






**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
MAXI LOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO - VALFABBRICA
SS. 76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

| | |
|--|--|
| <p>CONTRAENTE GENERALE:</p>  | <p>Il responsabile del contraente generale: Ing. Federico Montanari</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p>IMPRESA AFFIDATARIA:</p>  | <p>Il Direttore Tecnico Ing. Domenico D'Alessandro</p>   |
| <p>Il gruppo di lavoro Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi) Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera) Geol. Francesco Morgante - (suolo) Ing. Martina Carlino - (ambiente idrico) Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni) Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio) Dott. Matteo Vetro - (vegetazione flora e fauna)</p> | <p>Il Responsabile Ambientale Ing. Claudio Lamberti</p>  |

| | |
|--|---|
| <p>Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione Ing. Salvatore Chirico</p> | <p>Il Direttore dei Lavori Ing. Peppino Marascio</p> |
|--|---|

2.1.2 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord
MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI ANTE OPERAM
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO
RELAZIONE DI FASE ANTE OPERAM

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050021** (Delibera CIPE 13/2004)

Codice elaborato:

| | | | | | | | |
|-----------|--------|---------|-----|-------------|----------|----------|------|
| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS | Id. doc. | N. prog. | Rev. |
| L 0 7 0 3 | 2 1 2 | E | 2 7 | M A 0 5 0 1 | R E L | 0 3 | A |

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | Redatto | Controllato | Approvato |
|------|-------------|-------------|---------|-------------|-----------|
| A | 30 APR 2017 | EMISSIONE | ARIEN | ARIEN | DIRPA |
| | | | | | |
| | | | | | |

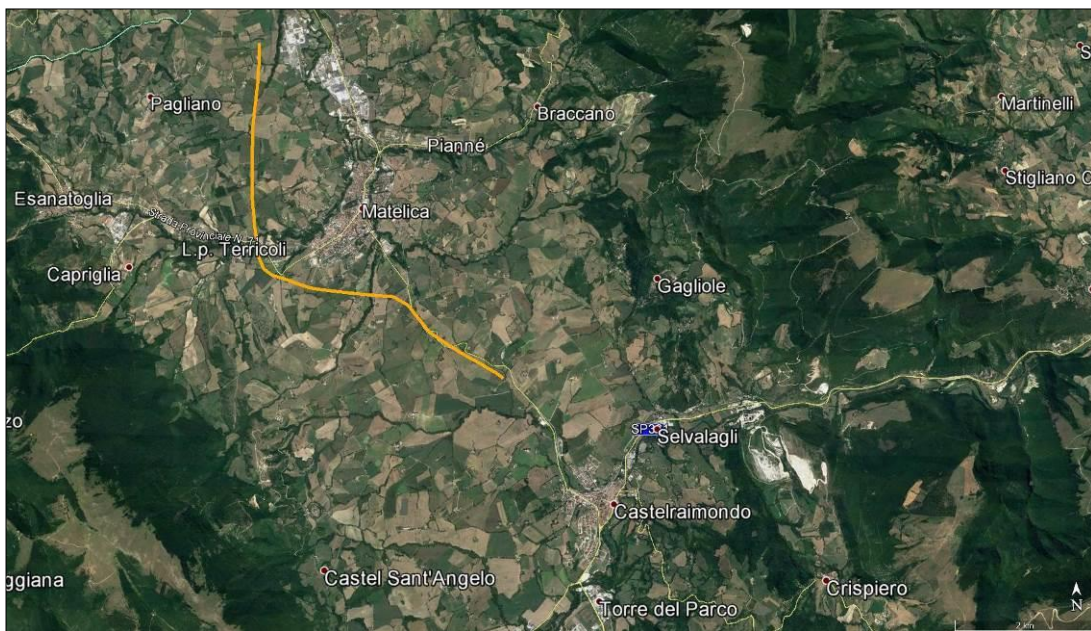
**MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO
RELAZIONE DI FASE ANTE OPERAM**

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELL'OPERA | 6 |
| 4. PUNTI DI MONITORAGGIO | 9 |
| 5. ATTIVITÀ E TEMPI DEL MONITORAGGIO A.O. | 11 |
| 6. METODOLOGIE DI INDAGINE..... | 12 |
| 7. I PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO..... | 14 |
| 7.1. PARAMETRI PEDOLOGICI | 14 |
| 7.1.1. ESPOSIZIONE E PENDENZA | 14 |
| 7.1.2. USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE | 15 |
| 7.1.3. ROCCIOSITÀ E PIETROSITÀ | 17 |
| 7.1.4. FENDITURE SUPERFICIALI | 17 |
| 7.1.5. ASPETTI SUPERFICIALI | 17 |
| 7.1.6. STATO EROSIVO E PERMEABILITÀ | 18 |
| 7.2. PARAMETRI FISICO CHIMICI IN SITU E/O LABORATORIO | 20 |
| 7.2.1. DESIGNAZIONE ORIZZONTE | 20 |
| 7.2.2. TESSITURA | 21 |
| 7.2.3. STRUTTURA | 22 |
| 7.2.4. CONSISTENZA | 24 |
| 7.2.5. POROSITÀ – FENDITURE O FESSURE | 25 |
| 7.2.6. UMIDITÀ | 25 |
| 7.2.7. CONTENUTO IN SCHELETRO | 25 |
| 7.2.8. CONCREZIONI E NODULI | 26 |
| 7.2.9. EFFLORESCENZE SALINE (REAZIONE HCL) | 27 |
| 7.2.10. DETERMINAZIONE DEL PH | 28 |
| 7.2.11. PERMEABILITÀ | 29 |
| 7.2.12. FALDA | 30 |
| 7.2.13. CLASSE DI DRENAGGIO | 31 |
| 7.2.14. COLORE | 32 |
| 7.2.15. LIMITI DI PASSAGGIO | 33 |
| 7.3. ANALISI DI LABORATORIO | 34 |
| 8. SINTESI DEI DATI | 38 |
| 8.1. SUO_07: CANTIERE IMBOCCO NORD GALLERIA “CROCE DI CALLE” | 38 |
| 8.2. SUO_08: CANTIERE D'OPERA SCAVO GALLERIA NATURALE “CROCE DI CALLE” | 42 |
| 8.3. SUO_09: AREA DI STOCCAGGIO SVINCOLO MATELICA OVEST | 46 |
| 8.4. SUO_10: AREA LOGISTICA SVINCOLO MATELICA OVEST | 50 |
| 8.5. SUO_11: AREA DI STOCCAGGIO E LOGISTICA SVINCOLO MATELICA OVEST | 54 |
| 8.6. SUO_12: IMBOCCO OVEST GALLERIA MISTRIANELLO | 58 |
| 8.7. SUO_13: CANTIERE D'OPERA SCAVO GALLERIA MISTRIANELLO | 62 |
| 8.8. SUO_14: CANTIERE BASE E AREA DI STOCCAGGIO SVINCOLO MATELICA SUD | 66 |
| 8.9. SUO_15: AREA DI STOCCAGGIO SVINCOLO MATELICA SUD | 70 |
| 8.10. SUO_16: AREA LOGISTICA E DI STOCCAGGIO TEMPORANEO (AREA TECNICA 4) | 74 |
| 9. CONCLUSIONI | 78 |

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le attività svolte nella campagna di monitoraggio ante operam, relative alla componente suolo e sottosuolo che direttamente o indirettamente saranno interessate dai lavori di costruzione della Pedemontana delle Marche (tratto Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord) compresa nel sistema di viabilità “Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione” – Maxilotto n. 2.



Pedemontana – tratto Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord.

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.

I risultati del monitoraggio A.O. della componente suolo consentiranno di valutare principalmente le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni, nella fase C.O.

Il monitoraggio ante-operam ha l'obiettivo di caratterizzare la componente suolo prima dell'impianto dei cantieri e della costruzione dell'opera, in modo da verificare successivamente eventuali mutazioni del profilo chimico-fisico e pedologico del suolo, e/o conseguenti criticità ambientali legati alla costruzione ed esercizio della strada.

In questa fase si prevede un'unica campagna di indagine con il monitoraggio dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti, caratteristiche fisico-chimiche del suolo.

Le attività descritte nella presente relazione si riferiscono a *10 punti di osservazione e controllo* dislocati in area di possibile vulnerabilità pedologica per attività antropiche (aree di cantiere, imbocchi gallerie e area logistiche e di stoccaggio materie prime) e rappresentative dell'intero tracciato in progetto.



MAXILOTTO 2 –LOTTO 2.0: PEDEMONTANA DELLE MARCHE

SECONDO LOTTO FUNZIONALE

Tratto: Svincolo Matelica Nord - Svincolo Castelraimondo Nord

RELAZIONE DI FASE ANTE OPERAM - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Pag.3 di 78

Allegate allo studio si riportano le schede di monitoraggio dei suoli e i certificati di analisi di laboratorio (*allegato LO703212E27MA0501REL02*) in modo da lasciare traccia della situazione di partenza dei suoli.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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. *Publicato 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;

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.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il tracciato stradale in oggetto dal punto di vista geologico-fisiografico attraversa principalmente due aree, distinguibili per tipo di litologie affioranti, per assetto geologico-strutturale, per comportamento idrogeologico e per morfologia: prevalentemente un'area collinare con substrato pelitico, arenaceo o marnoso e subordinatamente un'area sub-pianeggiante, lungo il fondovalle del F. Esino e dei suoi affluenti. L'asse viario, dunque attraversa un territorio caratterizzato da bassi e dolci rilievi collinari contornati dalle forme ben più aspre delle due dorsali marchigiane: l'interna e l'esterna, di età meso-cenozoica. Queste ultime superano abbondantemente i 1000 metri di altezza, mentre le colline che interessano il bacino di Camerino, costituite dai sedimenti torbiditici miocenici, su cui si sviluppa il tracciato, non oltrepassano in genere i 600 metri.



Bacino di Camerino caratterizzato da forme dolci circondate dai rilievi delle dorsali calcaree Marchigiana e Umbro-Marchigiana.

Il lotto funzionale in progetto, lungo circa 8,4 chilometri, collega la zona industriale di Matelica Nord (progr. 0+000) a Castelraimondo Nord (progr. 8+420). Il tracciato si sviluppa lungo le pianure alluvionali o nella porzione basale dei versanti, con due attraversamenti collinari in cui sono previste due gallerie naturali "Croce di Calle" e "Mistrianello". I terreni coinvolti dalle opere sono lo Schlier, le litofacies della Formazione di Camerino, la Formazione gessoso-solfifera per quanto riguarda il substrato e le coltri colluviali, i depositi alluvionali e gli accumuli di frana per quanto riguarda le coperture.

Di seguito si riportano le caratteristiche del tracciato e le peculiarità geologiche del lotto al variare delle progressive.

Da prog. 0+000 a prog. 1+676 (viadotto “Pagliano” – ponte “Faranghe”):

Il tracciato inizia in rilevato fino al viadotto Pagliano, dopodiché il tracciato prosegue con alternanza di tratti in rilevato e tratti in trincea fino a progr. 1+636 in corrispondenza della quale inizia il ponte “Faranghe”.

Il tracciato inizia nella coltre colluviale a fine granulometria, prosegue nei depositi alluvionali sempre fini del Fosso Pagliano e di nuovo nella coltre colluviale, intercettando sporadicamente il substrato costituito dalla Formazione di Camerino, nelle litofacies pelitico-arenacee e arenaceo-pelitiche.

Da prog. 1+676 a prog. 3+387 (galleria “Croce di Calle”):

Al termine del ponte Faranghe, dopo un tratto inizialmente in rilevato e successivamente in trincea, il tracciato si orienta in direzione sud ed imbocca la galleria “Croce di Calle”; la stessa con sviluppo interamente in rettilineo, prevede due tratti di imbocco in artificiale (per una lunghezza, procedendo da nord verso sud, rispettivamente di 80 m e 54 m circa) ed un tratto in naturale di sviluppo pari a 1514 m circa tra le progr. 1+876,90 e progr. 3+256,90.

La galleria naturale attraversa da nord verso sud la Formazione di Camerino, nelle varie associazioni pelitico-arenacee ed arenaceo-pelitiche.

Da prog. 3+387 a prog. 4+279 (viadotto “Esino” – svincolo Matelica ovest – ponte “Fratte”):

Dopo l'imbocco sud della galleria Croce di Calle è previsto il viadotto “Esino” (per uno sviluppo pari a L=100 m) per il superamento dell'omonimo fiume e della S.P. n.71. Dopo il viadotto “Esino”, il tracciato prosegue in rilevato con altezza media pari a circa 3 m fino a progr. 4+255,90 in corrispondenza della quale inizia il ponte “Fratte” (L=23 m). Nel tratto in rilevato compreso tra il viadotto “Esino” ed il ponte “Fratte” (tra progr. 3+487,90 e progr. 4+255,90) è inserito lo svincolo di Matelica Ovest che consente la connessione dell'asse di progetto con la S.P. n.71. In corrispondenza di tale tratto, il tracciato piega verso est attraverso una curva circolare. Il viadotto Esino intercetta i depositi alluvionali del F. Esino stesso, con spessori variabili da circa 6 a 15 m e poggianti sullo Schlier.

Il ponte Fratte intercetta anch'esso i depositi alluvionali del F. Esino del Pleistocene superiore, prevalentemente a grana fine con spessore variabile dai 10 m a 15 m circa, ad eccezione di una piccola lente ghiaiosa al tetto e sempre poggianti sullo Schlier.

Da prog. 5+000 a prog. 5+270 (galleria “Mistranello”):

Superato il ponte Fratte, dopo un tratto in rilevato, il tracciato imbocca la galleria “Mistranello”, che si estende per uno sviluppo complessivo pari a 270 m. La galleria “Mistranello” si compone di due tratti in artificiale separati da un tratto in naturale di sviluppo pari a 160 m.

Da prog. 5+270 a prog. 6+100 (ponte “Mistriano”):

Dopo la galleria Mistranello il tracciato prosegue in rilevato al termine del quale è previsto il ponte “Mistriano” terminato il quale l'asse viario prosegue in rilevato. In corrispondenza dei tratti in rilevato a monte ed a valle del ponte Mistriano, sono previsti due sottovia relativi alla sistemazione delle viabilità interferite.

Il ponte Mistriano insiste sui depositi alluvionali del Pleistocene superiore del Rio di Mistriano spessi complessivamente dai 25 m ai 35 m e costituiti nella porzione superiore (10-15 m) da ghiaie sabbiose e nella porzione sottostante dalle alluvioni fini sabbioso-limose. Il substrato sottostante è costituito dalla litofacies pelitico-arenacea della Formazione di Camerino.

Da prog. 6+100 a prog. 7+040 (svincolo Matelica sud):

Nel tratto compreso tra progr. 6+100 circa e progr. 6+440 circa è previsto lo svincolo di Matelica Sud attraverso cui avviene la connessione dell'asse di progetto con la S.P. n. 256 Muccese. Quindi il tracciato prosegue con orientamento verso sud-est sviluppandosi in rilevato ed in adiacenza alla deviazione della S.P. n. 256 Muccese.

Da prog. 7+040 a prog. 8+420 (svincolo Castelraimondo nord):

Dopo lo svincolo di Matelica sud, il tracciato prosegue con orientamento verso sud-est con corpo stradale in parte in rilevato fino a progr. 7+608 ed in con alternanza di tratti in trincea e rilevato di altezze modeste fino a progr. 8+420 in corrispondenza del quale termina l'intervento in progetto. La prima parte in rilevato insiste sulla coltre colluviale di fine granulometria caratterizzata da spessori variabili da 7 m a 15 m circa e poggiate sulla Formazione gessoso-solfifera e sulla litofacies arenaceo-pelitica della Formazione di Camerino.

La restante parte, compreso lo svincolo, insiste sulla coltre colluviale e sui depositi fluviali olocenici di fine granulometria entrambi poggianti sulle litofacies pelitico-arenacea e arenaceo-pelitica della Formazione di Camerino, tra l'altro potenzialmente sub-affiorante in corrispondenza degli scavi più esterni da eseguire per lo svincolo stesso.

4. PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio sono ubicati all'interno dei cantieri, delle aree logistiche e di deposito, e sugli imbocchi delle due gallerie:

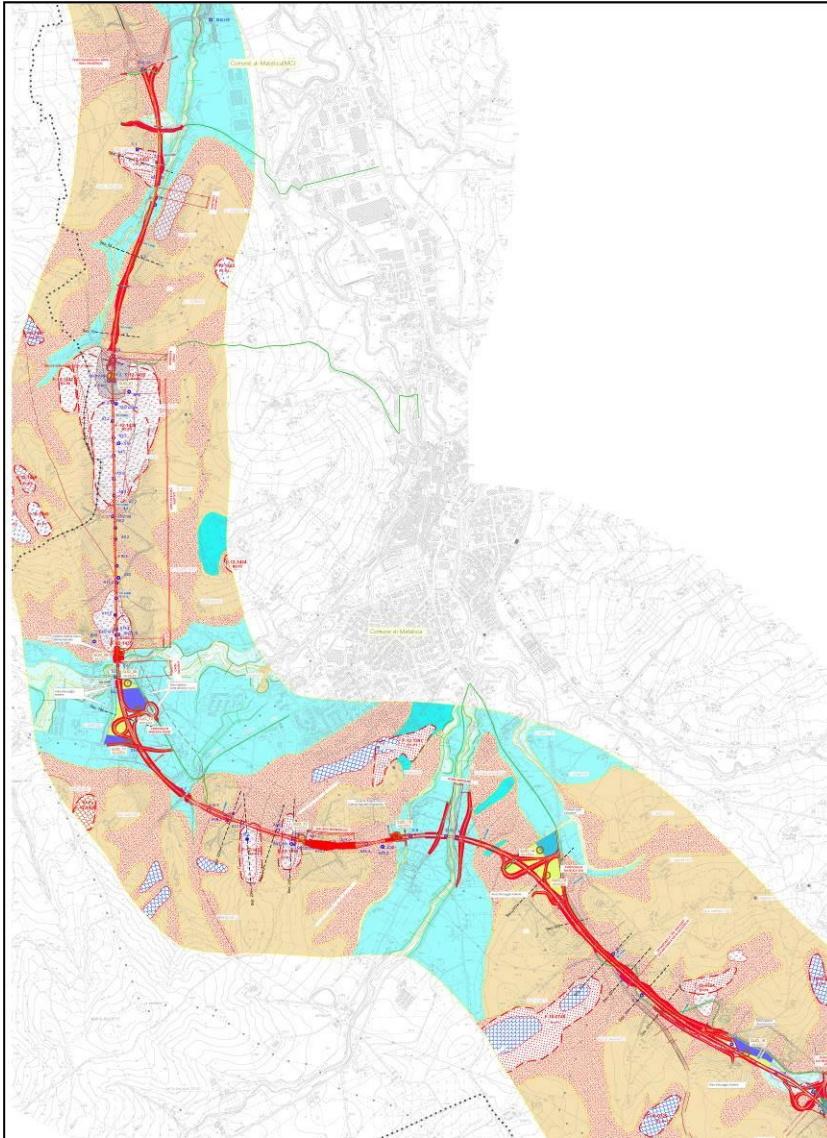
- Area Imbocco nord Galleria Croce di Calle Km 1+775
- Cantiere d'opera scavo Galleria Naturale Croce di Calle Km 3+330
- Area di stoccaggio Svincolo Matelica Ovest Km 3+520
- Area Logistica Svincolo Matelica Ovest Km 3+685
- Area di stoccaggio e logistica Svincolo Matelica Ovest Km 3+840
- Imbocco ovest Galleria Mistranello Km 5+000
- Cantiere d'opera scavo Galleria Mistranello Km 5+560
- Cantiere base e area di stoccaggio sv. Matelica Sud Km 6+250
- Area di stoccaggio svincolo Matelica Sud Km 6+400
- Area logistica e di stoccaggio temporaneo (Area tecnica 4) Km 7+930



Cantiere base e area di stoccaggio sv. Matelica Sud

Nella tabella seguente sono elencati i 10 punti di monitoraggio, le coordinate, e i parametri monitorati.

| Punti | Coordinate | | TOPONIMO | Progressive | Parametri da monitorare |
|---------------|-------------|-------------|--|-------------|---|
| | E | N | | | |
| SUO_07 | 12° 59.183' | 43° 15.703' | Imbocco nord Galleria Croce di Calle | Km 1+775 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_08 | 12° 59.272' | 43° 14.850' | Cantiere d'opera scavo Galleria Naturale Croce di Calle | Km 3+330 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_09 | 12° 59.286' | 43° 14.784' | Area di stoccaggio Svincolo Matelica Ovest | Km 3+520 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_10 | 12° 59.348' | 43° 14.696' | Area Logistica Svincolo Matelica Ovest | Km 3+685 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_11 | 12° 59.315' | 43° 14.597' | Area di stoccaggio e logistica Svincolo Matelica Ovest | Km 3+840 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_12 | 13° 0.077' | 43° 14.330' | Imbocco ovest Galleria Mistrianello | Km 5+000 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_13 | 13° 0.443' | 43° 14.334' | Cantiere d'opera scavo Galleria Mistrianello | Km 5+560 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_14 | 13° 1.035' | 43° 14.294' | Cantiere base e area di stoccaggio svincolo Matelica Sud | Km 6+250 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_15 | 13° 1.059' | 43° 14.219' | Area di stoccaggio svincolo Matelica Sud | Km 6+400 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |
| SUO_16 | 13° 1.897' | 43° 13.704' | Area logistica e di stoccaggio temporaneo (Area tecnica 4) | Km 7+930 | Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici |

5. ATTIVITÀ E TEMPI DEL MONITORAGGIO A.O.

Pedemontani delle Marche
Tratto Matelica Nord/Matelica sud- Castelraimondo nord
In evidenza i punti di monitoraggio e le aree di cantiere e stoccaggio

Le attività hanno interessato le aree di cantiere, di stoccaggio e gli imbocchi delle due gallerie (Croce di Calle e Mistranello) situate lungo il tratto della Pedemontana delle Marche compreso tra Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord. La campagna Ante Operam ha previsto l'esecuzione di 10 punti di monitoraggio contrassegnati con la sigla SUO seguita da numerazione da 7 a 16. Le attività relative alla campagna di monitoraggio si sono svolte nel periodo compreso tra il **7 e 8 febbraio 2017**.

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.

Le metodiche impiegate sono quelle del PMA.

6. METODOLOGIE DI INDAGINE

L'indagine pedologica si basa sulla descrizione di n. 10 stazioni ove vengono censiti i seguenti macro-aspetti:

- Caratteristiche pedologiche del sito;
- Parametri chimico fisici in situ;
- Parametri chimico fisici di laboratorio su campioni prelevati.



Particolare Trivellata **SUO_08** Cantiere d'opera scavo Galleria Naturale "Croce di Calle"

Le osservazioni sono state eseguite, oltre che sul punto di stazione, su trivellate e profili pedologici spinti fino a circa 100- 150 cm di profondità.

Per ciascuna delle 10 osservazioni, 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.

Complessivamente per i 10 punti di osservazione sono stati descritti 20 orizzonti di suolo, secondo le codifiche proposte dalla "Guida al rilevamento dei suoli" dell'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo (ISSDS, 1997). I parametri e le classi utilizzate sono state esplicitate nelle schede di monitoraggio (allegato LO703212E27MA0501REL02).

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 campagna messe a punto dall' Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo (ISSDS, 1997) e secondo le classi tessiturali 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%.

I prelievi di suolo, sottosuolo e materiali di riporto sono stati effettuati a secco, senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi.

La pulizia delle attrezzature è stata eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione. La formazione dei campioni da sottoporre alle analisi è avvenuta al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di sostanze volatili.

La metodica di campionamento è stata eseguita 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.

Sui campioni prelevati dagli orizzonti superficiali del terreno sono state effettuate le analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli e la presenza di inquinanti.

Le analisi di laboratorio sono state eseguite dal laboratorio di analisi “*Natura s.r.l.*” di Casoria (NA).

7. I PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Per ogni punto 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.

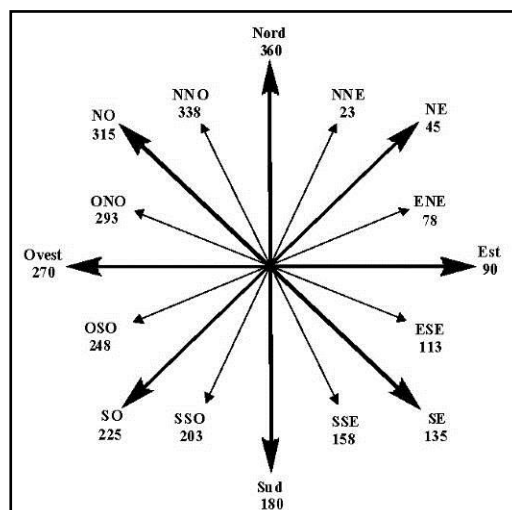
Sono stati determinati i seguenti parametri pedologici del sito, per caratterizzarne le peculiarità territoriali.

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

7.1. PARAMETRI PEDOLOGICI

7.1.1. ESPOSIZIONE E PENDENZA

L'esposizione è una variabile non codificata; si trascrive il valore dell'azimut nord in gradi sessagesimali; per pendenze <5% si immette lo 0 (zero).



Anche la pendenza è variabile non codificata ed esprime l'inclinazione della superficie del suolo rispetto all'orizzonte; il valore della pendenza della stazione arrotondato all'unità, va riportato nella scheda con l'aggettivo desunto dalla tabella

| <i>Descrizione</i> | <i>Classe in %</i> |
|--------------------------------|--------------------|
| Superficie pianeggiante | < 5 |
| Superficie a debole pendenza | 6-13 |
| Superficie a moderata pendenza | 14-20 |
| Superficie a forte pendenza | 21-35 |
| Superficie scoscesa | 36-60 |
| Superficie molto scoscesa | > 60 |

Tabella riassuntiva classi di pendenza e relativo aggettivo

7.1.2. USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE

Descrive l'uso agricolo attuale del suolo riferito ad un'area di circa 100 m² attorno al punto di monitoraggio utilizzando i codici di seguito riportati:

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------|--------------------------------------|
| 100 | coltura foraggera permanente |
| 110 | prato permanente asciutto |
| 120 | prato permanente irriguo |
| 200 | seminativo avvicendato |
| 210 | frumento, orzo, avena |
| 220 | mais, sorgo, (ciclo estivo) |
| 230 | risaia |
| 240 | coltura orticola in pieno campo |
| 250 | barbabietola da zucchero |
| 260 | soia |
| 270 | prato avvicendato |
| 280 | erbaio |
| 290 | seminativo arborato |
| 291 | seminativo arborato a olivo |
| 292 | seminativo arborato a vite |
| 293 | seminativo arborato a olivo e vite |
| 294 | seminativo arborato a frutteto misto |
| 300 | coltura agraria legnosa |
| 310 | vigneto |
| 311 | vigneto con olivo secondario |
| 320 | frutteto |
| 321 | pomacee |
| 322 | drupacee |
| 340 | castagneto da frutto |
| 350 | noceto |
| 360 | piccoli frutti |
| 370 | oliveto |
| 371 | oliveto con vigneto secondario |
| 380 | agrumeto |
| 390 | altre |
| 400 | coltura arborea forestale |
| 410 | pioppeto |
| 420 | resinose |
| 430 | latifoglie |

| | |
|------------|---|
| 500 | bosco ceduo |
| 510 | ceduo di latifoglie caducifoglie |
| 520 | ceduo di latifoglie sempreverdi |
| 530 | ceduo invecchiato e/o degradato |
| 540 | ceduo appena utilizzato |
| 600 | bosco ad altofusto |
| 610 | fustaia latifoglie senza ceduo dominato |
| 620 | fustaia conifere senza ceduo dominato |
| 630 | fustaia mista senza ceduo |
| 660 | area appena tagliata a ras o |
| 670 | fustaia lat. con ceduo dominato |
| 680 | fustaia conif. con ceduo dominato |
| 700 | bosco misto e altre situazioni |
| 710 | ceduo composto |
| 720 | ceduo coniferato |
| 730 | ceduo composto e coniferato |
| 740 | bosco degradato(copertura <20%) |
| 800 | pascolo |
| 810 | pascolo arborato e/o cespugliato |
| 820 | prato-pascolo |
| 900 | altre utilizzazioni |
| 910 | suolo nudo |
| 911 | calanco |
| 912 | corpo o nicchia di frana |
| 913 | nevaio e ghiacciaio |
| 950 | verde attrezzato |
| 960 | scavo antropico |
| 970 | cava |
| 971 | torbiera |
| 981 | corso d'acqua |
| 982 | lago |
| 983 | spiaggia e duna costiere |
| 984 | area urbana |
| 985 | area umida |
| 986 | marcita |

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------|---|
| A00 | formazione di latifoglie sempreverdi |
| A01 | lecceta |
| A02 | prevalenza di leccio con sempreverdi |
| A03 | a prevalenza di leccio con decidue |
| A04 | a prevalenza di sughera |
| A05 | a prevalenza di sempreverdi secondarie |
| A06 | mista solo sempreverdi |
| A07 | mista con decidue |
| A08 | piantagione di eucalipto |
| B00 | formaz. di latifoglie a riposo invernale |
| B01 | a prevalenza di roverella |
| B02 | a prevalenza di cerro |
| B03 | a prevalenza di farnia |
| B04 | a prevalenza di rovere |
| B05 | a prevalenza di frainetto |
| B06 | a prevalenza di robinia |
| B07 | a prevalenza di olmo |
| B08 | a prevalenza di pioppo tremulo |
| B09 | a prevalenza di castagno |
| B10 | a prevalenza di carpino nero e frassino |
| B11 | prevalenza di carpino bianco |
| B12 | prevalenza di faggio |
| B13 | faggeta |
| B14 | faggeto abetina |
| B15 | mista solo decidue |
| B16 | mista con latifoglie sempreverdi |
| B17 | mista con conifere |
| B18 | a prevalenza di ontano napoletano |
| C00 | formazione di latifoglie igrofile |
| C01 | saliceto |
| C02 | saliceto a pioppi |
| C03 | alneto (ontano nero e bianco) |
| C04 | formazione a frassino angustifolia |
| D00 | formazione di aghifoglie termofile |
| D01 | pineta di pino domestico |
| D02 | pineta di pino d'Aleppo |
| D03 | formazione dominata da pino marittimo |
| D04 | cipresseta |
| D05 | mista con latifoglie sempreverdi |
| D06 | mista con latifoglie decidue |
| D07 | formazione a pino insigne |

| | |
|------------|--|
| E00 | formazione di aghifoglie meso e microtermiche |
| E01 | bosco di pino silvestre |
| E02 | formazione di pino nero d'Austria |
| E03 | pineta di pino laricio |
| E04 | pineta di pino calabro |
| E05 | abetina |
| E06 | piantagione di douglasia |
| E07 | peccete |
| E08 | lariceto |
| E09 | formazione chiusa arbustiva (mugheto) |
| F00 | formazione arbustiva termoxerofila |
| F01 | macchia mediterranea |
| F02 | stadio più o meno aperto di bassi arbusti |
| F03 | ericeto |
| F04 | ginestreto (Genista, Ulex) |
| G00 | formazione arbustiva mesotermofila |
| G01 | corileto |
| G02 | ginestreto a Cytisus scoparius |
| G03 | calluneto |
| G04 | roveto |
| G05 | felceto |
| G06 | misto |
| H00 | formazione arbustiva microtermica |
| H01 | ontaneto (ontano verde) |
| H02 | rodoreto |
| H03 | vaccinieto |
| H04 | mugo-ericeto |
| H05 | formazione di arbusti prostrati |
| I00 | formazione erbacea |
| I01 | formazione erbacea infestante delle colture |
| I02 | prateria mediterranea |
| I03 | prateria montana |
| I04 | formazione erbacea pioniera su detrito |
| I05 | formazione erbacea pioniera su greto fluviale |
| I06 | prateria pioniera di altitudine |
| I07 | formazione erbacea nitrofila e ruderale |
| I08 | erbe e suffrutici alofiti costieri |
| I09 | erbe acquatiche e palustri |

Tabella riassuntiva tipo di vegetazione

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | <i>Copertura in %</i> |
|---------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | estremamente basso | <10 |
| 2 | molto basso | 10-25 |
| 3 | basso | 25-50 |
| 4 | alto | 50-75 |
| 5 | molto alto | >75 |

Tabella riassuntiva grado di copertura vegetazione

7.1.3. ROCCIOSITÀ E PIETROSITÀ

Rocciosità e pietrosità sono entrambe variabili non codificate; la prima descrive la percentuale di copertura degli affioramenti rocciosi (materiale con diametro >50 cm, non rimovibile con le normali lavorazioni), la seconda la percentuale relativa di frammenti di roccia alterata presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio. Di seguito sono riportate le tabelle esplicative delle due variabili descritte e relativi valori.

| <i>Descrizione</i> | <i>Classe in %</i> |
|-----------------------|--------------------|
| assente | 0 |
| scarsamente roccioso | 0-2 |
| roccioso | 2-10 |
| molto roccioso | 10-25 |
| estremamente roccioso | 25-90 |
| roccia affiorante | >90 |

Tabella riassuntiva grado di rocciosità superficiale

| Cod. | DESCRIZIONE |
|-------------|---|
| 0 | Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area) |
| 1 | Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area) |
| 2 | 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 |
| 3 | Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile |
| 4 | Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina |
| 5 | Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area |
| 6 | Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area |
| 7 | Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area |

Tabelle pietrosità superficiale

7.1.4. FENDITURE SUPERFICIALI

Si riportano il numero, la lunghezza, larghezza e la profondità in cm delle fessure presenti in superficie; se le fessure sono assenti immettere 0 (zero) al numero di fessure; per un'area di circa 100 m².

7.1.5. ASPETTI SUPERFICIALI

Vengono riportati i più significativi aspetti dei punti di stazionamento che possono fornire ulteriori dati del contesto ambientale. La variabile è codificata utilizzando i codici desunti dalla seguente tabella:

| ASPETTI PEDO e BIOLOGICI | | ASPETTI ANTROPOGENICI | | STATO DEL SUOLO | |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|--|
| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> |
| FE | fessurazione | LS | livellato o spianato | AR | arato di recente |
| CS | croste strutturali | SS | assolcato | LL | altre lavorazioni |
| CD | croste sedimentarie | SP | sistemato a porche | CC | coltura o inerbimento in atto |
| ES | efflorescenze saline | CM | compattato da macchine | NN | nudo post raccolto o sfalcio |
| US | complessi organo-sodici dispersi | CA | compattato da animali | NE | vegetazione spontanea su suolo agricolo |
| SM | self-mulching | AL | altri | OO | spandimento recente di sostanza organica |
| AS | cumuli da animali scavatori | | | PP | pacciamato |
| TL | turricole da lombrichi | | | TT | copertura di materiali tecnologici di scarto |
| GL | gallerie interfaccia suolo-neve | | | AL | altri |
| RI | rimescolamento da mammiferi | | | | |
| GI | gilgai | | | | |
| AL | altri | | | | |

7.1.6. STATO EROSIVO E PERMEABILITÀ

Per stato erosivo si intende la possibilità che il sito in oggetto sia interessato da eventuali fenomeni erosivi legati a fattori idrici, eolici ecc. Variabile codificata decritta dalle seguenti tabelle:

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------|---|
| 0 | assenza di erosione |
| 1 | erosione idrica diffusa moderata (sheet erosion) |
| 2 | erosione idrica incanalata moderata (rill erosion) |
| 3 | erosione idrica incanalata forte (gully erosion) |
| 4 | erosione eolica moderata |
| 5 | erosione eolica forte |
| 6 | erosione di massa per crollo |
| 7 | erosione idrica diffusa forte |
| 8 | erosione di massa per scivolamento e scoscendimento |
| 9 | soliflussione e creeping |

| <i>Codice</i> | <i>Classe in %</i> |
|---------------|--------------------|
| 1 | 0 - 5 |
| 2 | 5 - 10 |
| 3 | 10 - 25 |
| 4 | 25 - 50 |
| 5 | > 50 |

Tabelle che descrivono il tipo di erosione e l'abbondanza percentuale

La permeabilità è la proprietà di un suolo di lasciarsi attraversare dall'acqua; ovvero la 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:

| 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 |

7.2. PARAMETRI FISICO CHIMICI IN SITU E/O LABORATORIO

Per caratterizzare il profilo di un suolo, si determineranno i seguenti parametri fisico-chimici:

| Parametri fisico-chimici (rilievi e misure <i>in situ</i> 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 | |

7.2.1. DESIGNAZIONE ORIZZONTE

Gli orizzonti vengono classificati e differenziati in funzione delle loro caratteristiche chimico-fisiche (colore, densità, tessitura, struttura, umidità, ecc.) e codificati secondo il “key to Soil Taxonomy” ed. 1998, in orizzonti dominanti, secondo la seguente tabella:

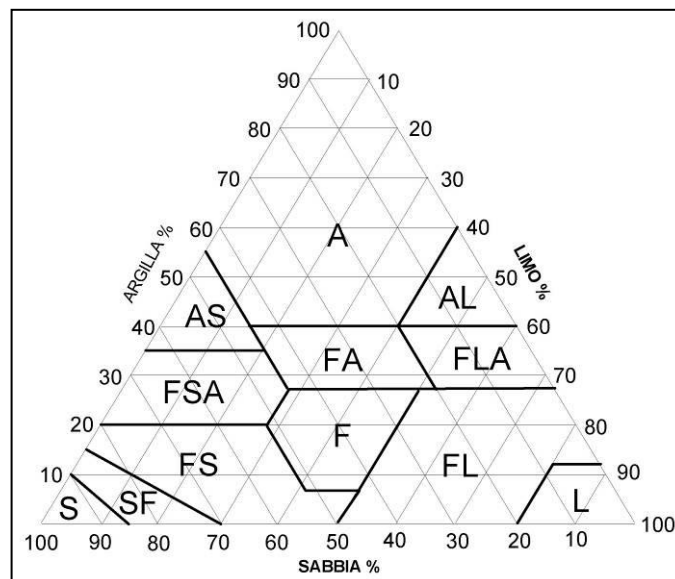
| | |
|----------|--|
| O | Orizzonte organico prevalentemente sviluppatosi in aree umide a drenaggio rallentato o influenzate dalla presenza di una falda superficiale o sottosuperficiale per un significativo periodo durante l'anno |
| A | Orizzonte minerale caratterizzato da accumulo di sostanza organica (humus) e perdita di Fe, Al, argilla |
| E | Orizzonte minerale caratterizzato da perdita di Si, Fe, Al, argilla e sostanza organica |
| B | Orizzonte minerale sottosuperficiale caratterizzato da presenza di struttura e/o da accumulo di argilla, Fe, Al, Si, humus, CaCO ₃ , CaSO ₄ , sesquiossidi e/o da perdita di CaCO ₃ |
| C | Orizzonte minerale caratterizzato da alterazione pedogenetica scarsa o nulla e/o da materiale roccioso non consolidato |
| R | Orizzonte minerale di roccia dura e continua |

e dai seguenti suffissi sotto elencati:

| <i>Suffisso</i> | <i>Criteri di determinazione</i> |
|-----------------|---|
| a | sostanza organica fortemente decomposta (humus) |
| b | orizzonte sepolto |
| c | concrezioni o noduli |
| d | strato addensato (impedente la penetrazione radicale) |
| e | sostanza organica moderatamente decomposta |
| f | suolo permanentemente ghiacciato o ghiaccio (permafrost); non stagionale; ghiaccio sottosuperficiale continuo |
| ff | suolo permanentemente ghiacciato (permafrost "secco"); non stagionale; ghiaccio non continuo |
| g | forte gleyificazione |
| h | accumulo illuviale di complessi organici |
| i | sostanza organica poco o non decomposta |
| j | accumulo di jarosite |
| jj | evidenze di crioturbazione |
| k | accumulo di carbonati secondari |
| m | forte cementazione pedogenetica |
| n | accumulo pedogenetico di sodio scambiabile |
| o | accumulo di ferro e alluminio residuali (pedogenetici) |
| p | strato arato o con altri disturbi di origine antropica |
| q | accumulo di silice secondaria |
| r | roccia alterata |
| s | accumulo illuviale di ferro ed alluminio |
| ss | facce di scivolamento |
| t | accumulo di argilla illuviale |
| v | plintite |
| w | sviluppo di aggregazione e evidenze di colazione (all'interno di B) |
| x | caratteri di fragipan |
| y | accumulo pedogenetico di gesso |
| z | accumulo pedogenetico di sali più solubili del gesso |

7.2.2. TESSITURA

Per tessitura si indicano le diverse percentuali granulometriche relative alle frazioni di argilla, limo e sabbie da inserire nel diagramma tessiturale USDA. Si avranno così diversi tipi di suolo in funzione del campo in cui ricadrà il campione di suolo esaminato.



7.2.3. STRUTTURA

La struttura del suolo è il modo con cui le particelle primarie di suolo (sabbia, limo e argilla) si aggregano tra loro in particelle composte (aggregati) separate dalle particelle composte adiacenti da superfici di rottura. I diversi tipi di struttura, grado di aggregazione e dimensione degli aggregati vengono codificate secondo le seguenti tabelle:

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | |
|---------------|------------------------|---|
| 0 | assente | suolo privo di strutturazione |
| 1 | lamellare | a forma di lamelle, con la dimensione verticale molto ridotta rispetto a quelle orizzontali |
| 2 | prismatica | i ped sono prismi con le due dimensioni orizzontali di lunghezza inferiore a quella verticale. In genere le facce sono ben distinguibili e i vertici angolari |
| 3 | poliedrica angolare | i ped sono poliedri isodiametrali dotati di superfici piane e curve; i vertici sono aguzzi e le facce piane |
| 4 | poliedrica subangolare | i ped sono poliedri isodiametrali dotati di superfici piane e curve; predominano le facce arrotondate con vertici smussati |
| 5 | granulare | i ped sono poco porosi (pori da molto scarsi a comuni) e sferoidali, le loro superfici sono poco in contatto |
| 6 | grumosa | i ped sono porosi (pori da abbondanti a molto abbondanti) e sferoidali, le loro superfici sono poco in contatto |
| 7 | cuneiforme | i ped sono a forma di cuneo con spigoli acuti (<i>wedge-shaped</i>) |
| 8 | nuciforme | i ped sono tendenzialmente cubici, con facce lucenti; questa struttura è generalmente associata ai suoli ricchi in argilla e in ossidi di ferro (nitisols) |
| 9 | colonnare | i ped hanno le due dimensioni orizzontali di lunghezza inferiore a quella verticale. In genere le estremità sono arrotondate |
| 10 | di roccia incoerente | stratificazioni di sedimentazione |
| 11 | di roccia coerente | roccia da molto alterata a non alterata |

Tabella che descrive i tipi di struttura e i relativi codici

| <i>Codice</i> | <i>Classe dimensionale</i> | <i>Forma</i> | | | | |
|-------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | | <i>lamellare</i> | <i>prismatica e colonnare</i> | <i>poliedrica e nuciforme</i> | <i>granulare e grumosa</i> | <i>cuneiforme</i> |
| <i>Dimensioni in mm</i> | | | | | | |
| 1 | fine | <2 | <20 | <10 | <2 | <20 |
| 2 | media | 2-5 | 20-50 | 10-20 | 2-5 | 20-50 |
| 3 | grande | 5-10 | 50-100 | 20-50 | 5-10 | 50-100 |
| 4 | molto grande | >10 | >100 | >50 | >10 | >100 |

Tabella che codifica le dimensioni degli aggregati

Infine abbiamo la tabella che descrive i diversi gradi di aggregazione:

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | |
|---------------|-----------------------|--|
| 1 | sciolto o incoerente | non è osservabile alcuna aggregazione e neppure una chiara disposizione ordinata di linee naturali di minore resistenza. Questi suoli, se smossi, si separano in particelle elementari individuali. In alcuni casi le particelle elementari possono essere tenute insieme dalla tensione superficiale dell'acqua. |
| 2 | massivo | non è osservabile alcuna aggregazione e neppure una chiara disposizione ordinata di linee naturali di minore resistenza. Questi suoli, se smossi, si spezzano in masse che possono essere facilmente sbriciolate (o rotte) in pezzi più piccoli, o possono rimanere ben unite. |
| 3 | debolmente sviluppata | gli aggregati sono poco formati, poco durevoli, e sono evidenti ma non distinti in un suolo indisturbato. Se smosso, il suolo si rompe in un certo numero di aggregati interi, molti aggregati spezzati e una grande quantità di materiale disaggregato. |
| 4 | moder. sviluppata | gli aggregati sono ben formati, poco durevoli e sono evidenti ma non distinti in un suolo indisturbato. Se smosso, il suolo si rompe in un insieme composto di molti aggregati interi e distinti, alcuni spezzati ed una parte di materiale non aggregato. |
| 5 | fortemente sviluppata | gli aggregati sono durevoli, ben evidenti se il suolo è indisturbato, aderiscono debolmente l'uno con l'altro e possono venire separati con una separazione netta quando il suolo è smosso. Il materiale del suolo smosso è composto per la maggior parte da aggregati interi ed include un po' di aggregati rotti ed una piccola parte, o niente, di materiale non aggregato. |

Un orizzonte di suolo che, ad esempio, presenta una struttura poliedrica subangolare fine, moderatamente sviluppata presenterà il seguente codice **4-1-4**.

7.2.4. CONSISTENZA

La consistenza è la resistenza a rottura su aggregati isodimensionali di 3 cm di lato. I codici da inserire si desumono dalla seguente tabella:

| Caratteristiche di resistenza il campione di riferimento si frantuma (si deforma) applicando uno sforzo per il tempo di 1 secondo | Resistenza a rottura | | | | | | Grado di cementazione | |
|--|--|-----------------|---------------------|--------------------|---|------------------|--|----------------|
| | Aggregati e campioni standard isodimensionali di ~3 cm di lato | | | | Crostes ed aggregati lamellari lunghi ~1÷1,5 cm | | Aggregati e campioni standard isodimensionali di ~3 cm di lato | |
| | condizioni secche(1) | | condizioni umide(2) | | condizioni secche(1) | | dopo un'ora di immersione in acqua | |
| campione non ottenibile | SC | sciolto | SC | sciolto | DE | estremam. debole | - | |
| si ottiene a malapena un campione; nessuno sforzo tra pollice ed indice (<1 N) | SO | soffice | MF | molto friabile | DM | molto debole | 1 | non cementato |
| minimo (<3 N) tra pollice ed indice | | | | | DB | debole | | |
| estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice | | | | | DP | poco debole | | |
| molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice | PD | poco duro | FR | friabile | FP | poco forte | 2 | estrem. debole |
| modesto (<40 N) tra pollice ed indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente | AD | abbastanza duro | RE | resistente | FO | forte | 3 | molto debole |
| notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare | DU | duro | MR | molto resistente | FM | molto forte | 4 | debole |
| moderato (<160 N) esercitato tra le mani a tenaglia | MD | molto duro | ER | estrem. resistente | FE | estrem. forte | 5 | moderato |
| sotto il piede (<700 N) contro una superficie dura, con tutto il peso del corpo (circa 70 kg) | ED | estrem. duro | PR | poco rigido | | | 6 | forte |
| colpo di martello di 2 kg lasciato cadere da <15 cm (3) (<3 J); non si deforma con il peso di tutto il corpo | RG | rigido | RG | rigido | | | 7 | molto forte |
| colpo di martello (≥3 J) lasciato cadere da ≥15 cm | RR | molto rigido | RR | molto rigido | | | 8 | indurito |

7.2.5. POROSITÀ – FENDITURE O FESSURE

La porosità e le Fenditure o fessure sono variabili non codificate di cui si riportano l'abbondanza percentuale e la dimensione. Di seguito si riportano le tabelle con i relativi aggettivi da riportare nella descrizione delle due variabili.

| <i>Classe in %</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|--------------------|
| 0 | assenti |
| 0-0,1 | molto scarsi |
| 0,1-0,5 | scarsi |
| 0,5-2 | comuni |
| 2-5 | abbondanti |
| >5 | molto abbondanti |

| <i>Classe in mm</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|--------------------|
| <0,5 | molto fini |
| 0,5-1 | fini |
| 1-2 | medi |
| 2-5 | grandi |
| >5 | molto grandi |

Tabelle descrittive dell'abbondanza percentuale e dimensione dei pori

| <i>Classe (numero per dm²)</i> | <i>Descrizione</i> |
|---|--------------------|
| 0 | assenti |
| 0-10 | scarse |
| 10-25 | comuni |
| >25 | abbondanti |

| <i>Classe in mm</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|--------------------|
| < 1 | molto sottili |
| 1-3 | sottili |
| 3-5 | medie |
| 5-10 | larghe |
| >10 | molto larghe |

Tabelle descrittive dell'abbondanza percentuale e dimensione delle fessure o fenditure

7.2.6. UMIDITÀ

Attraverso l'Umidità si descrivono le condizioni di umidità in cui si trovano gli orizzonti al momento della sua determinazione.

La tabella che segue descrive i codici da immettere nella scheda di campagna.

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | |
|---------------|----------------------------------|---|
| 1 | secco | contenuto idrico inferiore o uguale al punto di appassimento |
| 2 | umido | contenuto idrico tra il punto di appassimento e la capacità di campo |
| 3 | molto umido (senza acqua libera) | contenuto idrico prossimo alla capacità di campo |
| 4 | bagnato | contenuto idrico superiore alla capacità di campo, presenza di acqua libera |

7.2.7. CONTENUTO IN SCHELETRO

Per scheletro si intendono i frammenti litoidi superiori a 2 mm di diametro. Di seguito sono riportate le tabelle con i relativi aggettivi da riportare sulla scheda di campagna.

| <i>Descrizione</i> | <i>Classe in %</i> | <i>Aggettivo</i> |
|--------------------|--------------------|------------------|
| assente | 0 | |
| scarso | 0 - 5 | scarsamente |
| comune | 5 - 15 | scarsamente |
| frequente | 15 - 35 | |
| abbondante | 35 - 70 | molto |
| molto abbondante | >70 | estremamente |

Tabella di stima della percentuale di scheletro presente

| <i>Descrizione (forme arrotondate, subarrotondate, angolari, irregolari)</i> | <i>Classe in mm</i> | <i>Aggettivo</i> |
|--|---------------------|---------------------|
| ghiaia fine | 2 - 5 | ghiaioso fine |
| ghiaia media | 5 - 20 | ghiaioso medio |
| ghiaia grossolana | 20 - 75 | ghiaioso grossolano |
| ciottoli | 75 - 250 | ciottoloso |
| pietre | 250 - 600 | pietoso |
| massi | > 600 | pietoso a blocchi |

Tabella di stima delle dimensioni dello scheletro

Un orizzonte di suolo che presenta una percentuale di scheletro del 7% di dimensioni tra i 5 e i 20 mm, ad esempio, avrà la seguente notazione: **scheletro comune ghiaioso medio**.

7.2.8. CONCREZIONI E NODULI

Si tratta di Variabili codificate. In genere se ne indica la natura, la composizione e l'abbondanza all'interno dell'orizzonte specificato. Si suddividono in:

- Cristalli: concentrazioni formatesi nel suolo, singole o a gruppi, che appaiano con forme cristalline.
- Noduli: concentrazioni facilmente separabili dalla massa del suolo che hanno bordi ben definiti ma non presentano una chiara organizzazione interna.
- Concrezioni: concentrazioni facilmente separabili dalla massa del suolo con bordi ben definiti e con un'organizzazione interna simmetrica intorno ad un punto, ad una linea o ad un piano
- Concentrazioni soffici: concentrazioni che non possono essere rimosse dal suolo come unità discrete e che non hanno bordi ben definiti.

- Pendenti: concentrazioni, generalmente di carbonato di calcio, di forma verticale allungata, che si formano sulle superfici inferiori dello scheletro.

| COMPOSIZIONE | NATURA | | | | | |
|--------------------------------------|------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|---------------|
| | <i>cristalli</i> | <i>noduli</i> | <i>concrezioni</i> | <i>concentrazioni soffici</i> | <i>pendenti</i> | <i>croste</i> |
| non identificata | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 |
| carbonato di calcio | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| gessosa | 21 | 22 | 23 | 24 | | |
| ferrosa | | 32 | 33 | 34 | | 36 |
| ferro-manganesifera | | 42 | 43 | 44 | | 46 |
| cloruro di sodio | 51 | 52 | 53 | 54 | | |
| altri ossidi e idrossidi | | 62 | 63 | 64 | | 66 |
| sostanza organica, ferro e alluminio | | | | 74 | | |

Tabella tipo di concentrazione o nodulo e relativo codice

| <i>Classe in %</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|--------------------|
| 0 | assenti |
| 0-2 | poche |
| 2-20 | comuni |
| 20-40 | abbondanti |
| >40 | molto abbondanti |

| <i>Classe in %</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|----------------------|
| <2 | estremamente piccole |
| 2-5 | molto piccole |
| 5-20 | piccole |
| 20-76 | media |
| >76 | grandi |

Tabella di stima dell'abbondanza percentuale e delle dimensioni delle concrezioni

7.2.9. EFFLORESCENZE SALINE (REAZIONE HCL)

Si tratta di una variabile codificata, per la cui determinazione si fa uso di HCl a concentrazione 1N, che si ottiene combinando una parte di HCl concentrato (37%) con 11 parti di acqua distillata. Ne viene, solitamente, eseguita la misura, la codifica del grado di effervescenza e la localizzazione di quest'ultima (Matrice e frammenti, frammenti grossolani ecc).

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione dell'effervescenza</i> | <i>Carbonati totali stimati in %</i> | <i>Effetti all'udito</i> | <i>Effetti alla vista</i> |
|---------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 0 | nessuna | 0 | nessuno | nessuno |
| 1 | molto debole | 0,5 | scarsamente udibile | nessuno |
| 2 | debole | 2 | moderatamente udibile | appena visibile |
| 3 | notevole | 5 | facilmente udibile | bolle fino a 3 mm |
| 4 | violenta | >10 | facilmente udibile | bolle fino a 7 mm |

Tabella di stima del grado di effervescenza all'HCL

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------|---|
| 1 | generalizzata (matrice e frammenti) |
| 2 | localizzata alla terra fine |
| 3 | localizzata nei frammenti grossolani |
| 4 | localizzata nelle concentrazioni secondarie |

Tabella di localizzazione dell'effervescenza e relativo codice

7.2.10. DETERMINAZIONE DEL PH

Grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio. Nella tabella che segue sono riportati i valori di pH e la classificazione dei suoli in funzione del suo valore:

| | |
|----------------|---------|
| MOLTO ACIDO | < 5,3 |
| ACIDO | 5,3-5,9 |
| SUB-ACIDO | 5,9-6,8 |
| NEUTRO | 6,8-7,2 |
| SUB-ALCALINO | 7,2-8,1 |
| ALCALINO | 8,1-8,8 |
| MOLTO ALCALINO | > 8,8 |

7.2.11. PERMEABILITÀ

La permeabilità o conducibilità idraulica satura, misura il movimento dell'acqua in un suolo in condizioni di saturazione. I codici da attribuire vanno desunti effettuando una stima sintetica con l'aiuto delle descrizioni riportate per le varie classi individuate dalla seguente tabella.

| Nome | Cod | Classe | Proprietà del suolo |
|---------|-----|---------------------|--|
| ELEVATA | 6 | Molto alta | <ul style="list-style-type: none"> - frammentale - tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità >0,5% |
| | 5 | Alta | <ul style="list-style-type: none"> - altri materiali sabbiosi, sabbiosi-frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti. - Da molto bagnato a umido ha una struttura granulare moderata o forte oppure poliedrica forte di ogni dimensione o prismatica più fine della molto grossolana, e molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali degli aggregati; - Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2 % |
| MEDIA | 4 | Moderata | <ul style="list-style-type: none"> - classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate; - 18-35% di argilla con struttura moderata esclusa la lamellare e la prismatica forte molto grossolana e comuni figure superficiali eccetto facce di pressione e slickensides; - Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2 % |
| | 3 | Moderatamente bassa | <ul style="list-style-type: none"> - altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate; - 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e stress cutans - >35% di argille con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto stress cutans o slickensides - Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità <0.1 % |
| LENTA | 2 | Bassa | <ul style="list-style-type: none"> - Cementazione continua moderata o debole; - >35% di argilla e con le seguenti proprietà: struttura debole; struttura debole con poche o nulle figure superficiali verticali; struttura lamellare; comuni o molti stress cutans o slickensides. |
| | 1 | Molto Bassa | <ul style="list-style-type: none"> - Cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici; - >35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici. |

Tabella con stima della conducibilità idrica satura e relativa classe e codice da attribuire

7.2.12. FALDA

Il rilevamento della falda è riferito al solo spessore di suolo indagato ed è stato desunto da osservazioni dirette in campagna e da informazioni indirette come interviste ad agricoltori e studi precedenti. Tutto ciò è utile per definire la falda superficiale. Nella codifica vanno inseriti i codici riferiti al tipo di falda, alimentazione e profondità dal piano di campagna.

| <i>Codice</i> | <i>Definizione</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------|---------------------------|--|
| Z | assente | Questo codice va usato quando si è certi che il sito non sia interessato da una falda superficiale. Se vi sono delle incertezze, ma non è possibile ottenere informazioni locali, sarà preferibile il codice Y |
| NC | non confinata | Questa situazione si verifica quando gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda hanno permeabilità uguale o superiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua non risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata |
| SC | semiconfinata | Questa situazione si verifica quando gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda non sono impermeabili, ma hanno permeabilità inferiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata |
| CO | confinata | Questa situazione si verifica quando gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda sono impermeabili. Strati completamente impermeabili raramente si trovano vicino alla superficie, ma può succedere (per es. suoli con strati a tessitura molto fine che sovrastano strati a tessitura sabbiosa). Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata (è difficile in questo caso distinguere la falda confinata dalla semiconfinata. In genere la falda semiconfinata ha una frangia capillare più alta rispetto a quella della falda confinata) |
| Y | confinata o semiconfinata | Variabile da utilizzare quando NON SI È CERTI DEL TIPO DI FALDA (specialmente in caso di trivellata) |

Tabella tipo di falda

| <i>Codice</i> | <i>Definizione</i> |
|---------------|---|
| S | superficiale |
| P | profonda |
| M | mista. In alcuni casi, in certi periodi dell'anno, può succedere che alla falda ad alimentazione superficiale si aggiunga anche l'effetto della falda ad alimentazione profonda |
| W | non rilevante, non pertinente |

Tabella tipo di alimentazione della falda

| <i>Descrizione</i> | <i>Classe in cm</i> |
|------------------------|---------------------|
| molto superficiale | <25 |
| superficiale | 25-50 |
| moderatamente profonda | 50-100 |
| profonda | 100-150 |
| molto profonda | >150 |

Tabella con stima della profondità della falda

7.2.13. CLASSE DI DRENAGGIO

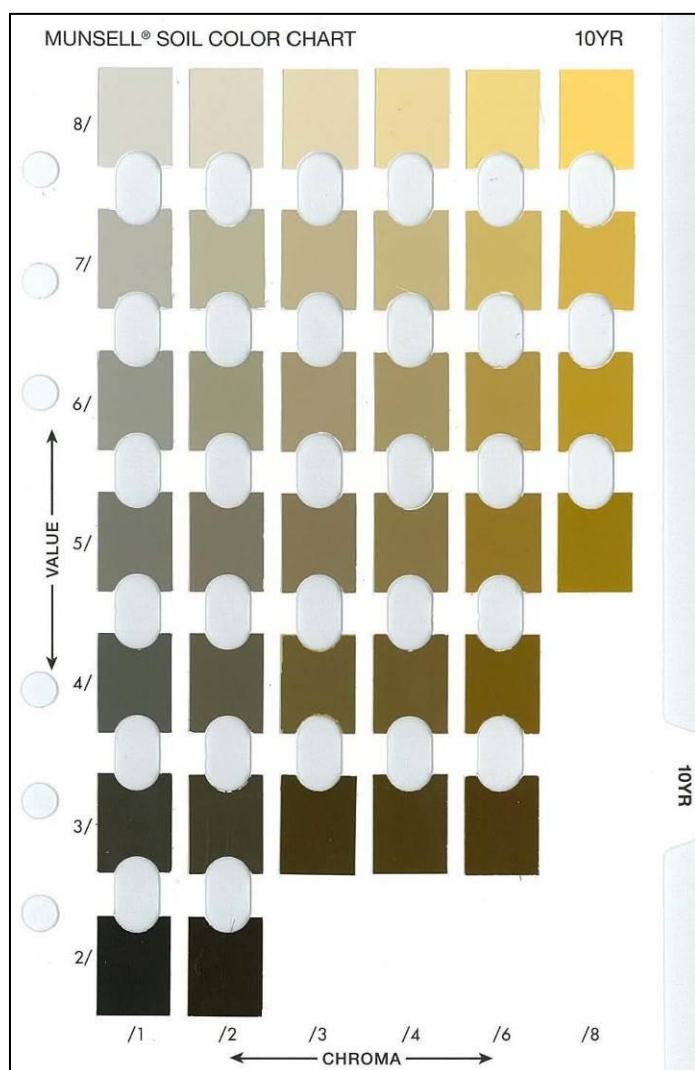
La Classe di drenaggio è una variabile codificata e rappresenta la qualità del suolo in funzione della frequenza e della durata dei periodi durante i quali esso non è saturo o è parzialmente saturo di acqua.

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i> | |
|---------------|----------------------------------|---|
| 1 | Eccessivamente drenato | Questi suoli hanno una conducibilità idraulica alta (da 10 a 100 $\mu\text{m/s}$) e molto alta ($>100 \mu\text{m/s}$) e un basso valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o molto bassa, $<100 \text{ mm}$). Non sono adatti alle colture almeno che non vengano irrigati. Sono suoli privi di screziature. |
| 2 | Piuttosto eccessivamente drenato | Questi suoli hanno una alta conducibilità idraulica (da 10 a 100 $\mu\text{m/s}$) ed un più alto valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o moderata, $>50 \text{ mm}$ ma $<150 \text{ mm}$). Senza irrigazione possono essere coltivate solo un ristretto numero di piante e con basse produzioni. Sono suoli privi di screziature. |
| 3 | Ben drenato | Questi suoli trattengono una quantità ottimale di acqua (AWC elevata o molto elevata, $>150 \text{ mm}$) ma non sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo abbastanza lungo nella stagione di crescita da condizionare negativamente le colture. Sono suoli di solito privi di screziature. |
| 4 | Moderatamente ben drenato | Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie per un periodo sufficientemente lungo da condizionare negativamente le operazioni di impianto e raccolta delle colture mesofitiche almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli moderatamente ben drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica (da 0,1 a 0,01 $\mu\text{m/s}$) uno stato di umidità relativamente alto nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o alcune combinazioni fra queste condizioni. Hanno figure di ossidoriduzione comuni almeno sotto i 75 cm. |
| 5 | Piuttosto mal drenato | Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo sufficientemente lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli piuttosto mal drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure di ossidoriduzione da comuni ad abbondanti almeno sotto i 50 cm; possono anche mostrare screziature da ristagno temporaneo dovute alla presenza di una suola di aratura. |
| 6 | Mal drenato | Questi suoli sono generalmente umidi vicino o in superficie per una parte considerevole dell'anno, cosicché le colture a pieno campo non possono crescere in condizioni naturali. Le condizioni di scarso drenaggio sono dovute ad una zona satura, ad un orizzonte con bassa conducibilità idraulica, ad infiltrazione di acqua o ad una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure di ossidoriduzione da comuni ad abbondanti entro i primi 50 cm. |
| 7 | Molto mal drenato | Questi suoli sono umidi vicino o in superficie per la maggior parte del tempo. Sono abbastanza umidi da impedire la crescita di importanti colture (ad eccezione del riso) almeno che non vengano drenati artificialmente. Generalmente hanno screziature con chroma ≤ 2 abbondanti fin dalla superficie del suolo. |

7.2.14. COLORE

Il colore è una delle proprietà più importanti dei suoli. La sua variazione verticale all'interno di un pedon o tra pedon e pedon può essere l'indizio principale di un cambiamento genetico e di comportamento. Il colore del suolo viene usato per delimitare:

- le varie unità di suolo
- riconoscere in campagna i vari tipi di suolo
- classificare i pedon campionati



Il colore va indicato con il relativo codice desunto dalle tavole di Munsell seguendo un rigido ordine:

Hue (colore): esprime il colore dominante come il rosso (R), il giallo (Y), il verde (G), l'arancio (YR), il blu (B) e le varie gradazioni che sono espresse dal numero arabo compreso tra 0 e 10 che precede la lettera. Ciascuna pagina delle Tavole Munsell corrisponde ad un colore.

Value (brillantezza): esprime la luminosità, ossia la quantità di luce che viene riflessa. Questa luminosità è graduata per valori crescenti da 0 a 10. Lo 0 significa 0% di luce riflessa, quindi il nero assoluto, il 10 è il 100% di luce riflessa quindi il bianco assoluto.

Chroma (saturazione cromatica): indica il tono del colore, ossia il grado di intensità dovuto al mescolamento del colore principale (hue) con colori neutri come bianco, grigio, nero. Il chroma è espresso da una scala di valori di intensità crescente da 0 a 10. Il chroma 0 indica un colore dei suoli assolutamente acromatico (grigio puro, bianco puro, nero puro).

7.2.15. LIMITI DI PASSAGGIO

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);

| Cod. | Tipo | Descrizione |
|-------------|-------------|--------------------------|
| 1 | Abrupto | passaggio entro 5 mm |
| 2 | Chiaro | passaggio tra 5 e 10 mm |
| 3 | Graduale | passaggio tra 11 e 20 mm |
| 4 | Diffuso | passaggio oltre 20 mm |

Tabella che descrive lo spessore del passaggio fra un orizzonte e il successivo

| Cod. | Andamento | Descrizione |
|-------------|------------------|-------------------------------------|
| 1 | Lineare | senza ondulazioni |
| 2 | Ondulato | ondulazioni più larghe che profonde |
| 3 | Irregolare | ondulazioni più profonde che larghe |
| 4 | Discontinuo | limite interrotto |

Tabella che descrive l'andamento del limite inferiore di ogni orizzonte

7.3. ANALISI DI LABORATORIO

Sui campioni prelevati dagli orizzonti superficiali del terreno sono state effettuate le analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli e la presenza di inquinanti, così come definito nel progetto di monitoraggio (PMA). Di seguito si riportano i parametri esaminati nelle analisi di laboratorio e una breve descrizione sulla valutazione agronomica in funzione alla concentrazione degli analiti ricercati, presente nei terreni.

- **Azoto totale e fosforo assimilabile**

L'azoto, il fosforo ed il potassio sono i tre elementi minerali di maggiore importanza per le piante. Il potassio risulta fissato nel terreno ed è per questo poco dilavabile; gli altri due elementi sono invece facilmente dilavabili, soprattutto nel suolo in cumuli, e quindi costituiscono interessanti indicatori delle variazioni nel terreno accantonato.

Un terreno agrario contiene mediamente lo 0,10 - 0,15 % (raramente arriva a 0,2%) di azoto totale.

Di seguito si riportano una tabella indicativa di giudizio sulla dotazione di azoto totale e fosforo assimilabile in un terreno:

| AZOTO TOTALE (%) | FOSFORO ASSIMILABILE (mg/kg) | GIUDIZIO |
|------------------|------------------------------|--------------------|
| 0,05 | 7 | molto povero |
| 0,10 | 14 | scarsamente dotato |
| 0,16 | 20 | mediamente dotato |
| 0,22 | 30 | ben dotato |
| 0,35 | 45 | ricco |

- **Capacità di scambio cationico (CSC)**

La capacità di scambio cationico è una misura della quantità di cationi che possono essere adsorbiti sui colloidi del suolo e può essere messa in relazione con la capacità dei suoli di immobilizzare metalli. La capacità di scambio cationico individua la quantità di cationi protetta dalla lisciviazione e, quindi, rappresenta uno dei parametri base per l'immediata valutazione del livello di fertilità chimica del terreno.

Di seguito si riporta una tabella indicativa sul giudizio agronomico connesso al valore di C.S.C. in un terreno:

| C.S.C. (meq/100 gr) | GIUDIZIO AGRONOMICO |
|---------------------|---------------------|
| < 5 | Livello molto basso |
| 5 - 10 | Livello basso |
| 10 - 20 | Livello medio |
| 20 - 40 | Livello alto |
| > 40 | Livello molto alto |

- **Carbonio organico**

Il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, anche se la composizione di quest'ultima presenta un elevato grado di variabilità. La sostanza organica nel suolo è costituita principalmente da cellule di microrganismi, residui animali e vegetali a diverso stadio di trasformazione e sostanze umiche di diversa età e composizione. Il carbonio organico contribuisce positivamente:

- alla capacità di scambio cationico del suolo

nei confronti degli elementi minerali nutritivi per le piante (azoto, fosforo potassio, zolfo e tracce di metalli)

sulla capacità di ritenzione dell'acqua.

La dote della sostanza organica di un suolo è valutata in relazione alla tessitura del suolo e al contenuto di carbonio organico totale. In ogni caso occorre ricordare che il contenuto in carbonio organico dipende largamente dal clima (il contenuto di sostanza organica aumenta al diminuire della temperatura media annua e all'aumentare delle precipitazioni). Di seguito si riporta una tabella indicativa sul giudizio agronomico connesso al valore di sostanza organica in un terreno:

| Sostanza Organica [gr %] | |
|--------------------------|---------|
| Scarso | <1,5 |
| Discreto | 1,5-2,5 |
| Buono | 2,5-3,5 |
| Elevato | 3,5-8,0 |
| Umifero | >8,0 |

- **Calcare Totale**

La conoscenza del contenuto di carbonati totali del suolo, chiamato "calcare totale", è utile per la corretta interpretazione del pH, per valutare l'incidenza del calcare nel volume del suolo, e quindi la proporzione della frazione più direttamente interessata alla nutrizione vegetale, e per il calcolo dei fabbisogni idrici. Sono distinte le seguenti classi di contenuto:

| Calcare totale [gr %] | |
|------------------------|---------|
| Acalcareo | < 5 |
| Calcareo | 5 - 10 |
| moderatamente calcareo | 10 - 15 |
| Molto calcareo | 15 - 25 |
| Per-calcareo | > 25 |

I suoli calcarei vengono definiti suoli alcalini costituzionali e sono caratterizzati da un pH massimo di 8,2÷8,3. Questi valori non vengono superati nemmeno quando il contenuto in calcare è molto elevato. Al contrario pH più elevati stanno ad indicare la presenza di ioni di sodio in eccesso.

- **Metalli pesanti e inquinanti**

Di seguito si riportano i metalli pesanti e inquinanti ricercati nelle analisi di laboratorio:

Le analisi di laboratorio sui campioni prelevati sono state effettuate dal laboratorio "Natura

| PARAMETRI | METODO DI PROVA | UNITÀ MISURA |
|------------------------------|--|--------------|
| Composti inorganici | | |
| Arsenico | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Berillio | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Cadmio | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Calcio | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Cianuri | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Cobalto | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Cromo totale | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Cromo esavalente | CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985 | mg/kg ss |
| Litio | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Mercurio | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Nichel | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Piombo | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Rame | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Zinco | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010D 2014 | mg/kg ss |
| Aromatici | | |
| Benzene | EPA 5035 A 2002 + EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Etilbenzene | EPA 5035 A 2002 + EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Stirene | EPA 5035 A 2002 + EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Toluene | EPA 5035 A 2002 + EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Xilene | EPA 5035 A 2002 + EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Aromatici policiclici | | |
| Benzo(a)antracene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Benzo(a)pirene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Benzo(b)fluorantene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Benzo(k)fluorantene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Benzo(g, h, i)perilene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Crisene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Dibenzo(a, e)pirene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Dibenzo(a, h)pirene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Dibenzo(a, l)pirene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Dibenzo(a,h)antracene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Indenopirene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Pirene | EPA 3545 A2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Idrocarburi | | |
| Idrocarburi Leggeri C < 12 | ISPRA Man 75 2011 | mg/kg ss |
| Idrocarburi pesanti C > 12 | EPA 5035 A 2002 + EPA 8015 D 2003 | mg/kg ss |
| PCB | EPA 3545 A2007+ EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Fenoli | EPA 3545 A2007 + EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Fitofarmaci totali | EPA 3545 A2007+EPA 3620C 2007+EPA 8270D 2014 | mg/kg ss |
| Test di tossicità | IRSA – CNR – 1996 -giugno 1996 1-8 | % |



MAXILOTTO 2 –LOTTO 2.0: PEDEMONTANA DELLE MARCHE

SECONDO LOTTO FUNZIONALE

Tratto: Svincolo Matelica Nord - Svincolo Castelraimondo Nord

RELAZIONE DI FASE ANTE OPERAM - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Pag.37 di 78

s.r.l" di Casoria (Na).

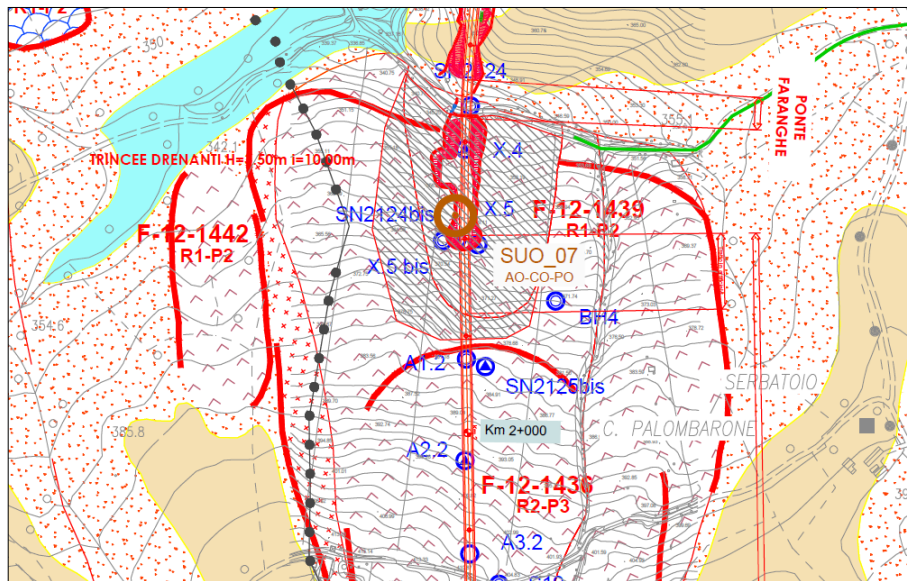
Per i dettagli delle analisi chimico fisiche si rimanda ai certificati di laboratorio allegati allo studio (*allegato LO703212E27MA0501REL02*).

8. SINTESI DEI DATI

Il monitoraggio *Ante Operam* è finalizzato a definire, prima dell'avvio dei cantieri, lo stato ambientale della componente suolo, delle aree interessate dalla costruzione dell'infrastruttura, che costituirà la base di confronto con le fasi di monitoraggio successive (*corso d'opera e post opera*). La campagna A.O. eseguita il **7 e 8 febbraio 2017**, ha permesso di avere una caratterizzazione il più possibile corretta del contesto ambientale del sito prima dell'inizio dei lavori. Vengono di seguito riportate le caratteristiche di ciascuno dei 10 punti di monitoraggio realizzati nel territorio indicato (da SUO_07 a SUO_16).

8.1. SUO_07: CANTIERE IMBOCCO NORD GALLERIA "CROCE DI CALLE"

Il sito di indagine ricade nel territorio comunale di Matelica (Mc), su un'area a debole pendenza esposta a nord, ad una quota di circa 360 m s.l.m. L'uso del suolo è di tipo seminativo avvicendato (200).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* nell'area in esame non presenta rocciosità affiorante, mentre la pietrosità non è in grado di interferire con le moderne macchine agricole. Il sito non presenta erosione superficiale, la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A_p:** (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **SF** (sabbiosa-franca); struttura **4-1-3** (poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata), contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcino, colore della matrice bruno chiaro (**10YR 4/3**); debolmente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (45 a 115 cm) umido; **SF** (sabbiosa-franca); struttura **4-1-3** (poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata), scheletro assente. PH pari a 8,00; colore della matrice **10YR 4/3**; debolmente calcareo.



Particolare stazione di campionamento suolo SUO_07, area di cantiere imbocco nord galleria "Croce di Calle"

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Typic Xerorthents*.

I campioni C1 e C2 prelevati dalla trivellata SUO_07 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale o industriale. Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati dalla trivellata

SUO_07, che restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio analizzati, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_07
C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 58 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 103 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,12 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 16 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 12 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 122 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | < 0,5 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 9,9 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 511 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 253 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 34 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 122 | / | / |
| | Argilla | % ss | 80 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | 4 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | 1,4 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,74 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 71 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 29 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 45 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 14 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 24 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 83 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 12 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,014 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,025 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,028 | 0,01 | 0,1 |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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_07
C2

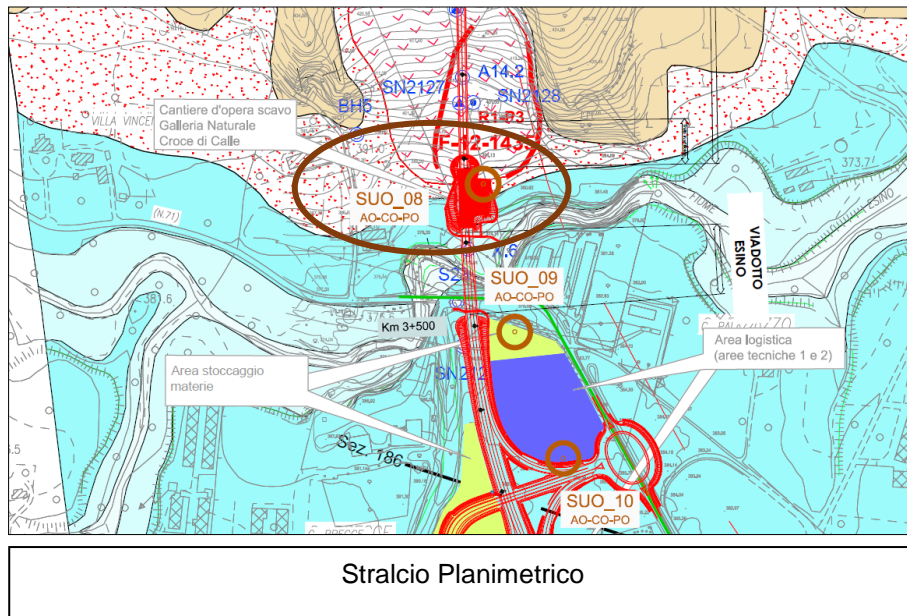
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 80 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 105 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 15 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 17 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 122 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 4,1 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 10 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 405 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 315 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 26 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 176 | / | / |
| | Argilla | % ss | 78 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | 7,3 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | 1,4 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,75 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 74 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 26 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 46 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 18 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 25 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 105 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 14 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,015 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,028 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | 0,03 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | 0,039 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,083 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | 0,03 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | 0,039 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | 0,031 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,043 | 0,01 | 0,1 |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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

8.2. SUO_08: CANTIERE D'OPERA SCAVO GALLERIA NATURALE "CROCE DI CALLE"

Il cantiere d'opera che sarà realizzato durante lo scavo della galleria Naturale "Croce di Calle" ricade su un'area debolmente pendente esposta a sud, è sita nel comune di Matelica (Mc), ad una quota di circa 377 m s.l.m. L'uso del suolo è di tipo seminativo avvicendato (**200**).


Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità affiorante, mentre la pietrosità non è in grado di interferire con le moderne macchine agricole. Il sito presenta erosione idrica incanalata moderata, la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
 Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A_p:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **S** (sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, scheletro scarso ghiaioso fine. PH pari a 8,1, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); debolmente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (40 a 100 cm) umido; tessitura di tipo **Fs** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata (**4-1-3**), scheletro scarso ghiaioso fine. PH pari a sub-alcino; colore matrice bruno (**10YR 3/3**); calcareo.

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Fluventic Haploxerepts*.

I campioni C1 e C2 prelevati nella stazione di campionamento SUO_08 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e industriale.



Particolare dei campioni C1 e C2 prelevati dalla trivellata di suolo SUO_08

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_08, queste restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio analizzati, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_08
C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 117 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 90 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,16 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 18 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 10 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 104 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 128 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 6,8 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 587 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 302 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 22 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 36 | / | / |
| | Argilla | % ss | 53 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | < 2 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 40 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 11 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 35 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 13 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 32 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 76 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 14 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,017 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,021 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,011 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,045 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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_08
C2

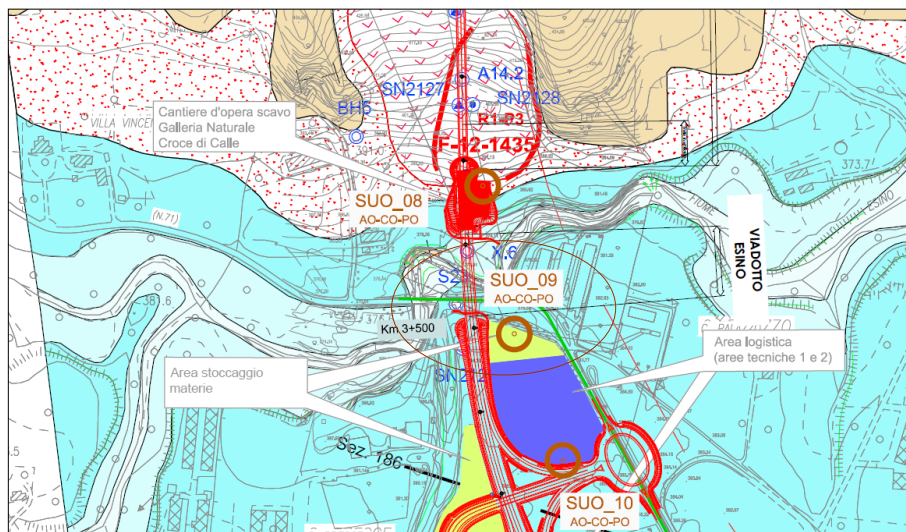
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 77 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 105 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,13 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 19 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 11 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 154 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 213 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 8,8 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 528 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 154 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 27 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 214 | / | / |
| | Argilla | % ss | 77 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | 3,3 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | 0,95 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 44 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 14 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 39 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 13 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 31 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 72 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 14 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,02 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,023 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,025 | 0,01 | 0,1 |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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

8.3. SUO_09: AREA DI STOCCAGGIO SVINCOLO MATELICA OVEST

Il sito dove sarà realizzata l'area di area di stoccaggio nei pressi del costruendo svincolo Matelica ovest, si trova nel comune di Matelica (Mc), su un'area a debole pendenza esposta a nord, nord-est, a quota 384 m s.l.m. L'uso del suolo è di tipo prato o pascolo (**820**).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità affiorante, la pietrosità è assente. Il sito non presenta erosione superficiale; la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
 Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **SF** (Sabbioso-franca); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, contenuto in scheletro abbondante ghiaioso medio. PH pari a 8,1, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); debolmente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (40 a 85 cm) umido; tessitura di tipo **SF** (Sabbioso-franca); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata (**4-1-3**), scheletro abbondante ghiaioso medio. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); debolmente calcareo.

I suoli osservati fanno parte della piana alluvionale del fiume Esino e sono ascrivibili alla categoria *Fluventic Haploxerepts*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_09 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e/o industriale.



Panoramica stazione di monitoraggio SUO_03

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati nel punto di campionamento SUO_09, queste restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_09
C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 547 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 96 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,13 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 28 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 13 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 60 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 70 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 12 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 434 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 409 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 23 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 73 | / | / |
| | Argilla | % ss | 61 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | 3,4 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | 1,2 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,86 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 42 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 7,9 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 44 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 22 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 33 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 108 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 10 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,012 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,016 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,015 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,017 | 0,01 | 0,1 |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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_09
C2

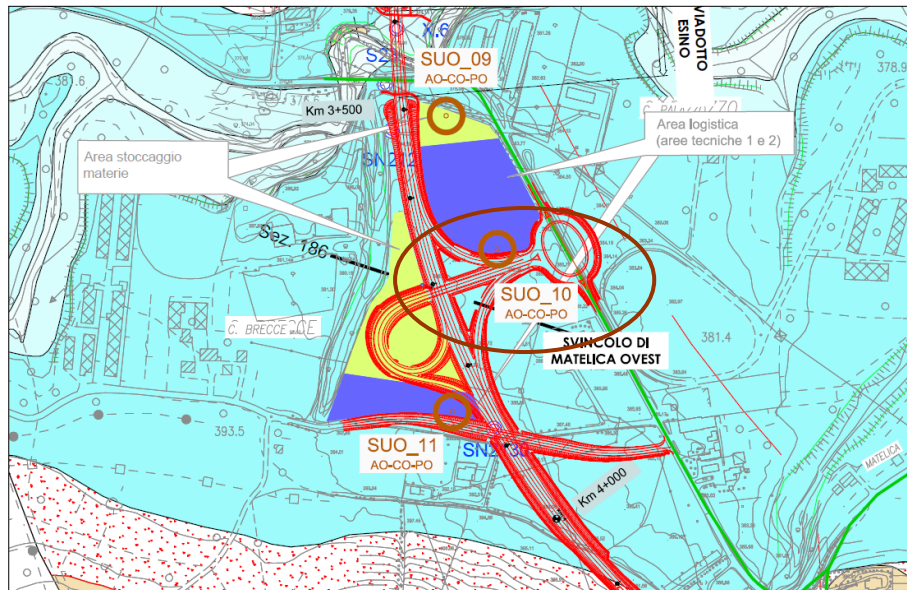
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 522 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,2 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 121 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,13 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 26 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 7,6 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 25 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 78 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 9,8 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 419 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 414 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 20 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 88 | / | / |
| | Argilla | % ss | 59 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | < 2 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | 1,3 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,88 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 40 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 7,1 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 46 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 23 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 35 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 105 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 8 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | 0,0056 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | 0,012 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,026 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,037 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,017 | 0,01 | 0,1 |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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

8.4. SUO_10: AREA LOGISTICA SVINCOLO MATELICA OVEST

La stazione di monitoraggio SUO_10 è ubicata su un'area pianeggiante dove verrà realizzata l'area logistica del cantiere "svincolo Matelica Ovest". Il sito ricade nel comune di Matelica (Mc) ed è posto a quota 386 m s.l.m. L'uso del suolo è di tipo prato o pascolo (**820**).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

➤ *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità affiorante, la pietrosità è assente. Il sito non presenta erosione superficiale; la permeabilità è media.

➤ *Parametri fisici in situ:*

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 35 cm) umido; tessitura di tipo **SF** (sabbioso-franca); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, scheletro abbondante ghiaioso medio. PH sub-alcino, colore della matrice bruno (**10 YR 3/3**); calcareo.

- **Orizzonte B:** (35 a 75 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, scheletro abbondante ghiaioso medio. PH sub-alcino, colore della matrice bruno (**10 YR 4/3**); calcareo.

I suoli osservati sono ascrivibili alla categoria *Fluventic Haploxerepts*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di campionamento SUO_10 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e industriale.



Particolare trivellata di suolo SUO_10
Area logistica svincolo Matelica Ovest

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_10 che restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_10

C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 532 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 97 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 16 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 12 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 66 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 157 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 7 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 356 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 430 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 22 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 136 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 56 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 2 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,7 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 30 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 5,3 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 34 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 16 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 42 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 82 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 13 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0091 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,015 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,017 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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_10

C2

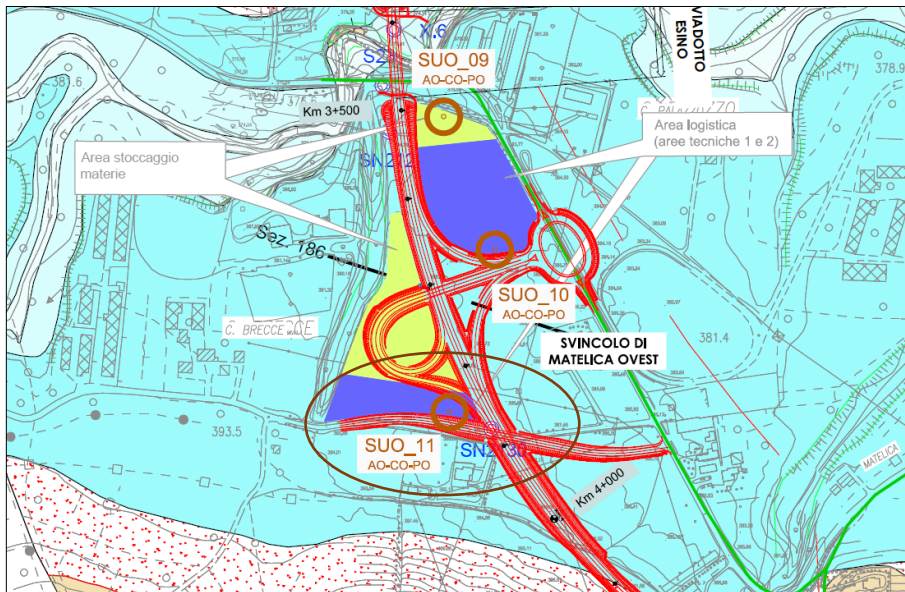
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 532 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 104 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 15 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 14 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 91 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 156 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 6,7 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 214 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 411 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 16 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 294 | / | / |
| | Argilla | % ss | 65 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | < 2 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,71 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 28 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 4,6 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 35 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 16 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 43 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 88 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 12 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,01 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,021 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| Tossicità | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,019 | 0,01 | 0,1 |
| | Saggio di tossicità EC50 | - | ormesi | / | / |

*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. SUO_11: AREA DI STOCCAGGIO E LOGISTICA SVINCOLO MATELICA OVEST

Il sito di monitoraggio SUO_11 è localizzato nel comune di Matelica (Mc), su un'area pianeggiante, posta a quota di circa 389 m s.l.m. L'uso attuale del suolo è di tipo **820** (prato o pascolo).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità affiorante, mentre la pietrosità è assente o non è in grado di interferire con le coltivazioni agricole. Il sito non presenta erosione superficiale; la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare grande moderatamente sviluppata, contenuto in scheletro frequente ghiaioso medio. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); debolmente calcareo.
 - **Orizzonte B** (40 a 80 cm) umido; tessitura di tipo **SF** (sabbiosa-franca); struttura poliedrica sub-angolare grande moderatamente sviluppata, contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 3/3**); calcareo.

I suoli osservati sono ascrivibili alla categoria *Fluventic Haploxerepts*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_11 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e/o industriale.



Particolare stazione di campionamento SUO_11 area di stoccaggio e logistica svincolo Matelica ovest

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_11 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_11

C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 451 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 102 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 19 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 4,3 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/Kg ss | 32 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 96 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 11 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 347 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 358 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 42 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 160 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 93 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 5,7 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | 0,97 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | 10 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 52 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 12 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 60 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 19 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 34 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 97 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 10 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | 0,0059 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0093 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,016 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | 0,052 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | 0,069 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,12 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | 0,019 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | 0,081 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | 0,051 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | 0,029 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | 0,065 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | 0,06 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | 0,013 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,017 | 0,01 | 0,1 | | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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_11

C2

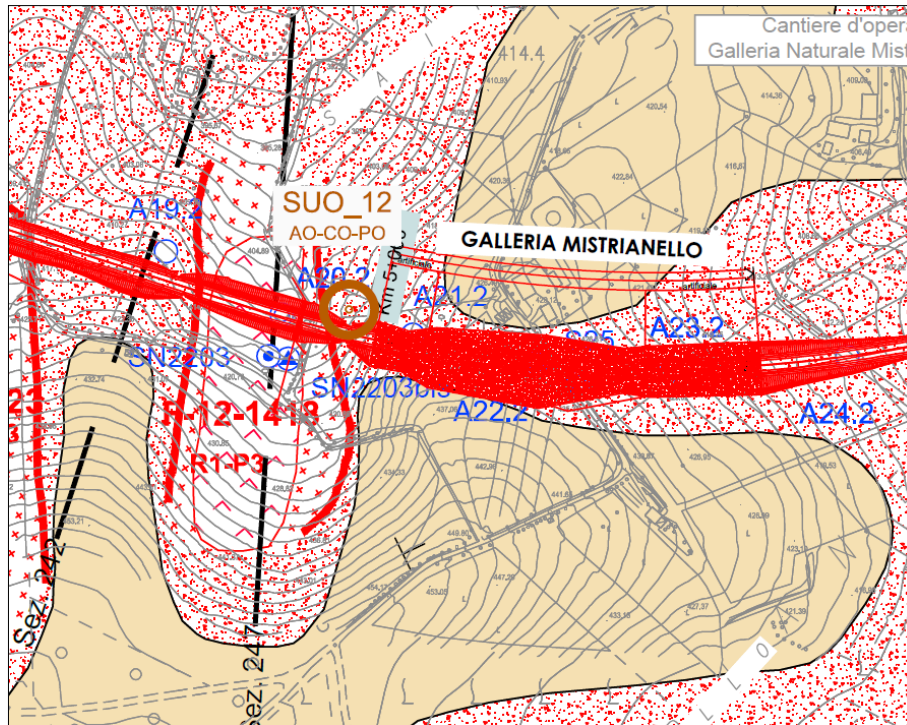
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 459 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 135 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,17 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 21 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 7 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 161 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 216 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 16 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 387 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 406 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 11 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 119 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 77 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 5,2 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | 1,2 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | 0,77 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 47 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 11 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 45 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 18 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 30 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 88 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 17 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,014 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,026 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | 0,018 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | 0,027 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,052 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | 0,013 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | 0,03 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | 0,02 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | 0,022 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,021 | 0,01 | 0,1 | | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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

8.6. SUO_12: IMBOCCO OVEST GALLERIA MISTRIANELLO

L'area di monitoraggio SUO_12 è ubicata nel comune di Matelica (Mc), su un'area debolmente pendente esposta ad ovest, e posta a quota 424 m s.l.m. L'uso attuale del suolo è di tipo **820** (prato o pascolo).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità, la pietrosità è assente. Il sito non presenta erosione superficiale e la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
 Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A:** (0,00 a 50 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); calcareo.
 - **Orizzonte B:** (50 a 120 cm) umido; tessitura di tipo **F** (franca); struttura poliedrica sub-angolare fine debolmente sviluppata, scheletro assente. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno giallastro (**10YR 5/4**); molto calcareo.

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Typic Xerorthents*.

Il campione C1 non presenta livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D.Lgs. 152/06 e pertanto rientra nei parametri previsti per siti ad uso commerciale ed industriale.



Particolare stazione di campionamento SUO_12
IMBOCCO OVEST GALLERIA MASTRIANELLO”

Di seguito si riporta la tabella sinottica che descrive il campione C1 prelevato presso la stazione di campionamento SUO_12, che restituisce una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all’elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_12

C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 51 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,2 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 100 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 12 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 6,9 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/Kg ss | 77 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 201 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 10 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 427 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 187 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 46 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 207 | / | / |
| | Argilla | % ss | 133 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | 2,5 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 31 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 15 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 19 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 4,7 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 18 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 41 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 14 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0085 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,011 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,0100 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,031 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

MAXILOTTO 2 –LOTTO 2.0: PEDEMONTANA DELLE MARCHE

SECONDO LOTTO FUNZIONALE

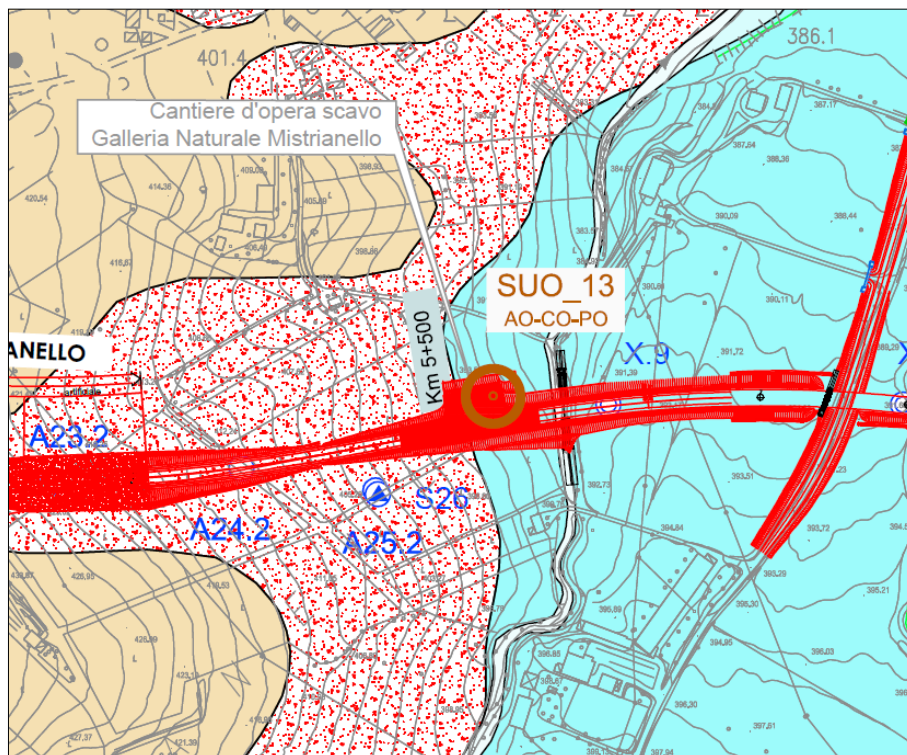
Tratto: Svincolo Matelica Nord - Svincolo Castelraimondo Nord

RELAZIONE DI FASE ANTE OPERAM - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Pag.61 di 78

8.7. SUO_13: CANTIERE D'OPERA SCAVO GALLERIA MISTRIANELLO

Il cantiere d'opera che verrà realizzato durante lo scavo della galleria "Mistrianello" ricade su un'area debolmente pendente esposta ad est, e posta a quota 390 m s.l.m., nel comune di Matelica (Mc). L'uso attuale del suolo è di tipo **310** (vigneto).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità, la pietrosità è assente. Il sito presenta erosione idrica diffusa moderata; la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A_p:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare grande moderatamente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); debolmente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (40 a 90 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare grande moderatamente sviluppata, scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); debolmente calcareo.

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Typic Xerorthents*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_13 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e/o industriale.



Particolare stazione di campionamento SUO_13
cantiere d'opera scavo galleria Mistrianello

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_13, che restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_13

C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 56 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 7,9 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 111 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,12 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 16 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 15 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 172 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 8,9 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 14 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 476 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 162 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 29 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 217 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 116 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 2,9 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 43 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 28 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 26 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 8,7 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 32 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 45 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 49 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0071 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,0093 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | 0,039 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | 0,059 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,11 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | 0,017 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | 0,092 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | 0,047 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | 0,13 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | 0,13 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | 0,041 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,043 | 0,01 | 0,1 | | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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_13

C2

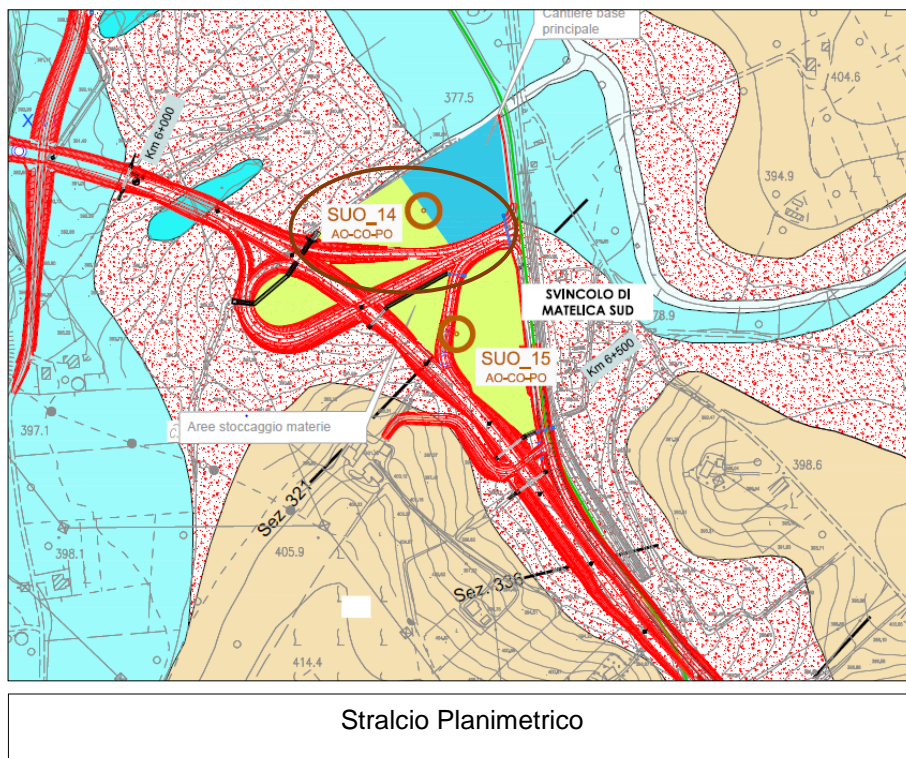
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 62 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8,1 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 121 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,18 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 13 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 9,1 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/Kg ss | 108 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 40 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 15 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 420 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 155 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 27 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 227 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 171 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 3,4 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | 0,73 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 40 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 33 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 24 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 9,6 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 29 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 47 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 27 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0077 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,01 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | 0,025 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | 0,037 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | 0,07 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | 0,018 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | 0,05 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | 0,03 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | 0,069 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | 0,045 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | 0,022 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,046 | 0,01 | 0,1 | | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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

8.8. SUO_14: CANTIERE BASE E AREA DI STOCCAGGIO SVINCOLO MATELICA SUD

Il cantiere base e l'area di stoccaggio Svincolo Matelica Sud ricade su un'area pianeggiante, posta a quota 382 m s.l.m., nel comune di Matelica (Mc). L'uso attuale del suolo è di tipo **200** (seminativo avvicendato).



Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità, la pietrosità è assente. Il sito non presenta erosione; la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A_p:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); calcareo.
 - **Orizzonte B:** (40 a 95 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); debolmente calcareo.

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Fluventic Haploxerepts*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_14 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e/o industriale.



Trivellata e campioni prelevati presso il punto di campionamento SUO_14 cantiere base e area di stoccaggio svincolo Matelica sud

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_14, che restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_14

C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 135 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8,4 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 110 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 4,9 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 7,7 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/Kg ss | 178 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 179 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 12 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 374 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 179 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 14 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 321 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 112 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 2,1 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 31 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 22 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 19 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 8,5 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 16 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 39 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 13 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0096 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,013 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,019 | 0,01 | 0,1 | | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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_14

C2

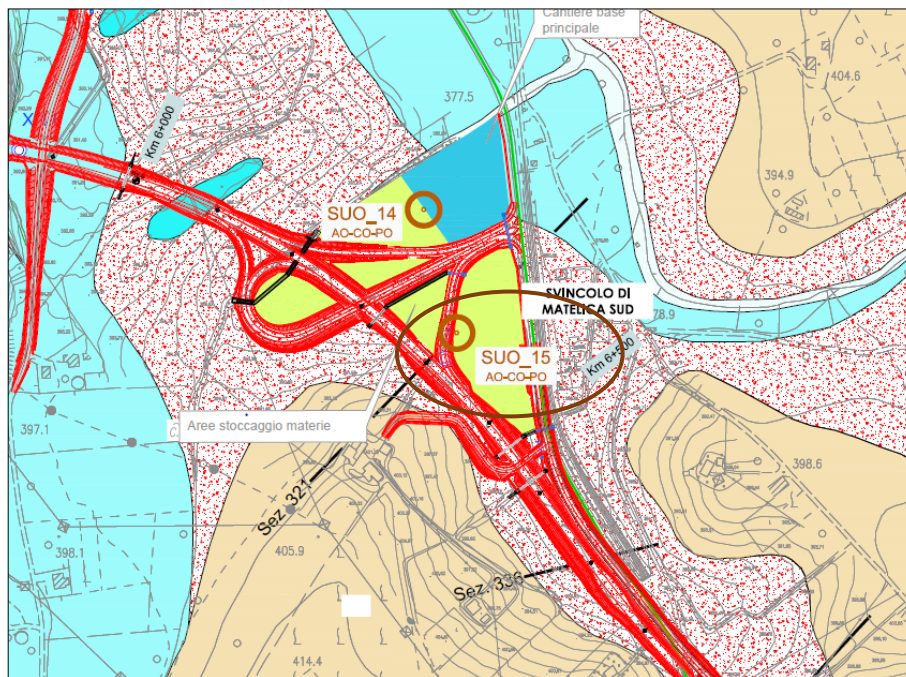
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 81 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,6 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 110 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 13 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 39 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 193 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 15 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 12 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 402 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 139 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 24 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 345 | / | / |
| | Argilla | % ss | 90 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | < 2 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 29 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 19 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 20 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 9,2 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 18 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 39 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 19 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0075 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,013 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | 0,016 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,063 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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

8.9. SUO_15: AREA DI STOCCAGGIO SVINCOLO MATELICA SUD

Il punto di campionamento SUO_15 ricade su un'area pianeggiante sita a quota 388 m s.l.m., nel comune di Matelica (Mc). L'uso attuale del suolo è di tipo **820** (prato-pascolo).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità, la pietrosità è assente. Il sito non presenta erosione; la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A:** (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); debolmente calcareo.
 - **Orizzonte B:** (45 a 90 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); calcareo.

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Fluventic Haploxerepts*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_15 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e/o industriale.



Particolare stazione di campionamento SUO_15
area di stoccaggio svincolo Matelica sud

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_15, che restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_15
C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 38 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8,5 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 96 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,11 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 15 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 10 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 37 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 29 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 11 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 429 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 254 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 58 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 155 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 104 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 3,1 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 33 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 24 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 25 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 7,1 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 14 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 46 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 13 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0078 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,01 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| | DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,034 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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_15
C2

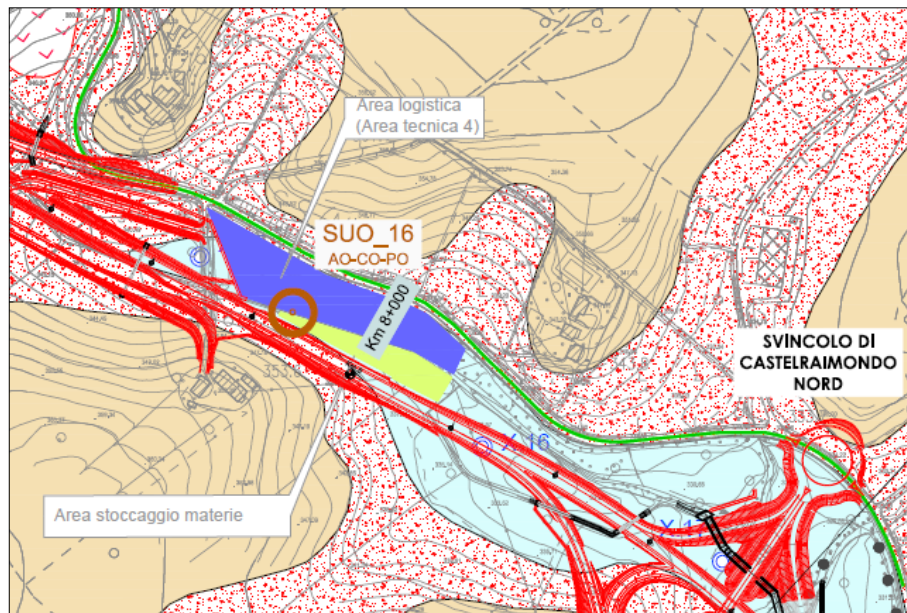
| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 53 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,3 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 98 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,11 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 19 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/kg ss | 26 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 22 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 124 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 11 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 445 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 143 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 31 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 267 | / | / |
| | Argilla | % ss | 114 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | 3,7 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 36 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 28 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 23 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 6,7 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 14 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 48 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 11 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0058 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,0085 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,031 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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

8.10. SUO_16: AREA LOGISTICA E DI STOCCAGGIO TEMPORANEO (AREA TECNICA 4)

La trivellata di suolo SUO_16 è sita su una zona pianeggiante, dove verrà realizzata l'area tecnica 4, a quota 339 m s.l.m., nel comune di Matelica (Mc). L'uso attuale del suolo è di tipo **200** (seminativo avvicendato).



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità, la pietrosità è assente non presenta erosione superficiale; la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*
Sono stati individuati due orizzonti di suolo
 - **Orizzonte A_p:** (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **F** (franca); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); molto calcareo.
 - **Orizzonte B:** (45 a 80 cm) umido; tessitura di tipo **FS** (franco-sabbiosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata, contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno (**10YR 4/3**); calcareo.

I suoli osservati sono suoli che appartengono alla fascia collinare interna delle Marche centrali, ascrivibili alla categoria *Typic Xerorthents*.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_16 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna B allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06, e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso commerciale e/o industriale.



Campioni di suolo prelevati presso il punto di monitoraggio
SUO_16

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO_16, che restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato (LO703212E27MA0501REL02).

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

SUO_16

C1

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 115 | / | / |
| | pH* | Unità pH | 8,2 | / | / |
| | Conducibilità* | µs/cm | 121 | / | / |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,14 | / | / |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 13 | / | / |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 6,1 | / | / |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 323 | / | / |
| | Carbonati totali* | g/kg | 218 | / | / |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 10 | / | / | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 340 | / | / |
| | Sabbia grossa | g/kg | 171 | / | / |
| | Limo fine | g/kg | 54 | / | / |
| | Limo grosso | g/kg | 246 | / | / |
| | Argilla | % ss | 189 | / | / |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 |
| | Arsenico | mg/kg ss | < 2 | 20 | 50 |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 28 | 150 | 800 |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 |
| | Litio | mg/kg ss | 15 | / | / |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 |
| | Nichel | mg/kg ss | 19 | 120 | 500 |
| | Piombo | mg/kg ss | 5,5 | 100 | 1000 |
| | Rame | mg/kg ss | 11 | 120 | 600 |
| | Zinco | mg/kg ss | 34 | 150 | 1500 |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 |
| Idrocarburi pesanti C>12 | | mg/kg ss | 15 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,01 | 0,5 | 50 |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,013 | 0,5 | 50 |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 |
| Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| | Pentaclorofenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,049 | 0,01 | 0,1 | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / |

*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_16
C2

| | Parametri | Unità misura | Attività A.O | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----|
| Parametri pedologici | Scheletro* | g/kg ss | 111 | / | / | |
| | pH* | Unità pH | 8 | / | / | |
| | Conducibilità* | µs/cm | 105 | / | / | |
| | Azoto totale* | g/kg ss | 0,16 | / | / | |
| | Azoto assimilabile* | mg/kg ss | < 10 | / | / | |
| | Sostanza Organica* | g/kg | 13 | / | / | |
| | Fosforo Assimilabile* | P, mg/Kg ss | 34 | / | / | |
| | Potassio Assimilabile | mg/kg ss | 267 | / | / | |
| | Carbonati totali* | g/kg | 192 | / | / | |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g | 9,8 | / | / | | |
| Tessitura | Sabbia fine | g/kg | 393 | / | / | |
| | Sabbia grossa | g/kg | 187 | / | / | |
| | Limo fine | g/kg | 24 | / | / | |
| | Limo grosso | g/kg | 256 | / | / | |
| | Argilla | % ss | 140 | / | / | |
| Composti inorganici | Cianuri | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 100 | |
| | Arsenico | mg/kg ss | 3,1 | 20 | 50 | |
| | Berillio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 10 | |
| | Cadmio | mg/kg ss | < 0,7 | 2 | 15 | |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 28 | 150 | 800 | |
| | Cromo esavalente | mg/kg ss | < 1 | 2 | 15 | |
| | Litio | mg/kg ss | 16 | / | / | |
| | Mercurio | mg/kg ss | < 0,5 | 1 | 5 | |
| | Nichel | mg/kg ss | 16 | 120 | 500 | |
| | Piombo | mg/kg ss | 5,8 | 100 | 1000 | |
| | Rame | mg/kg ss | 11 | 120 | 600 | |
| | Zinco | mg/kg ss | 35 | 150 | 1500 | |
| | Idrocarburi | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss | < 5 | 10 | 250 |
| | | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 15 | 50 | 750 |
| Composti Aromatici | Benzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,1 | 2 | |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | < 0,005 | 0,5 | 50 | |
| | Stirene | mg/kg ss | < 0,0050 | 0,5 | 50 | |
| | Toluene | mg/kg ss | 0,0061 | 0,5 | 50 | |
| | Xilene | mg/kg ss | 0,0095 | 0,5 | 50 | |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(a)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Benzo(b)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(k,)fluorantene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,5 | 10 | |
| | Benzo(g, h, i,)perilene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Crisene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Dibenzo(a,e)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,i)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,l)pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 10 | |
| | Indenopirene | mg/kg ss | < 0,01 | 0,1 | 5 | |
| | Pirene | mg/kg ss | < 0,01 | 5 | 50 | |
| | Fenoli | Fenolo | mg/kg ss | < 0,01 | 1 | 60 |
| Pentaclorofenolo | | mg/kg ss | < 0,01 | 0,01 | 5 | |
| Fitofarmaci | Alaclor | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 1,0 | |
| | Aldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Lindano | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,5 | |
| | Dieldrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 0,1 | |
| | Endrin | mg/kg ss | < 0,001 | 0,01 | 2,0 | |
| DDD, DDE, DDT | mg/kg ss | 0,032 | 0,01 | 0,1 | | |
| Tossicità | Saggio di tossicità EC50 | - | non calcolabile | / | / | |

*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 campagna di monitoraggio Ante Operam, relativa ai lavori di costruzione della Pedemontana delle Marche (tratto Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord) compresa nel sistema di viabilità “Asse viario Marche-Umbria e Quadilatero di penetrazione” – Maxilotto n. 2, 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, fatte sui punti SUO_07, SUO_012, SUO_13 e SUO_16, sono stati classificati come *Typic Xerorthents*. Cioè suoli da mediamente profondi a profondi, con profilo di tipo Ap-Bw, non ghiaiosi, a tessitura franca, Franco-Sabbiosa, da debolmente calcarei a calcarei.

I restanti suoli osservati nelle stazioni SUO_08, SUO_09, SUO_10, SUO_11, SUO14 e SUO_15 sono situati nella pianura alluvionale del Fiume Esino e sono ascrivibili alla categoria dei *Fluventic Haploxerepts*.

Sono suoli da mediamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bw, a tessitura franco sabbiosa, moderatamente calcarei, a reazione sub-alcaina, moderatamente ben drenati, sono riscontrabili, come i suoli della fase tipica, nella pianura alluvionale del Fiume Esino, in posizione distale rispetto all’asta fluviale. Sono generalmente occupati da ortive e seminativo avvicendato.

Analizzando i dati provenienti dai campioni di suolo dell'area di indagine possiamo fare le seguenti brevi considerazioni: il pH si mantiene pressoché costante su valori compresi tra 8 e 8,5 ad indicare suoli da sub-alcaini ad alcalini. Il contenuto di carbonio organico nel suolo in stretta relazione con la sostanza organica è generalmente buono, così come il contenuto di azoto totale.

Tutto ciò permette di classificare i suoli delle aree in esame come suoli di buona 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, PCB, fenoli, fitofarmaci ecc) **sempre al di sotto dei valori limite prescritti dalla tabella 1 colonna B allegato 5 parte IV del D.Lgs. 152/06, per i siti a destinazione commerciale e/o Industriale.**