

S.S.N. 318 DI VALFABBRICA

Tratto Valfabbrica-Schifanoia - Interventi di completamento dal Km 16+224 al Km 19+354

Lotto 5: 1 stralcio parte B: raddoppio galleria Picchiarella e viadotto Tre Vescovi

2 stralcio: raddoppio galleria Casacastalda e viadotto Calvario

MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASE CORSO D'OPERA

COD. PG131-PG6

IMPRESA AFFIDATARIA

ATI: Donati S.p.A. - N.V. BESIX S.a.



DONATI
S.P.A.



IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI

VALFABBRICA 2020 S.c.ar.l.

Via Aurelia antica 272

00165 Roma (RM)

C.F. e P.I. 15947971006

ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE



ARIEN CONSULTING s.r.l.

IL DIRETTORE OPERATIVO:

Dott. Geol. Matteo Rizzitelli

Il Direttore Tecnico

Dott. Ing. Domenico D'Alessandro

Il Direttore dei Lavori:

Dott. Ing. Marco De Paolis

visto il R.U.P.

Dott. Ing. Alessandro Micheli



IL RESPONSABILE AMBIENTALE:

Ing. Claudio Lamberti

IL DIRETTORE TECNICO IMPRESA

AFFIDATARIA:

Ing. Santino di Cintio

IL GRUPPO DI LAVORO:

Dott. Ing. Antonio Orlando (rumore)

Dott. Arch. Emiliano Capozza (atmosfera)

Dott. Geol. Francesco Morgante (suolo)

Dott. Agr. Matteo Vetro (vegetazione e fauna)

Dott. Geol. Francesco Vergara (acque superficiali e sotterranee)

Dott. Arch. Caterina Scamardella (paesaggio)

PROTOCOLLO

DATA

COMPONENTE SUOLO

REPORT TRIMESTRALE

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG.

N.PROG.

D P P G 0 8

E

1 7 0 1

CODICE
ELAB.

P 0 0 M O A M O 0 6 R E 3 1

A

A

Emissione

31/03/2022

F. Morgante

F. Morgante

D. D'Alessandro

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA	2
2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	2
3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO	4
4. ATTIVITÀ DI RILIEVO, METODOLOGIE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	5
5. RETE DI MONITORAGGIO.....	8
6. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.....	9
6.1... Descrizione dello stato di fatto	9
6.1.1. Inquadramento territoriale e pedologico	9
7. CARATTERIZZAZIONE DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM	10
8. Elaborati del Monitoraggio in CO.....	11
8.1... SUOLO_1: Area cantiere viadotto "Tre Vescovi"	12
8.2... SUOLO_02: Area soprastante imbocco lato Ancona GN "Picchiarella"	15
8.3... SUOLO_03: Area soprastante imbocco lato Perugia GN Casacastalda	18
8.4... SUOLO_04: Prateria lato nord imbocco lato Ancona GN Casacastalda	21
8.5... SUOLO_05: Prateria lato NO a circa 400 m NE da imbocco lato Ancona GN "Casacastalda	24
8.6... SUOLO_06: Zona sommitale finestra GN "Picchiarella"	27
8.7... SUOLO_CB: Cantiere Base	31
9. CONCLUSIONI	35

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le attività di monitoraggio svolte durante la **III campagna di corso d'opera** del 6 e 7 dicembre 2021, relative alla componente suolo, che direttamente o indirettamente risulta interessata dai lavori di costruzione del corridoio di ammodernamento della S.S. 318, (tratto "Valfabbrica-Schifanoia – Interventi di completamento dal Km 16+224 al Km 19+354") lavoro che rientra nell'ambito della costruzione del più ampio "Itinerario Perugia – Ancona", costituito dall'ammodernamento e/o costruzione in nuova sede a quattro corsie di tratti di varie strade statali.

Il lavoro è stato eseguito sulla base di quanto individuato dal *piano di monitoraggio ambientale (P.M.A.)*, che ha individuato i punti di censimento, la metodologia di indagine, i parametri da monitorare, la frequenza di campionamento, ecc.

Nel dettaglio, la relazione illustrerà gli obiettivi e i criteri metodologici adottati nella trattazione della componente ambientale "suolo".

2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentono di valutare principalmente le possibili modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati in ante operam; si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuterà lo stato di post operam al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi e con l'opera in effettivo esercizio.

Le attività relative alla campagna di Ante Operam si sono svolte nel periodo compreso tra il 26 e 27 ottobre 2020, per ciascuna stazione sono stati indagati principalmente i seguenti aspetti:

- geomorfologia e aspetti superficiali;
- distribuzione dei suoli prevalenti e osservazioni pedologiche.
- Parametri chimico fisici di laboratorio sui campioni prelevati.



Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori

S.S. 318 DI VALFABBRICA
Tratto Valfabbrica-Schifanoia - Interventi di completamento dal Km 16+224 al Km 19+354
Lotto 5: 1° stralcio parte B: raddoppio galleria Picchiarella e viadotto Tre Vescovi
2° stralcio: raddoppio galleria Casacastalda e viadotto Calvario
MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE: SUOLO

Pag. 3 di 35

Il tutto finalizzato a documentare e caratterizzare lo stato ambientale dei suoli dell'area indagata prima dell'inizio dei lavori e della realizzazione dei cantieri.

La fase di Corso d'Opera, di cui si tratterà in questa relazione, svolta il 6 e 7 dicembre 2021, ha permesso di controllare le eventuali variazioni della componente in funzione dell'andamento della attività di costruzione ed in particolare:

- rilevare le condizioni dei suoli occupati dai cantieri;
- se necessario di predisporre le opportune campagne di monitoraggio di dettaglio nel caso si verificano sversamenti accidentali.

Impresa esecutrice del monitoraggio CO

3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

La normativa di riferimento in accordo con il progetto di monitoraggio è la normativa nazionale vigente per quanto riguarda le analisi di laboratorio e i criteri adottati dagli organismi nazionali e internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

Per quanto concerne le analisi fisiche e chimiche di campo e di laboratorio, si fa riferimento alle seguenti normative:

- Comunicazione della Commissione “Verso una strategia tematica per la protezione del suolo” COM(2002) 179 del 16 aprile 2002.
- Il D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 “Norme in materia ambientale. *Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n.88, S.O. e s.m.i.*”
- La Legge 7 agosto 1990 n. 253 “Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”.
- La Legge 18 maggio 1989, n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)”.
- Il D.M. 25/3/2002 “Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”;
- trovando riferimenti dettagliati in:
 - 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;
- Il D.M. 13/9/1999 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

Per quanto concerne il rilevamento di campagna, si fa riferimento alle terminologie italiane d'uso corrente, consolidate o in fase di definizione, quali:

- GARDIN L., COSTANTINI E.A.C., 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;

- 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;
- SANESI G. (1977) - Guida alla descrizione dei suoli. C.N.R..
- OSSERVATORIO REGIONALE DEI SUOLI – Servizio Agricoltura – Regione Marche (2010) – Manuale di riferimento per la descrizione dei suoli in campagna;
- REGIONE UMBRIA DIREZIONE AGRICOLTURA E FORESTE - Servizio Servizi alle imprese e politiche per l'innovazione in ambito agroindustriale e forestale (2010) "Carta dei suoli dell'Umbria in scala 1:250.000"
-

I criteri di esecuzione dei rilievi e le designazioni degli orizzonti fanno riferimento alle seguenti metodologie internazionali:

- IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) - World Reference Base for Soil Resources. Versione italiana a cura di E.A.C. Costantini e C. Dazzi. ISSDS, Firenze;
- FAO-Unesco (1998) - Guidelines for soil description. Roma, FAO;
- SOIL SURVEY STAFF (1998) - Keys to Soil Taxonomy (eighth edition). USDA, Soil Conservation Service, Washington D.C., USA.

Normativa Tecnica

- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Commissione Speciale VIA rev. 2 del 2007 e s.m.i.;

4. ATTIVITÀ DI RILIEVO, METODOLOGIE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

L'attività in campo è stata realizzata da tecnici che hanno redatto schede di campo al cui interno sono riportate i seguenti macro-aspetti:

- Caratteristiche pedologiche del sito;
- Parametri chimico fisici in situ;

Le osservazioni sono state eseguite, oltre che sul punto di stazione, su profili e trivellate pedologiche che hanno raggiunto la profondità di circa 120-150 cm.

Per ciascuna osservazione, sono state descritte la stazione e gli orizzonti pedologici.

Per **stazione** si intende: l'area circostante il punto di osservazione, convenzionalmente una superficie quadrata di circa 10 x 10 m (100 mq).

Per **orizzonte pedologico** si intende lo strato di suolo caratterizzato da proprietà morfologiche omogenee.

Tra le proprietà morfologiche dei suoli riportate nelle schede descrittive, i colori dei suoli sono stati descritti mediante l'impiego delle *tavole Munsell* (*Munsell Soil Color Chart*, *Munsell Color 1994*) così come osservabili in campo (umidi o secchi). La stima granulometrica o tessiturale degli orizzonti pedologici è di natura qualitativa, eseguita mediante procedura di valutazione al tatto secondo le indicazioni fornite dal test di

Impresa esecutrice del monitoraggio CO

campagna messe a punto dall' Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo (ISSDS, 1997) e secondo le classi tessiture del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA, 1998).

La presenza di carbonati nei suoli è stata stimata mediante reazione di effervescenza all'acido cloridrico HCl 10%.

Per ogni punto di monitoraggio, realizzato il profilo e/o la trivellata, è stato prelevato un campione rappresentativo di ogni orizzonte individuato durante la descrizione pedologica.

Sui campioni di terreno prelevati sono state eseguite le analisi chimico-fisiche di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli e la presenza di inquinanti

Il campionamento è stato eseguito secondo il D.M. 13/09/1999 GU n. 248 del 21/10/99 e D.M. 25/03/02 GU n. 84 del 10/04/02, METODO I.1.

Nel dettaglio per ogni stazione di monitoraggio sono stati definiti i parametri stazionali e raccolte le informazioni relative all'uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d'uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere; seguite dalla descrizione del profilo, classificazione pedologica e prelievo di campioni.

Nel dettaglio sono stati determinati i seguenti parametri pedologici del sito, per caratterizzarne le peculiarità territoriali.

Parametri pedologici	
esposizione	pendenza
uso del suolo	rocciosità affiorante
pietrosità superficiale	vegetazione
fenditure superficiali	substrato pedogenetico
stato erosivo	permeabilità

determinati i seguenti parametri fisico-chimici del profilo:

Parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o laboratorio)	
designazione orizzonte	profondità falda
limiti di passaggio	colore allo stato secco e umido
tessitura	struttura
consistenza	porosità
umidità	contenuto in scheletro
concrezioni e noduli	efflorescenze saline
Fenditure e fessure	pH
Classe di drenaggio	



Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori

S.S. 318 DI VALFABBRICA
Tratto Valfabbrica-Schifanoia - Interventi di completamento dal Km 16+224 al Km 19+354
Lotto 5: 1° stralcio parte B: raddoppio galleria Picchiarella e viadotto Tre Vescovi
2° stralcio: raddoppio galleria Casacastalda e viadotto Calvario
MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE: SUOLO

Pag. 7 di 35

Sui campioni prelevati dagli orizzonti del terreno sono state effettuate le analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli e la possibile presenza di inquinanti, così come definito nel progetto di monitoraggio (PMA).

Impresa esecutrice del monitoraggio CO



5. RETE DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio sono ubicati all'interno dei cantieri, delle aree logistiche e di deposito, e significativi nel merito delle azioni di progetto. Di seguito si riportano le aree di cantiere sede delle operazioni di monitoraggio:

Cod. Stazione	Area da indagare
Suolo 1	Area cantiere viadotto "Tre Vescovi"
Suolo 2	Area soprastante imbocco lato Ancona GN Picchiarella
Suolo 3	Area soprastante imbocco lato Perugia GN Casacastalda
Suolo 4	Prateria lato nord ovest imbocco lato Ancona GN Casacastalda
Suolo 5	Prateria lato nord ovest circa 400 m nord est da imbocco lato Ancona GN Casacastalda
Suolo 6	Zona sommitale finestra GN "Picchiarella"
Campo Base	Area cantiere campo Base

Nella tabella seguente sono elencati i 9 punti di monitoraggio, e i parametri monitorati **nel corso della III campagna di C.O. del dicembre 2021**

Punti	TOPONIMO	Parametri da monitorare
SUOLO_01	Area cantiere viadotto "Tre Vescovi"	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici
SUOLO_02	Area soprastante imbocco lato Ancona GN "Picchiarella"	
SUOLO_03	Area soprastante imbocco lato Perugia GN "Casa Castalda"	
SUOLO_04	Prateria lato nord ovest imbocco lato Ancona GN "Casa Castalda"	
SUOLO_05	Prateria lato nord ovest circa 400 m nord est da imbocco lato Ancona GN "Casa Castalda"	
SUOLO_06	Zona sommitale finestra GN "Picchiarella"	
SUOLO_06_triv.	Zona sommitale finestra GN "Picchiarella"	
SUOLO_CB	Area Campo Base	
SUOLO_CB_triv.	Area Campo Base	

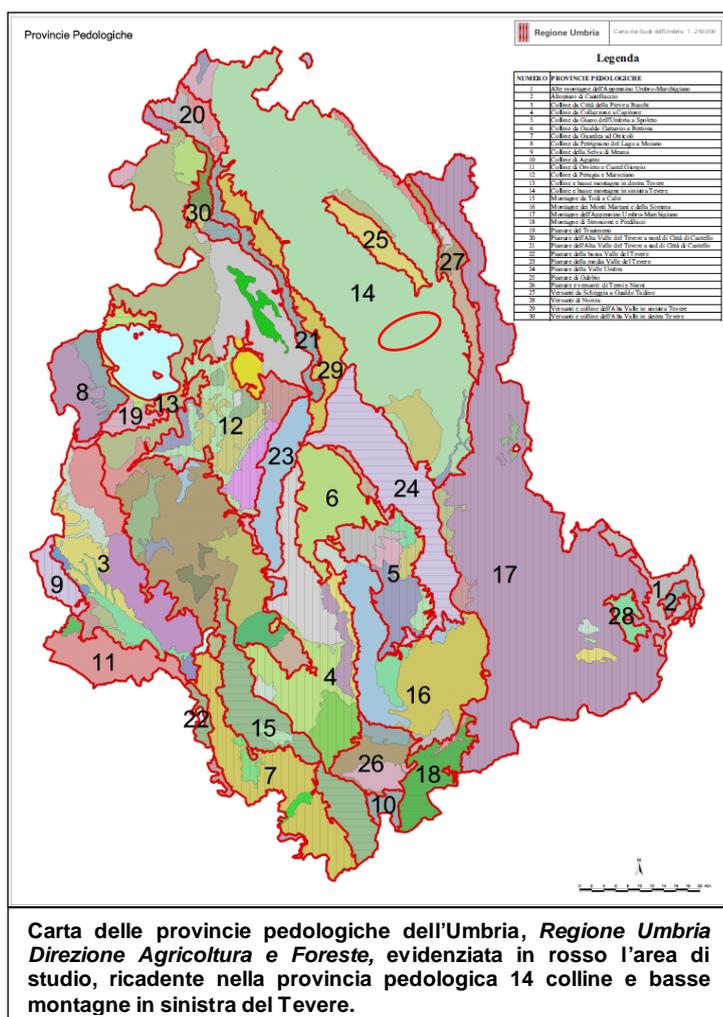
6. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

6.1. Descrizione dello stato di fatto

6.1.1. Inquadramento territoriale e pedologico

L'opera in progetto è il completamento a doppia carreggiata del tratto, ora a doppio senso di marcia, costituito dal lotto 5 stralcio 1 e 2 e compreso nell'ambito della costruzione del più ampio "Itinerario Perugia – Ancona", costituito dall'ammodernamento e/o costruzione in nuova sede a quattro corsie di tratti di varie strade statali. Nel dettaglio i lavori riguardano la realizzazione del tratto di 3,130 km compreso tra le progressive 16+224 e 19+354, e comprendente l'esecuzione di 2 gallerie naturali (Picchiarella e Casacastalda), 2 viadotti (Tre Vescovi e Calvario) e del corpo stradale. Il tratto è stato già eseguito a 2 corsie ed è quindi prevista l'esecuzione della sola carreggiata sinistra.

I terreni affioranti nell'area interessata dal tracciato, sono stati raggruppati in tre successioni, due "marine"



ascrivibile al basamento torbiditico della Formazione della Marnoso- Arenacea s.l. di età Langhiano superiore-Serravalliano superiore, l'altra delle Argille Varicolori di età Oligocene superiore – Burdigaliano superiore costituite da argilliti variegata. Inglobati nelle peliti sono inclusi dei blocchi e strati competenti costituiti da calcareniti biancastre e calcilutiti biancastre di spessore eterogeneo che diventano preponderanti nella parte alta della formazione.

Inoltre si rinviene una successione "continentale" che ricopre un periodo compreso tra il Plio-Pleistocene e l'Olocene, comprendente: depositi eluvio-colluviali, depositi di frana e accumuli antropici.

Dal punto di vista pedologico il territorio in oggetto di studio, ricade nella regione pedologica 78.2, e nella provincia pedologica 14 ovvero quella delle colline e basse montagne in sinistra del Tevere. L'unità cartografica è localizzata nella porzione orientale della regione: dall'estremità N NE si

estende fino a lambire M. Subasio e parte della Valle Umbra a SSO mentre, lungo tutto il suo margine est costeggia i rilievi antistanti la dorsale Umbro-Marchigiana inglobando i due Sistemi del territorio eugubino.

In questo settore la conformazione del rilievo è tipicamente quella della collina impostata, come anzidetto, su varie formazioni mioceniche ("Marnoso-Arenacea", "Argille scagliose", "Bisciario" e "Schlier"), si incontrano aree ancora più ridotte impostate su alluvioni attuali e detriti. La copertura vegetale è rappresentata, per quote pressoché equivalenti, dal bosco, dal pascolo e dai seminativi anche se la loro distribuzione non è uniforme. Nel settore di progetto prevalgono i boschi di caducifoglie collinari e campi coltivati o abbandonati.

I suoli appartenenti a questo sistema, avendo generalmente una giacitura da debolmente acclive ad acclive, sono da poco profondi a mediamente profondi con sporadici affioramenti rocciosi (banconate arenacee o calcarenitiche denudate o ancora incisioni di tipo calanchivo sulle marne); possono presentare, a volte, una certa percentuale di frammenti grossolani. La pedogenesi, tipicamente orientata verso la brunificazione sulle arenarie e sulle sabbie, è stata fortemente contrastata dall'erosione che ha assottigliato, ma anche retrogradato il suolo; sulle marne il processo pedogenetico è stato decisamente più lento, a causa dell'impermeabilità del materiale e a dispetto della sua minor compattezza, e più contrastato, tanto da aversi suoli sottili e non evoluti anche sotto copertura boschiva.

Negli stretti fondivalle abbiamo esempi di suoli più profondi ma ugualmente poco evoluti per gli apporti avvenuti anche in epoche recenti.

7. CARATTERIZZAZIONE DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM

Tutti i suoli osservati durante la campagna di monitoraggio Ante Operam presentano un grado di sviluppo pedogenetico da basso a moderato, ascrivibili all'ordine tassonomico degli *Inceptisuoli* (Soil Taxonomy).

In particolare i suoli descritti dalle osservazioni pedologiche, sono stati classificati come *Typic Haplustepts* cioè suoli da mediamente profondi a profondi, profilo A-B, tessitura franca-limoso, struttura poliedrica subangolare, da moderatamente calcarei a molto calcarei, reazione alcalina, moderatamente ben drenati. Questi suoli appartengono alla provincia pedologica delle colline e basse montagne in sinistra del Tevere che mostrano una conformazione del rilievo tipica della collina impostata, su varie formazioni mioceniche ("Marnoso-Arenacea", "Argille scagliose", "Bisciario" e "Schlier"). La copertura vegetale è rappresentata, per quote pressoché equivalenti, dal bosco, dal pascolo e dai seminativi anche se la loro distribuzione non è uniforme. Nel settore di progetto prevalgono i boschi di caducifoglie collinari e campi coltivati o abbandonati.

La campagna di A.O. ha evidenziato nelle analisi dei campioni di suolo dell'area di indagine valori di pH tipici di suoli alcalini, contenuto di carbonio organico strettamente connesso con la sostanza organica tendenzialmente scarso e valori di calcare totale di suoli calcarei con grado di saturazione elevato.

Tutte le analisi eseguite sui campioni prelevati nelle aree sottoposte a monitoraggio presentano livelli di concentrazione delle possibili sostanze inquinanti (composti inorganici, composti aromatici e aromatici policiclici, idrocarburi) **sempre al di sotto dei valori limite prescritti dalla tabella 1 colonna A allegato 5 parte IV del D.Lgs. 152/06, per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.**

8. Elaborati del Monitoraggio in CO

Come anzidetto il monitoraggio del corso d'opera ha lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, l'eventuale:

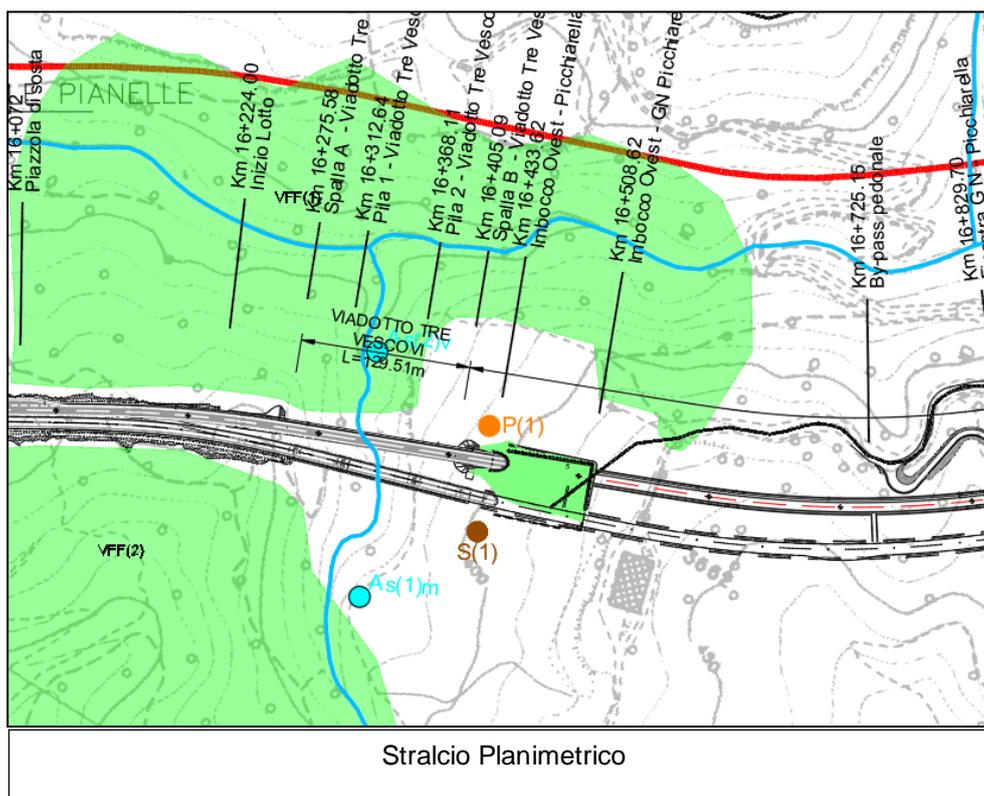
- le condizioni dei suoli nelle aree di cantiere;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti dei suoli legate a possibili sversamenti dovuti alle attività di cantiere.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche dei punti di monitoraggio, eseguiti nelle aree d'indagine oggetto **III campagna di monitoraggio C.O. eseguita il 6 e 7 dicembre del 2021 (III C.O.).**

Al fine di comprendere e descrivere meglio l'evoluzione dei parametri pedologici dei terreni, sia prima che dopo la realizzazione delle opere, sono state elaborate tabelle sinottiche che riportano i dati nella fase Ante Operam e nelle campagne di C.O. successive, relative a ciascun punto rilevato.

8.1. SUOLO_1: Area cantiere viadotto "Tre Vescovi"

Il sito di indagine ricade nel territorio comunale di Valfabbrica (PG), su un'area a moderata pendenza esposta sud-ovest, ad una quota di circa 390 m s.l.m. Sul sito insiste l'area di cantiere per la realizzazione del viadotto "Tre Vescovi".



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* -
- *Parametri fisici in situ:*

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura **4-1-3** (poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata), contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno giallastro (**10YR 4/4**); limite **3-1** (graduale lineare); moderatamente calcareo.

- **Orizzonte B:** (45 a 140cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura **4-1-3** (poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata), scheletro scarso ghiaioso fine. PH pari a 7,6; colore della matrice **10YR 5/6**; moderatamente calcareo.

Impresa esecutrice del monitoraggio CO

I campioni C1 e C2, prelevati dai due orizzonti identificati nel profilo pedologico nel punto di campionamento SUOLO_01, non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.



Particolare profilo e Campioni di suolo prelevati presso la stazione di monitoraggio suolo SUOLO_01.
Area cantiere viadotto "Tre Vescovi" III campagna C.O.

Di seguito si riporta la tabella sinottica che descrive i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di monitoraggio SUOLO_01, e restituisce una sintesi dei dati di laboratorio analizzati, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (P00MOAMO06RE30A).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_01

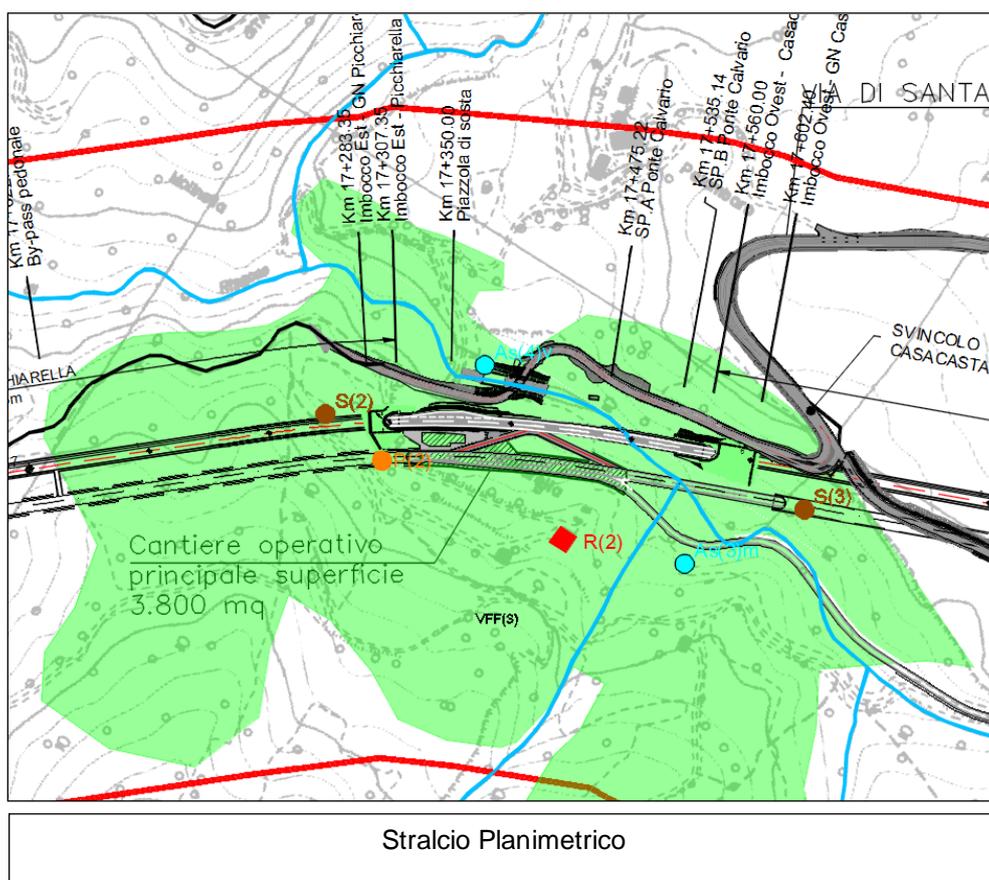
Parametri	Unità misura	Attività A.O		II.C.O		III.C.O		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]	
		SUOLO_01 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_01 C2 (40-140 cm)	SUOLO_01 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_01 C2 (40-140 cm)	SUOLO_01 C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_01 C2 (45-120 cm)			
Parametri pedologici	pH	8.08	8.19	8.8	8.7	7.3	7.6	/	/	
	CARBONIOORGANICO (TOC)	% S.S.	1.19	0.55	0.53	0.53	2.6	2.3	/	/
	CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g	25.2	43.5	48.22	72.16	25.8	32.1	/	/
	CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg	4720	8090	7881.56	10507.54	4400	5610	/	/
	MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg	183	357	117.17	111.38	293	318	/	/
	POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg	43.7	69	114.41	120.74	277	317	/	/
	GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	%	98	96	84.3	74.5	97.32	98.03	/	/
	CALCARE TOTALE	g/Kg	191	223	33	15.5	13.6	10.2	/	/
	ARSENICO	mg/kg s.s.	< 2	5.69	< 2.5	2.6	< 2.5	< 2.5	50	20
	CADMIUM	mg/kg s.s.	< 0.7	< 0.7	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	15	2
Composti inorganici	CROMO TOTALE	mg/kg s.s.	74.1	107	65	51	3.1	1.7	800	150
	CROMO ESAVALENTE	mg/kg s.s.	< 1	< 1	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	15	2
	PIOMBO	mg/kg s.s.	12.8	17.1	15.3	12.4	2.6	< 2.5	1000	100
	RAME	mg/kg s.s.	28.1	41.5	47	27	3.1	< 2.5	600	120
	ZINCO	mg/kg s.s.	70	112	106	75	6.4	3.3	1500	150
	IDROCARBURI C<12 (6<C<12)	mg/kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	250	10
	IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	24	20	< 20	< 20	< 20	< 20	750	50
	BENZENE	mg/kg s.s.	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	2	0.1
	ETILBENZENE	mg/kg s.s.	0.0435	0.0817	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
	TOLUENE	mg/kg s.s.	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
Composti Aromatici policiclici	XILENE	mg/kg s.s.	0.0438	0.0844	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
	BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	10	0.5
	BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
	BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
	BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
	BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
	CRISENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	50	5
	DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
Composti Aromatici policiclici	DIBENZO(a,j)PIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
	INDENOPIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5	0.1
	PIRENE	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	5
Σ IPA	SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03	< 0.01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuoli, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuoli, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

8.2. SUOLO_02: Area soprastante imbocco lato Ancona GN "Picchiarella"

Nell'area è stato realizzato il cantiere d'opera per lo scavo della galleria naturale "Picchiarella"; il sito ricade su un'area moderatamente pendente esposta a nord-est, nel comune di Valfabbrica (PG), ad una quota di circa 416 m s.l.m.



Caratteristiche dei suoli

➤ *Aspetti pedologici:* -

➤ *Parametri fisici in situ:*

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, scheletro comune. PH neutro, colore della matrice bruno-giallastro (**10YR 4/3**); limite **4-2** (diffuso ondulato); calcareo.

Impresa esecutrice del monitoraggio CO

- **Orizzonte B:** (40 a 120 cm) umido; tessitura di tipo **F** (franca); struttura **4-2-3** poliedrica sub-angolare media, scheletro frequente. PH alcalino; colore matrice bruno-grigiastro (**10YR 3/2**); molto calcareo.

I campioni C1 e C2, prelevati dai due orizzonti identificati nel profilo pedologico nel punto di campionamento SUOLO_02, non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.



Area di cantiere imbocco lato Ancona Galleria Naturale "Picchiarella"
Stazione di monitoraggio SUOLO_02 – III C.O. dicembre 2021

Di seguito si riporta la tabella sinottica che descrive i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUOLO_02, tabella che riporta una sintesi dei dati di laboratorio analizzati, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (*P00MOAMO06RE30A*).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_02

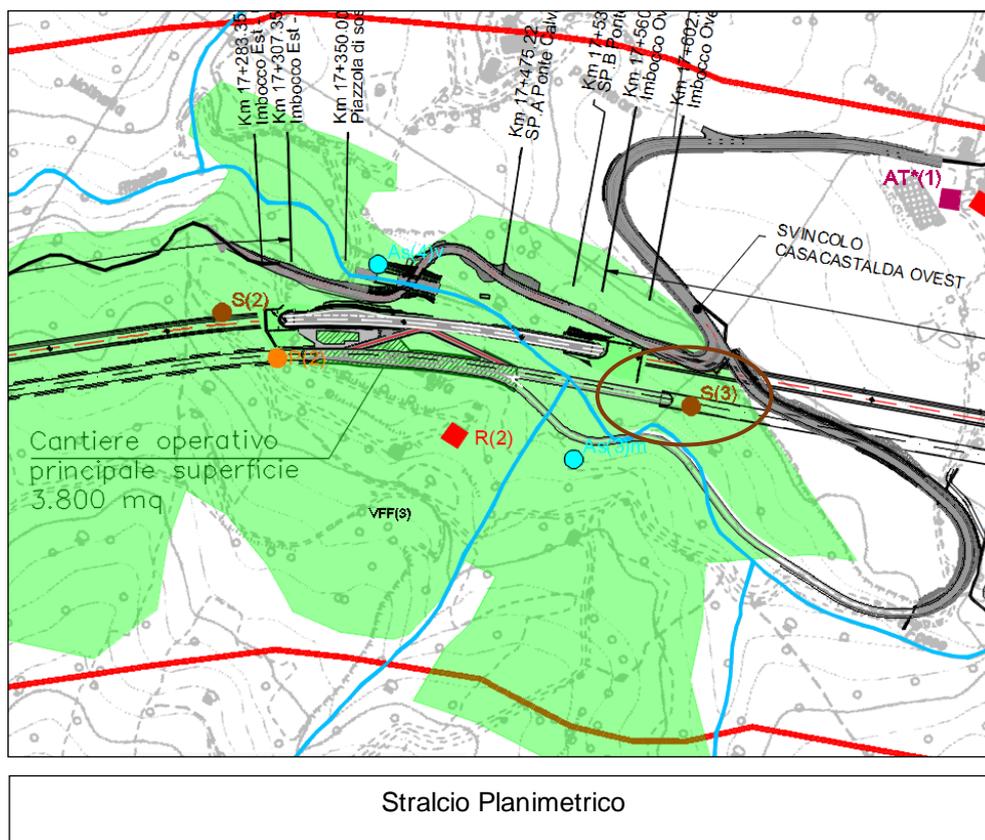
Parametri	Unità misura	Attività A.O		II.C.O		III.C.O		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_02 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_02 C2 (40-160 cm)	SUOLO_02 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_02 C2 (40-160 cm)	SUOLO_02 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_02 C2 (40-120 cm)		
Parametri pedologici	pH	8,32	8,62	8,7	9,2	6,8	7,7	/	/
	CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S. 1,16	0,122	0,59	0,7	4,4	2,4	/	/
	CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g 32	60,2	55,17	69,63	25	29	/	/
	CALCIO SCAMBIABILE	mg/kg 5820	10300	8698,51	10940,84	4560	5350	/	/
	MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/kg 325	860	125,06	220,1	128	128	/	/
	POTASSIO SCAMBIABILE	mg/kg 107	180	109,73	94,4	194	214	/	/
	GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	% 99	97	81,2	81,5	97,38	97,75	/	/
	CALCARE TOTALE	g/kg 213	130	28	17,5	9	34	/	/
	ARSENICO	mg/kg s.s. <2	<2	4,2	4,8	<2,5	<2,5	50	20
	CADMIO	mg/kg s.s. <0,7	<0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	15	2
Composti inorganici	CROMO TOTALE	mg/kg s.s. 73,6	68,7	77	118	3,1	2,4	800	150
	CROMO ESAVALENTE	mg/kg s.s. <1	<1	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	15	2
	PIOMBO	mg/kg s.s. 12,3	8,93	18,3	19	2,6	<2,5	1000	100
	RAMME	mg/kg s.s. 31,1	30,8	60	135	<2,5	<2,5	600	120
Composti aromatici	ZINCO	mg/kg s.s. 77,7	67,2	139	137	6,9	6,8	1500	150
	IDROCARBURI C<12 (6<C<12)	mg/kg s.s. <1	<1	<1	<1	<1	<1	250	10
	IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s. 30	41	<20	<20	<20	<20	750	50
	BENZENE	mg/kg s.s. <0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2	0,1
	ETILBENZENE	mg/kg s.s. 0,0874	0,0858	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	0,5
	TOLUENE	mg/kg s.s. <0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	0,5
	XILENE	mg/kg s.s. 0,0914	0,0941	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	0,5
	BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,5
	BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,5
Composti aromatici policiclici	BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,5
	BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	CRISENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	5
	DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,j)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,l)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	INDENOPIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	5	0,1
Σ IPA	PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	5
	SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuoli in uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuoli in uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

8.3. SUOLO_03: Area soprastante imbocco lato Perugia GN Casacastalda

La stazione di monitoraggio SUOLO_03 insiste su un'area a moderata pendenza esposta sud-ovest, a quota 445 m s.l.m., nel comune di Valfabbrica (PG); l'area livellata e spianata è interessata dalle opere di sistemazione e bonifica propedeutiche alla realizzazione della nuova sede stradale.



Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* -
- *Parametri fisici in situ:*

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **F** (franca); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno rossastro (**2,5YR 3/3**); limite **3-1** (graduale lineare); moderatamente calcareo.

- **Orizzonte B:** (40 a 140 cm) umido; tessitura di tipo **F** (franca); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata (**4-1-3**), scheletro assente. PH subalcalino, colore della matrice bruno rossastro chiaro (**2,5YR 4/2**); moderatamente calcareo.

Impresa esecutrice del monitoraggio CO

I campioni C1 e C2 prelevati presso la stazione di monitoraggio SUOLO_03 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.



Panoramica stazione e campioni prelevati presso il punto di monitoraggio SUOLO_03 – III campagna corso d'opera

Di seguito si riporta la tabella sinottica che descrive i campioni C1 e C2, prelevati nel punto di campionamento SUOLO_03, questa restituisce una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (P00MOAMO06RE30A).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_03

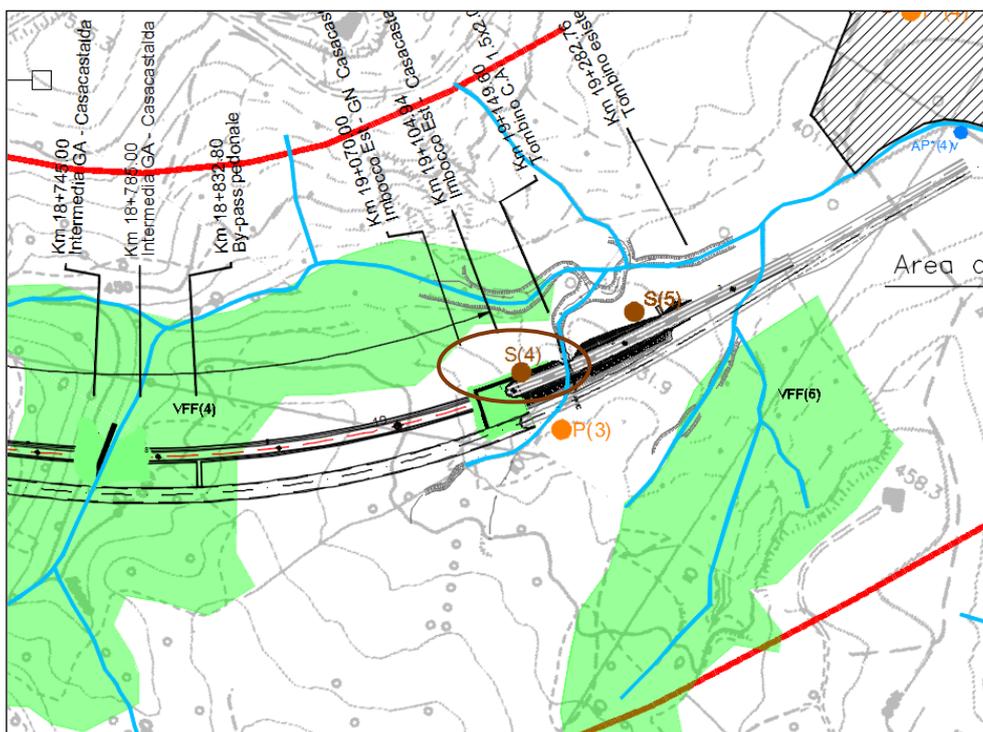
Parametri	Unità misura	Attività A.O		II.C.O		III.C.O		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_03 C1 (0-50 cm)	SUOLO_03 C2 (50-140 cm)	SUOLO_03 C1 (0-50 cm)	SUOLO_03 C2 (50-140 cm)	SUOLO_03 C1 (0-40 cm)	SUOLO_03 C2 (40-140 cm)		
pH	unità pH	9,03	9,51	8,6	8,4	7,5	7,6	/	/
CARBONIOORGANICO (TOC)	% S.S.	0,347	1,46	0,47	0,52	3,5	3	/	/
CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g	50,2	39,9	56,23	44,49	31,6	27,9	/	/
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg	6590	2470	8606,59	6620,01	5360	4530	/	/
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg	1530	1600	179,45	191,76	388	446	/	/
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg	167	262	99,28	106,59	319	259	/	/
GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	%	98	100	79,6	78,5	97,46	96,66	/	/
CALCARE TOTALE	g/Kg	30	35,7	9,5	4,6	32	15,3	/	/
ARSENICO	mg/Kg s.s.	< 2	< 2	4,2	3,2	< 2,5	< 2,5	50	20
CADMIO	mg/Kg s.s.	< 0,7	0,902	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15	2
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	111	154	117	85	3	7,5	800	150
CROMO ESAVALENTE	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	15	2
PIOMBO	mg/Kg s.s.	12,8	15,7	23,9	27	< 2,5	5,1	1000	100
RAME	mg/Kg s.s.	60,8	69	69	85	3,8	11,1	600	120
ZINCO	mg/Kg s.s.	86,9	116	129	134	7,7	23,7	1500	150
IDROCARBURI C<12 (6<C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	250	10
IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/Kg s.s.	16	6	< 20	< 20	< 20	< 20	750	50
BENZENE	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2	0,1
ETILBENZENE	mg/Kg s.s.	0,0973	0,0741	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
TOLUENE	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
XILENE	mg/Kg s.s.	0,1	0,0784	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
BENZO(a)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,5
BENZO(a)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,5
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
CRISENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	5
DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,j)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
INDENOPIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5	0,1
PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	5
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

8.4. SUOLO_04: Prateria lato nord imbocco lato Ancona GN Casacastalda

L'area di monitoraggio SUOLO_04 è ubicata su un'area a moderata pendenza, nei pressi del sito di impianto del cantiere operativo per lo scavo della galleria naturale Casacastalda. Il sito ricade nel comune di Valfabbrica (PG), nei pressi della frazione di Casacastalda a quota 425 m s.l.m.



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- -
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A:** (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, scheletro comune ghiaioso medio. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno (**10 YR 3/3**); limite **3-1** (graduale lineare); moderatamente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (45 a 120 cm) umido; tessitura di tipo **F** (franca); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno grigiastro (**10 YR 4/2**); moderatamente calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di campionamento SUOLO_04 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.



Particolare profilo di SUOLO_04
Prateria lato nord ovest imbocco lato
Ancona GN "Casacastalda"

Di seguito si riporta la tabella sinottica che descrive i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUOLO_04 e restituisce una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (P00MOAMO06RE30A).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_04

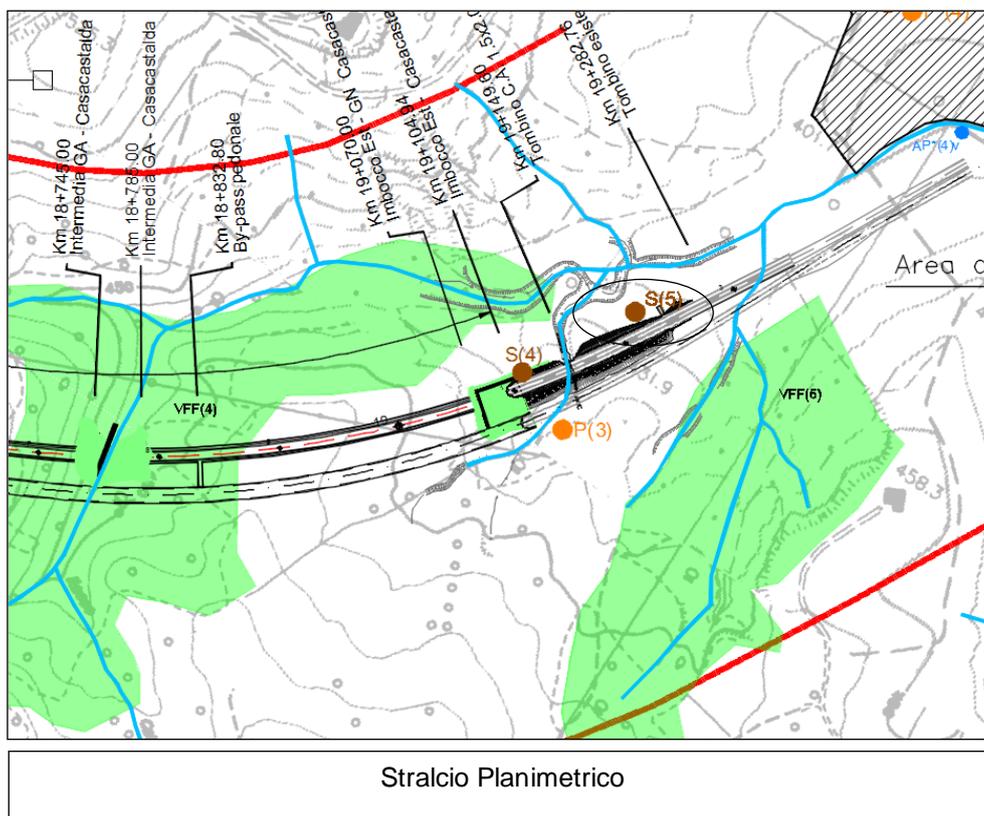
Parametri	Unità misura	Attività A.O		II.C.O		III.C.O		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_04 C1 (0-0.45 cm)	SUOLO_04 C2 (45-120 cm)	SUOLO_04 C1 (0-0.45 cm)	SUOLO_04 C2 (45-120 cm)	SUOLO_04 C1 (0-0.45 cm)	SUOLO_04 C2 (45-120 cm)		
Parametri pedologici	pH	8.15	7.99	8.4	9	7.4	7.5	/	/
	CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S. 0.823	0.571	1.1	0.58	1.3	1.4	/	/
	CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g 32.9	40.5	50.4	37.76	20.3	18.4	/	/
	CALCIO SCAMBIABILE	mg/kg 5680	6940	7992.26	5748.52	3750	3410	/	/
	MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/kg 473	665	134.37	116.54	57.4	43.4	/	/
	POTASSIO SCAMBIABILE	mg/kg 157	164	103.25	139.83	201	174	/	/
	GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	% 100	98	82	79.6	97.21	97.01	/	/
	CALCARE TOTALE	g/kg 49	42	10.7	44	33	24	/	/
	ARSENICO	mg/kg s.s. 2.41	<2	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	50	20
	CADMIO	mg/kg s.s. <0.7	<0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	15	2
Compositi inorganici	CROMO TOTALE	mg/kg s.s. 90.7	101	75	6.9	2.3	6	800	150
	CROMO ESAVALENTE	mg/kg s.s. <1	<1	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	15	2
	PIOMBO	mg/kg s.s. 19.7	15.3	13.9	<2.5	<2.5	<2.5	1000	100
	RAMME	mg/kg s.s. 45.5	61.5	56	10.8	<2.5	3.1	600	120
Compositi idrocarburi	ZINCO	mg/kg s.s. 102	122	121	29	4.2	12.4	1500	150
	IDROCARBURI C<12 (6<C<12)	mg/kg s.s. <1	<1	<1	<1	<1	<1	250	10
Compositi aromatici policiclici	IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s. 25	19	<20	<20	<20	<20	750	50
	BENZENE	mg/kg s.s. <0.005	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2	0.1
	ETILBENZENE	mg/kg s.s. 0.0489	0.0429	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	0.5
	TOLUENE	mg/kg s.s. <0.005	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	0.5
	XILENE	mg/kg s.s. 0.0511	0.0442	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	0.5
	BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.5
	BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
	BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.5
	BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.5
	BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
Compositi aromatici policiclici	CRISENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	5
	DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,j)PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
	DIBENZO(a,k)PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10	0.1
Σ IPA	DIBENZO(a,h,i)ANTRACENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	0.1
	PIRENE	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	50	5
	SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/kg s.s. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

8.5. SUOLO_05: Prateria lato NO a circa 400 m NE da imbocco lato Ancona GN "Casacastalda

La stazione di monitoraggio SUOLO_05 è ubicata nel comune di Valfabbrica (PG), su un'area debolmente pendente esposta a nord, nord-est, e posta a quota 413 m s.l.m. L'area è interessata dal cantiere per la realizzazione dell'imbocco Est della galleria naturale Casacastalda e dalla trincea di accesso a quest'ultima.



Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* -
- *Parametri fisici in situ:*

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); limite **3-1** (graduale lineare); calcareo.

- **Orizzonte B** (40 a 120 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH sub-alcino, colore della matrice bruno grigiastro (**10YR 4/2**); moderatamente calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di campionamento SUOLO_05 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.



Particolare stazione di monitoraggio SUOLO_05 IIO
campagna CO dicembre 2021

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUOLO_5 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (P00MOAMO06RE30A).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_05

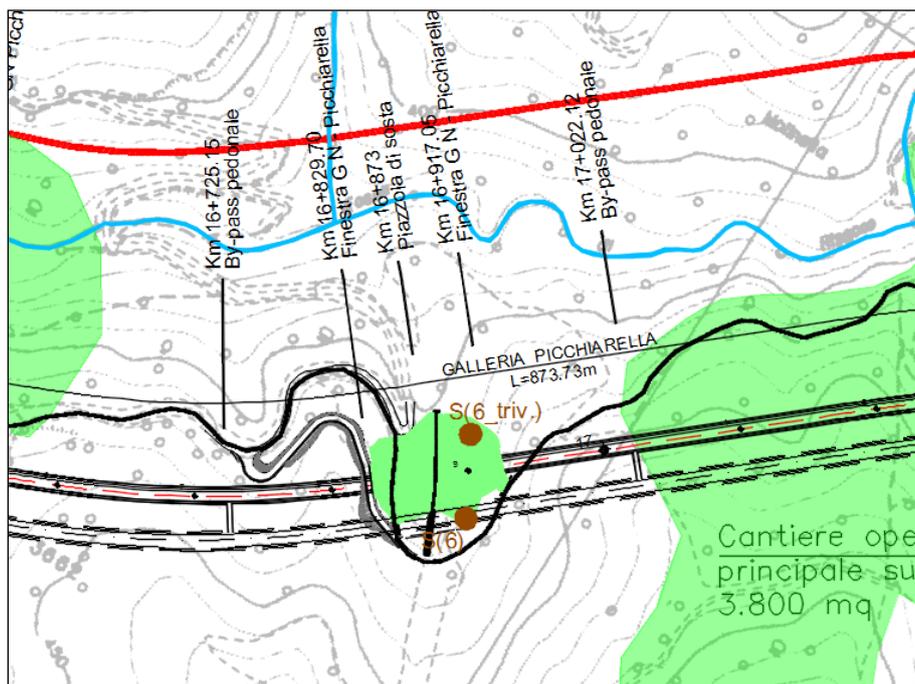
Parametri	Unità misura	Attività A.O		II.C.O		III.C.O		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_05 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_05 C2 (40-120 cm)	SUOLO_05 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_05 C2 (40-120 cm)	SUOLO_05 C1 (0.0-40 cm)	SUOLO_05 C2 (40-120 cm)		
Parametri pedologici	pH	8,25	8,46	8,5	8,9	7,5	7,5	/	/
	CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S. 1,32	0,668	0,21	0,57	1,8	1,6	/	/
	CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g 37,2	45,1	64,11	55,42	33,9	25,9	/	/
	CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg 6460	7770	9948,5	9161,73	5580	4120	/	/
	MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg 564	717	227,67	150,54	518	472	/	/
	POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg 144	154	202,02	69,99	397	283	/	/
	GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	% 97	98	81,3	85,2	97,82	97,27	/	/
	CALCARE TOTALE	g/Kg 139	111	30	43	7,7	19,8	/	/
	ARSENICO	mg/kg s.s. 2,29	<2	5	<2,5	<2,5	<2,5	50	20
	CADMIO	mg/kg s.s. <0,7	<0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	15	2
Composti inorganici	CROMO TOTALE	mg/kg s.s. 88,2	86,7	121	55	1,4	5,7	800	150
	CROMO ESAVALENTE	mg/kg s.s. <1	<1	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	15	2
	PIOMBO	mg/kg s.s. 13,7	13,2	38	6,3	<2,5	3,9	1000	100
	RAME	mg/kg s.s. 43,7	42	114	11,3	<2,5	5,9	600	120
Composti aromatici	ZINCO	mg/kg s.s. 107	95,3	221	64	4,2	16,4	1500	150
	IDROCARBURI C<12 (6<C<12)	mg/kg s.s. <1	<1	<1	<1	<1	<1	250	10
	IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s. 21	20	<20	<20	<20	<20	750	50
	BENZENE	mg/kg s.s. <0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2	0,1
	ETILBENZENE	mg/kg s.s. 0,0299	0,0254	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	0,5
	TOLUENE	mg/kg s.s. <0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	0,5
	XILENE	mg/kg s.s. 0,0309	0,0263	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	0,5
	BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,5
	BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,5
Composti aromatici policiclici	BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,5
	BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	CRISENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	5
	DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,j)PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10	0,1
	INDENOPIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	5	0,1
	PIRENE	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50	5
Σ IPA	SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/kg s.s. <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuolo, sito uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nei sottosuolo, sito uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

8.6. SUOLO_06: Zona sommitale finestra GN "Picchiarella"

L'area di monitoraggio SUOLO_06 è ubicata nel comune di Valfabbrica (PG), su un'area moderatamente pendente esposta a sud-ovest, e posta a quota 421 m s.l.m. Nella stazione di monitoraggio SUOLO_06 oltre al profilo di suolo è stata realizzata anche la trivellata pedologica SUOLO_06_Triv. Il sito è sede dell'area di cantiere per la realizzazione della finestra della galleria naturale Picchiarella.



Particolare stazione di campionamento SUOLO_06
In evidenza i due punti di monitoraggio realizzati

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* -
- *Parametri fisici in situ profilo SUOLO_06:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A:** (0,00 a 50 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, scheletro comune ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno grigiastro (**10YR 4/2**); limite **4-1** (diffuso lineare); moderatamente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (50 a 140 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, scheletro scarso. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno grigiastro (**10YR 3/2**); moderatamente calcareo.

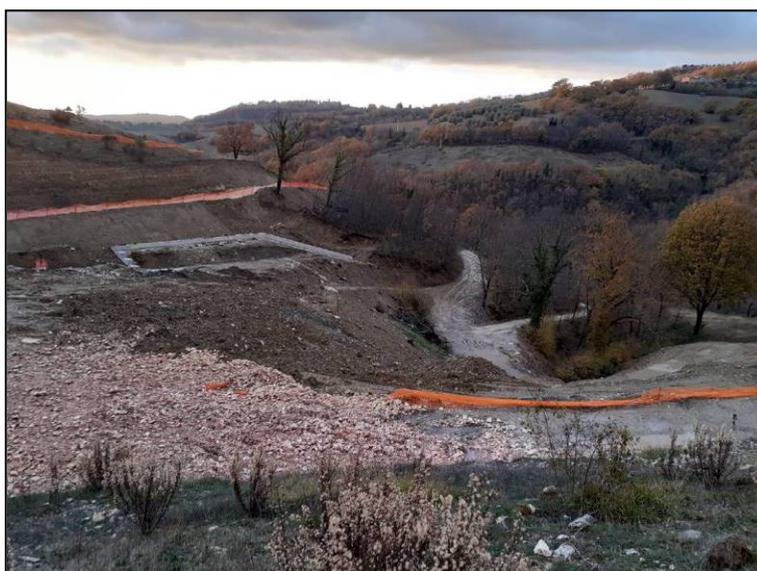
➤ *Parametri fisici in situ trivellata **SUOLO_06_Triv.:***

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/2**); moderatamente calcareo.

- **Orizzonte B:** (40 a 85 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limoso); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, scheletro comune ghiaioso medio. PH alcalino, colore della matrice bruno grigiastro (**10YR 3/2**); moderatamente calcareo

I quattro campioni prelevati (2 nel profilo, e 2 nella trivellata) non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale



Stazione di campionamento SUOLO_06 III campagna
monitoraggio CO dicembre 2021

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati nei punti di campionamento SUOLO_06 e SUOLO_06_Triv., e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (*P00MOAMO06RE30A*).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_06

Parametri	Unità misura	Attività A.O.		I.C.O.		II.C.O.		III.C.O.		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_06 C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_06 C2 (45-140 cm)	SUOLO_06 C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_06 C2 (45-140 cm)	SUOLO_06 C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_06 C2 (45-140 cm)	SUOLO_06 C1 (0.0-50 cm)	SUOLO_06 C2 (50-140 cm)		
pH	unità pH	8,54	8,93	8,6	8,6	8,5	8,6	7,5	7,4	/	/
CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S.	0,538	1,13	1,4	1,4	0,38	0,61	2,1	2,3	/	/
CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g	60,3	52,6	66,66	66,66	39,58	23,27	31,6	30,9	/	/
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg	11000	8940	8124	10463	5751,86	3628,96	5590	5400	/	/
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg	652	534	189,47	158,22	163,88	138,02	270	316	/	/
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg	76	118	260,13	101,49	70,13	106,07	307	312	/	/
GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	%	96	99	83,91	80,82	76,5	84	97,94	98,34	/	/
CALCARE TOTALE	g/Kg	207	139	152	11	11,9	8	11,9	21	/	/
ARSENICO	mg/Kg s.s.	2,75	< 2	2,7	3,3	5,6	4,8	< 2,5	< 2,5	50	20
CADMIO	mg/Kg s.s.	< 0,7	< 0,7	1,2	1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15	2
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	68	79,8	36	98	79	3,3	3,8	3,3	800	150
CROMO ESAVALENTE	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	15	2
PIOMBO	mg/Kg s.s.	11,2	13,5	48	58	20,6	2,6	2,6	< 2,5	1000	100
RAMME	mg/Kg s.s.	29,5	44	24,7	18,7	45	45	3,1	2,9	600	120
ZINCO	mg/Kg s.s.	70,2	74,6	45	144	119	8,8	8,8	12,6	1500	150
IDROCARBURI C<12 (6-C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	250	10
IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/Kg s.s.	19	35	< 40	< 40	< 20	< 20	< 20	< 20	750	50
BENZENE	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2	0,1
ETILBENZENE	mg/Kg s.s.	0,0266	0,0324	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
TOLUENE	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
XILENE	mg/Kg s.s.	0,0275	0,0344	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
BENZ(a)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,5
BENZ(b)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
BENZ(k)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,5
BENZ(a,h)PERILENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
CRISENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	5
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
INDENOPIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5	0,1
PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	5
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_06 Triv.

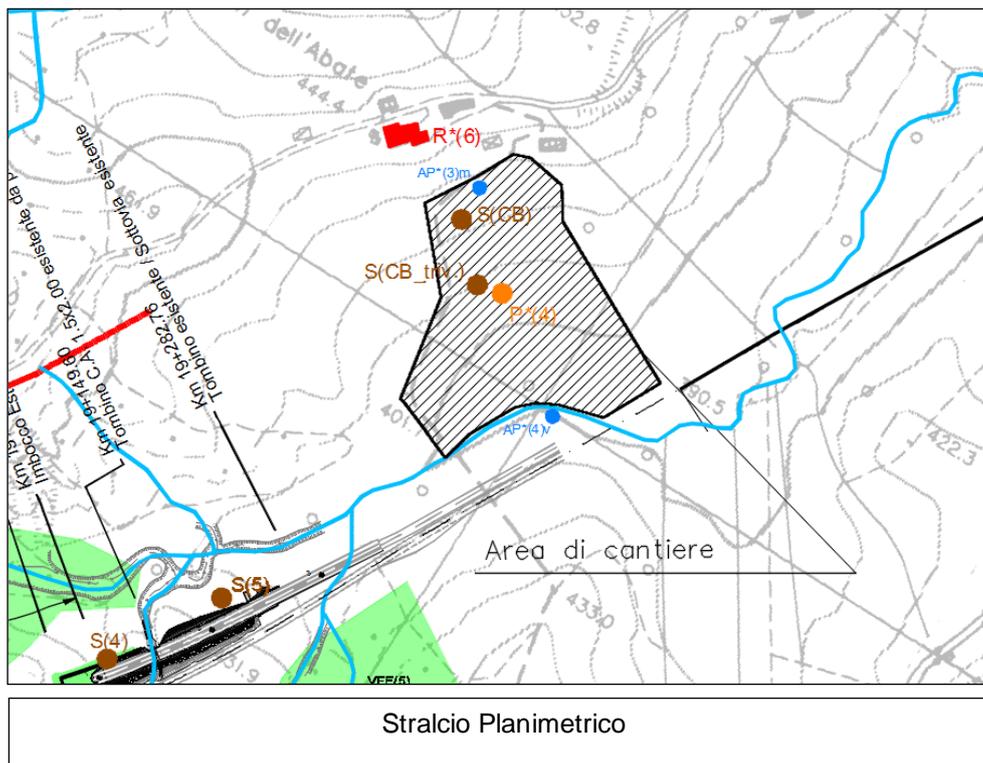
Parametri	Unità misura	Attività A.O			I.C.O			II.C.O			III.C.O			Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_06 Triv. C1 (0,0-40 cm)	SUOLO_06 Triv. C2 (40-85 cm)	SUOLO_06 Triv. C1 (0,0-40 cm)	SUOLO_06 Triv. C2 (40-90 cm)	SUOLO_06 Triv. C1 (0,0-40 cm)	SUOLO_06 Triv. C2 (40-85 cm)	SUOLO_06 Triv. C1 (0,0-40 cm)	SUOLO_06 Triv. C2 (40-85 cm)	SUOLO_06 Triv. C1 (0,0-40 cm)	SUOLO_06 Triv. C2 (40-85 cm)	SUOLO_06 Triv. C1 (0,0-40 cm)	SUOLO_06 Triv. C2 (40-85 cm)		
pH	unità pH	8,36	8,39	8	8,3	8,6	7,6	8,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	/	/
CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S.	0,833	0,873	1,3	1,6	0,63	1,9	0,56	1,9	0,56	1,9	0,56	1,6	/	/
CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g	48,9	69,2	54,1	48,45	39,67	28,3	31,08	28,3	31,08	28,3	26,5	26,5	/	/
CALCIO SCAMBIABILE	mg/kg	8740	12400	7452	8239	6535,45	5030	4757,72	5030	4757,72	5030	4670	4670	/	/
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/kg	617	866	135,69	185,84	40,41	223	64,74	223	64,74	223	233	233	/	/
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/kg	111	145	88,41	140,31	237,71	275	237,71	275	237,71	275	244	244	/	/
GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	%	98	97	71,35	88,91	84,2	97,81	80,2	97,81	80,2	97,81	97,68	97,68	/	/
CALCARE TOTALE	g/Kg	116	90	134	148	19,4	12,2	18,2	12,2	18,2	12,2	15,5	15,5	/	/
ARSENICO	mg/Kg s.s.	3,2	2,04	3,1	3,4	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	50	20
CADMIO	mg/Kg s.s.	< 0,7	< 0,7	1	1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15	2
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	77,6	60,2	40	38	21,7	14,8	14,8	21,7	14,8	1,3	5,8	800	150	150
CROMO ESAVALENTE	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	15	2
PIOMBO	mg/Kg s.s.	11,1	8,37	45	47	6,2	4	4	6,2	4	< 2,5	2,5	2,5	1000	100
RAME	mg/Kg s.s.	30	23,9	18,2	19,5	17,1	3,2	27	17,1	3,2	< 2,5	3,2	600	120	120
ZINCO	mg/Kg s.s.	76,2	57,2	45	49	38	38	35	49	38	6,8	11,1	1500	150	150
IDROCARBURI (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	250	10
IDROCARBURI (C>12)	mg/Kg s.s.	28	17	< 40	< 40	< 40	< 20	< 20	< 40	< 20	< 20	< 20	< 20	750	50
BENZENE	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2	0,1
ETILBENZENE	mg/Kg s.s.	0,0347	0,0345	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
TOLUENE	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
XILENE	mg/Kg s.s.	0,0354	0,0361	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	0,5
BENZO(a)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
BENZOFIPIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
CRISENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	5
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,j)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,k)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,m)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	0,1
DIBENZO(a,n)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5	0,1
DIBENZO(a,o)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5	0,1
PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	5
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A Al. 5 Parte I V.D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B Al. 5 Parte I V.D.Lgs. 152/06

8.7. SUOLO_CB: Cantiere Base

Il cantiere base ricade su un'area a moderata pendenza esposta a sud-est, e posta a quota 419 m s.l.m., nel comune di Valfabbrica (PG). Nella stazione oltre al profilo pedologico è stata realizzata anche una trivellata. L'area è stata livellata spianata e adibita ad area di cantiere.



Caratteristiche dei suoli

➤ *Aspetti pedologici-*

*Parametri fisici in situ profilo **SUOLO_CB**:*

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A_p**: (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); limite **3-1** (graduale lineare); calcareo.

- **Orizzonte B**: (45 a 120 cm) umido, tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcino, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); moderatamente calcareo.

*Parametri fisici in situ trivellata **SUOLO_CB_Triv.***

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A_p**: (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcinalo, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); moderatamente calcareo.

- **Orizzonte B**: (40 a 80 cm) secco, tessitura di tipo **FL** (franca-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata, scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); moderatamente calcareo.

Sia i campioni prelevati nel profilo pedologico **SUOLO_CB** che quelli prelevati dalla trivellata **SUOLO_CB** triv., non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per i siti ad uso verde pubblico.



Particolare stazione di campionamento **SUOLO_CB**
cantiere Base località Piano dell'Abate
III C.O. dicembre 2021

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati nei punti di campionamento **SOLO_CB** e **SUOLO_CB_Triv.**, e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (*P00MOAMO06RE30A*).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_CB

Parametri	Unità misura	Attività A.O		I.C.O		II.C.O		III.C.O		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_CB C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_CB C2 (45-120 cm)	SUOLO_CB C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_CB C2 (45-120 cm)	SUOLO_CB C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_CB C2 (45-120 cm)	SUOLO_CB C1 (0.0-45 cm)	SUOLO_CB C2 (45-120 cm)		
pH	unità pH	8.26	8.5	8.6	8.5	8.5	8.6	7.5	7.6	/	/
CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S.	0.802	1.16	1.4	0.38	1.4	0.56	2	1.4	/	/
CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g	36.7	65.3	51.37	72.34	51.97	72.34	21.6	19	/	/
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg	6770	12400	7670	10331.14	8370.06	10331.14	3640	2990	/	/
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg	365	445	288.86	143.52	300.75	186.45	260	360	/	/
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg	30	32	98.49	147.54	98.49	147.54	228	193	/	/
GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	%	98	97	80	74.2	84.1	74.2	96.83	96.81	/	/
CALCARE TOTALE	g/Kg	135	122	136	19.9	35	19.9	18.9	9.8	/	/
ARSENICO	mg/Kg s.s.	3.26	4.88	4.7	< 2.5	4.7	5.9	< 2.5	< 2.5	50	20
CADMO	mg/Kg s.s.	< 0.7	< 0.7	1.3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	15	2
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	82.4	81.9	51	23.6	62	62	4.7	11.3	800	150
CROMO ESAVALENTE	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	15	2
PIOMBO	mg/Kg s.s.	14.2	16.7	61	67	61	67	2.8	5.9	1000	100
RAMB	mg/Kg s.s.	30.6	33.4	28	17.8	49	49	4.1	8.9	600	120
ZINCO	mg/Kg s.s.	73.5	81.9	66	53	66	126	10.2	27	1500	150
IDROCARBURI C<12 (6-C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	250	10
IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/Kg s.s.	13	15	< 40	< 40	< 40	< 20	< 20	< 20	750	50
BENZENE	mg/Kg s.s.	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	2	0.1
ETILBENZENE	mg/Kg s.s.	0.0336	0.0326	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
TOLUENE	mg/Kg s.s.	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
XILENE	mg/Kg s.s.	0.0344	0.0339	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
BENZO(a)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
BENZO(a)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
CRISENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	5
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,h,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
INDENOPIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5	0.1
PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	5
Σ IPA	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_CB Triv.

Parametri	Unità misura	Attività A.O.		I.C.O.		II.C.O.		III.C.O.		Colonna **B [mg/Kg]	Colonna *A [mg/Kg]
		SUOLO_CB Triv. C1 (0-40 cm)	SUOLO_CB Triv. C2 (40-80 cm)	SUOLO_CB Triv. C1 (0-40 cm)	SUOLO_CB Triv. C2 (40-80 cm)	SUOLO_CB Triv. C1 (0-40cm)	SUOLO_CB Triv. C2 (40-80 cm)	SUOLO_CB Triv. C1 (0-40cm)	SUOLO_CB Triv. C2 (40-80 cm)		
pH	unità pH	8.42	8.37	7.6	8.2	8.5	8.7	7.6	7.5	/	/
CARBONIO ORGANICO (TOC)	% S.S.	0.0837	0.341	2	3	0.63	0.57	2.2	1.9	/	/
CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g	49.7	48.4	43.35	57.23	70.51	54.02	22.7	18.7	/	/
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg	9270	8990	7372	7595	10475.57	9238.33	3740	3110	/	/
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg	421	417	164.72	317.23	292.18	137.63	310	244	/	/
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg	26	76	138.3	151.23	88.83	83.53	308	213	/	/
GRADO DI SATURAZIONE IN BASI	%	99	99	90.85	71.57	78	88	97.04	96.76	/	/
CALCARE TOTALE	g/Kg	102	93	145	126	30	22.5	13.1	21.5	/	/
ARSENICO	mg/Kg s.s.	2.67	3.51	4.4	5	4.4	3.2	< 2.5	< 2.5	50	20
CADMIO	mg/Kg s.s.	< 0.7	< 0.7	1.1	1.1	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	15	2
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	82.8	83.8	48	52	47	39	8.2	8.3	800	150
CROMO ESAVALENTE	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	15	2
PIOMBO	mg/Kg s.s.	17.8	15.6	49	58	13.6	9.6	5.3	4.4	1000	100
RAME	mg/Kg s.s.	34.2	33.3	25	30	71	48	8.6	10.4	600	120
ZINCO	mg/Kg s.s.	82.9	81	47	55	89	66	17.7	18.2	1500	150
IDROCARBURI C<12 (6-C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	250	10
IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/Kg s.s.	23	8	76	83	< 20	< 20	< 20	< 20	750	50
BENZENE	mg/Kg s.s.	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	2	0.1
ETILBENZENE	mg/Kg s.s.	0.0372	0.0306	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
TOLUENE	mg/Kg s.s.	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
XILENE	mg/Kg s.s.	0.0385	0.0316	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	0.5
BENZO(a)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
BENZO(b)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
BENZO(i)FLUORANTENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.5
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
CRISENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	5
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,h,i)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	10	0.1
INDENOPIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5	0.1
PIRENE	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	50	5
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	mg/Kg s.s.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	100	10

*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

9. CONCLUSIONI

Tutti i suoli osservati durante la terza campagna di monitoraggio in corso d'opera, del dicembre 2021 e relativa ai lavori di costruzione del corridoio di ammodernamento della S.S. 318, (tratto "Valfabbrica-Schifanoia – Interventi di completamento dal Km 16+224 al Km 19+354") non hanno evidenziato significativi scostamenti rispetto a quanto osservato nella campagna di Ante operam e nelle successive due campagne di C.O.

Analizzando i dati provenienti dai campioni di suolo dell'area di indagine possiamo fare le seguenti brevi considerazioni: il pH indica suoli sub-alcalini. Il contenuto di carbonio organico nel suolo in stretta relazione con la sostanza organica è generalmente medio-scarso, i valori di calcare totale indicano suoli calcarei con grado di saturazione elevato.

Tutto ciò permette di classificare i suoli delle aree in esame come suoli di scarsa valenza agronomica.

Tutte le analisi eseguite sui campioni prelevati nelle aree sottoposte a monitoraggio presentano livelli di concentrazione delle possibili sostanze inquinanti (composti inorganici, composti aromatici e aromatici policiclici, idrocarburi) **sempre al di sotto dei valori limite prescritti dalla tabella 1 colonna A allegato 5 parte IV del D.Lgs. 152/06, per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.**