -0,00 a -0,30 m dal p.c.</i> <i>A: da -0,30 a -1,00 m dal p.c.</i>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	<b>Falda non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, le profondità dei <b>limiti di passaggio</b> risultano essere: <i>A da -0,00 a -0,30 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE CHIARO</i> <i>B da -0,30 a -0,50 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE SCURO</i>



"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Figura 21: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SU005

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <b>Orizzonte A:</b> 10YR 7/1 <b>Orizzonte B:</b> 10YR 4/2 con presenza di materiale con colore 10YR 6/3
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte A presenta una tessitura del tipo " <b>Sabbioso franca - SF</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	Lo <b>scheletro</b> risulta essere ghiaioso.
<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell'orizzonte non è stata riscontrata la presenza <b>di noduli e concrezioni</b>
<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa tra 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 12,4 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>meq/100g</td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table>	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	93
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	93				

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

	L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico " <b>molto alta</b> ".				
<b>AZOTO TOTALE</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">g/kg</td> <td style="text-align: center;">0,456</td> </tr> </table> <p>Pertanto, la qualità del suolo risulta essere, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli: <b>molto bassa.</b></p>	AZOTO TOTALE		g/kg	0,456
AZOTO TOTALE					
g/kg	0,456				
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.				

Relativamente al campione SUO05 bis (0,0-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	5360
<b>Calcare attivo</b>	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	22
<b>Calcio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	17900
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg P	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	3
<b>Magnesio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	7,1
<b>Potassio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	25,5
<b>Sodio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	754

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

## 5.2 RISULTATI RILIEVO DEI PARAMETRI CHIMICI

Di seguito si sintetizzano i risultati delle analisi chimiche effettuate sul campione di terreno SUO05bis (0,5-1,0).

N° RdP		23LA24049	limite tab.1 d.lgs 152/06 parte IV - Titolo V All. 5	
Campione		SUO-05bis (0,5-1m)		
Data prelievo campione		08.09.2023		
Luogo di campionamento		Piombino (LI)		
Punto di campionamento		Cantiere operativo Viadotto Corna 1	Col. A	Col. B
Parametro	U.M.			
Residuo secco a 105°C	%	85,2	-	
Frazione granulometrica >2mm e <2cm	%	32,6	-	
Frazione granulometrica <2mm	%	67,4	-	
Arsenico (As)	mg/kg	9,03	20	50
Berillio (Be)	mg/kg	1,92	2	10
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0.164	2	15
Cobalto (Co)	mg/kg	1,61	20	250
Cromo (Cr)	mg/kg	198	150	800
Cromo VI	mg/kg	1,2	2	15
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,489	1	5
Nichel (Ni)	mg/kg	1,54	120	500
Piombo (Pb)	mg/kg	5,89	100	1000
Rame (Cu)	mg/kg	2,53	120	600
Vanadio (V)	mg/kg	148	90	250
Zinco (Zn)	mg/kg	20,5	150	1500
Fluoruri	mg/kg	4,99	100	2000
Benzene	mg/kg	< 0.00168	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg	0,00533	0,5	50
m+p-Xilene	mg/kg	0,00915		
o-Xilene	mg/kg	0,00275		
Sommatoria organoaromatici	mg/kg	<1	1	
Stirene	mg/kg	< 0.00168	0,5	50
Toluene	mg/kg	0,0108	0,5	50
Xileni	mg/kg	0,0119	0,5	50
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,0127	0,5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,0091	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,0265	0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0,00829	0,1	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,00791	0,5	10
Crisene	mg/kg	0,0217	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,0019	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	< 0.000745	0,1	10

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,00506	<b>0,1</b>	<b>10</b>
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	< 0.000745	<b>0,1</b>	<b>10</b>
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	< 0.000745	<b>0,1</b>	<b>10</b>
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,00993	<b>0,1</b>	<b>5</b>
Pirene	mg/kg	0,0259	<b>5</b>	<b>50</b>
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1	mg/kg	0,0932	<b>10</b>	<b>100</b>
PCB (Aroclor 1242, 1248, 1254, 1260)	mg/kg	0,479	<b>0,06</b>	<b>5</b>
Idrocarburi C>12	mg/kg	26,3	<b>50</b>	<b>750</b>
Idrocarburi C<12	mg/kg	< 3.36	<b>10</b>	<b>250</b>

**Tabella 3 – Sintesi dei risultati sui campioni prelevati (in giallo i superamenti rispetto ai limiti della Colonna A tab.1 d.lgs 152/06 parte IV - Titolo V All. 5, in rosso i superamenti rispetto alla Colonna B)**

I risultati analitici del campione di terreno SUO05 bis (0,5-1,0) presenta alcuni superamenti rispetto ai limiti di legge previsti dalla Tabella 1 del D.lgs 152/06 - parte IV - Titolo V – Allegato 5. In particolare, si presentano alcuni **superamenti rispetto alla Colonna A** (siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale) per quanto riguarda i parametri Cromo (Cr) e Vanadio (V). il campione **risulta conforme invece ai limiti previsti dalla Colonna B** Tabella 1 del D.lgs 152/06 - parte IV - Titolo V – Allegato 5.

Per un maggiore dettaglio si rimanda ai certificati analitici contenuti nell'Allegato 2 al testo.

## 6. CONCLUSIONI CAMPAGNA DI MONITORAGGIO AO

L'attività di monitoraggio ambientale, oggetto del presente report, è relativa al monitoraggio della componente suolo e sottosuolo nella fase che precede la costruzione (Ante Operam) della **"Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno"- Piombino (LI)**, ovvero l'intervento sul **primo Lotto** in progetto che **si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia**.

In particolare, l'attività di monitoraggio, ha riguardato il punto di monitoraggio "SUO 05" (rinominato SUO 05 bis) a seguito della nuova configurazione del campo base precedentemente ubicata in un'area differente (

Si sottolinea che al momento del campionamento non erano ancora iniziate le attività di cantierizzazione; di conseguenza si ritiene di poter considerare Ante operam il presente monitoraggio oggetto del report, nonostante sia avvenuto temporalmente nella fase di Corso d'opera iniziata ufficialmente il 01 aprile 2023.

Il monitoraggio è stato effettuato in data 08 Settembre 2023 ed ha riguardato esclusivamente il punto SUO05 bis.

Per quanto riguarda i parametri pedologici e agronomici relativi al campione SUO05 bis (0,0-0,5) non sono state rilevate anomalie. Il campione SUO05 bis (0,5-1,0) presenta alcuni superamenti rispetto ai limiti di legge previsti dalla Tabella 1 del D.lgs 152/06 - parte IV - Titolo V – Allegato 5: **rispetto alla Colonna A** (siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale) i parametri **Cromo (Cr) e Vanadio (V)** mentre il campione **risulta conforme invece ai limiti previsti dalla Colonna B**.

**ALLEGATO 1**  
**SCHEDE DI MONITORAGGIO**

Inserisci qui (cella I1) il riferimento scheda:



Carara (MS)  
54033 Via Frosolina, 21  
T. 0585 855624  
F. 0585 855617

Firenze (FI)  
50134 Via S. Soffiano, 15  
T. 055 7395056  
F. 055 7134442

www.ambiente.it  
Nome@ambiente.it  
P.IVA 0208250453

**SCHEDA MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
"S.S.398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino --- Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Committente	<b>ANAS</b>		
Progetto	S.S.398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino --- Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno		
Fase di Monitoraggio	<b>Integrazione Ante Opera</b>	Data	<b>08/09/2023</b>
Tipologia di indagine	<b>Monitoraggio suolo e sottosuolo</b>		
Punto di monitoraggio	<b>SUO05 BIS</b>	Denominazione punto di misura	<b>Cantiere base</b>
Coordinate	N 4757758.74	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
	E 626575.37		
Indirizzo/Località sezione	<b>Gagno</b>	Comune (Prov.)	<b>Piombino (LI)</b>
Note di cantiere			
Personale tecnico	<b>Giulia Del Tredici-Francesco Borsacchi</b>		

Stralcio cartografico



Documentazione Fotografica



\* foto rappresentative della postazione di misura SUO05 bis

**SCHEDA MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
"S.S.398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

**Report monitoraggio suolo e sottosuolo - analisi chimiche**

Analisi di laboratorio parametri chimici e fisico-chimici	unità di misura	limiti	
		A Siti ad uso Verde pubblico, Privato e	B Siti ad uso Commerciale e Industriale
D.lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1 'Concentrazione soglia di contaminazione nel SUOLO e nel SOTTOSUOLO riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare'			
Arsenico	mg/kg	20	50
Berillio	mg/kg	2	10
Cadmio	mg/kg	2	15
Cobalto	mg/kg	20	250
Cromo totale	mg/kg	150	800
Cromo VI	mg/kg	2	15
Mercurio	mg/kg	1	5
Nichel	mg/kg	120	500
Piombo	mg/kg	100	1000
Rame	mg/kg	120	600
Vanadio	mg/kg	90	250
Zinco	mg/kg	150	1500
Fluoruri	mg/kg	100	2000
Benzene	mg/kg	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50
m+p-Xilene	mg/kg		
o-Xilene	mg/kg		
Sommatoria organoaromatici	mg/kg	1	
Stirene	mg/kg	0,5	50
Toluene	mg/kg	0,5	50
Xilene	mg/kg	0,5	
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,1	10
Benzo(g,h,i)terilene	mg/kg	0,5	10
Crisene	mg/kg	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	10
Indenopirene	mg/kg	0,1	5
Pirene	mg/kg	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg	10	100
PCB	mg/kg	0,06	5
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750
Idrocarburi C<12	mg/kg	10	250

CAMPAGNA AO
08/09/2023
risultati
campione SUO05 bis (0,5-1,0 m da p.c.)
9,03
1,92
< 0.164
1,61
198
1,2
0,489
1,54
5,89
2,53
148
20,5
4,99
< 0.00168
0,00533
0,00915
0,00275
<1
< 0.00168
0,0108
0,0119
0,0127
0,0091
0,0265
0,00829
0,00791
0,0217
0,0019
< 0.000745
0,00506
< 0.000745
< 0.000745
0,00993
0,0259
0,0932
0,479
26,3
< 3.36

Analisi di laboratorio parametri pedologici e agronomici	unità di misura	limiti
<b>Parametri agronomici</b>		
pH	upH	12,4
Residuo secco a 105°C	%	
Argilla < 0,004 mm	%	10
Frazione granulometrica > 2 mm	%	36
Frazione granulometrica >2mm e <2cm	%	32,6
Frazione granulometrica <2mm	%	67,4
Limo fine	%	5
Limo grossolano	%	1
Sabbia fine	%	5
Sabbia grossolana	%	79
Capacità di scambio cationico	meq/100g	93
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg	5360
Calcarea attivo	g/kg	22
Calcio scambiabile	mg/kg	17900
Fosforo assimilabile	mg/kg	3
Magnesio scambiabile	mg/kg	7,1
Potassio scambiabile	mg/kg	25,5
Sodio scambiabile	mg/kg	754
Azoto totale	g/kg	0,456

risultati
campione SUO05 bis (0,0-0,5 m da p.c.)
8,9
98,2
2,30
46
46
54
14,0
22,6
38,1
23,0
9,2
<1,0
19
48,3
<1,0
<20
<20
<20
920

**Commento ai risultati ottenuti**

Dalle analisi non sono state rilevate anomalie per quanto riguarda i parametri pedologici e agronomici sul campione SUO05 bis (0,2 - 0,5 m), il campione SUO05bis (0,5-1,0 m) presenta alcuni superamenti rispetto ai limiti di legge previsti dalla Tabella 1 del D.lgs 152/06 - parte IV - Titolo V - Allegato 5: rispetto alla Colonna A (siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale) i parametri Cromo (Cr) e Vanadio (V) mentre il campione risulta conforme invece ai limiti previsti dalla Colonna B.

**ALLEGATO 2**  
**CERTIFICATI LABORATORIO**

RAPPORTO DI PROVA N 23LA24049		DEL 25/10/2023	
<b>COMMITTENTE:</b>	AMBIENTE S.P.A.		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Frassina, 21 54033 CARRARA (MS)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	00262540453		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	PIOMBINO - PMA ANAS		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	SUO 05 BIS (0,5 - 1 m)		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	A CURA DEL CLIENTE*		
<b>PROCEDURA:</b>	CAMPIONE CONSEGNATO DAL CLIENTE*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	N.2-Piomb		
<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 08/09/2023	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 09.45		
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 08/09/2023			
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 11/09/2023	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 16.00		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 23LA24049			
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 2023_ANAS_TERRENI			
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 11/09/2023	<b>DATA FINE PROVE:</b> 22/09/2023		

Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2
Metodo				

#### PARAMETRI CHIMICO-FISICI

RESIDUO A 105 °C <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.2</i>	%	<b>85,2</b>	±	30	-
FRAZIONE < 2 mm <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.5</i>	%	<b>67,4</b>	±	24	-
* FRAZIONE SETACCIATA > 2 mm e < 2 cm <i>D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.3</i>	%	<b>32,6</b>	±	11	-

#### COMPOSTI INORGANICI

FLUORURI <i>EPA 300.0 1993</i>	mg/kg s.s.	<b>4,99</b>	±	1,5	2000 - 100
-----------------------------------	---------------	-------------	---	-----	------------

#### METALLI

ARSENICO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>9,03</b>	±	2,3	50 - 20
BERILLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>1,92</b>	±	0,48	10 - 2
CADMIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 0,164</b>			15 - 2
COBALTO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>1,61</b>	±	0,40	250 - 20
CROMO ESAVALENTE <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985</i>	mg/kg s.s.	<b>1,20</b>	±	0,42	15 - 2
CROMO TOTALE <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>198</b>	±	50	800 - 150
* MERCURIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,489</b>	±	0,12	5 - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA24049**

**DEL 25/10/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2
<b>METALLI</b>				
NICHEL <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>1,54</b> ±	0,39	500 - 120
PIOMBO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>5,89</b> ±	1,5	1000 - 100
RAME <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>2,53</b> ±	0,63	600 - 120
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>148</b> ±	37	250 - 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>20,5</b> ±	5,1	1500 - 150
<b>IDROCARBURI E RELATIVE FRAZIONI</b>				
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 3,36</b>		250 - 10
IDROCARBURI C>12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	mg/kg s.s.	<b>26,3</b> ±	9,2	750 - 50
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>				
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0127</b> ±	0,0044	10 - 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00910</b> ±	0,0032	10 - 0,1
BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0265</b> ±	0,0093	10 - 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00829</b> ±	0,0029	10 - 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00791</b> ±	0,0028	10 - 0,5
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0217</b> ±	0,0076	50 - 5
DIBENZO(a,e)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00190</b> ±	0,00067	10 - 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 0,000745</b>		10 - 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00506</b> ±	0,0018	10 - 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 0,000745</b>		10 - 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 0,000745</b>		10 - 0,1

<b>SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA24049</b>	<b>DEL 25/10/2023</b>
--	-----------------------

Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2
-----------	------	-----------	------------	---------------------

Metodo

### IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00993</b>	± 0,0035	5 - 0,1
PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0259</b>	± 0,0091	50 - 5
SOMMATORIA IPA (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0932</b>	± 0,014	100 - 10

### POLICLOROBIFENILI

* PCB TOTALI (come AROCLOR) <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8082A 2007</i>	mg/kg	<b>0,479</b>	± 0,094	-
---	-------	--------------	---------	---

### COMPOSTI ORGANICI AROMATICI

BENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 0,00168</b>		2 - 0,1
ETILBENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00533</b>	± 0,0013	50 - 0,5
m,p-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00915</b>	± 0,0023	50 - 0,5
o-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,00275</b>	± 0,00069	-
STIRENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>&lt; 0,00168</b>		50 - 0,5
TOLUENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0108</b>	± 0,0027	50 - 0,5
XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/kg s.s.	<b>0,0119</b>	± 0,0024	50 - 0,5

#### Legenda:

U.M. = unità di misura

Cat.III = prova eseguita in campo

nd = non determinabile

NR = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

# = prova in subappalto

\$ = prova fornita dal cliente per la quale il laboratorio declina ogni responsabilità

► Parametro NON CONFORME

#### Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:

ANAGRAFICHE: DATA CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE, ORA INIZIO, UBICAZIONE CAMPIONAMENTO, PUNTO DI CAMPIONAMENTO, N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO

#### Sommatorie presenti nel rapporto di prova:

L'approccio adottato dal laboratorio per le seguenti sommatorie presenti nel rapporto di prova è il LOWER BOUND. Gli addendi della sommatoria sono esclusivamente le prove la cui determinazione ha fornito un risultato superiore al limite di quantificazione corretto per i fattori di scala.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA24049**

**DEL 25/10/2023**

PCB TOTALI (come AROCLOR): AROCLOR 1242 - AROCLOR 1248 - AROCLOR 1254 - AROCLOR 1260

SOMMATORIA IPA (da calcolo): BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,l)PIRENE

XILENE: m,p-XILENE - o-XILENE

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

I risultati ottenuti si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta

Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale

Limite 2: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Incertezza</u>	<u>Limite</u>
------------------	-------------	---------------	-------------------	---------------

**CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri analizzati.

Limite 2:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Incertezza</u>	<u>Limite</u>
------------------	-------------	---------------	-------------------	---------------

CROMO TOTALE	mg/kg s.s.	198	±50	150
--------------	------------	-----	-----	-----

VANADIO	mg/kg s.s.	148	±37	90
---------	------------	-----	-----	----

► **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi




– Fine Rapporto di Prova –

RAPPORTO DI PROVA N 23LA24050		DEL 25/10/2023	
<b>COMMITTENTE:</b>	AMBIENTE S.P.A.		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Frassina, 21 54033 CARRARA (MS)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	00262540453		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	PIOMBINO - PMA ANAS		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	SUO 05 BIS (0,0 - 0,5 m)		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	A CURA DEL CLIENTE*		
<b>PROCEDURA:</b>	CAMPIONE CONSEGNATO DAL CLIENTE*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	N.1-Piomb		
<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 08/09/2023	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 09.30		
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 08/09/2023			
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 11/09/2023	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 16.00		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 23LA24050			
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 2023_ANAS_TERRENI			
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 11/09/2023	<b>DATA FINE PROVE:</b> 21/09/2023		

Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza
Metodo			

#### PARAMETRI CHIMICO-FISICI

* POTENZIALE REDOX <i>CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1985</i>	mV	<b>180</b>	±	63
pH <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met III.1 (parag. 4.2 sosp. acquosa)</i>	unità pH	<b>12,4</b>	±	0,10
* SABBIA FINE <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.6</i>	%	<b>5</b>	±	2
* SABBIA GROSSA <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.6</i>	%	<b>79</b>	±	28
CARBONIO ORGANICO (TOC) <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>5360</b>	±	1900

#### GRANULOMETRIA

* ARGILLA <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.6</i>	%	<b>10</b>	±	4
* LIMO FINE <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.6</i>	%	<b>5</b>	±	2
* LIMO GROSSO <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.6</i>	%	<b>1</b>	±	0
* GHIAIA (x > 2,0 mm) <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met II.1</i>	%	<b>36,0</b>	±	13

#### COMPOSTI INORGANICI

* CALCARE ATTIVO <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met V.2</i>	g/kg	<b>22,0</b>	±	7,7
* CALCARE TOTALE <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met V.1</i>	g/kg	<b>74,0</b>	±	26

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA24050**

**DEL 25/10/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>			
<b>AZOTO TOTALE KJELDAHL</b> <i>DM 13/9/1999 GU N° 248 21/10/1999 SP N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/3/02 GU N° 84 10/4/02</i>	g/kg s.s.	<b>0,456</b>	± 0,16
* <b>FOSFORO ASSIMILABILE</b> <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met XV.3</i>	mg/kg P	<b>3,00</b>	± 1,1
<b>METALLI</b>			
* <b>CALCIO SCAMBIABILE</b> <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIII.5 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002</i>	mg/kg	<b>17900</b>	± 6300
* <b>MAGNESIO SCAMBIABILE</b> <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIII.5 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002</i>	mg/kg	<b>7,10</b>	± 2,5
* <b>POTASSIO SCAMBIABILE</b> <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIII.5 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002</i>	mg/kg	<b>25,5</b>	± 8,9
* <b>SODIO SCAMBIABILE</b> <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIII.5 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002</i>	mg/kg	<b>754</b>	± 260
* <b>CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO</b> <i>DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 Met XIII.2</i>	meq/100 g	<b>93,0</b>	

**Legenda:**

U.M. = unità di misura

Cat.III = prova eseguita in campo

nd = non determinabile

NR = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

# = prova in subappalto

\$ = prova fornita dal cliente per la quale il laboratorio declina ogni responsabilità

► Parametro NON CONFORME

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

ANAGRAFICHE: DATA CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE, ORA INIZIO, UBICAZIONE CAMPIONAMENTO, PUNTO DI CAMPIONAMENTO, N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

I risultati ottenuti si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta

Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale

Limite 2: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

NESSUN SUPERAMENTO - **CONFORME** rispetto al limite per i parametri analizzati.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA24050**

**DEL 25/10/2023**

### GIUDIZIO DI CONFORMITÀ

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta  
Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale  
Limite 2: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

NESSUN SUPERAMENTO - **CONFORME** rispetto al limite per i parametri analizzati.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

Il Responsabile di Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



– Fine Rapporto di Prova –