






## 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

|   |  |
|---|--|
| <b>CONTRAENTE GENERALE:</b><br><br> <b>DIRPA 2</b><br>s.c.a.r.l. | <b>Il responsabile del contraente generale:</b><br>Ing. Federico Montanari |
|---|--|

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

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

**2.1.1 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE**  
 Lotto funzionale del Sub Lotto 2.1 tratto Fabriano-Matelica Nord  
 MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI CORSO D'OPERA  
 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO  
 REPORT SEMESTRALE

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 1  | E       | 1 8 | M A 0 5 0 3 | R E L    | 0 4      | A    |

| REV. | DATA            | DESCRIZIONE | Redatto     |       | Controllato | Approvato |
|------|-----------------|-------------|-------------|-------|-------------|-----------|
|      |                 |             |             |       |             |           |
| A    | 31 - ago - 2018 | EMISSIONE   | F. MORGANTE | ARIEN | ARIEN       | DIRPA     |
|      |                 |             |             |       |             |           |
|      |                 |             |             |       |             |           |

**INDICE**

|  |    |
|--|----|
| 1. Premessa .....  | 2  |
| 2. Normativa di riferimento .....                            | 3  |
| 3. Inquadramento territoriale .....                          | 5  |
| 4. Punti di monitoraggio .....                               | 8  |
| 5. Attività e tempi del monitoraggio .....                   | 9  |
| 6. Metodologie di indagine .....                             | 10 |
| 7. I parametri oggetto del monitoraggio .....                | 12 |
| 7.1. Parametri pedologici .....                              | 12 |
| 7.1.1. Esposizione e pendenza .....                          | 12 |
| 7.1.2. Uso del suolo e vegetazione .....                     | 13 |
| 7.1.3. Rocciosità e pietrosità .....                         | 15 |
| 7.1.4. Fenditure superficiali .....                          | 15 |
| 7.1.5. Aspetti superficiali .....                            | 16 |
| 7.1.6. Stato erosivo e permeabilità .....                    | 16 |
| 7.2. Parametri fisico chimici in situ e/o laboratorio .....  | 18 |
| 7.2.1. Designazione orizzonte .....                          | 18 |
| 7.2.2. Tessitura .....                                       | 19 |
| 7.2.3. Struttura .....                                       | 20 |
| 7.2.4. Consistenza .....                                     | 22 |
| 7.2.5. Porosità – Fenditure o Fessure .....                  | 23 |
| 7.2.6. Umidità .....   | 23 |
| 7.2.7. Contenuto in scheletro .....                          | 24 |
| 7.2.8. Concrezioni e noduli .....                            | 24 |
| 7.2.9. Efflorescenze saline (reazione HCL) .....             | 25 |
| 7.2.10. Determinazione del PH .....                          | 26 |
| 7.2.11. Permeabilità .....                                   | 27 |
| 7.2.12. Falda .....  | 28 |
| 7.2.13. Classe di drenaggio .....                            | 29 |
| 7.2.14. Colore .....   | 30 |
| 7.2.15. Limiti di passaggio: .....                           | 31 |
| 7.3. Analisi di laboratorio .....                            | 32 |
| 8. Sintesi dei dati .....                                    | 36 |
| 8.1. SUO_01: Imbocco nord galleria naturale "Le Serre" ..... | 37 |
| 8.2. SUO_02: Imbocco sud galleria naturale "Le Serre" .....  | 49 |
| 8.3. SUO_03: Cantiere Base "Cerreto D'Esi" .....             | 61 |
| 8.4. SUO_04: Cantiere base "Cerreto D'Esi" .....             | 73 |
| 8.5. SUO_05: Viadotto "Bargatano" .....                      | 85 |
| 8.6. SUO_06: Svincolo "Muccia" .....                         | 97 |
| 9. Conclusioni .....   | 98 |

## 1. Premessa

La presente relazione illustra le attività di monitoraggio svolte durante la seconda e terza campagna di *corso d'opera*, eseguite nei mesi di maggio e luglio 2018, relativa alla componente suolo e sottosuolo, interessata dai lavori di costruzione della Pedemontana delle Marche (tratto Fabriano-Matelica), opera compresa nel sistema di viabilità "Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione" – Maxilotto n. 2.

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.

Il monitoraggio in corso d'opera ha l'obiettivo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, le eventuali variazioni della componente in esame in funzione dell'andamento della attività di costruzione ed in particolare:

- rilevare le condizioni dei suoli occupati dai cantieri;
- rilevare la condizione dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- predisporre le opportune campagne di monitoraggio di dettaglio, qualora si verificano sversamenti accidentali.

Il monitoraggio in corso d'opera ha una durata pari al tempo di realizzazione delle opere e deve tener conto dell'avanzamento dei lavori, fino al completo esaurimento dell'interferenza sulla componente in esame.

In questa fase si prevede di eseguire più campagne della frequenza annuale, da eseguire nelle varie aree di cantiere, in funzione delle attività di avanzamento dei lavori di costruzione dell'infrastruttura.

Le attività descritte nella presente relazione si riferiscono a *6 punti di osservazione e controllo* dislocati in aree di possibile vulnerabilità pedologica, a causa di attività antropiche (aree di cantiere, aree di stoccaggio materie prime).

In allegato si riportano le schede di monitoraggio dei suoli e i certificati di analisi di laboratorio (*all. LO703211E18MA0503REL02A*).

## 2. Normativa di riferimento

La normativa di riferimento, in accordo con il progetto di monitoraggio, è la normativa nazionale vigente. In particolare, per quanto concerne le analisi fisiche e chimiche di campo e di laboratorio, si fa riferimento alle seguenti normative:

- Comunicazione della Commissione “Verso una strategia tematica per la protezione del suolo” COM (2002) 179 del 16 aprile 2002.
- Il D.lgs. 03/04/2006 n. 152 “Norme in materia ambientale. *Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n.88, S.O. e s.m.i.*”
- La Legge 7 agosto 1990 n. 253 “Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”.
- La Legge 18 maggio 1989, n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)”.
- Il D.M. 25/3/2002 “Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”;
- trovando riferimenti dettagliati in:
  - PAGLIAI M., INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCE & SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO - Metodi di analisi fisica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo, "Collana di metodi analitici per l'agricoltura" diretta da Paolo Sequi, Commissione I - Fisica del Suolo, Franco Angeli Editore;
  - VIOLANTE P., INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCE & SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO - Metodi di analisi chimica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo, "Collana di metodi analitici per l'agricoltura" diretta da Paolo Sequi, Commissione II - Chimica del Suolo, Franco Angeli Editore;
- Il D.M. 13/9/1999 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

Per quanto concerne, invece, 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, infine, fanno riferimento alle seguenti metodologie internazionali:

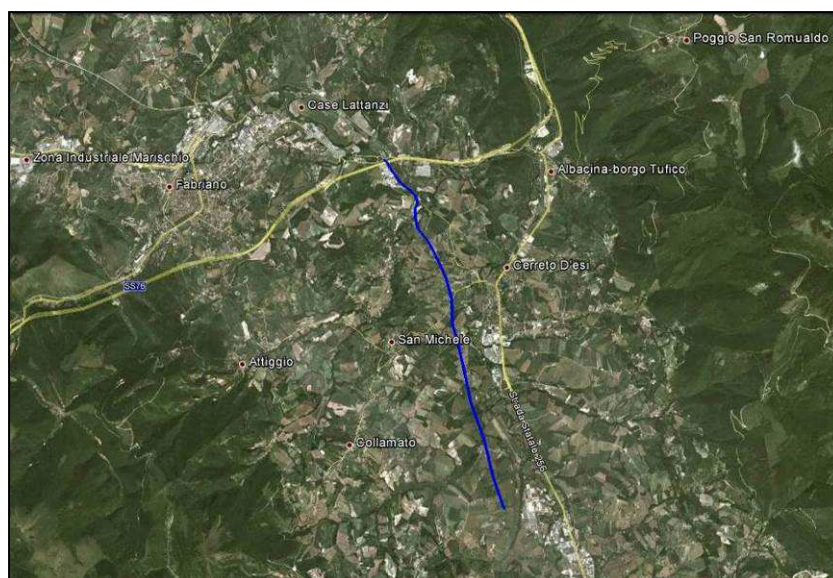
- IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) - World Reference Base for Soil Resources. Versione italiana a cura di E.A.C. Costantini e C. Dazzi. ISSDS, Firenze;
- FAO-Unesco (1998) - Guidelines for soil description. Roma, FAO;
- SOIL SURVEY STAFF (1998) - Keys to Soil Taxonomy (eighth edition). USDA, Soil Conservation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

### 3. Inquadramento territoriale

Il tracciato stradale in esame attraversa le province di Ancona e Macerata, su 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 gran parte del tracciato, non oltrepassano in genere i 600 metri.

Le formazioni terrigene, composte da marne e arenarie, sono in genere maggiormente erodibili rispetto ai sedimenti calcarei e il paesaggio in corrispondenza di queste si presenta quindi più dolce; fanno eccezione i membri decisamente arenacei e conglomeratici, dove l'elevata resistenza meccanica, offerta all'azione degli agenti disgreganti, permette la formazione di profonde incisioni vallive in corrispondenza dei corsi d'acqua e delle linee di debolezza tettonica. Tale fenomeno è evidente solo nella parte finale del tracciato, dove predominano le associazioni più grossolane.

Il tracciato si sviluppa comunque per gran parte nelle pianure alluvionali dei corsi d'acqua presenti nella zona, ricoperte, come già accennato, da depositi ghiaiosi e sabbiosi di notevole spessore.



***Pedemontana - tratto Fabriano– Matelica Km 0+000 al Km 8+000***

Il Tratto in progetto inizia con lo svincolo di allaccio alla S.S. 76, posto alla progressiva Km 0+000.

Nel primo chilometro il tracciato affianca il torrente Giano, mentre dal Km 3+000 inizia l'affiancamento con il fiume Esino che si muove nel fondo valle con un percorso molto tortuoso caratterizzato da un susseguirsi di anse e meandri.

Il tracciato segue la morfologia collinare del territorio con un alternarsi di gallerie, trincee, rilevati e viadotti.

A partire dal km 0+000, il tracciato, è in rilevato/trincea fino al Km 1+448 e segue l'andamento morfologico del terreno prima in rettilineo, poi con un'ampia curva in destra supera con un ponte di 40 m il Giano per entrare in galleria Serre (911 m) al km 1+589. In questo tratto la viabilità intercettata viene riammagliata con un sottovia alla prog. 0+750 ed un cavalcavia alla prog. 1+101 sulla SP n° 46 per Cerreto d'Esi.

Dal Km 0+180 al Km 1+000 il rilevato è protetto in sinistra, verso il torrente Giano, da rilevati di altezza variabile da 3 a 2 m; mentre nel tratto successivo, in prossimità del cavalcavia sulla S.P. n° 46, il rilevato è sostenuto da terre rinforzate di altezza variabile da 4 a 8 m sia in destra che in sinistra. Superata la galleria naturale Serre, con andamento pressoché rettilineo, si attraversa in rilevato di altezza abbastanza ridotta il territorio del comune di Cerreto d'Esi, il cui svincolo completo di quattro manovre e raccordato alla SP 46 con rotatoria è previsto al Km 3+550 circa.

Le opere di questo tratto sono il ponte Quadrelle di 40 m, due sottovia, il viadotto San Michele (3 campate) per luce totale di 100 m e un cavalcavia. Sono previsti, inoltre, muri di sostegno in sinistra del tracciato ed inalveazioni di torrenti attraversati con gabbioni, mentre al Km 4+500 è previsto un intervento con trincee drenanti a monte del tracciato.

Superato lo svincolo del comune di Cerreto d'Esi, si incontra il ponte "Campodonico" (prog. 5+300) ed il viadotto "Bargatano" (prog. 6+256) lunghi rispettivamente 25 e 204 m. Subito dopo il viadotto "Bargatano", si arriva nei pressi dell'area archeologica di "Plan dell'Incrocca".

Aggirando l'area verso ovest, il tracciato incontra una zona collinare chiamata "Le Cime Basse", che viene superata adottando una livelletta che raggiunge una pendenza puntuale del 6.1% risultando così la massima pendenza adottata su tutto il tracciato.

A progressiva Km 8+080 è ubicato lo svincolo di Matelica nord, destinato principalmente al collegamento con la costruenda area industriale. In questo tratto sono previste, oltre alle opere d'arte principali già citate, anche: 3 cavalcavia, 2 sottovia, interventi di sostegno di trincee e rilevati con terre rinforzate, oltre ad opere minori come tombini e deviazioni di viabilità intercettata.

Il tracciato in progetto prevede anche la bretella di collegamento tra lo svincolo di Muccia e la S.S. 209 "Valnerina", percorso lungo circa 1,5 km. Il progetto prevede di adeguare la sezione relativa alla tipologia C1 delle nuove norme, alcune rettifiche sia in senso planimetrico che altimetrico, con rettifica di curve e inserimento di rotatorie di innesto della viabilità raccordata.



**Pedemontana – bretella Muccia - SS 209 Valnerina**



#### 4. Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio, oggetto di questa campagna, ricadono all'interno dei cantieri e delle aree di deposito:

- Area imbocco nord galleria naturale "Serre" Km 1+505
- Area imbocco sud galleria naturale "Serre" Km 2+560
- Cantiere base Cerreto D'Esi Km 3+770
- Cantiere base Cerreto D'Esi Km 3+930
- Viadotto "Bargatano" Km 6+580
- Svincolo "Muccia" Km 0+210 bretella di collegamento svincolo

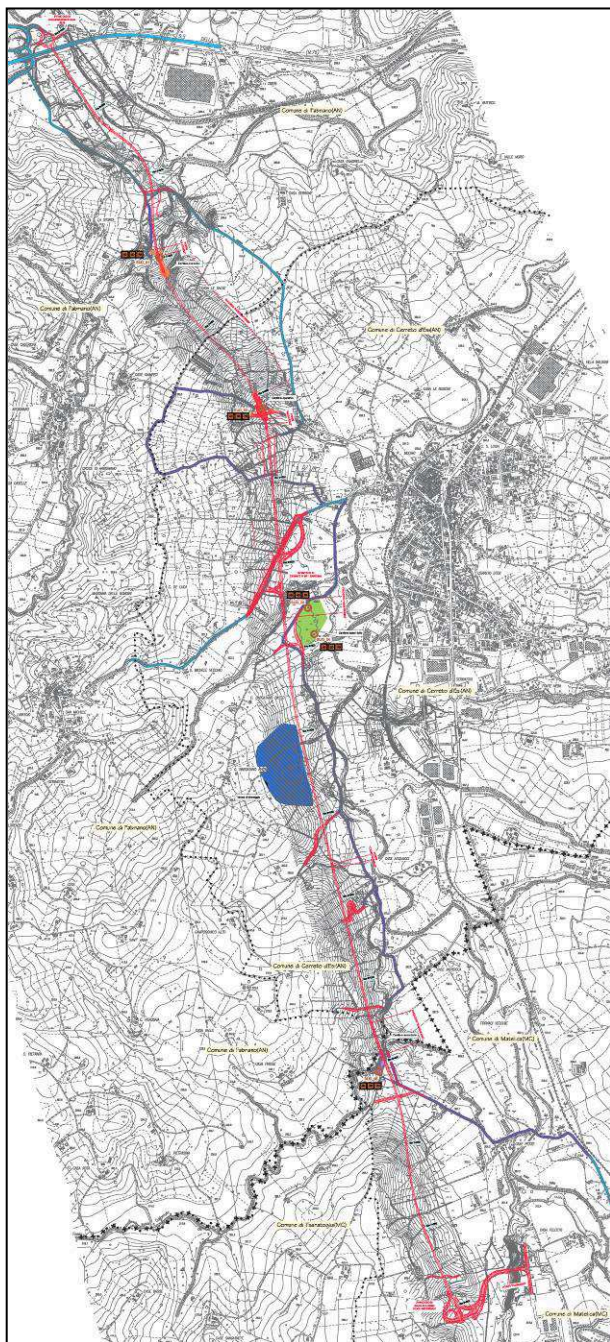
I punti di monitoraggio vengono contrassegnati con la sigla **SUO\_** seguita da numerazione progressiva crescente.

Nella tabella seguente sono elencati i 6 punti di monitoraggio oggetto delle campagne in esame con le coordinate geografiche e i parametri monitorati.

| Punti          | Coordinate  |             | TOPONIMO                                    | Prog.                        | Parametri da monitorare   |
|----------------|-------------|-------------|---|------------------------------|---|
|                | E           | N           |   |                              |   |
| <b>SUO_01</b>  | 12° 57.888' | 43° 19.985' | Area imbocco nord galleria naturale "Serre" | Km 1+505                     | Parametri pedologici<br>Parametri fisico-chimici<br>Parametri chimici-tossicologici |
| <b>SUO_02</b>  | 12° 58.319' | 43° 19.534' | Area imbocco sud galleria naturale "Serre"  | Km 2+560                     | Parametri pedologici<br>Parametri fisico-chimici<br>Parametri chimici-tossicologici |
| <b>SUO_03</b>  | 12° 58.566' | 43° 18.898' | Cantiere base Cerreto D'Esi                 | Km 3+770                     | Parametri pedologici<br>Parametri fisico-chimici<br>Parametri chimici-tossicologici |
| <b>SUO_04</b>  | 12° 58.563' | 43° 18.810' | Cantiere base Cerreto D'Esi                 | Km 3+930                     | Parametri pedologici<br>Parametri fisico-chimici<br>Parametri chimici-tossicologici |
| <b>SUO_05</b>  | 43° 17.427' | 12° 58.911' | Viadotto "Bargatano"                        | Km 6+580                     | Parametri pedologici<br>Parametri fisico-chimici<br>Parametri chimici-tossicologici |
| <b>SUO_06*</b> | 43° 04.789' | 13° 02.849' | Svincolo "Muccia"                           | Km 0+210<br>bretella colleg. | Parametri pedologici<br>Parametri fisico-chimici<br>Parametri chimici-tossicologici |

\*Si precisa che la prevista area di cantiere "Svincolo Muccia", dove ricade la stazione di misura SUO\_06, non risulta ancora utilizzata o interessata da lavorazioni o opere di cantiere, pertanto nel sito non sono state svolte attività di monitoraggio corso d'opera.

## 5. Attività e tempi del monitoraggio



**Pedemontani delle Marche  
Tratto Fabriano – Matelica Nord**  
In evidenza i punti di monitoraggio e le aree di  
cantiere e stoccaggio

Le campagne di monitoraggio C.O., descritte nella presente relazione, come predisposto dal P.M.A., sono state eseguite nel **maggio (II C.O.) e luglio 2018 (III C.O.)**, articolandosi come segue:

- **II Campagna C.O: 29 maggio 2018** (ha interessato l'area di cantiere "Viadotto Bargatano" e l'area di cantiere "svincolo Muccia").
- **III Campagna C.O: 17-18 luglio 2018** (aree di cantiere imbocchi "Galleria Le Serre" e l'area di "Cantiere Cerreto D'Esì").

Per ciascuna stazione sono stati indagati 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 della campagna in esame, si basa sulla descrizione di n. 6 stazioni, dove vengono censiti i seguenti macro-aspetti:

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

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 6 osservazioni, sono state descritte la stazione e gli orizzonti pedologici, dove:

- Per *stazione* si intende l'area circostante al 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 sei punti di osservazione sono stati descritti 10 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 stati esplicitati nelle schede di monitoraggio (*all. LO703211E18MA0503REL02A*).

Tra le proprietà morfologiche, riportate nella scheda descrittiva, 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 e viene 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

Durante il monitoraggio della componente suolo, si definiscono i parametri stazionali, si raccolgono le informazioni relative all'uso attuale del suolo, si effettua la valutazione della capacità d'uso e si definiscono le pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere; dopo di che si prosegue con la descrizione del profilo, classificazione pedologica e prelievo di campioni.

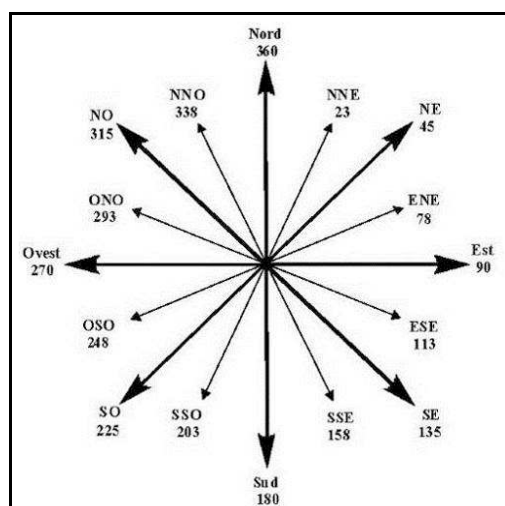
Sono stati determinati i seguenti parametri pedologici del sito, per caratterizzarne le peculiarità territoriali.

| 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 e per pendenze <5% si immette lo 0 (zero).



Anche la pendenza è una 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 seguente 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*

L'uso del suolo descrive l'impiego agricolo attuale del suolo riferito ad un'area di circa 100 m<sup>2</sup>, attorno al punto di monitoraggio utilizzando i codici di seguito riportati:

| <i>Codice</i> | <i>Descrizione</i>                   |
|---------------|--------------------------------------|
| <b>100</b>    | <b>coltura foraggera permanente</b>  |
| 110           | prato permanente asciutto            |
| 120           | prato permanente irriguo             |
| <b>200</b>    | <b>seminativo avvicendato</b>        |
| 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 |
| <b>300</b>    | <b>coltura agraria legnosa</b>       |
| 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                                |
| <b>400</b>    | <b>coltura arborea forestale</b>     |
| 410           | pioppeto                             |
| 420           | resinose                             |
| 430           | latifoglie                           |

|            |   |
|------------|---|
| <b>500</b> | <b>bosco ceduo</b>                      |
| 510        | ceduo di latifoglie caducifoglie        |
| 520        | ceduo di latifoglie sempreverdi         |
| 530        | ceduo invecchiato e/o degradato         |
| 540        | ceduo appena utilizzato                 |
| <b>600</b> | <b>bosco ad altofusto</b>               |
| 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       |
| <b>700</b> | <b>bosco misto e altre situazioni</b>   |
| 710        | ceduo composto                          |
| 720        | ceduo coniferato                        |
| 730        | ceduo composto e coniferato             |
| 740        | bosco degradato(copertura <20%)         |
| <b>800</b> | <b>pascolo</b>                          |
| 810        | pascolo arborato e/o cespugliato        |
| 820        | prato-pascolo                           |
| <b>900</b> | <b>altre utilizzazioni</b>              |
| 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>                              |
|---------------|---|
| <b>A00</b>    | <b>formazione di latifoglie sempreverdi</b>     |
| 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                        |
| <b>B00</b>    | <b>formaz. di latifoglie a riposo invernale</b> |
| 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               |
| <b>C00</b>    | <b>formazione di latifoglie igrofile</b>        |
| C01           | saliceto  |
| C02           | saliceto a pioppi                               |
| C03           | alneto (ontano nero e bianco)                   |
| C04           | formazione a frassino angustifolia              |
| <b>D00</b>    | <b>formazione di aghifoglie termofile</b>       |
| 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                       |

|            |  |
|------------|--|
| <b>E00</b> | <b>formazione di aghifoglie meso e microtermiche</b> |
| 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)                |
| <b>F00</b> | <b>formazione arbustiva termoxerofila</b>            |
| F01        | macchia mediterranea                                 |
| F02        | stadio più o meno aperto di bassi arbusti            |
| F03        | ericeto  |
| F04        | ginestreto (Genista, Ulex)                           |
| <b>G00</b> | <b>formazione arbustiva mesotermofila</b>            |
| G01        | corileto   |
| G02        | ginestreto a Cytisus scoparius                       |
| G03        | calluneto  |
| G04        | roveto   |
| G05        | felceto  |
| G06        | misto  |
| <b>H00</b> | <b>formazione arbustiva microtermica</b>             |
| H01        | ontaneto (ontano verde)                              |
| H02        | rodoreto   |
| H03        | vaccinieto   |
| H04        | mugo-ericeto   |
| H05        | formazione di arbusti prostrati                      |
| <b>I00</b> | <b>formazione erbacea</b>                            |
| 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

La Rocciosità e la 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

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

Tabella pietrosità superficiale

### 7.1.4. Fenditure superficiali

Si riportano il numero, lunghezza, larghezza e 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 m<sup>2</sup>.



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

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

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

La permeabilità, invece, 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:

| <b>Scala numerica</b> | <b>Granulometria</b>        | <b>Permeabilità</b> |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>6</b>              | Ghiaie lavate               | Molto alta          |
| <b>5</b>              | Ghiaie/sabbie grosse        | Alta                |
| <b>4</b>              | Sabbie medie/sabbie gradate | Medio alta          |
| <b>3</b>              | Sabbie fini/sabbie limose   | Media               |
| <b>2</b>              | Sabbie argillose            | Medio bassa         |
| <b>1</b>              | Limi/limi argillosi         | Bassa               |
| <b>0</b>              | 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

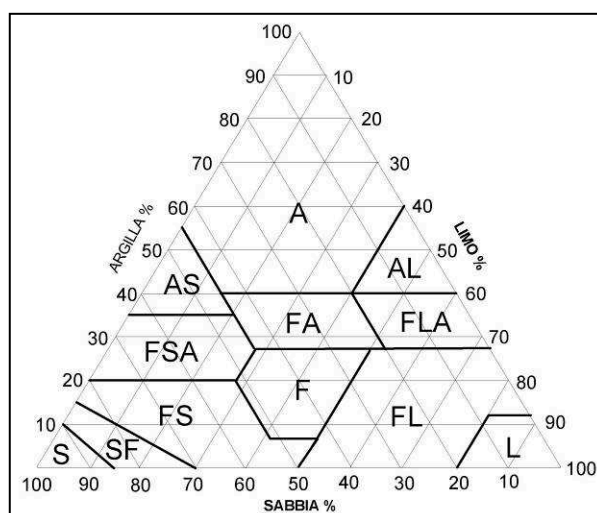
Gli orizzonti vengono classificati e differenziati in funzione delle loro caratteristiche chimico-fisiche (colore, densità, tessitura, struttura, umidità, ecc.) e codificati secondo il “*key to Soil Taxonomy*” ed. 1998, in orizzonti dominanti, secondo la seguente tabella e dai suffissi sotto elencati:

|          |  |
|----------|--|
| <b>O</b> | 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          |
| <b>A</b> | Orizzonte minerale caratterizzato da accumulo di sostanza organica (humus) e perdita di Fe, Al, argilla  |
| <b>E</b> | Orizzonte minerale caratterizzato da perdita di Si, Fe, Al, argilla e sostanza organica  |
| <b>B</b> | Orizzonte minerale sottosuperficiale caratterizzato da presenza di struttura e/o da accumulo di argilla, Fe, Al, Si, humus, CaCO <sub>3</sub> , CaSO <sub>4</sub> , sesquiossidi e/o da perdita di CaCO <sub>3</sub> |
| <b>C</b> | Orizzonte minerale caratterizzato da alterazione pedogenetica scarsa o nulla e/o da materiale roccioso non consolidato   |
| <b>R</b> | Orizzonte minerale di roccia dura e continua   |

| <i>Suffisso</i> | <i>Criteri di determinazione</i>  |
|-----------------|---|
| <b>a</b>        | sostanza organica fortemente decomposta (humus)   |
| <b>b</b>        | orizzonte sepolto   |
| <b>c</b>        | concrezioni o noduli  |
| <b>d</b>        | strato addensato (impedente la penetrazione radicale)   |
| <b>e</b>        | sostanza organica moderatamente decomposta  |
| <b>f</b>        | suolo permanentemente ghiacciato o ghiaccio (permafrost); non stagionale; ghiaccio sottosuperficiale continuo |
| <b>ff</b>       | suolo permanentemente ghiacciato (permafrost "secco"); non stagionale; ghiaccio non continuo                  |
| <b>g</b>        | forte gleyificazione  |
| <b>h</b>        | accumulo illuviale di complessi organici  |
| <b>i</b>        | sostanza organica poco o non decomposta   |
| <b>j</b>        | accumulo di jarosite  |
| <b>jj</b>       | evidenze di crioturbazione  |
| <b>k</b>        | accumulo di carbonati secondari   |
| <b>m</b>        | forte cementazione pedogenetica   |
| <b>n</b>        | accumulo pedogenetico di sodio scambiabile  |
| <b>o</b>        | accumulo di ferro e alluminio residuali (pedogenetici)  |
| <b>p</b>        | strato arato o con altri disturbi di origine antropica  |
| <b>q</b>        | accumulo di silice secondaria   |
| <b>r</b>        | roccia alterata   |
| <b>s</b>        | accumulo illuviale di ferro ed alluminio  |
| <b>ss</b>       | facce di scivolamento   |
| <b>t</b>        | accumulo di argilla illuviale   |
| <b>v</b>        | plintite  |
| <b>w</b>        | sviluppo di aggregazione e evidenze di colorazione (all'interno di B)   |
| <b>x</b>        | caratteri di fragipan   |
| <b>y</b>        | accumulo pedogenetico di gesso  |
| <b>z</b>        | 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             | muciforme              | i ped sono tendenzialmente cubici, con facce lucenti; questa struttura è generalmente associata ai suoli ricchi in argilla e in ossidi di ferro ( <i>nitisols</i> ) |
| 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 muciforme</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, 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<br>il campione di riferimento si<br>frantuma (si deforma)<br>applicando uno sforzo per il<br>tempo di 1 secondo                                       | Resistenza a rottura  |                     |                        |                       |   |                     | Grado di<br>cementazione   |                   |
|---|---|---------------------|------------------------|-----------------------|---|---------------------|--|-------------------|
|   | Aggregati e campioni standard<br>isodimensionali di ~3 cm di lato |                     |                        |                       | Croste ed<br>aggregati<br>lamellari lunghi<br>~1+1,5 cm |                     | Aggregati e<br>campioni<br>standard<br>isodimensionali<br>di ~3 cm di lato |                   |
|   | condizioni<br>secche(1)   |                     | condizioni<br>umide(2) |                       | condizioni<br>secche(1)                                 |                     | dopo un'ora di<br>immersione in<br>acqua                                   |                   |
| campione non ottenibile   | SC  | sciolto             | SC                     | sciolto               | DE  | estremam.<br>debole | -  |                   |
| si ottiene a malapena un<br>campione; nessuno sforzo tra<br>pollice ed indice (<1 N)  | SO  | soffice             | MF                     | molto<br>friabile     | DM  | molto<br>debole     | 1  | non<br>cementato  |
| minimo (<3 N) tra pollice ed<br>indice  |   |                     |                        |                       | DB  | debole              |  |                   |
| estremamente modesto (<8 N)<br>esercitato tra pollice ed indice   |   |                     |                        |                       | DP  | poco<br>debole      |  |                   |
| molto modesto (<20 N) tra pollice<br>ed indice  | PD  | poco<br>duro        | FR                     | friabile              | FP  | poco<br>forte       | 2  | estrem.<br>debole |
| modesto (<40 N) tra pollice ed<br>indice distesi; la forza necessaria<br>è molto inferiore al massimo<br>sforzo che la maggior parte dei<br>rilevatori può esercitare<br>lentamente | AD  | abbastan<br>za duro | RE                     | resistente            | FO  | forte               | 3  | molto<br>debole   |
| notevole (<80 N) tra pollice ed<br>indice distesi; quasi il massimo<br>sforzo che la maggior parte dei<br>rilevatori può esercitare   | DU  | duro                | MR                     | molto<br>resistente   | FM  | molto<br>forte      | 4  | debole            |
| moderato (<160 N) esercitato tra<br>le mani a tenaglia  | MD  | molto<br>duro       | ER                     | estrem.<br>resistente | FE  | estrem.<br>forte    | 5  | moderato          |
| sotto il piede (<700 N) contro una<br>superficie dura, con tutto il peso<br>del corpo (circa 70 kg)   | ED  | estrem.<br>duro     | PR                     | poco<br>rigido        |   |                     | 6  | forte             |
| colpo di martello di 2 kg lasciato<br>cadere da <15 cm (3) (<3 J); non<br>si deforma con il peso di tutto il<br>corpo   | RG  | rigido              | RG                     | rigido                |   |                     | 7  | molto<br>forte    |
| colpo di martello (≥3 J) lasciato<br>cadere da ≥15 cm   | RR  | molto<br>rigido     | RR                     | molto<br>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 dm<sup>2</sup>)</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 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*

Il grado di acidità/alcalinità del suolo rilevato direttamente sul terreno, mediante apposito kit (vaschetta di ceramica, indicatore universale in boccetta contagocce e 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"> <li>- frammentale</li> <li>- tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta</li> <li>- pori verticali medi o più grossolani con alta continuità &gt;0,5%</li> </ul>   |
|         | 5   | Alta                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- altri materiali sabbiosi, sabbiosi-frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti.</li> <li>- 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;</li> <li>- Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2 %</li> </ul> |
| MEDIA   | 4   | Moderata            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate;</li> <li>- 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;</li> <li>- Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2 %</li> </ul>  |
|         | 3   | Moderatamente bassa | <ul style="list-style-type: none"> <li>- altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate;</li> <li>- 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e stress cutans</li> <li>- &gt;35% di argille con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto stress cutans o slickensides</li> <li>- Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità &lt;0.1 %</li> </ul>   |
| LENTA   | 2   | Bassa               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cementazione continua moderata o debole;</li> <li>- &gt;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.</li> </ul>  |
|         | 1   | Molto Bassa         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici;</li> <li>- &gt;35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici.</li> </ul>   |

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 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

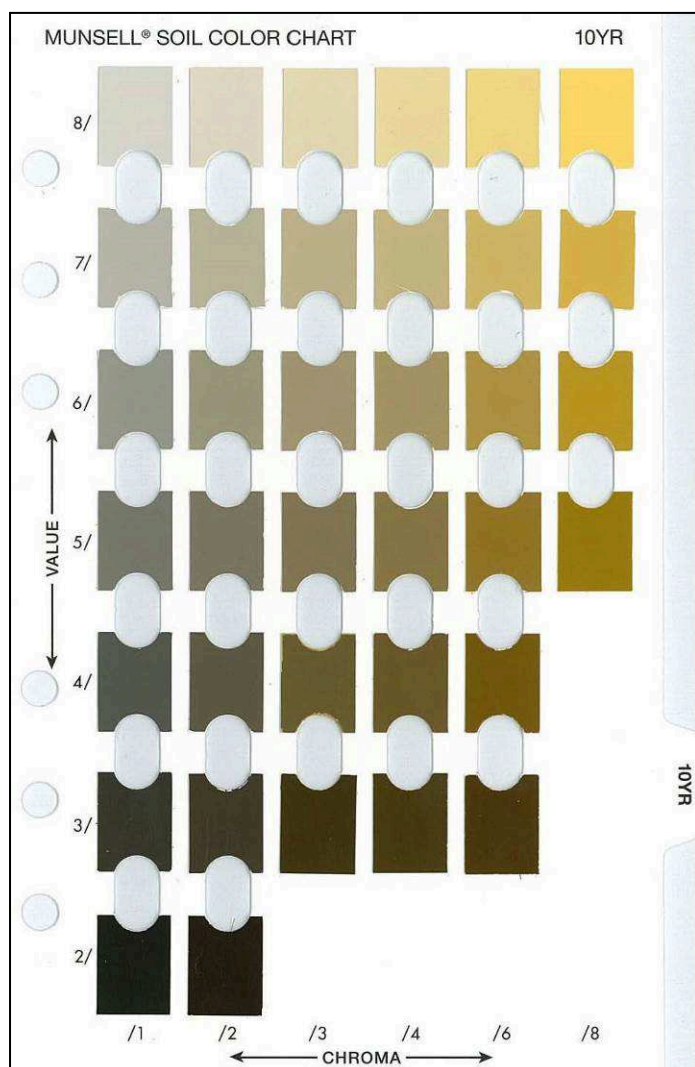
La classe di drenaggio è una variabile codificata che rappresenta la qualità del suolo in funzione della frequenza e della durata dei periodi durante i quali esso non è saturo, o è parzialmente saturo di acqua.

| <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 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 mm ma <150 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 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 saturata, 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 $\leq 2$ abbondanti fin dalla superficie del suolo.  |

### 7.2.14. Colore

Il colore è una delle proprietà più importanti dei suoli, infatti, la sua variazione verticale all'interno di un pedon, o tra due 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:*

Il limite di passaggio viene definito come il confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, caratterizzato da: "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio) e "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 e 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:

| <b>AZOTO TOTALE (%)</b> | <b>FOSFORO ASSIMILABILE (mg/kg)</b> | <b>GIUDIZIO</b>    |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 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 colloidali del suolo e può essere messa in relazione con la capacità dei suoli di immobilizzare metalli; inoltre, 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:

| <b>C.S.C. (meq/100 gr)</b> | <b>GIUDIZIO AGRONOMICO</b> |
|----------------------------|----------------------------|
| < 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:

| <b>Sostanza Organica [gr %]</b> |         |
|---------------------------------|---------|
| 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, 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:

| <b>Calcare totale [gr %]</b> |         |
|------------------------------|---------|
| 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 ed inquinanti, ricercati nelle analisi di laboratorio:

| PARAMETRI                    | METODO DI PROVA                              | UNITÀ MISURA |
|------------------------------|--|--------------|
| <b>Composti inorganici</b>   |  |              |
| Arsenico                     | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Berillio                     | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Cadmio                       | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Calcio                       | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Cianuri                      | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Cobalto                      | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Cromo totale                 | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Cromo esavalente             | CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985                  | mg/kg ss     |
| Litio                        | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Mercurio                     | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Nichel                       | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Piombo                       | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Rame                         | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| Zinco                        | EPA 3051 A 2007 + EPA 6010C 2007             | mg/kg ss     |
| <b>Aromatici</b>             |  |              |
| Benzene                      | EPA 5035 A 2002 + EPA 8260C 2006             | mg/kg ss     |
| Etilbenzene                  | EPA 5035 A 2002 + EPA 8260C 2006             | mg/kg ss     |
| Stirene                      | EPA 5035 A 2002 + EPA 8260C 2006             | mg/kg ss     |
| Toluene                      | EPA 5035 A 2002 + EPA 8260C 2006             | mg/kg ss     |
| Xilene                       | EPA 5035 A 2002 + EPA 8260C 2006             | mg/kg ss     |
| <b>Aromatici policiclici</b> |  |              |
| Benzo(a)antracene            | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Benzo(a)pirene               | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Benzo(b)fluorantene          | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Benzo(k)fluorantene          | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Benzo(g, h, i)perilene       | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Crisene                      | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Dibenzo(a, e)pirene          | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Dibenzo(a, h)pirene          | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Dibenzo(a, l)pirene          | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Dibenzo(a,h)antracene        | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Indenopirene                 | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |
| Pirene                       | EPA 3545 A2007+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss     |

|   |  |          |
|---|--|----------|
| <b>Idrocarburi</b>                          |  |          |
| Idrocarburi Leggeri C< 12                   | EPA 5035 A 2002 + EPA 8015 D 2003            | mg/kg ss |
| Idrocarburi pesanti C > 12                  | EPA 5035 A 2002 + EPA 8015 D 2003            | mg/kg ss |
| <b>PCB</b>                                  | EPA 3545 A2007+EPA 3620C 2007+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss |
| <b>Fenoli</b>                               | EPA 3545 A2007 + EPA 8270D 2007              | mg/kg ss |
| <b>Fitofarmaci totali</b>                   | EPA 3545 A2007+EPA 3620C 2007+EPA 8270D 2007 | mg/kg ss |
| <b>Test di tossicità acuta con Microtox</b> | IRSA – CNR – 1996 -maggio 1996 1-8           | %        |

Le analisi di laboratorio sui campioni prelevati sono state effettuate dal laboratorio “*Natura s.r.l.*” di Casoria (Na).

Per i dettagli delle analisi chimico fisiche si rimanda ai certificati di laboratorio allegati allo studio (*all. LO703211E18MA0503REL02A*).

## 8. Sintesi dei dati

Il monitoraggio del *corso d'opera* ha lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, l'eventuale risposta della componente in esame all'andamento dei lavori, ed in particolare:

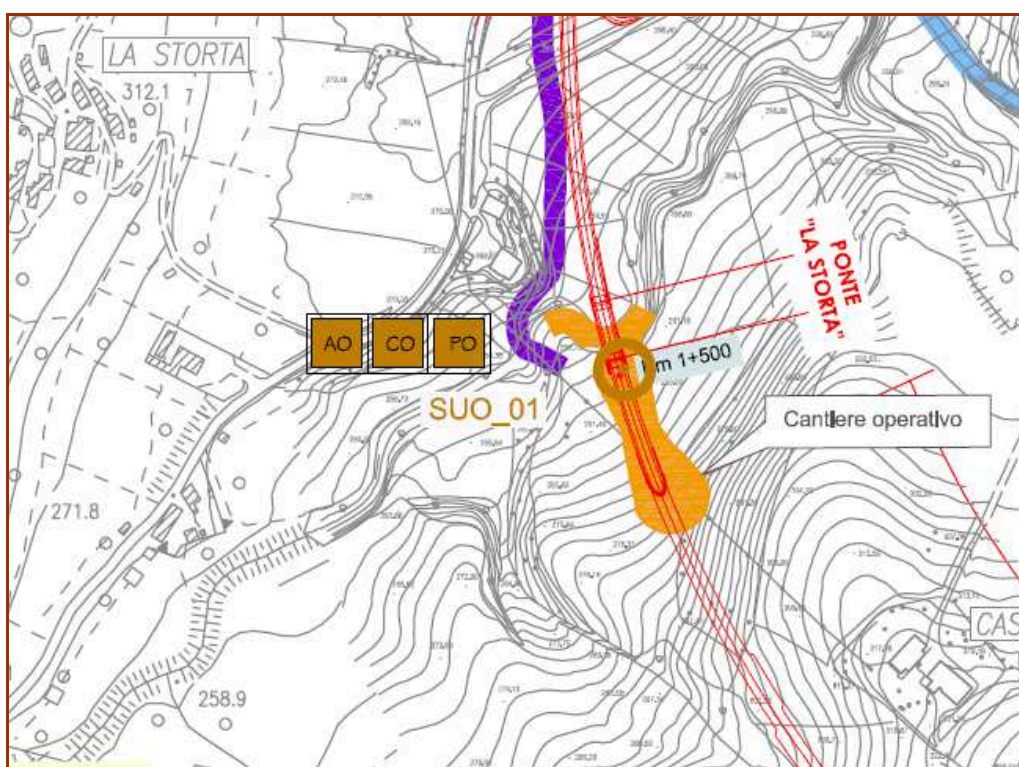
- le condizioni dei suoli nelle aree di cantiere;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti dei suoli legate a possibili sversamenti dovuti alle attività di cantiere.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche di ciascuno dei 6 punti di monitoraggio, eseguiti nelle aree sopra indicate, oggetto della II e III campagna di monitoraggio C.O. eseguite rispettivamente nel maggio del 2018 (II C.O.) per i punti *SUO\_05* e *SUO\_06* e nel luglio del 2018 (III C.O.) per i punti *SUO\_01*, *SUO\_02*, *SUO\_03* e *SUO\_04*. Si ricorda inoltre che l'area di cantiere Svincolo Muccia (dove ricade la stazione *SUO\_06*) non risulta ancora interessata da attività o lavorazioni di cantiere e pertanto non è stato oggetto di attività di monitoraggio.

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

## 8.1. SUO\_01: Imbocco nord galleria naturale "Le Serre"

Il sito di monitoraggio SUO\_01 è ubicato alla progressiva Km 1+505, nel comune di Fabriano (An) e insiste su un'area a debole pendenza esposta a nord/nord-ovest, ad una quota di circa 265 m s.l.m. Nell'area è presente il cantiere per la realizzazione della galleria naturale "Le Serre".



Stralcio Planimetrico

### Caratteristiche dei suoli

- Aspetti pedologici: -
- Parametri fisici in situ:

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); limite di passaggio 3-1 (graduale lineare); calcareo.

- **Orizzonte B:** (40 a 80 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in

scheletro frequente ghiaioso medio. PH alcalino, colore della matrice bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/5); calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO\_01 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06 e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.



Stazione di campionamento SUO\_01  
Area di cantiere per lo scavo galleria "Le Serre"

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi, che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO\_01 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato *LO703211E18MA0503REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

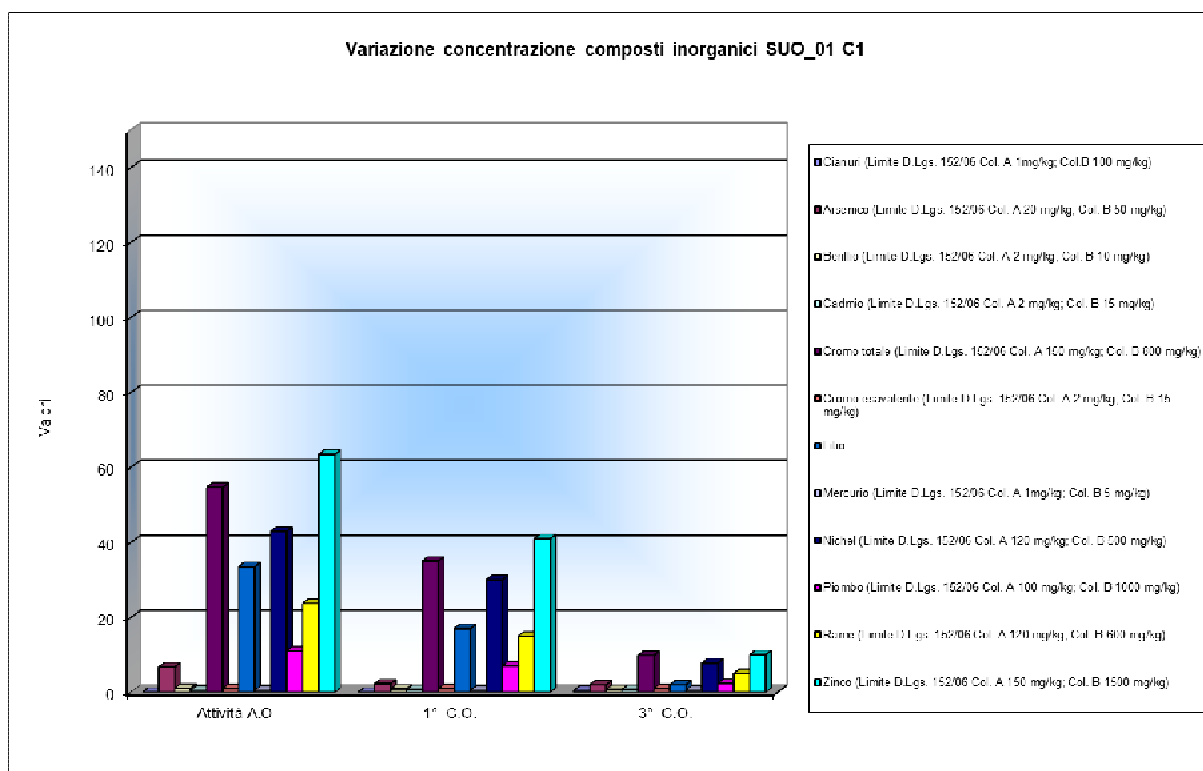
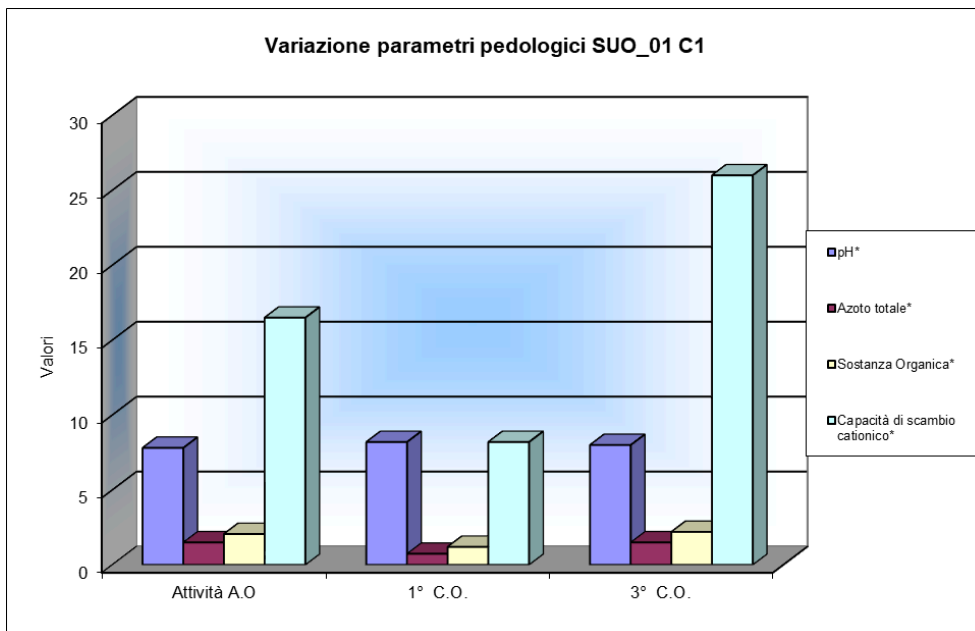
|                                |                          | SUO_01       | C1              |                 |                 |                    |                     |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|---------------------|
|                                | Parametri                | Unità misura | Attività A.O    | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna *A [mg/Kg] | Colonna **B [mg/Kg] |
| Parametri pedologici           | Scheletro*               | %            | 19,8            | 37,8            | 65,7            | /                  | /                   |
|                                | pH*                      | Unità pH     | 7,81            | 8,2             | 8               | /                  | /                   |
|                                | Conducibilità*           | mS/cm        | 85,2            | 124             | 176             | /                  | /                   |
|                                | Azoto totale*            | g/kg         | 1,5             | 0,74            | 1,5             | /                  | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*      | mg/kg ss     | 76              | < 10            | 12              | /                  | /                   |
|                                | Sostanza Organica*       | %            | 2,06            | 1,2             | 2,2             | /                  | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*    | P, mg/Kg ss  | <0.05           | 19              | 8,7             | /                  | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile    | mg/Kg ss     | 173             | 70              | 95              | /                  | /                   |
|                                | Carbonati totali*        | %            | 1,2             | 22,3            | 24,3            | /                  | /                   |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g                | 16,5         | 8,2             | 26              | /               | /                  |                     |
| Tessitura                      | Sabbia fine              | %            | 11              | 24              | 18,9            | /                  | /                   |
|                                | Sabbia grossa            | %            | 15,8            | 25,2            | 20,1            | /                  | /                   |
|                                | Limo fine                | %            | 16              | 11,2            | 33,5            | /                  | /                   |
|                                | Limo grosso              | %            | 45,2            | 30,2            | 17,2            | /                  | /                   |
| Composti inorganici            | Argilla                  | %            | 12              | 9,4             | 10,3            | /                  | /                   |
|                                | Cianuri                  | mg/kg ss     | <0.5            | < 0,5           | < 0,5           | 1                  | 100                 |
|                                | Arsenico                 | mg/kg ss     | 6,75            | 2,3             | < 2             | 20                 | 50                  |
|                                | Berillio                 | mg/kg ss     | 1,06            | 0,87            | < 0,7           | 2                  | 10                  |
|                                | Cadmio                   | mg/kg ss     | < 0,5           | < 0,7           | < 0,7           | 2                  | 15                  |
|                                | Cromo totale             | mg/kg ss     | 54,7            | 35              | 9,8             | 150                | 800                 |
|                                | Cromo esavalente         | mg/kg ss     | <1              | < 1             | < 1             | 2                  | 15                  |
|                                | Litio                    | mg/kg ss     | 33,5            | 17              | < 2             | /                  | /                   |
|                                | Mercurio                 | mg/kg ss     | < 0,5           | < 0,5           | < 0,5           | 1                  | 5                   |
|                                | Nichel                   | mg/kg ss     | 42,9            | 30              | 7,8             | 120                | 500                 |
|                                | Piombo                   | mg/kg ss     | 11,1            | 7,1             | 2,4             | 100                | 1000                |
|                                | Rame                     | mg/kg ss     | 23,7            | 15              | 5               | 120                | 600                 |
|                                | Zinco                    | mg/kg ss     | 63,5            | 41              | 10              | 150                | 1500                |
| Idrocarburi                    | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss     | < 1             | < 5             | < 5             | 10                 | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss     | 8               | 7               | 10              | 50                 | 750                 |
| Composti Aromatici             | Benzene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,1                | 2                   |
|                                | Etilbenzene              | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,5                | 50                  |
|                                | Stirene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,5                | 50                  |
|                                | Toluene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,5                | 50                  |
|                                | Xilene                   | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 0,5                | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene        | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,5                | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene           | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene      | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,5                | 10                  |
|                                | Benzo(k,fluorantene      | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,5                | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i,)perilene  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Crisene                  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 5                  | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene    | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 10                  |
|                                | Indenopirene             | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 0,1                | 5                   |
|                                | Pirene                   | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 5                  | 50                  |
|                                | Fenoli                   | Fenolo       | mg/kg ss        | <0,01           | < 0,01          | < 0,01             | 1                   |
| Pentaclorofenolo               |                          | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 0,01               | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,01               | 1,0                 |
|                                | Aldrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,01               | 0,1                 |
|                                | Lindano                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,01               | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                 | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,01               | 0,1                 |
|                                | Endrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,01               | 2,0                 |
|                                | DDD, DDE, DDT            | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,01               | 0,1                 |
| Tossicità                      | Saggio di tossicità EC50 | -            | non calcolabile | non calcolabile | 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

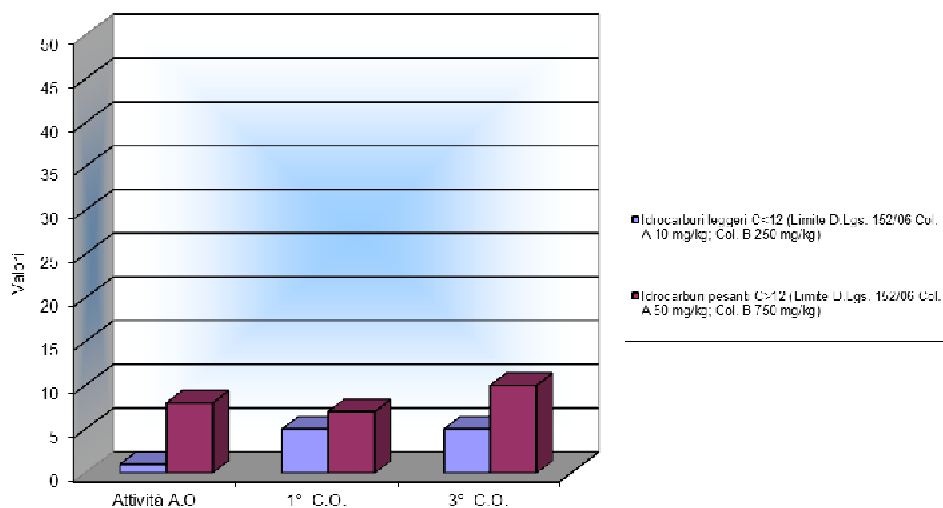
\*\*Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06



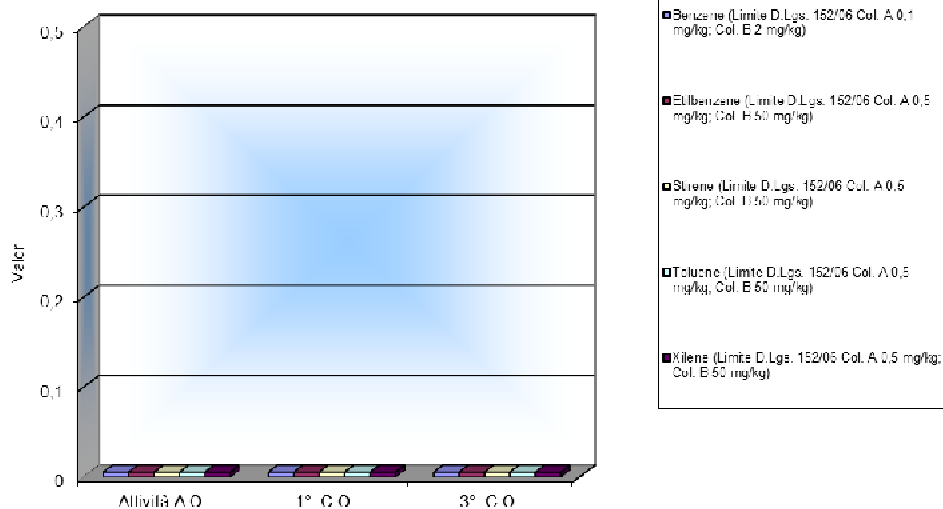
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_01 – C1**



**Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_01 C1**



**Variatione concentrazione composti Aromatici SUO\_01 C1**





**Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO\_01 C1**

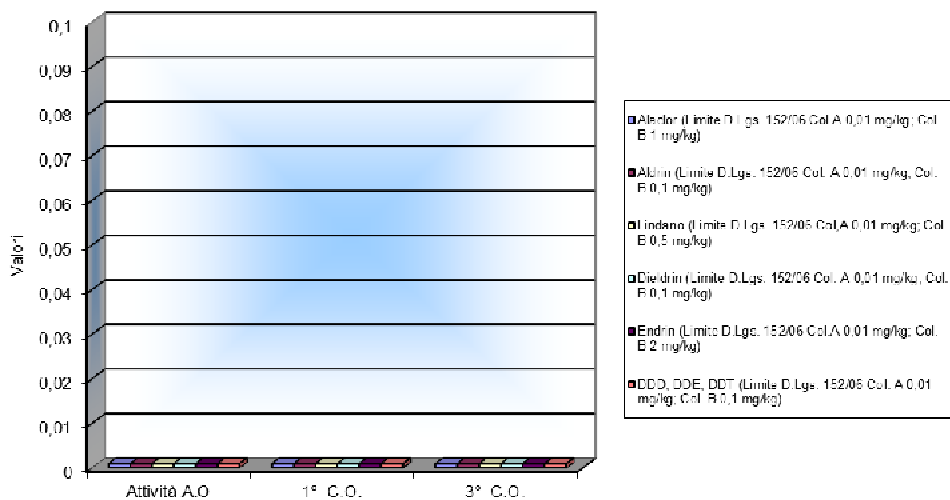


Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

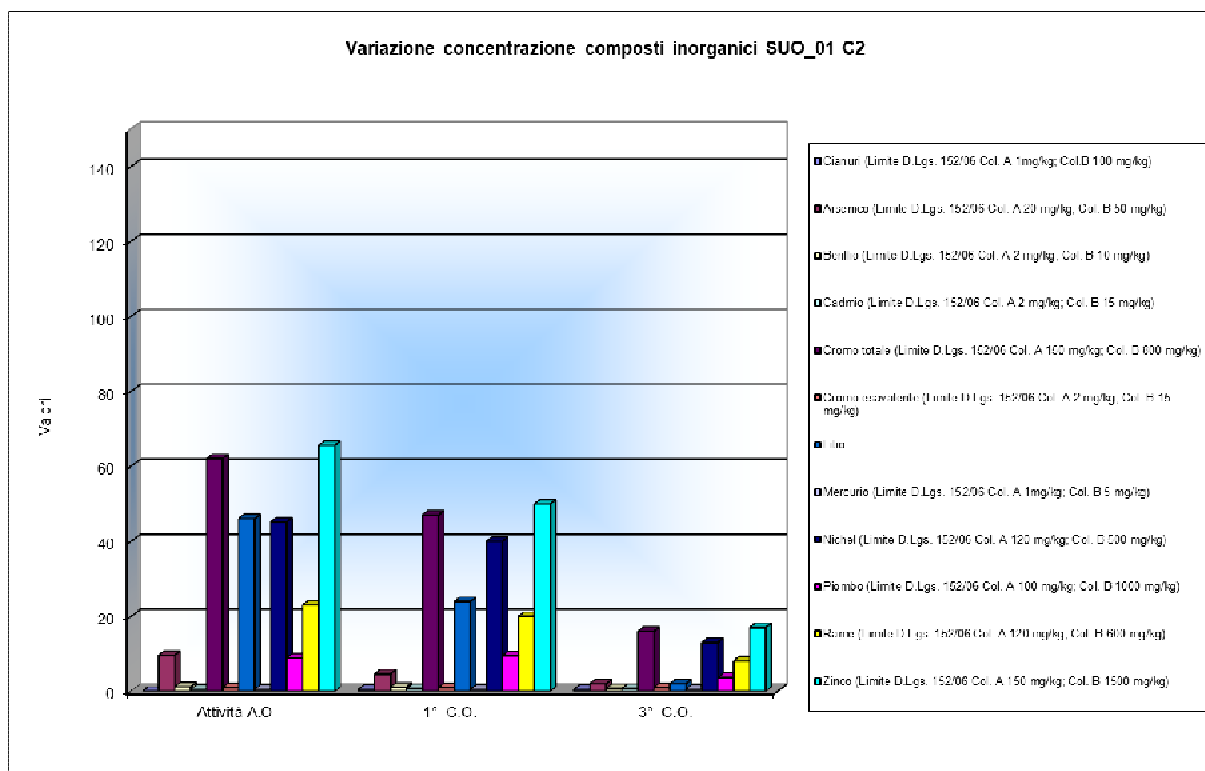
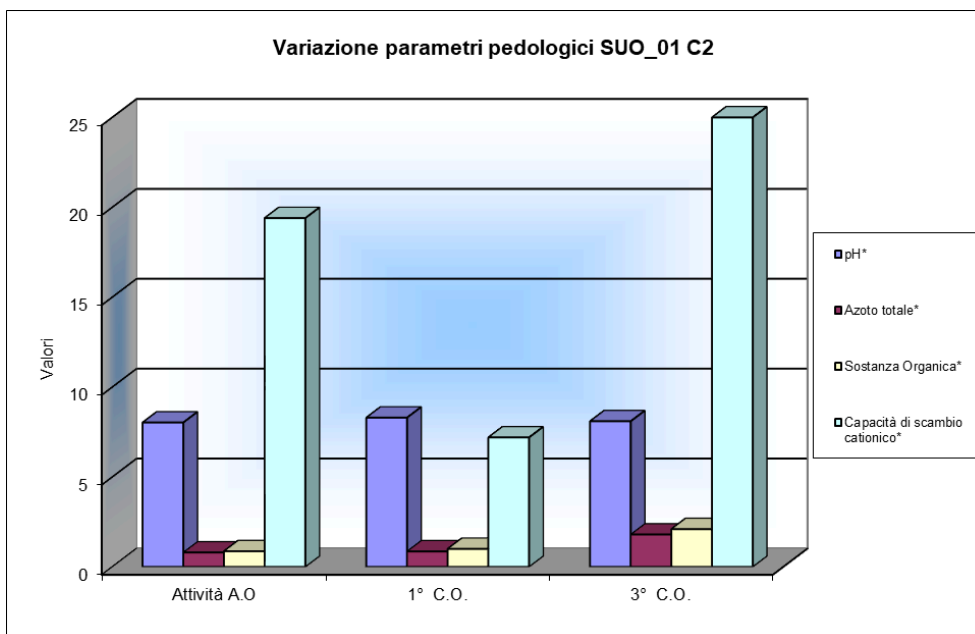
**SUO\_01**
**C2**

|                                | Parametri                | Unità misura | Attività A.O    | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici           | Scheletro*               | %            | 21,2            | 19              | 73,3            | /                   |
|                                | pH*                      | Unità pH     | 8,03            | 8,3             | 8,1             | /                   |
|                                | Conducibilità*           | mS/cm        | 58              | 133             | 142             | /                   |
|                                | Azoto totale*            | g/Kg         | 0,8             | 0,86            | 1,8             | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*      | mg/kg ss     | 40              | < 10            | 13              | /                   |
|                                | Sostanza Organica*       | %            | 0,87            | 1               | 2,1             | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*    | P, mg/Kg ss  | <0,05           | 40              | 14              | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile    | mg/Kg ss     | 208,8           | 65              | 98              | /                   |
|                                | Carbonati totali*        | %            | 3,48            | 30,1            | 26,3            | /                   |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g                | 19,4         | 7,2             | 28              | /               |                     |
| Tessitura                      | Sabbia fine              | %            | 8,9             | 28,6            | 29,5            | /                   |
|                                | Sabbia grossa            | %            | 17              | 27              | 21,3            | /                   |
|                                | Limo fine                | %            | 16              | 6,7             | 24,4            | /                   |
|                                | Limo grosso              | %            | 44,1            | 26,1            | 15,7            | /                   |
| Composti inorganici            | Argilla                  | %            | 14              | 11,6            | 9,1             | /                   |
|                                | Cianuri                  | mg/kg ss     | <0,5            | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |
|                                | Arsenico                 | mg/kg ss     | 9,61            | 4,6             | < 2             | 50                  |
|                                | Berillio                 | mg/kg ss     | 1,2             | 1,1             | < 0,7           | 10                  |
|                                | Cadmio                   | mg/kg ss     | < 0,5           | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |
|                                | Cromo totale             | mg/kg ss     | 62,1            | 47              | 16              | 800                 |
|                                | Cromo esavalente         | mg/kg ss     | <1              | < 1             | < 1             | 15                  |
|                                | Litio                    | mg/kg ss     | 46,1            | 24              | < 2             | /                   |
|                                | Mercurio                 | mg/kg ss     | < 0,5           | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |
|                                | Nichel                   | mg/kg ss     | 45,2            | 40              | 13              | 500                 |
|                                | Piombo                   | mg/kg ss     | 8,9             | 9,5             | 3,7             | 1000                |
|                                | Rame                     | mg/kg ss     | 23              | 20              | 8,1             | 600                 |
| Zinco                          | mg/kg ss                 | 65,6         | 50              | 17              | 1500            |                     |
| Idrocarburi                    | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss     | 1               | < 5             | < 5             | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss     | 5               | 10              | 9               | 750                 |
| Composti Aromatici             | Benzene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |
|                                | Etilbenzene              | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Stirene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Toluene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Xilene                   | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene        | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene           | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene      | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(k,)fluorantene     | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i,)perilene  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Crisene                  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene    | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Indenopirene             | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Pirene                         | mg/kg ss                 | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50              |                     |
| Fenoli                         | Fenolo                   | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 60                  |
|                                | Pentaclorofenolo         | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |
|                                | Aldrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Lindano                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                 | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Endrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |
|                                | DDD, DDE, DDT            | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
| Tossicità                      | Saggio di tossicità EC50 | -            | non calcolabile | non calcolabile | non calcolabile | /                   |

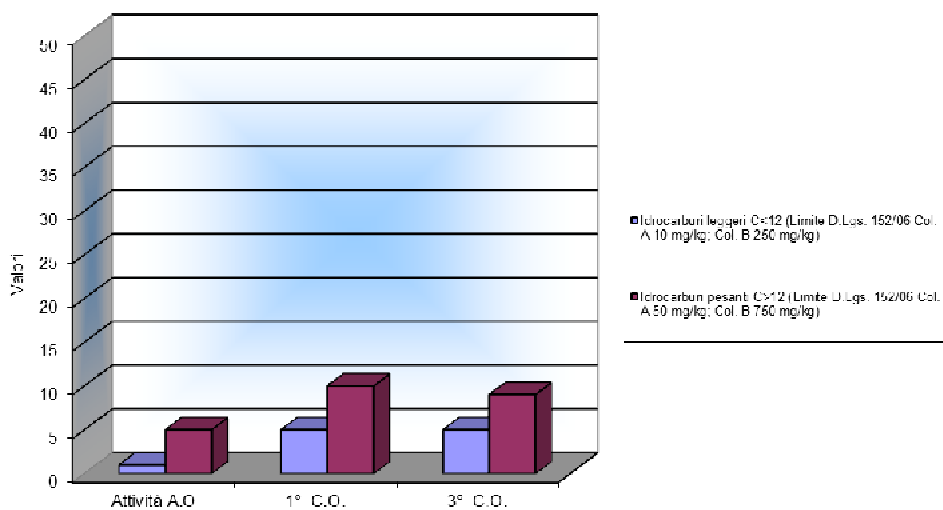
\*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

\*\*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

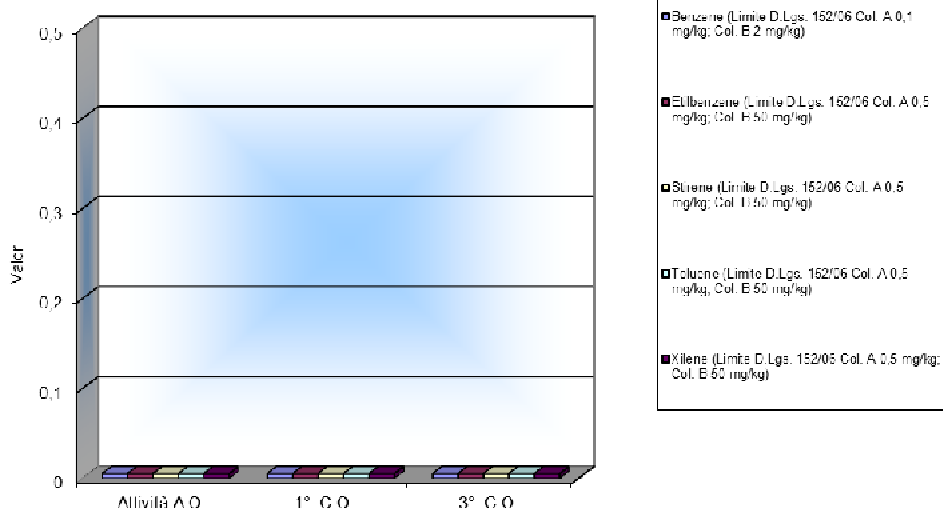
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_01 – C2**

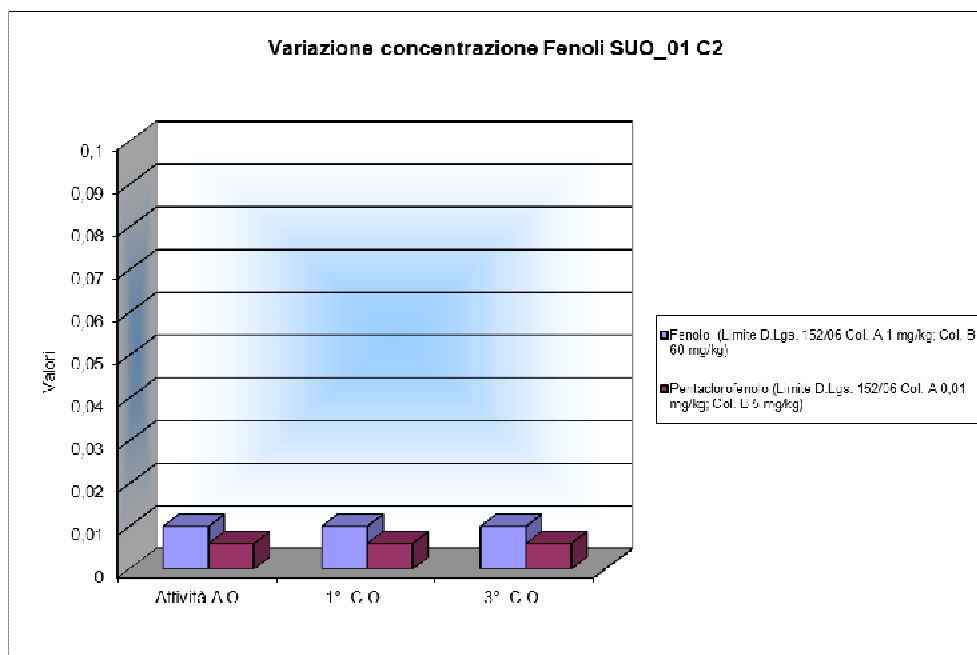
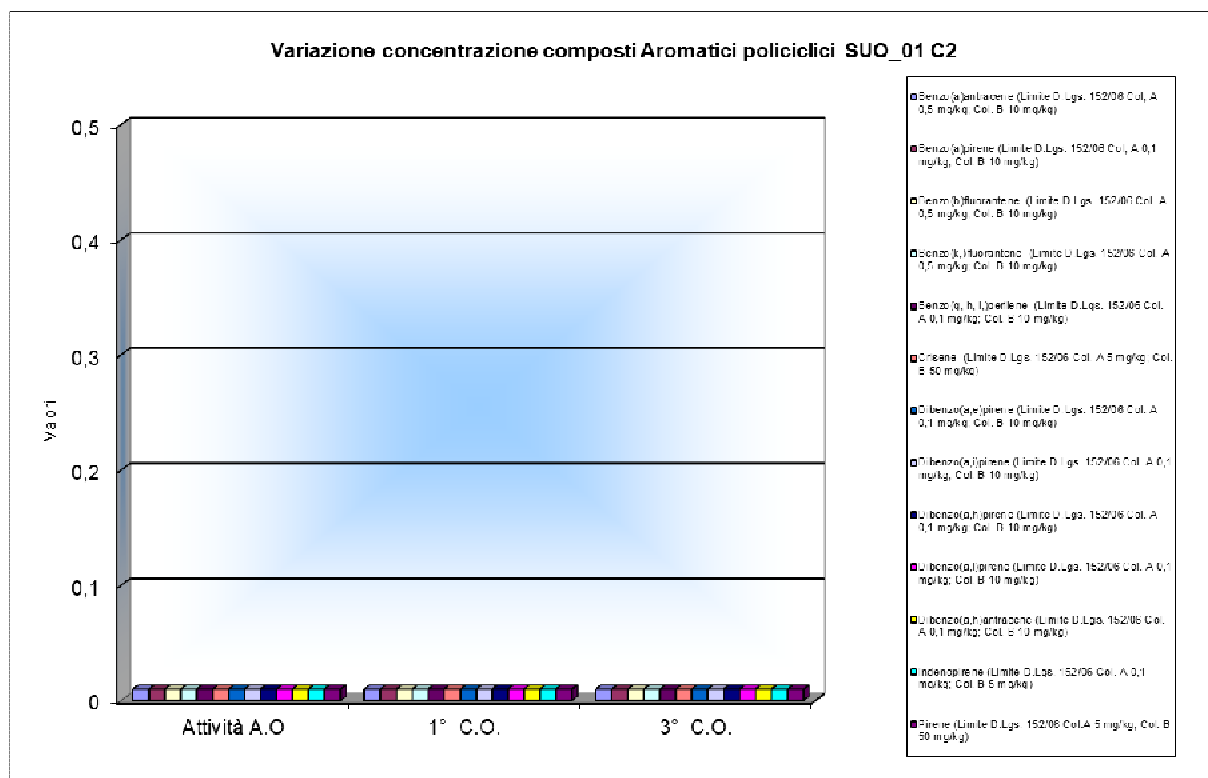


Variazione concentrazione Idrocarburi SUQ\_01 C2



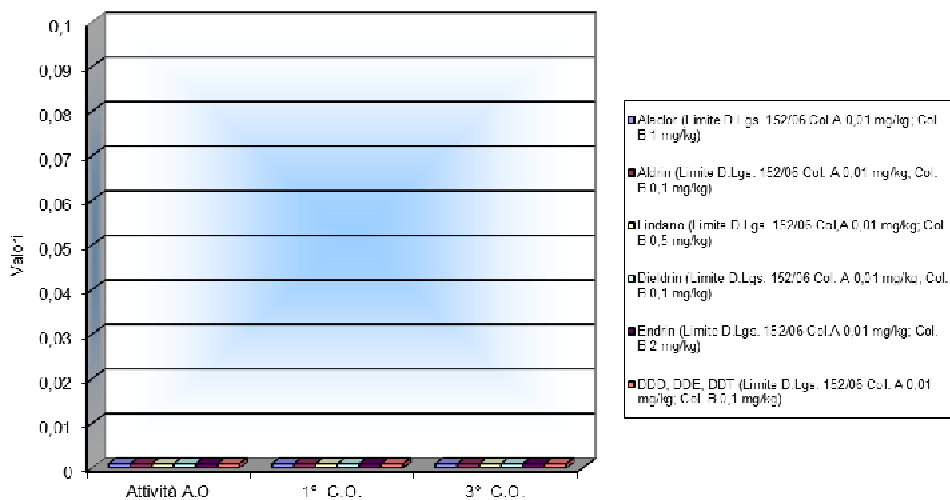
Variazione concentrazioni composti Aromatici SUQ\_01 C2





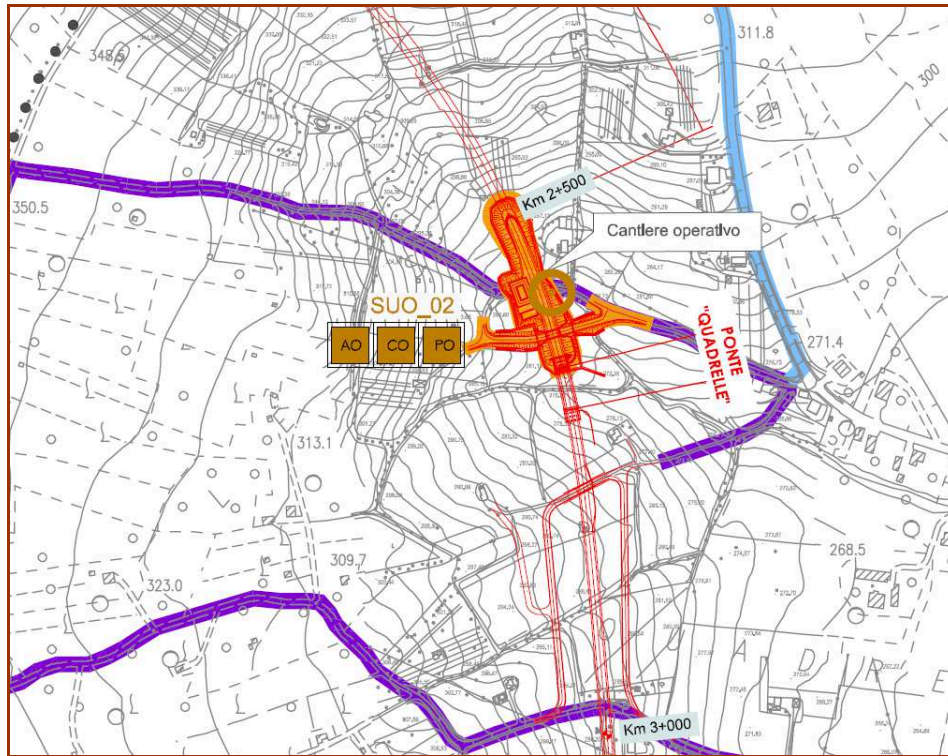


Variatione concentrazione Fitofarmaci SUO\_01 C2



## 8.2. SUO\_02: Imbocco sud galleria naturale "Le Serre"

L'area d'indagine è sita nel comune di Cerreto D'Esì (An), su un'area debolmente pendente esposta a sud, sud-ovest, ad una quota di circa 285 m s.l.m. alla progressiva Km 2+560. Nell'area è presente il cantiere per la realizzazione della galleria naturale "Le Serre".



Stralcio Planimetrico

### Caratteristiche dei suoli

- Aspetti pedologici:
- Parametri fisici in situ:

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 55 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare fine moderatamente sviluppata (**4-1-4**), contenuto in scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno oliva chiaro (**2,5 Y 5/4**); limite di passaggio graduale ondulato (**3-2**); debolmente calcareo.

- **Orizzonte B:** (55 a 120 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare fine moderatamente sviluppata (**4-1-4**), contenuto in scheletro assente. PH alcalino, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); debolmente calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO\_02 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06 e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.



Stazione di campionamento SUO\_02  
Area di cantiere per lo scavo galleria "Le Serre"

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi, che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO\_02 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato *LO703211E18MA0503REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

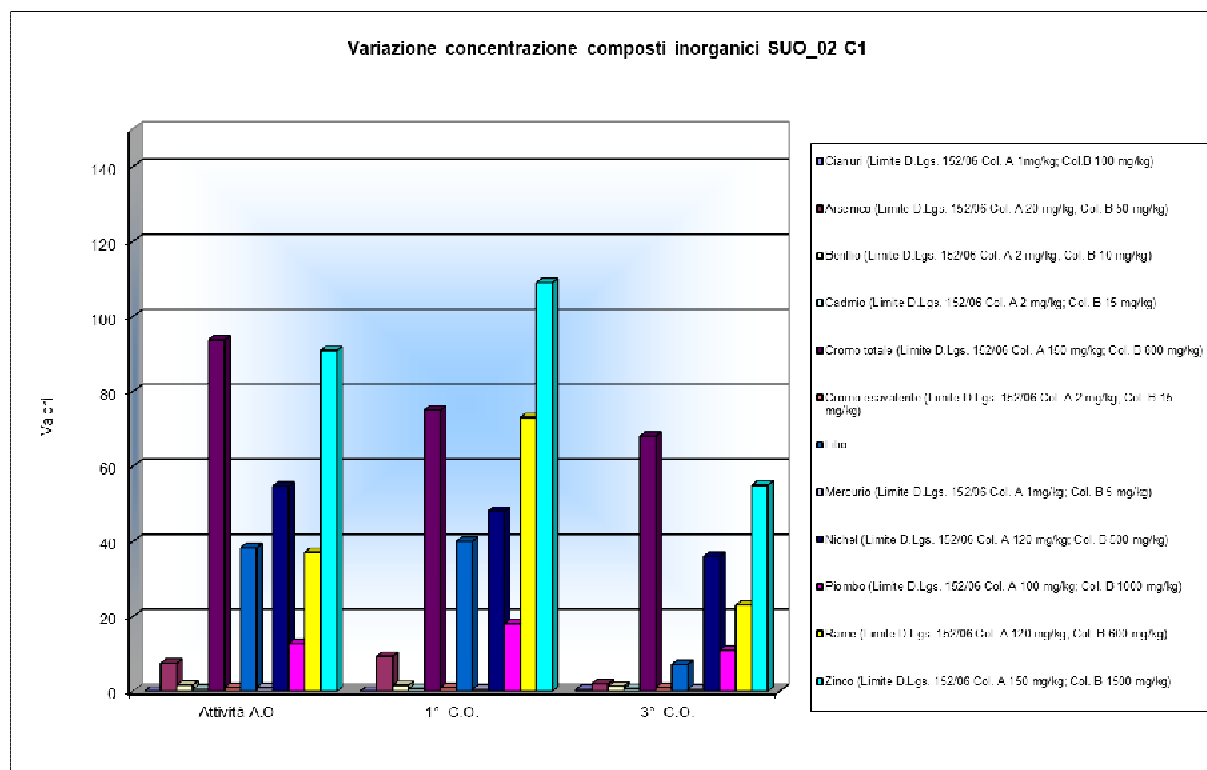
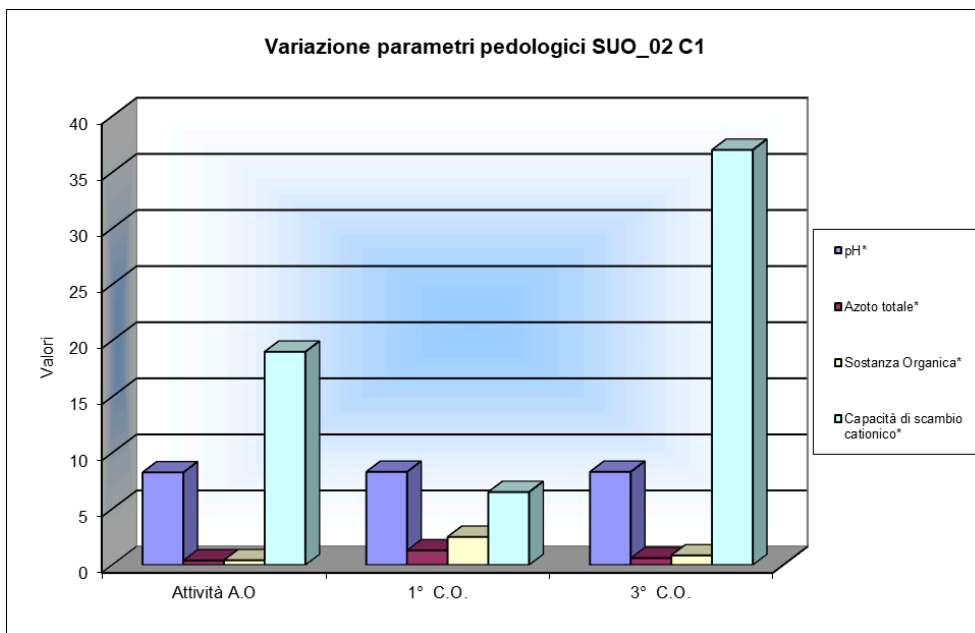
**SUO\_02**
**C1**

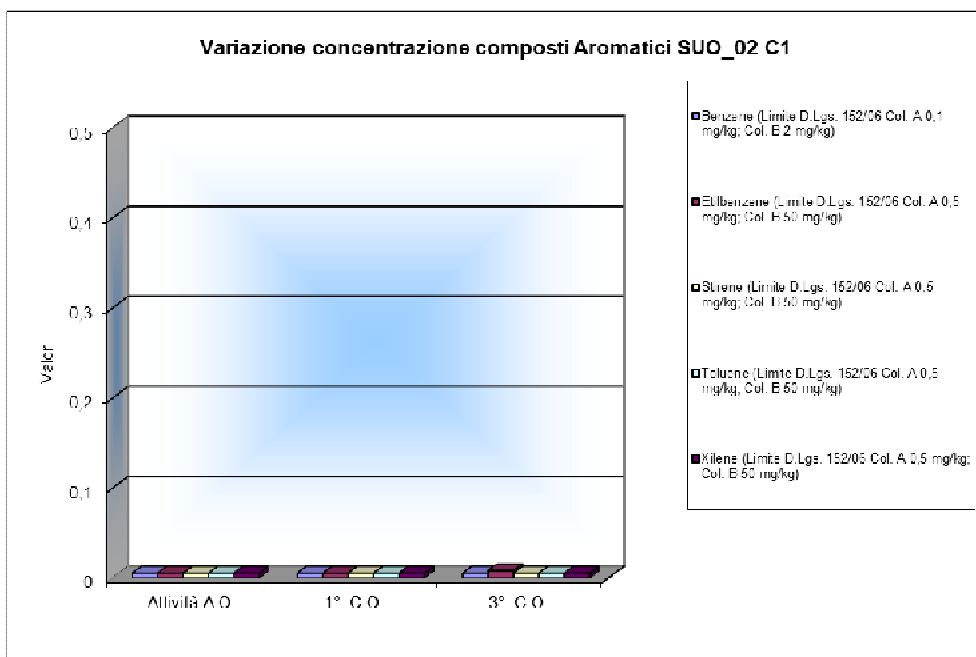
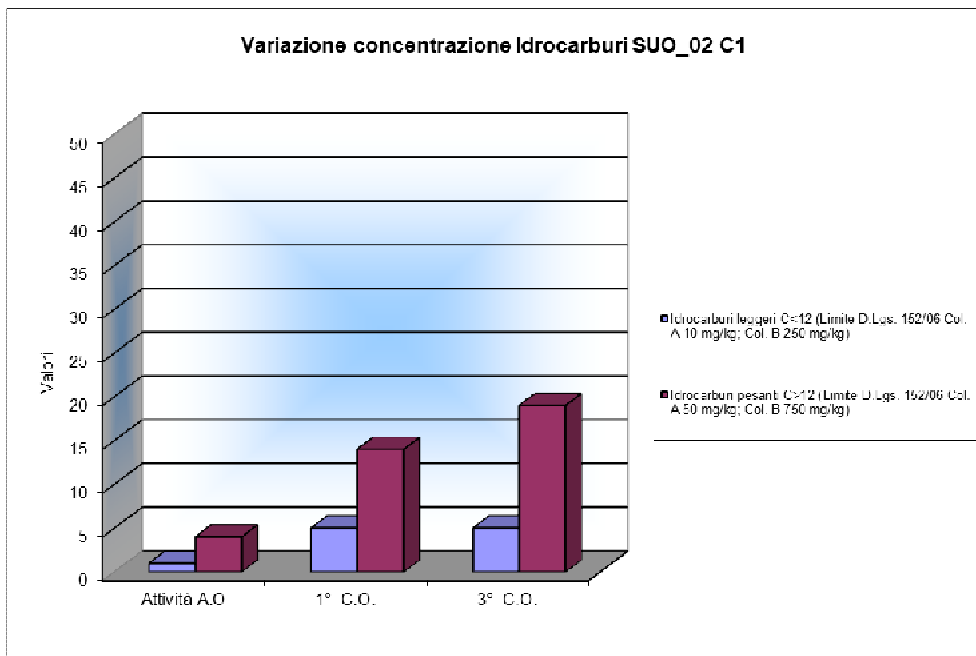
|                                | Parametri                | Unità misura | Attività A.O    | I° C.O. | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|---------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici           | Scheletro*               | %            | <0.01           | 13      | 31,3            | /                   |
|                                | pH*                      | Unità pH     | 8,25            | 8,3     | 8,3             | /                   |
|                                | Conducibilità*           | mS/cm        | 79              | 153     | 153             | /                   |
|                                | Azoto totale*            | g/Kg         | 0,4             | 1,3     | 0,61            | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*      | mg/kg ss     | 20              | 25      | < 10            | /                   |
|                                | Sostanza Organica*       | %            | 0,42            | 2,5     | 0,85            | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*    | P, mg/Kg ss  | <0.05           | 15      | < 5             | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile    | mg/Kg ss     | 146,8           | 83      | 128             | /                   |
|                                | Carbonati totali*        | %            | <0.1            | 5,7     | 6,5             | /                   |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g                | 19           | 6,5             | 37      | /               |                     |
| Tessitura                      | Sabbia fine              | %            | 4,52            | 34,4    | 12,3            | /                   |
|                                | Sabbia grossa            | %            | 7,78            | 27,8    | 38,4            | /                   |
|                                | Limo fine                | %            | 18              | 4,4     | 27,3            | /                   |
|                                | Limo grosso              | %            | 51,7            | 26,2    | 13,9            | /                   |
| Composti inorganici            | Argilla                  | %            | 18              | 7,2     | 8,1             | /                   |
|                                | Cianuri                  | mg/kg ss     | <0.5            | < 0,5   | < 0,5           | 100                 |
|                                | Arsenico                 | mg/kg ss     | 7,48            | 9,3     | < 2             | 50                  |
|                                | Berillio                 | mg/kg ss     | 1,7             | 1,6     | 1,3             | 10                  |
|                                | Cadmio                   | mg/kg ss     | 0,515           | < 0,7   | < 0,7           | 15                  |
|                                | Cromo totale             | mg/kg ss     | 93,7            | 75      | 68              | 800                 |
|                                | Cromo esavalente         | mg/kg ss     | <1              | < 1     | < 1             | 15                  |
|                                | Litio                    | mg/kg ss     | 38,3            | 40      | 7,2             | /                   |
|                                | Mercurio                 | mg/kg ss     | 0,986           | < 0,5   | < 0,5           | 5                   |
|                                | Nichel                   | mg/kg ss     | 54,7            | 48      | 36              | 500                 |
|                                | Piombo                   | mg/kg ss     | 12,7            | 18      | 11              | 1000                |
|                                | Rame                     | mg/kg ss     | 37,1            | 73      | 23              | 600                 |
|                                | Zinco                    | mg/kg ss     | 90,9            | 109     | 55              | 1500                |
| Idrocarburi                    | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss     | < 1             | < 5     | < 5             | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss     | 4               | 14      | 19              | 750                 |
| Composti Aromatici             | Benzene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005 | < 0,005         | 2                   |
|                                | Etilbenzene              | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005 | 0,0078          | 50                  |
|                                | Stirene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005 | < 0,005         | 50                  |
|                                | Toluene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005 | < 0,005         | 50                  |
|                                | Xilene                   | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005 | < 0,005         | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene        | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene           | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene      | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(k,)fluorantene     | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i,)perilene  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Crisene                  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene    | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 10                  |
|                                | Indenopirene             | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 5                   |
|                                | Pirene                   | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01  | < 0,01          | 50                  |
| Fenoli                         | Fenolo                   | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01  | < 0,01          | 60                  |
|                                | Pentaclorofenolo         | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01  | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001 | < 0,001         | 1,0                 |
|                                | Aldrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001 | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Lindano                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001 | < 0,001         | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                 | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001 | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Endrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001 | < 0,001         | 2,0                 |
|                                | DDD, DDE, DDT            | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001 | < 0,001         | 0,1                 |
| Tossicità                      | Saggio di tossicità EC50 | -            | non calcolabile | 6       | non calcolabile | /                   |

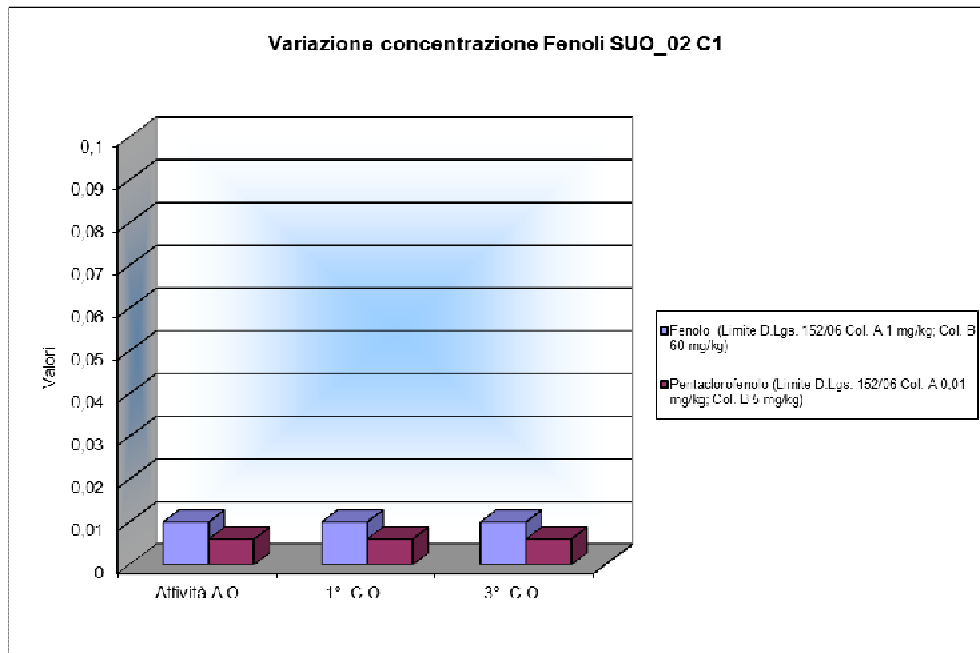
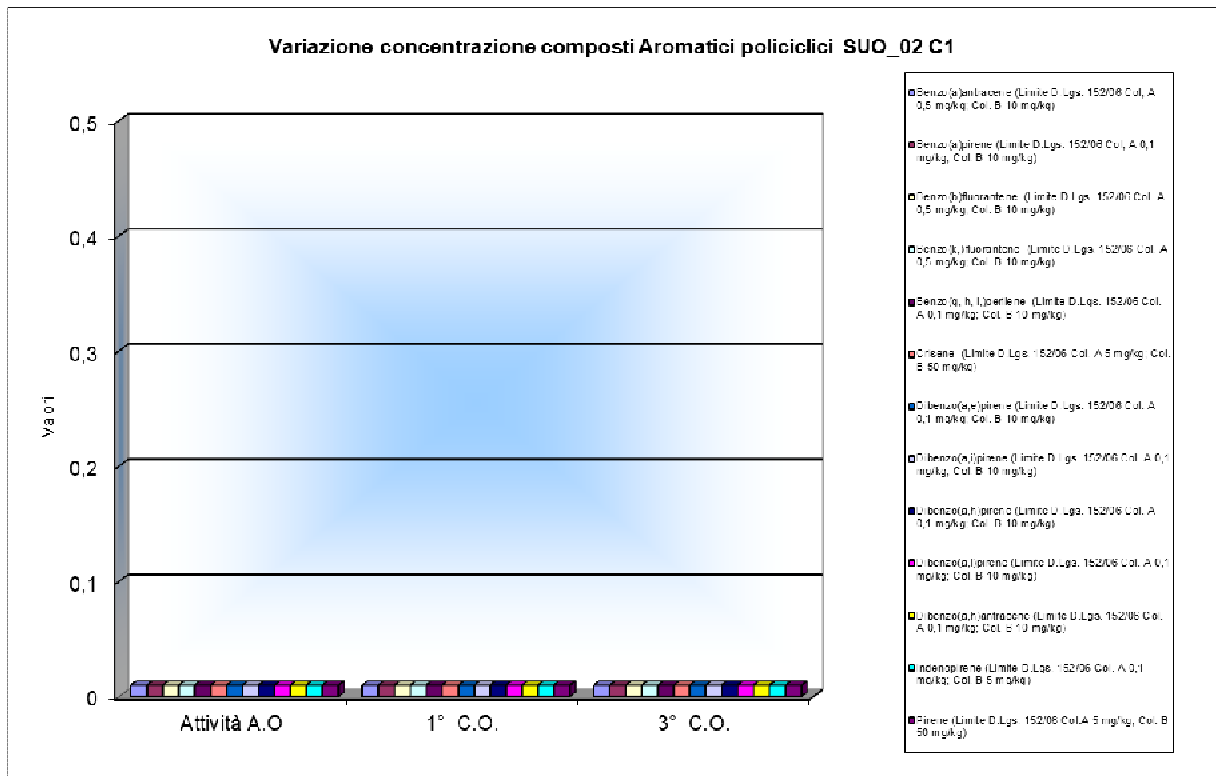
\*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

\*\*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

**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_02 – C1**







Variation concentration Fitofarmaci SUO\_02 C1

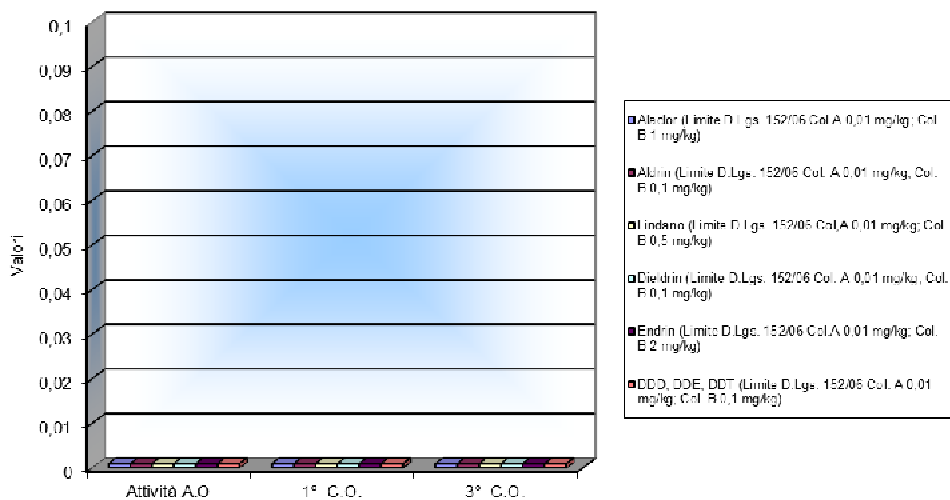




Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

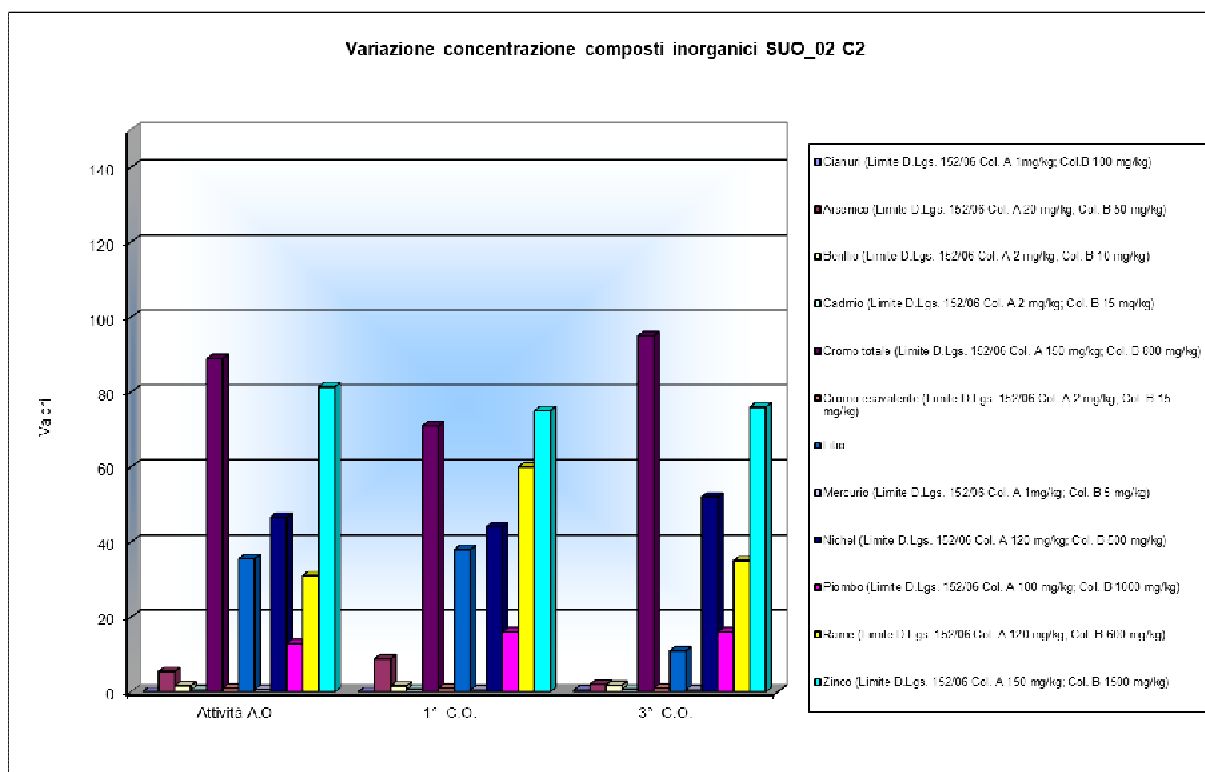
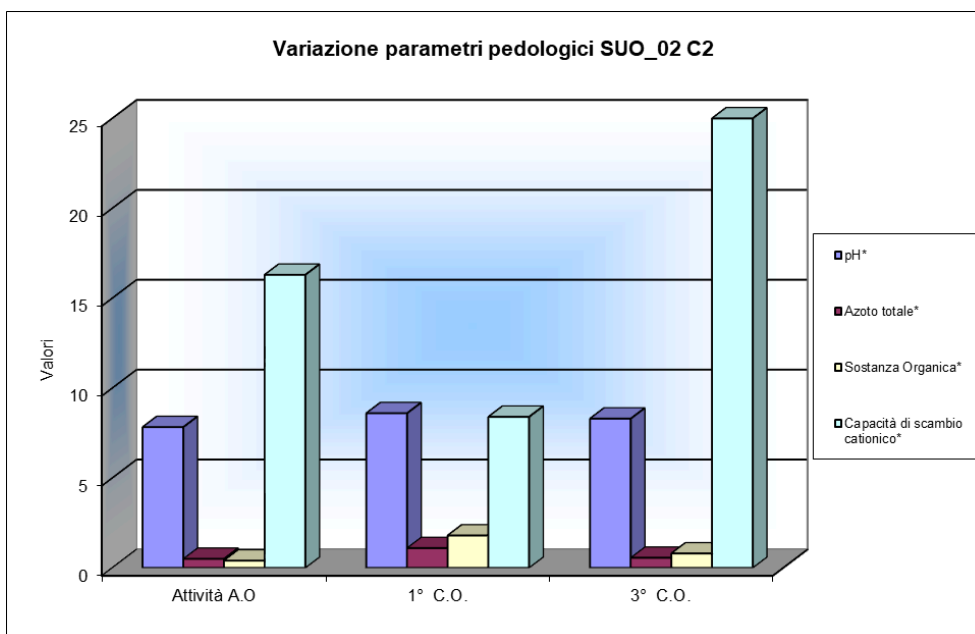
**SUO\_02**
**C2**

|                                | Parametri                | Unità misura | Attività A.O | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici           | Scheletro*               | %            | <0.01        | 19,6            | 5,1             | /                   |
|                                | pH*                      | Unità pH     | 7,83         | 8,6             | 8,3             | /                   |
|                                | Conducibilità*           | mS/cm        | 77,8         | 157             | 192             | /                   |
|                                | Azoto totale*            | g/Kg         | 0,5          | 1,1             | 0,56            | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*      | mg/kg ss     | 25           | < 10            | < 10            | /                   |
|                                | Sostanza Organica*       | %            | 0,4          | 1,8             | 0,8             | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*    | P, mg/Kg ss  | <0.05        | 13              | < 5             | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile    | mg/Kg ss     | 164,3        | 74              | 131             | /                   |
|                                | Carbonati totali*        | %            | 1,52         | 6,1             | 6,1             | /                   |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g                | 16,3         | 8,4          | 36              | /               |                     |
| Tessitura                      | Sabbia fine              | %            | 5,1          | 27,9            | 5,3             | /                   |
|                                | Sabbia grossa            | %            | 7,1          | 23,5            | 72,4            | /                   |
|                                | Limo fine                | %            | 22           | 8,7             | 12,2            | /                   |
|                                | Limo grosso              | %            | 47,8         | 33,1            | 6               | /                   |
| Composti inorganici            | Argilla                  | %            | 18           | 6,8             | 4,1             | /                   |
|                                | Cianuri                  | mg/kg ss     | <0.5         | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |
|                                | Arsenico                 | mg/kg ss     | 5,46         | 8,8             | < 2             | 50                  |
|                                | Berillio                 | mg/kg ss     | 1,66         | 1,6             | 1,8             | 10                  |
|                                | Cadmio                   | mg/kg ss     | < 0,5        | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |
|                                | Cromo totale             | mg/kg ss     | 88,9         | 71              | 95              | 800                 |
|                                | Cromo esavalente         | mg/kg ss     | <1           | < 1             | < 1             | 15                  |
|                                | Litio                    | mg/kg ss     | 35,5         | 38              | 11              | /                   |
|                                | Mercurio                 | mg/kg ss     | 0,615        | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |
|                                | Nichel                   | mg/kg ss     | 46,6         | 44              | 52              | 500                 |
|                                | Piombo                   | mg/kg ss     | 12,9         | 16              | 16              | 1000                |
|                                | Rame                     | mg/kg ss     | 31           | 60              | 35              | 600                 |
| Zinco                          | mg/kg ss                 | 81,4         | 75           | 76              | 1500            |                     |
| Idrocarburi                    | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss     | 1            | < 5             | < 5             | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss     | 6            | 9,6             | 24              | 750                 |
| Composti Aromatici             | Benzene                  | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |
|                                | Etilbenzene              | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Stirene                  | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Toluene                  | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Xilene                   | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene        | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene           | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene      | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(k,)fluorantene     | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i,)perilene  | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Crisene                  | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene    | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Indenopirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
|                                | Pirene                   | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
| Fenoli                         | Fenolo                   | mg/kg ss     | <0,01        | < 0,01          | < 0,01          | 60                  |
|                                | Pentaclorofenolo         | mg/kg ss     | <0,01        | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                  | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |
|                                | Aldrin                   | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Lindano                  | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                 | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Endrin                   | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |
|                                | DDD, DDE, DDT            | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
| Tossicità                      | Saggio di tossicità EC50 | -            | 10           | non calcolabile | non calcolabile | /                   |

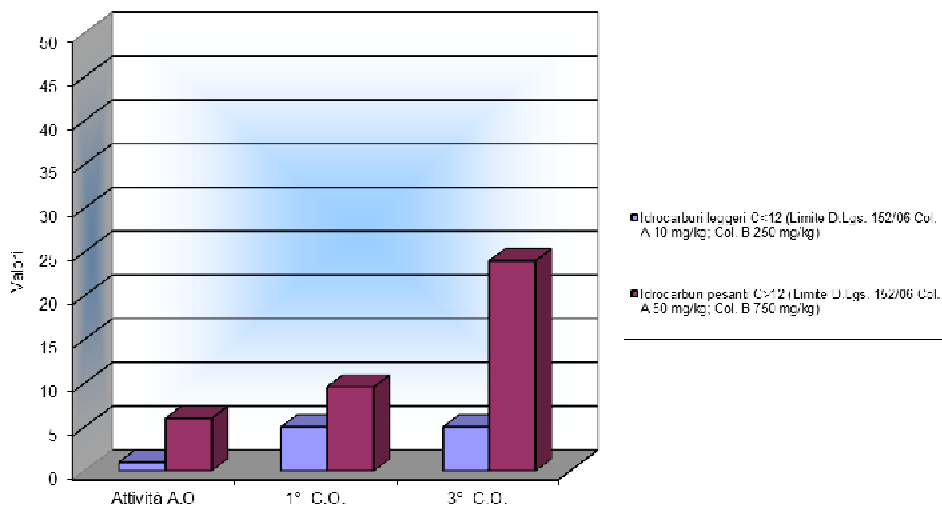
\*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

\*\*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

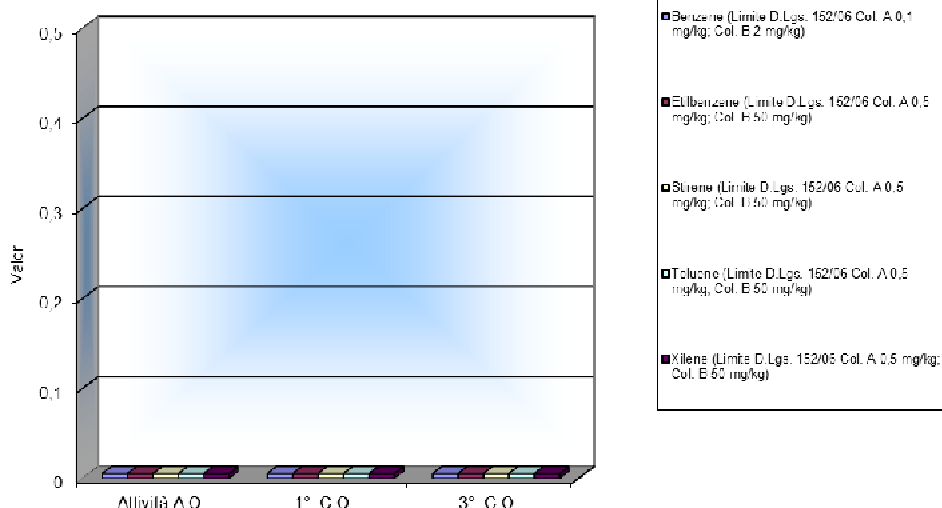
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_02 – C2**



Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_02 C2

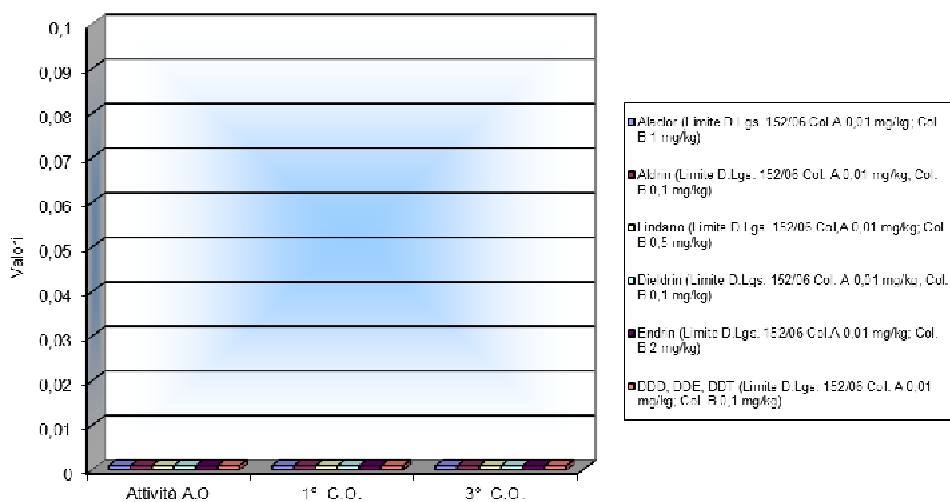


Variatione concentrazioni composti Aromatici SUO\_02 C2



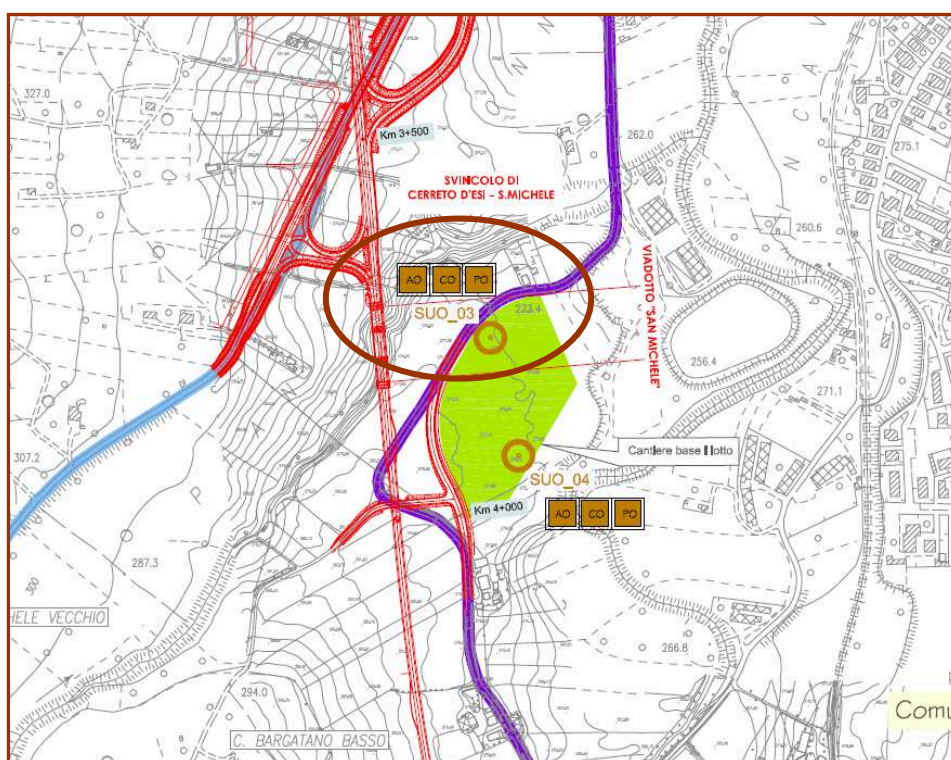


**Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO\_02 C2**



### 8.3. SUO\_03: Cantiere Base “Cerreto D’Esi”

L’area d’indagine è sita nel comune di Cerreto D’Esi (An), su un’area pianeggiante, ad una quota di circa 273 m s.l.m. Il sito si trova alla progressiva Km 3+770 e risulta occupato dall’area di cantiere “Cerreto d’Esi”, nel sito sono presenti cumuli di materiale di risulta di altezza 2,0-2,5 m circa.



Stralcio Planimetrico

#### Caratteristiche dei suoli

- Aspetti pedologici: -
- Parametri fisici in situ:

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 45 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in scheletro scarso ghiaioso fine. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); limite di passaggio non definibile; debolmente calcareo.

- **Orizzonte B:** (45 a 100 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), scheletro

assente. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno oliva scuro (2,5 Y 4/2); debolmente calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO\_03 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06 e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.



Stazione di campionamento SUO\_03  
Area di cantiere e cantiere base "Cerreto D'Esì"

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi, che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO\_03 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato *LO703211E18MA0503REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

|        |    |
|--------|----|
| SUO_03 | C1 |
|--------|----|

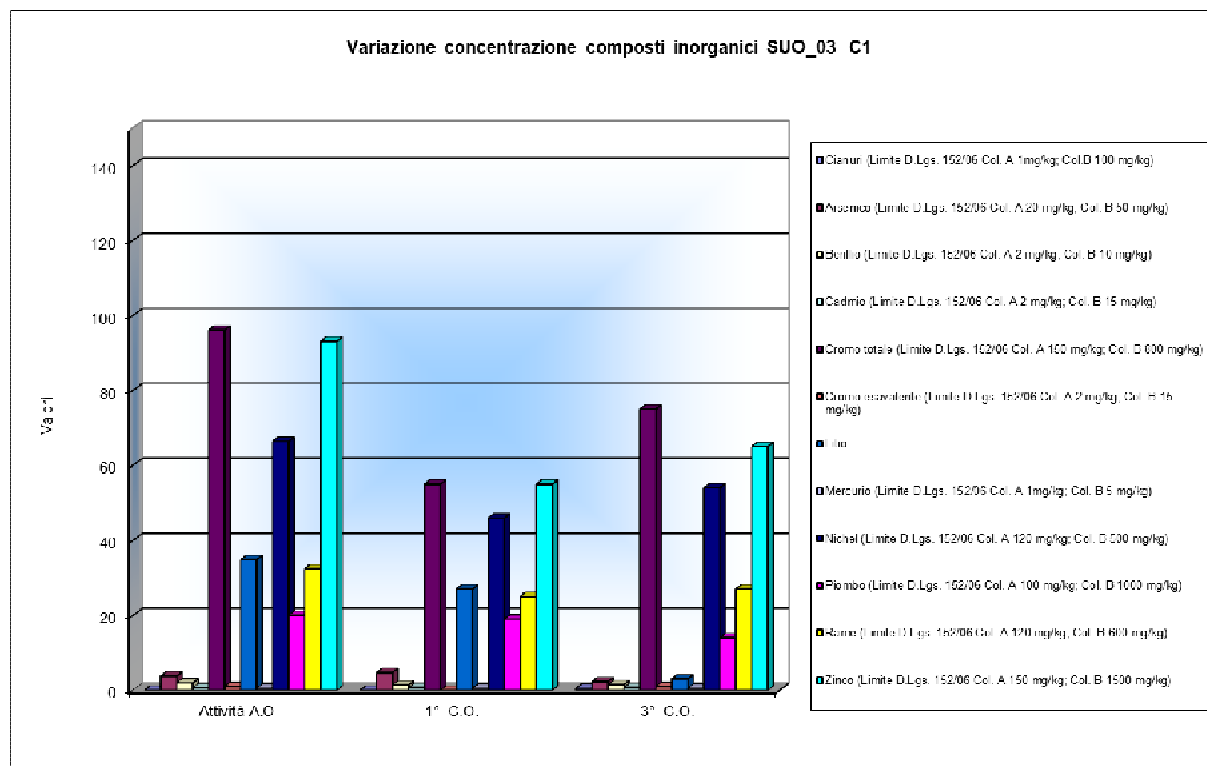
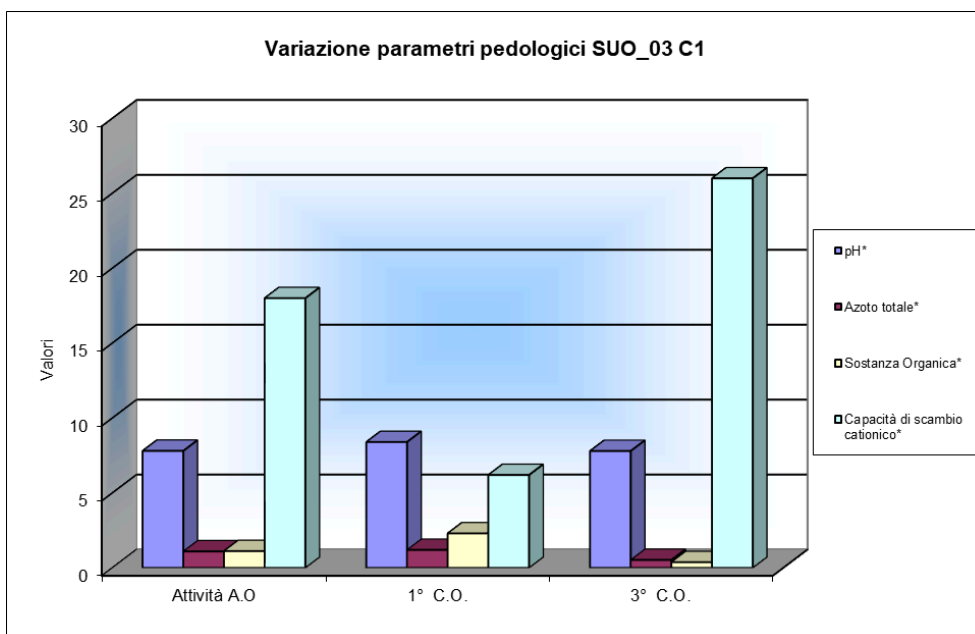
|                                | Parametri                      | Unità misura | Attività A.O | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici           | Scheletro*                     | %            | 1,52         | 21,7            | 7,9             | /                   |
|                                | pH*                            | Unità pH     | 7,81         | 8,4             | 7,8             | /                   |
|                                | Conducibilità*                 | mS/cm        | 51,5         | 122             | 140             | /                   |
|                                | Azoto totale*                  | g/Kg         | 1,1          | 1,2             | 0,53            | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*            | mg/kg ss     | 54           | < 10            | < 10            | /                   |
|                                | Sostanza Organica*             | %            | 1,12         | 2,3             | 0,38            | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*          | P, mg/Kg ss  | <0.05        | 4,6             | 20              | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile          | mg/Kg ss     | 125          | 83              | 106             | /                   |
|                                | Carbonati totali*              | %            | <0.1         | 6,1             | 8,8             | /                   |
| Tessitura                      | Capacità di scambio cationico* | meq/100 g    | 18           | 6,2             | 26              | /                   |
|                                | Sabbia fine                    | %            | 7,8          | 28,3            | 6,4             | /                   |
|                                | Sabbia grossa                  | %            | 18,5         | 34              | 69,5            | /                   |
|                                | Limo fine                      | %            | 16           | 4,6             | 12,3            | /                   |
|                                | Limo grosso                    | %            | 49,7         | 26,6            | 8,6             | /                   |
| Composti inorganici            | Argilla                        | %            | 8            | 6,5             | 3,2             | /                   |
|                                | Cianuri                        | mg/kg ss     | <0.5         | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |
|                                | Arsenico                       | mg/kg ss     | 3,83         | 4,7             | 2,3             | 50                  |
|                                | Berillio                       | mg/kg ss     | 1,98         | 1,4             | 1,5             | 10                  |
|                                | Cadmio                         | mg/kg ss     | 0,616        | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |
|                                | Cromo totale                   | mg/kg ss     | 96,1         | 55              | 75              | 800                 |
|                                | Cromo esavalente               | mg/kg ss     | <1           | < 1             | < 1             | 15                  |
|                                | Litio                          | mg/kg ss     | 34,8         | 27              | 3,1             | /                   |
|                                | Mercurio                       | mg/kg ss     | < 0,5        | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |
|                                | Nichel                         | mg/kg ss     | 66,4         | 46              | 54              | 500                 |
|                                | Piombo                         | mg/kg ss     | 20           | 19              | 14              | 1000                |
|                                | Rame                           | mg/kg ss     | 32,4         | 25              | 27              | 600                 |
|                                | Zinco                          | mg/kg ss     | 93,1         | 55              | 65              | 1500                |
| Idrocarburi                    | Idrocarburi leggeri C<12       | mg/kg ss     | < 1          | < 5             | < 5             | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12       | mg/kg ss     | 6            | 13              | 22              | 750                 |
| Composti Aromatici             | Benzene                        | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |
|                                | Etilbenzene                    | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Stirene                        | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Toluene                        | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Xilene                         | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene              | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene                 | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene            | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(k)fluorantene            | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i)perilene         | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Crisene                        | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene          | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Indenopirene                   | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
|                                | Pirene                         | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Fenoli                         | Fenolo       | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01              |
| Pentaclorofenolo               |                                | mg/kg ss     | <0,01        | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                        | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |
|                                | Aldrin                         | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Lindano                        | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                       | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Endrin                         | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |
|                                | DDD, DDE, DDT                  | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
| Tossicità                      | Saggio di tossicità EC50       | -            | 13           | non calcolabile | 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

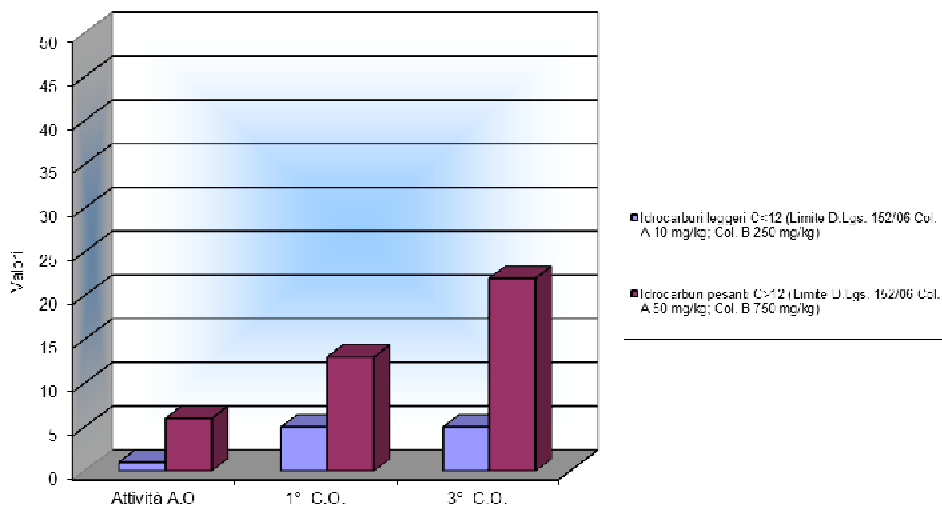
\*\*Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06



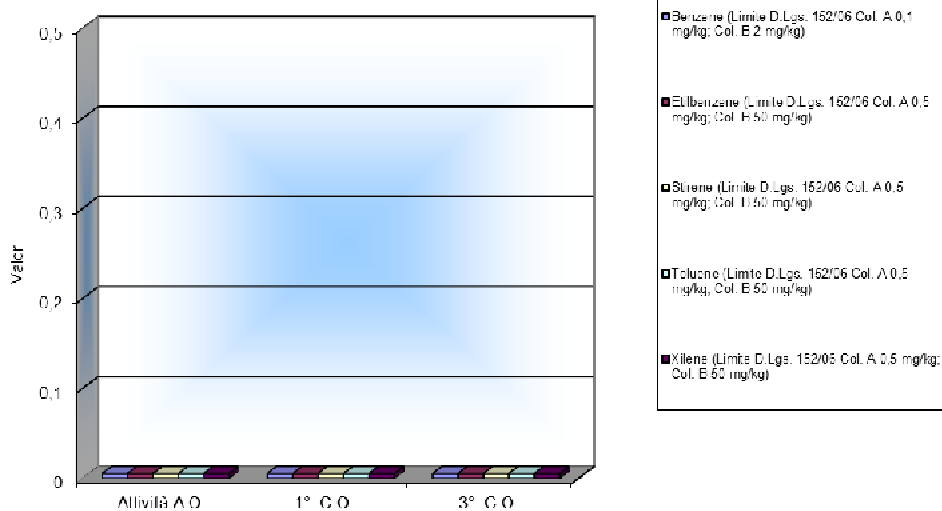
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_03 – C1**

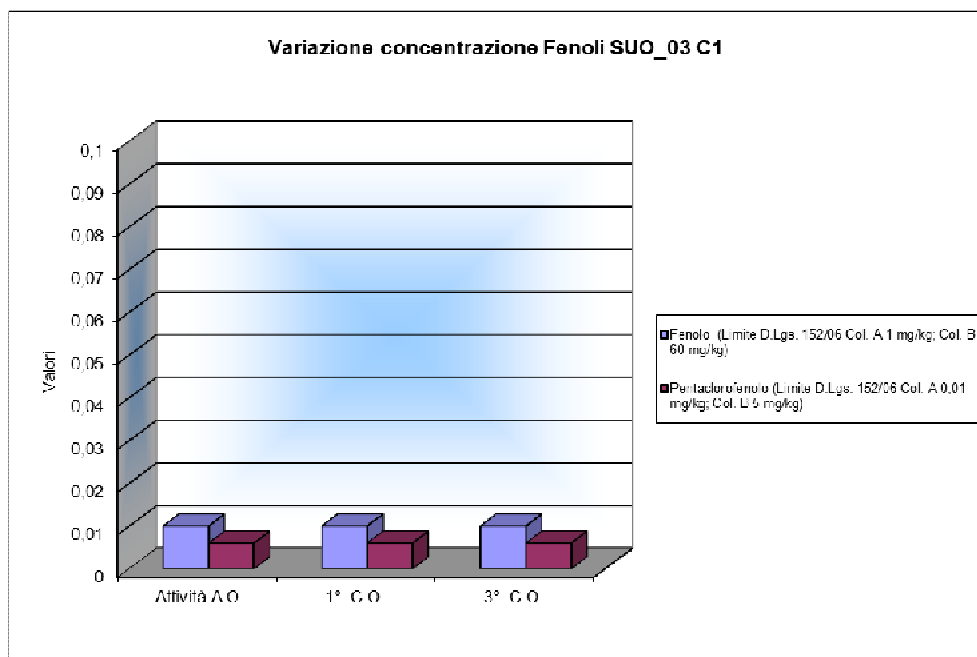
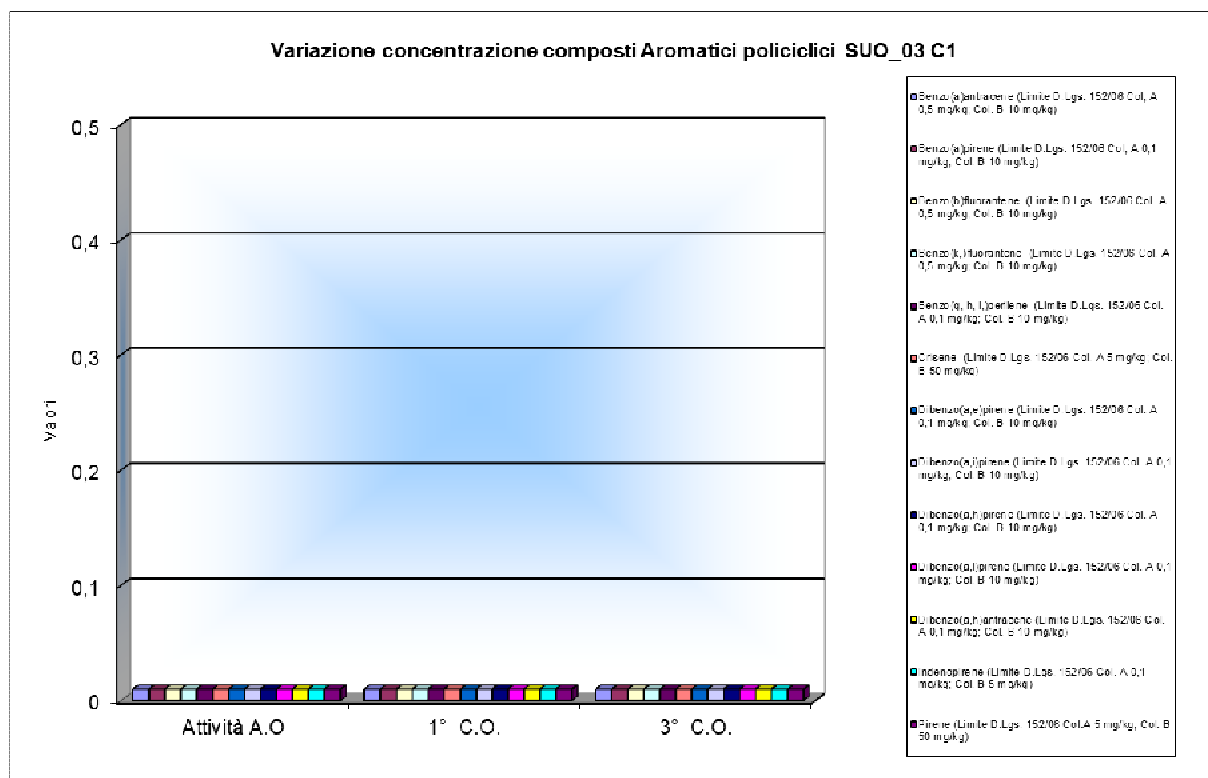


Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_03 C1



Variatione concentrazioni composti Aromatici SUO\_03 C1





**Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO\_03 C1**

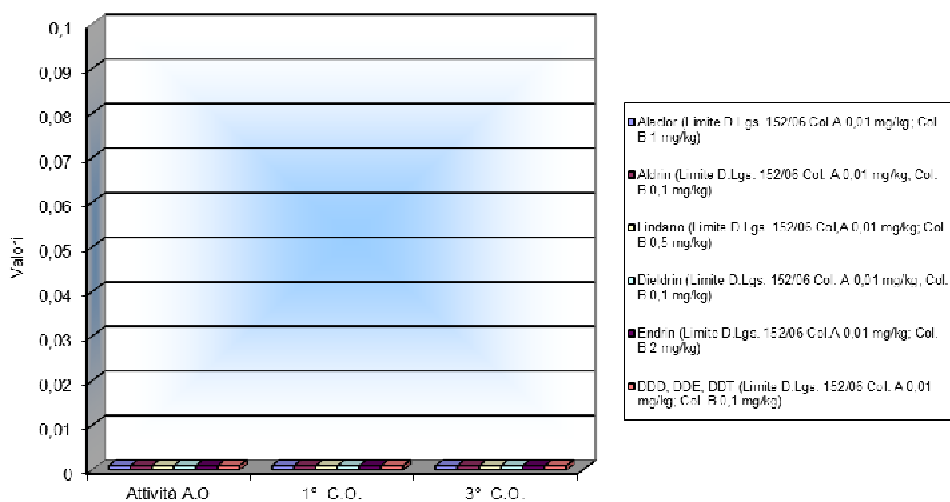


Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

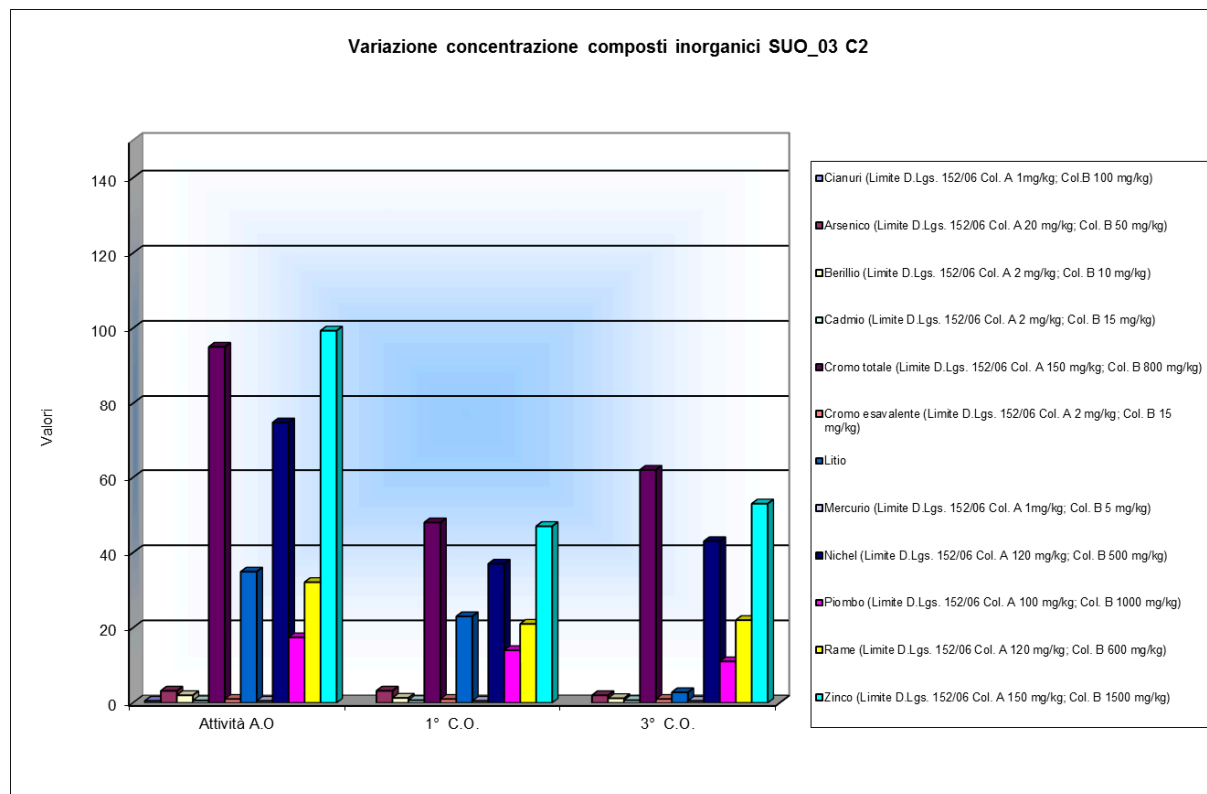
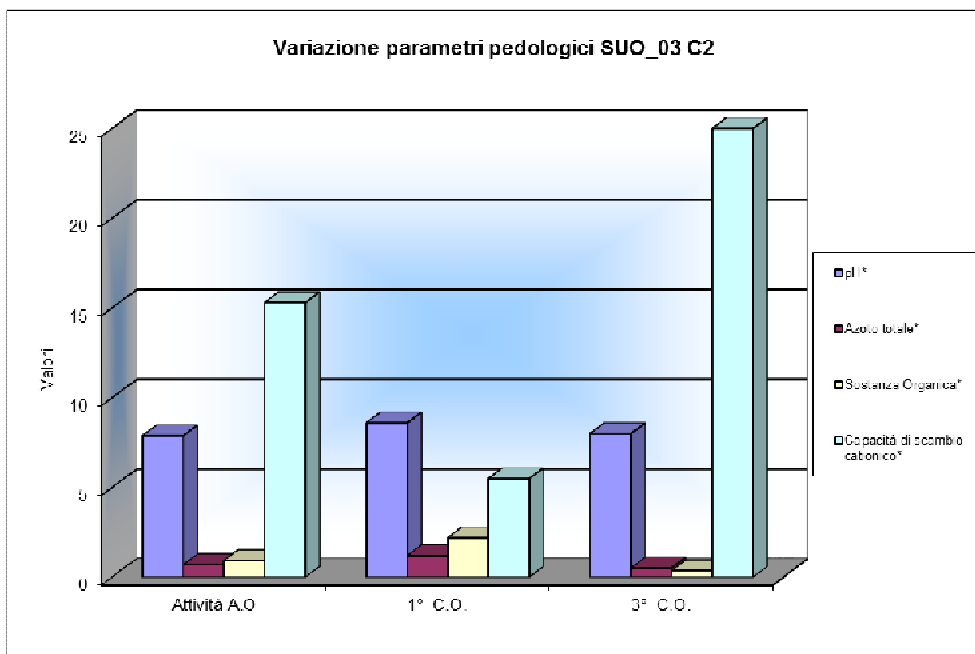
**SUO\_03**      **C2**

|                                | Parametri                | Unità misura | Attività A.O    | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici           | Scheletro*               | %            | <0.01           | 17,1            | 22,5            | /                   |
|                                | pH*                      | Unità pH     | 7,89            | 8,6             | 8               | /                   |
|                                | Conducibilità*           | mS/cm        | 49,6            | 118             | 131             | /                   |
|                                | Azoto totale*            | g/Kg         | 0,7             | 1,2             | 0,52            | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*      | mg/kg ss     | 35              | < 10            | < 10            | /                   |
|                                | Sostanza Organica*       | %            | 0,92            | 2,2             | 0,36            | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*    | P, mg/Kg ss  | <0.05           | 40              | 12              | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile    | mg/Kg ss     | 118,2           | 63              | 116             | /                   |
|                                | Carbonati totali*        | %            | <0.1            | 8,1             | 8,1             | /                   |
| Capacità di scambio cationico* | meq/100 g                | 15,3         | 5,5             | 26              | /               |                     |
| Tessitura                      | Sabbia fine              | %            | 6,6             | 31,6            | 7,6             | /                   |
|                                | Sabbia grossa            | %            | 20,8            | 27,5            | 26,6            | /                   |
|                                | Limo fine                | %            | 12              | 3,1             | 37,2            | /                   |
|                                | Limo grosso              | %            | 48,6            | 30,4            | 20,7            | /                   |
|                                | Argilla                  | %            | 12              | 7,4             | 7,9             | /                   |
| Composti inorganici            | Cianuri                  | mg/kg ss     | <0.5            | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |
|                                | Arsenico                 | mg/kg ss     | 3,2             | 3,2             | < 2             | 50                  |
|                                | Berillio                 | mg/kg ss     | 2,01            | 1,3             | 1,2             | 10                  |
|                                | Cadmio                   | mg/kg ss     | 0,62            | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |
|                                | Cromo totale             | mg/kg ss     | 95              | 48              | 62              | 800                 |
|                                | Cromo esavalente         | mg/kg ss     | <1              | < 1             | < 1             | 15                  |
|                                | Litio                    | mg/kg ss     | 34,9            | 23              | 2,8             | /                   |
|                                | Mercurio                 | mg/kg ss     | < 0,5           | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |
|                                | Nichel                   | mg/kg ss     | 74,6            | 37              | 43              | 500                 |
|                                | Piombo                   | mg/kg ss     | 17,4            | 14              | 11              | 1000                |
|                                | Rame                     | mg/kg ss     | 32,1            | 21              | 22              | 600                 |
| Zinco                          | mg/kg ss                 | 99,3         | 47              | 53              | 1500            |                     |
| Idrocarburi                    | Idrocarburi leggeri C<12 | mg/kg ss     | 1               | < 5             | < 5             | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss     | 6               | 11              | 21              | 750                 |
| Composti Aromatici             | Benzene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |
|                                | Etilbenzene              | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Stirene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Toluene                  | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Xilene                   | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene        | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene           | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene      | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(k,)fluorantene     | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i,)perilene  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Crisene                  | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene       | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene    | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Indenopirene             | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
|                                | Pirene                   | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Fenoli                   | Fenolo       | mg/kg ss        | <0,01           | < 0,01          | < 0,01              |
| Pentaclorofenolo               |                          | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |
|                                | Aldrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Lindano                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                 | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Endrin                   | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |
|                                | DDD, DDE, DDT            | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
| Tossicità                      | Saggio di tossicità EC50 | -            | non calcolabile | non calcolabile | non calcolabile | /                   |

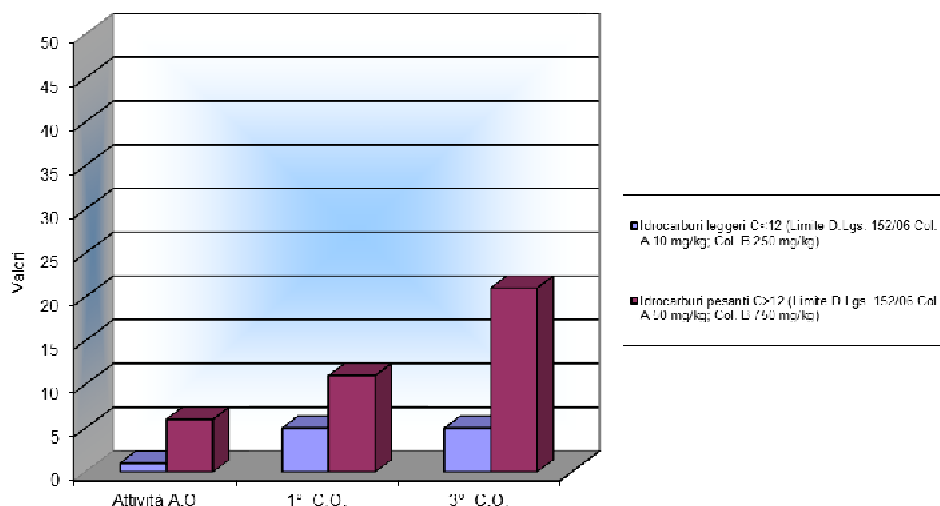
\*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

\*\*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

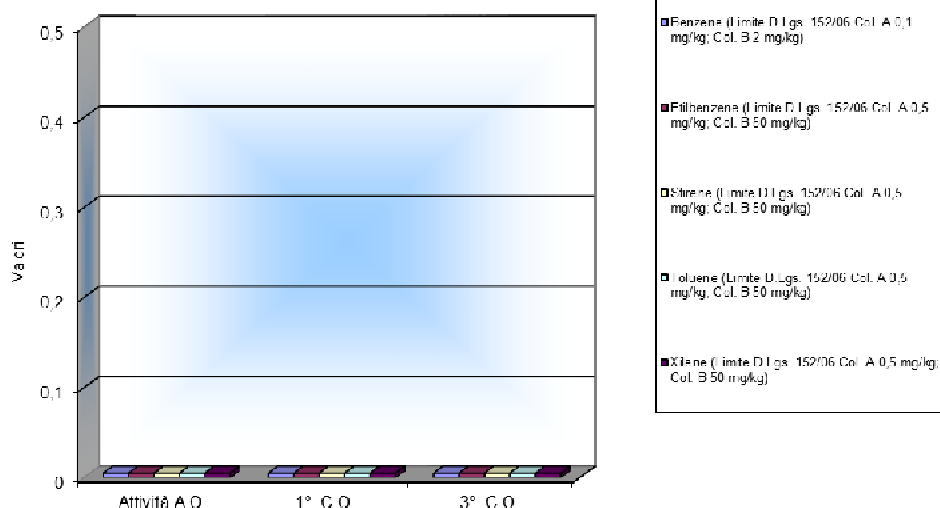
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_03 – C2**

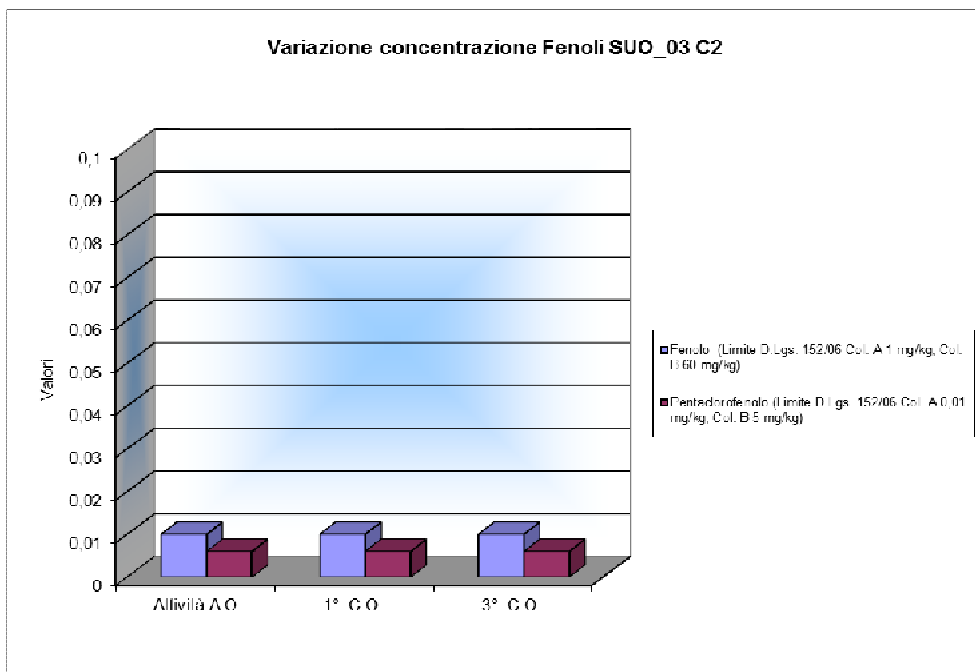
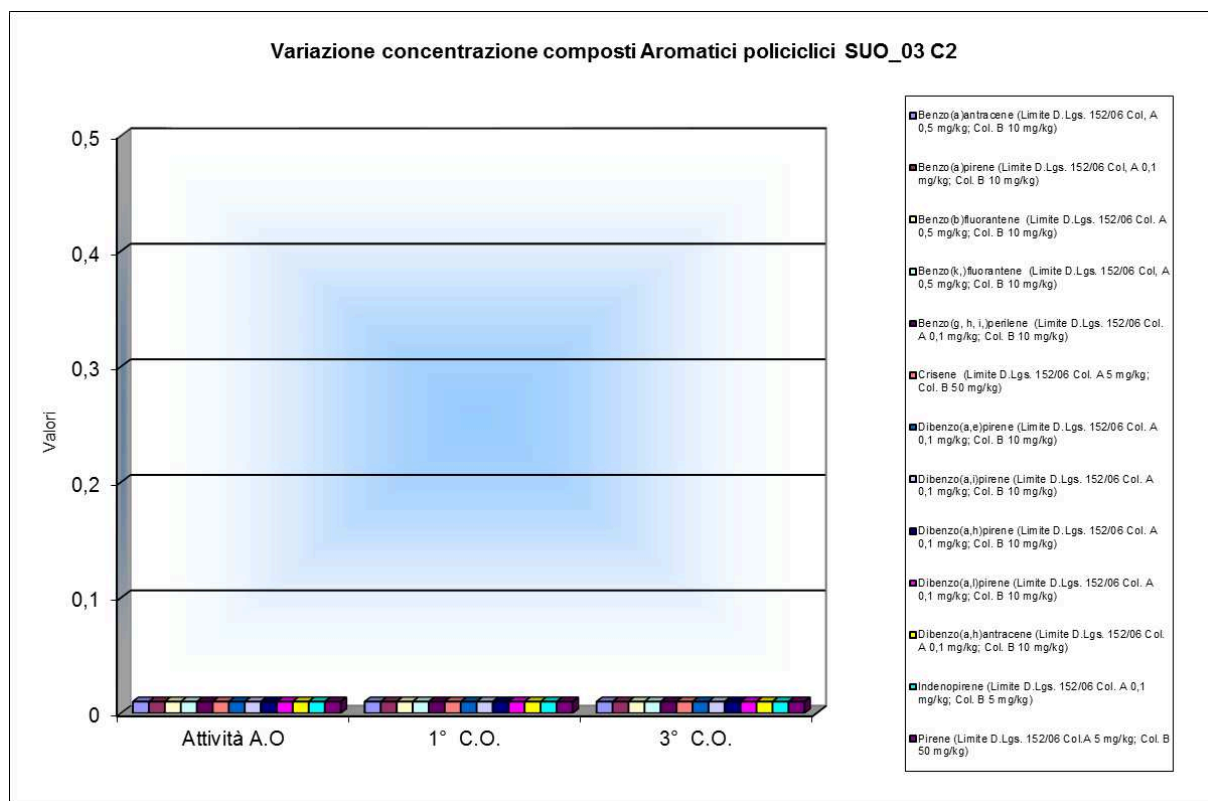


**Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_03 C2**



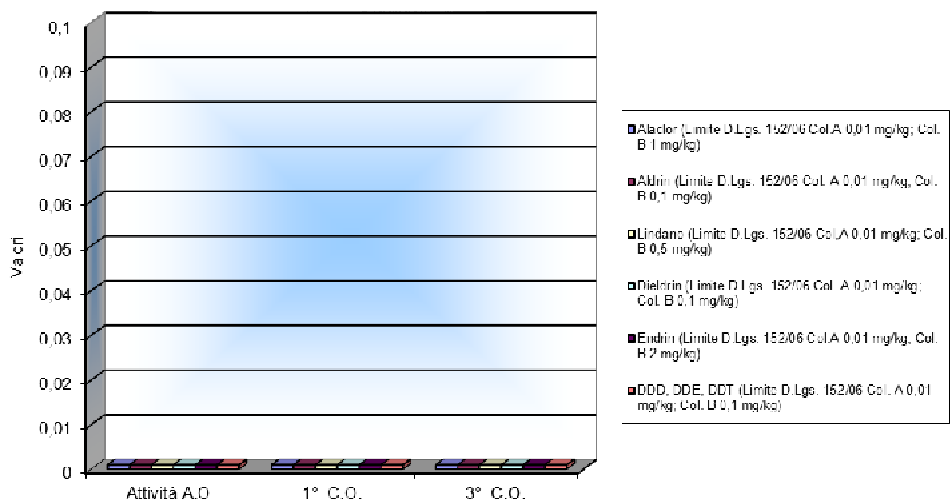
**Variatione concentrazione composti Aromatici SUO\_03 C2**





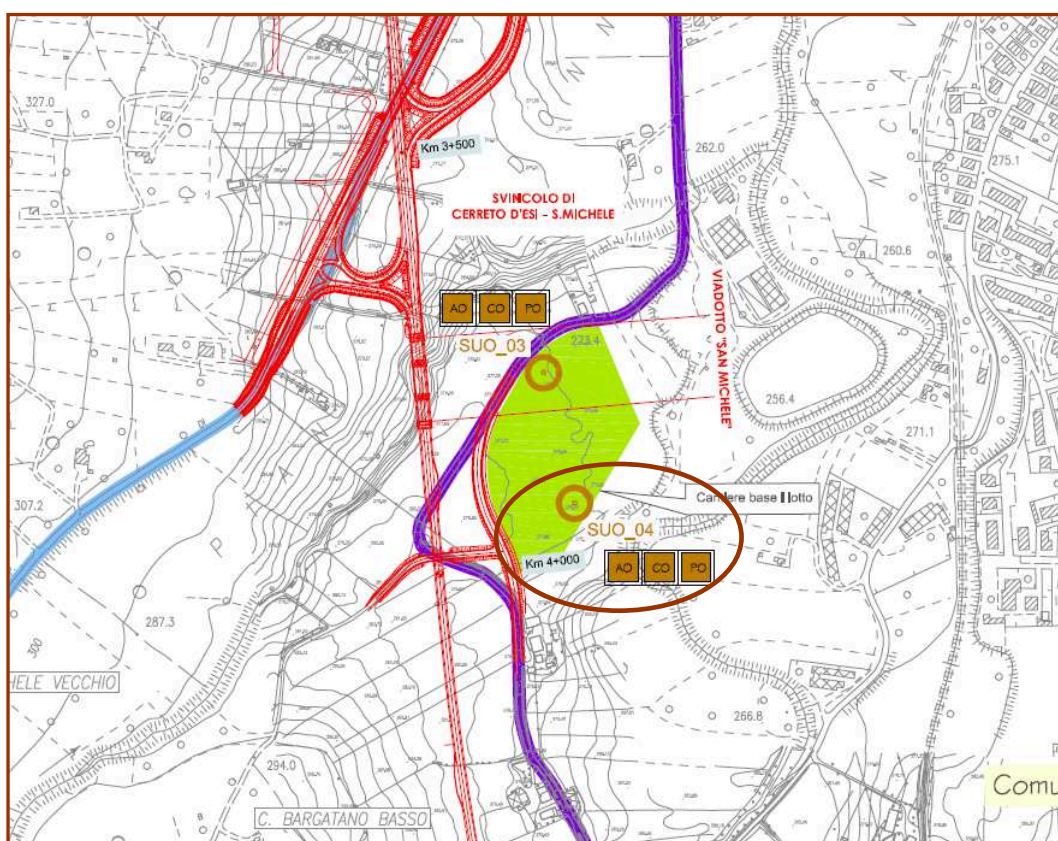


Variation concentration Fitofarmaci SUO\_03 C2



#### 8.4. SUO\_04: Cantiere base “Cerreto D’Esi”

L’area d’indagine è sita nel comune di Cerreto D’Esi (An), su un’area pianeggiante, ad una quota di circa 274 m s.l.m.. Il sito è ubicato alla progressiva Km 3+930 e risulta occupato da cumuli di materiale di risulta di altezza paria a circa 1,0 – 1,5 m e da parte del rilevato stradale.



Stralcio Planimetrico

#### Caratteristiche dei suoli

- Aspetti pedologici: -
- Parametri fisici in situ:

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 40 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in scheletro assente. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); limite di passaggio graduale lineare (**3-1**); debolmente calcareo.

- **Orizzonte B:** (40 a 100 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in scheletro assente. PH pari a 7,6, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); debolmente calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO\_04 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06 e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.



Stazione di campionamento SUO\_04  
Area di cantiere "Cerreto D'Esi"

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi, che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO\_04 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato **LO703211E18MA0503REL02A**.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

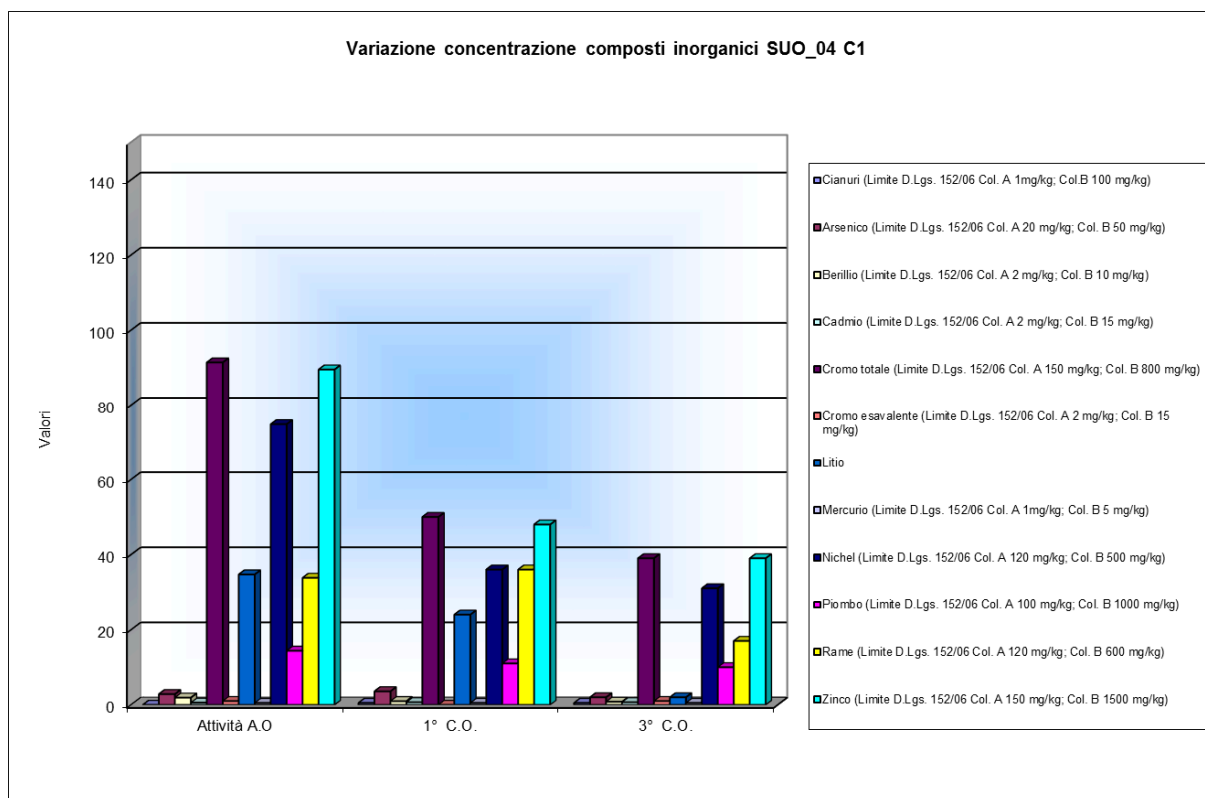
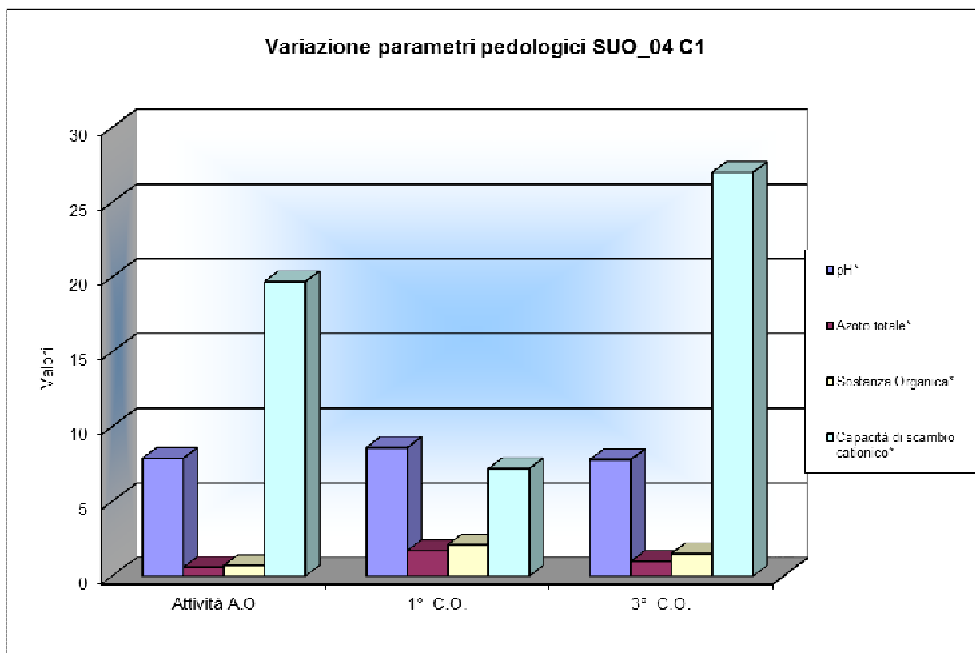
**SUO\_04**      **C1**

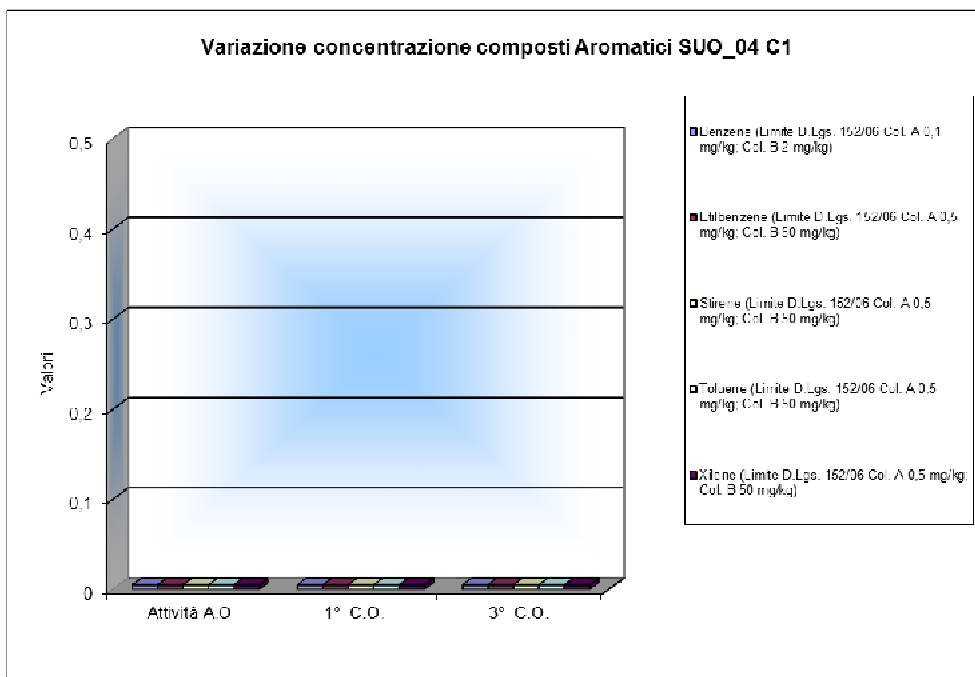
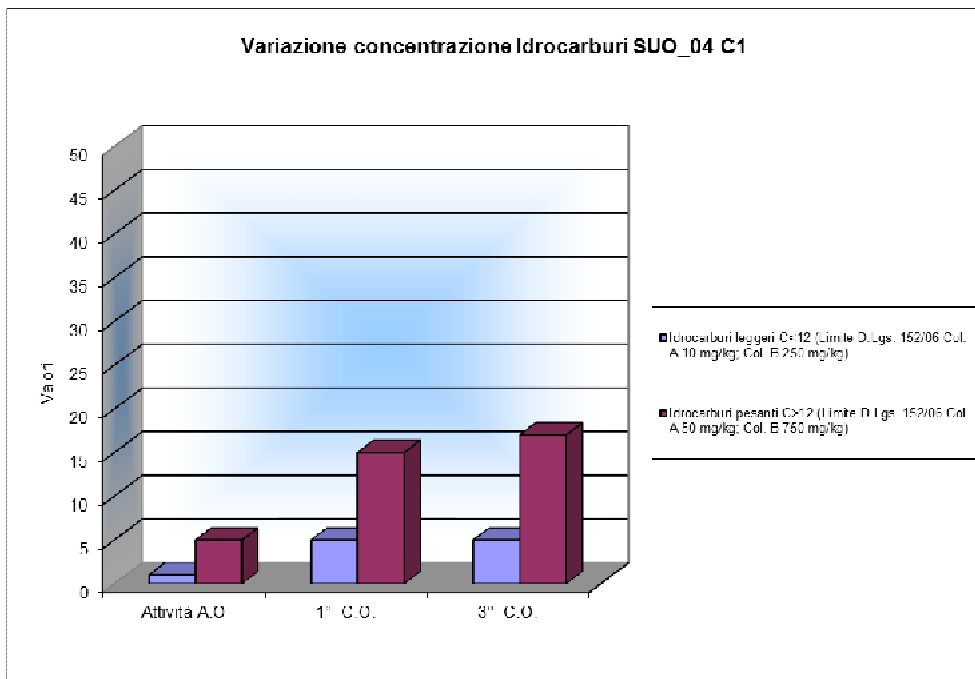
|                                | Parametri                      | Unità misura     | Attività A.O    | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |    |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|----|
| Parametri pedologici           | Scheletro*                     | %                | <0.01           | 15,8            | 40,6            | /                   |    |
|                                | pH*                            | Unità pH         | 7,89            | 8,6             | 7,8             | /                   |    |
|                                | Conducibilità*                 | mS/cm            | 61,5            | 169             | 114             | /                   |    |
|                                | Azoto totale*                  | g/Kg             | 0,6             | 1,7             | 1               | /                   |    |
|                                | Azoto assimilabile*            | mg/kg ss         | 30              | < 10            | < 10            | /                   |    |
|                                | Sostanza Organica*             | %                | 0,72            | 2,1             | 1,5             | /                   |    |
|                                | Fosforo Assimilabile*          | P, mg/Kg ss      | <0.05           | 34              | 11              | /                   |    |
|                                | Potassio Assimilabile          | mg/Kg ss         | 118,6           | 115             | 120             | /                   |    |
|                                | Carbonati totali*              | %                | <0.1            | 2,1             | 13,5            | /                   |    |
| Tessitura                      | Capacità di scambio cationico* | meq/100 g        | 19,7            | 7,2             | 27              | /                   |    |
|                                | Sabbia fine                    | %                | 10,9            | 19,6            | 3,6             | /                   |    |
|                                | Sabbia grossa                  | %                | 10,1            | 30,2            | 74,6            | /                   |    |
|                                | Limo fine                      | %                | 16              | 8,7             | 11,9            | /                   |    |
|                                | Limo grosso                    | %                | 53              | 30,1            | 6,3             | /                   |    |
| Composti inorganici            | Argilla                        | %                | 10              | 11,4            | 3,6             | /                   |    |
|                                | Cianuri                        | mg/kg ss         | <0.5            | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |    |
|                                | Arsenico                       | mg/kg ss         | 2,86            | 3,6             | < 2             | 50                  |    |
|                                | Berillio                       | mg/kg ss         | 1,91            | 0,98            | 0,81            | 10                  |    |
|                                | Cadmio                         | mg/kg ss         | 0,565           | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |    |
|                                | Cromo totale                   | mg/kg ss         | 91,4            | 50              | 39              | 800                 |    |
|                                | Cromo esavalente               | mg/kg ss         | <1              | < 1             | < 1             | 15                  |    |
|                                | Litio                          | mg/kg ss         | 34,7            | 24              | < 2             | /                   |    |
|                                | Mercurio                       | mg/kg ss         | < 0,5           | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |    |
|                                | Nichel                         | mg/kg ss         | 74,7            | 36              | 31              | 500                 |    |
|                                | Piombo                         | mg/kg ss         | 14,4            | 11              | 10              | 1000                |    |
| Idrocarburi                    | Rame                           | mg/kg ss         | 33,8            | 36              | 17              | 600                 |    |
|                                | Zinco                          | mg/kg ss         | 89,5            | 48              | 39              | 1500                |    |
| Composti Aromatici             | Idrocarburi leggeri C<12       | mg/kg ss         | 1               | < 5             | < 5             | 250                 |    |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12       | mg/kg ss         | 5               | 15              | 17              | 750                 |    |
|                                | Benzene                        | mg/kg ss         | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |    |
|                                | Etilbenzene                    | mg/kg ss         | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |    |
|                                | Stirene                        | mg/kg ss         | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |    |
| Composti Aromatici policiclici | Toluene                        | mg/kg ss         | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |    |
|                                | Xilene                         | mg/kg ss         | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |    |
|                                | Benzo(a)antracene              | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Benzo(a)pirene                 | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Benzo(b)fluorantene            | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Benzo(k,)fluorantene           | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Benzo(g, h, i,)perilene        | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Crìsene                        | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |    |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene             | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene             | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene             | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene             | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene          | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
|                                | Indenopirene                   | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |    |
|                                | Pirene                         | mg/kg ss         | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |    |
|                                | Fenoli                         | Fenolo           | mg/kg ss        | <0,01           | < 0,01          | < 0,01              | 60 |
|                                |                                | Pentaclorofenolo | mg/kg ss        | <0,01           | < 0,01          | < 0,01              | 5  |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                        | mg/kg ss         | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |    |
|                                | Aldrin                         | mg/kg ss         | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |    |
|                                | Lindano                        | mg/kg ss         | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |    |
|                                | Dieldrin                       | mg/kg ss         | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |    |
|                                | Endrin                         | mg/kg ss         | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |    |
| Tossicità                      | DDD, DDE, DDT                  | mg/kg ss         | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |    |
|                                | Saggio di tossicità EC50       | -                | non calcolabile | non calcolabile | 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 IVD.Lgs. 152/06

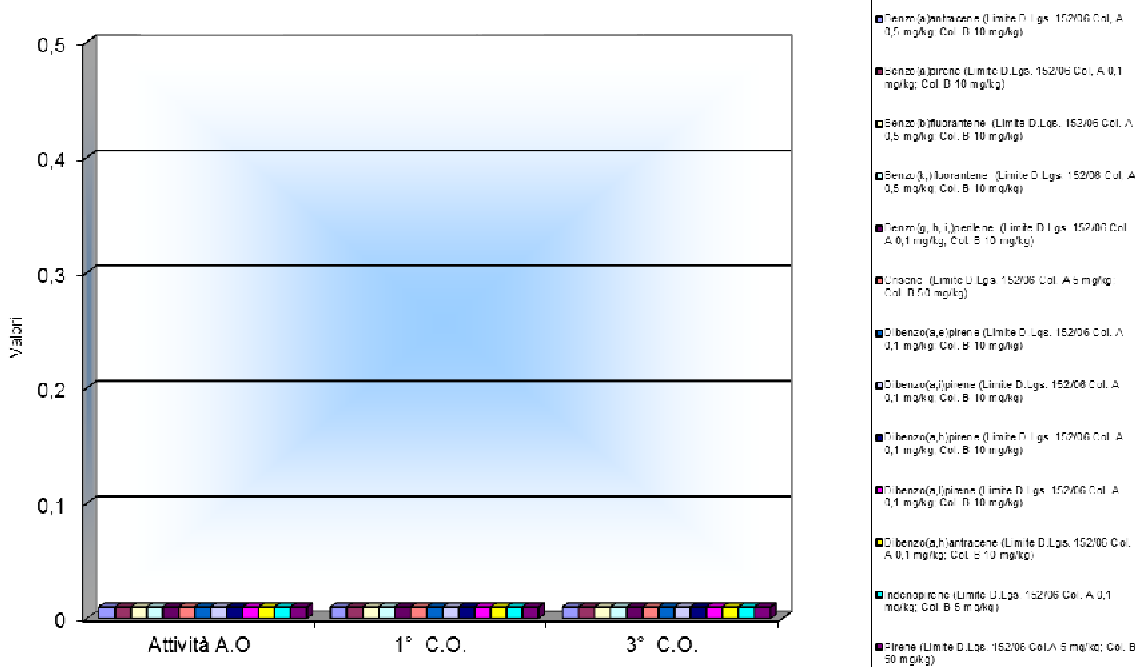
\*\*Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IVD.Lgs. 152/06

**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_04 – C1**

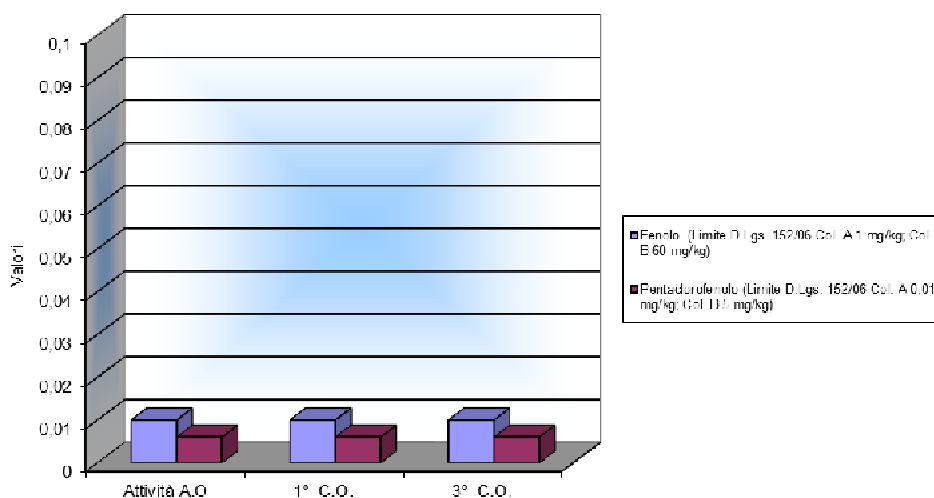




Variatione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO\_04 C1



Variatione concentrazione Fenoli SUO\_04 C1



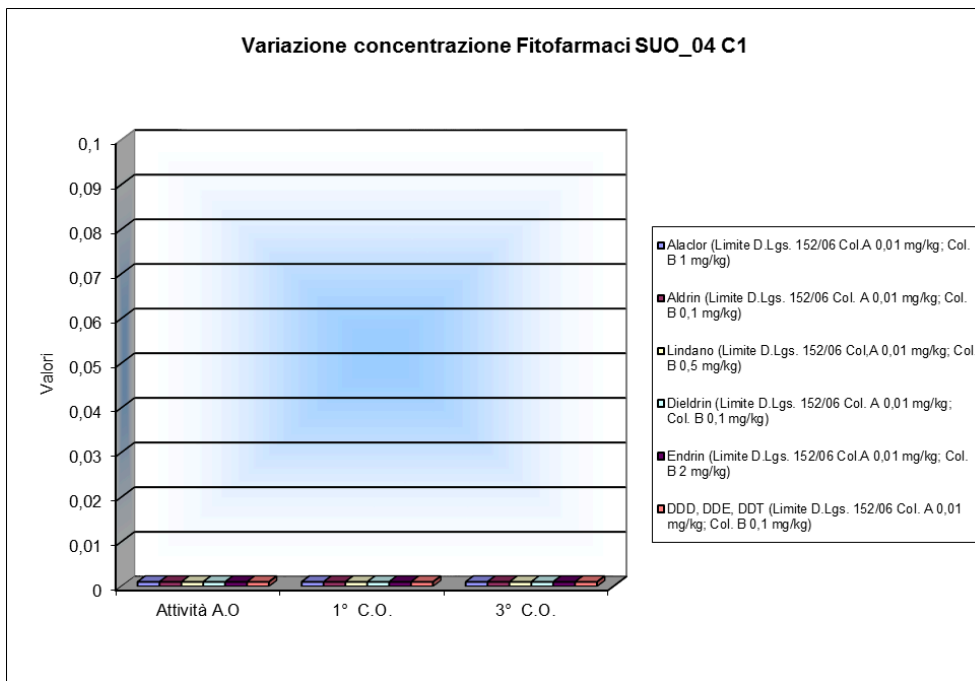




Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

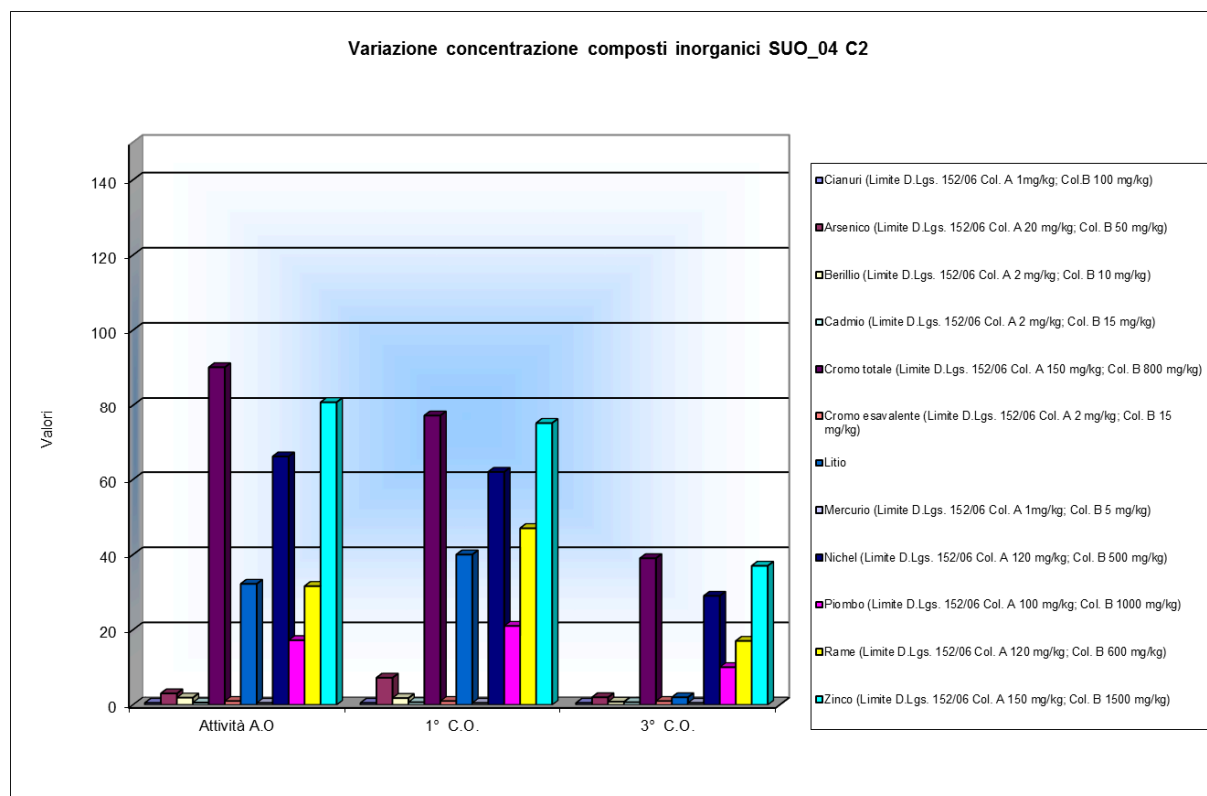
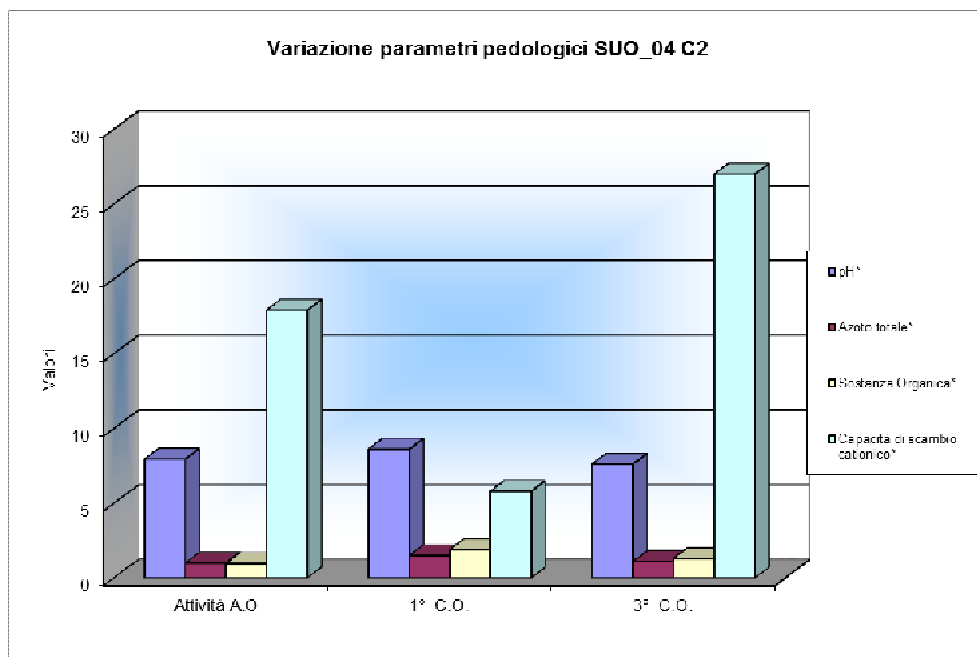
**SUO\_04**      **C2**

|                       | Parametri                      | Unità misura | Attività A.O    | I° C.O.         | III° C.O.       | Colonna **B [mg/Kg] |
|-----------------------|--------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici  | Scheletro*                     | %            | <0.01           | 5,4             | 39,4            | /                   |
|                       | pH*                            | Unità pH     | 7,94            | 8,6             | 7,6             | /                   |
|                       | Conducibilità*                 | mS/cm        | 41,9            | 164             | 124             | /                   |
|                       | Azoto totale*                  | g/Kg         | 1               | 1,5             | 1,1             | /                   |
|                       | Azoto assimilabile*            | mg/kg ss     | 49              | < 10            | < 10            | /                   |
|                       | Sostanza Organica*             | %            | 0,96            | 1,9             | 1,3             | /                   |
|                       | Fosforo Assimilabile*          | P, mg/kg ss  | <0.05           | 35              | 13              | /                   |
|                       | Potassio Assimilabile          | mg/Kg ss     | 126             | 102             | 115             | /                   |
|                       | Carbonati totali*              | %            | <0.1            | 0,41            | 10,2            | /                   |
| Tessitura             | Capacità di scambio cationico* | meq/100 g    | 17,9            | 5,8             | 27              | /                   |
|                       | Sabbia fine                    | %            | 9,5             | 28              | 7,8             | /                   |
|                       | Sabbia grossa                  | %            | 19,6            | 17,9            | 66,3            | /                   |
|                       | Limo fine                      | %            | 16              | 6,9             | 12,7            | /                   |
|                       | Limo grosso                    | %            | 44,9            | 36,3            | 8,3             | /                   |
| Composti inorganici   | Argilla                        | %            | 10              | 10,9            | 4,9             | /                   |
|                       | Cianuri                        | mg/kg ss     | <0.5            | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |
|                       | Arsenico                       | mg/kg ss     | 3,03            | 7,2             | < 2             | 50                  |
|                       | Berillio                       | mg/kg ss     | 1,9             | 1,8             | 0,81            | 10                  |
|                       | Cadmio                         | mg/kg ss     | 0,609           | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |
|                       | Cromo totale                   | mg/kg ss     | 90,1            | 77              | 39              | 800                 |
|                       | Cromo esavalente               | mg/kg ss     | <1              | < 1             | < 1             | 15                  |
|                       | Litio                          | mg/kg ss     | 32,2            | 40              | < 2             | /                   |
|                       | Mercurio                       | mg/kg ss     | < 0,5           | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |
|                       | Nichel                         | mg/kg ss     | 66,1            | 62              | 29              | 500                 |
| Idrocarburi           | Piombo                         | mg/kg ss     | 17,2            | 21              | 10              | 1000                |
|                       | Rame                           | mg/kg ss     | 31,6            | 47              | 17              | 600                 |
| Composti Aromatici    | Zinco                          | mg/kg ss     | 80,8            | 75              | 37              | 1500                |
|                       | Idrocarburi leggeri C<12       | mg/kg ss     | 1               | < 5             | < 5             | 250                 |
|                       | Idrocarburi pesanti C>12       | mg/kg ss     | 5               | 12              | 20              | 750                 |
|                       | Benzene                        | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |
|                       | Etilbenzene                    | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                       | Stirene                        | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                       | Toluene                        | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                       | Xilene                         | mg/kg ss     | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                       | Benzo(a)antracene              | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                       | Benzo(a)pirene                 | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                       | Benzo(b)fluorantene            | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                       | Benzo(k,)fluorantene           | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                       | Benzo(g, h, i,)perilene        | mg/kg ss     | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
| Crisene               | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50              |                     |
| Dibenzo(a,e)pirene    | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10              |                     |
| Dibenzo(a,i)pirene    | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10              |                     |
| Dibenzo(a,h)pirene    | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10              |                     |
| Dibenzo(a,l)pirene    | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10              |                     |
| Dibenzo(a,h)antracene | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10              |                     |
| Indenopirene          | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 5               |                     |
| Pirene                | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50              |                     |
| Fenoli                | Fenolo                         | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 60                  |
|                       | Pentaclorofenolo               | mg/kg ss     | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci           | Alaclor                        | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |
|                       | Aldrin                         | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                       | Lindano                        | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |
|                       | Dieldrin                       | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                       | Endrin                         | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |
| Tossicità             | DDD, DDE, DDT                  | mg/kg ss     | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                       | Saggio di tossicità EC50       | -            | non calcolabile | non calcolabile | non calcolabile | /                   |

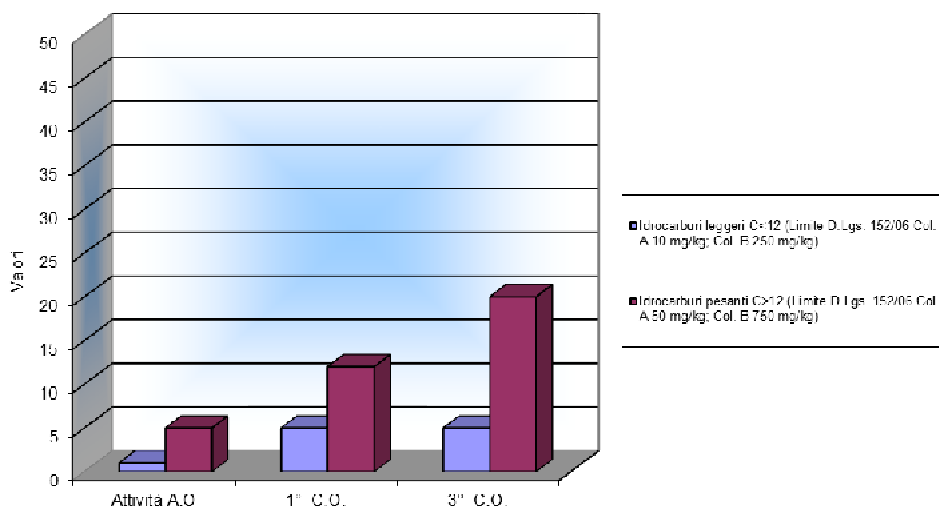
\*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

\*\*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

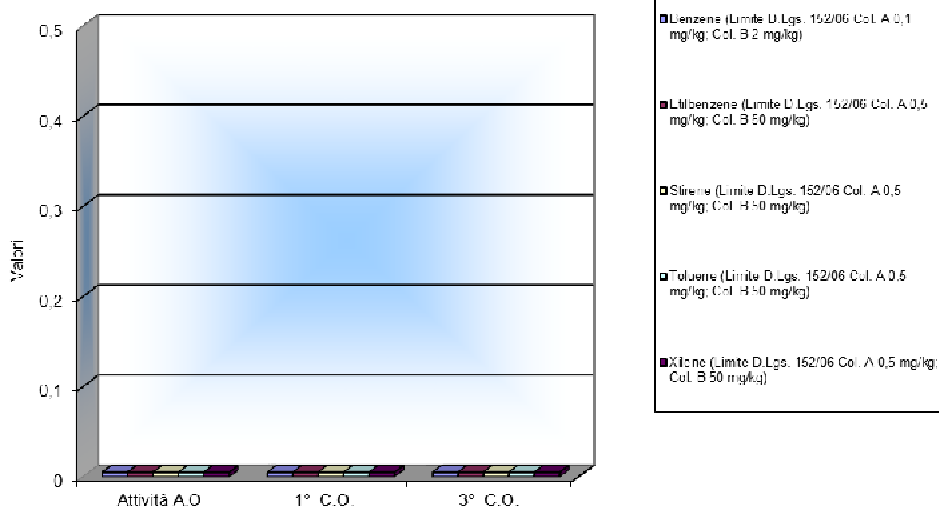
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_04 – C2**



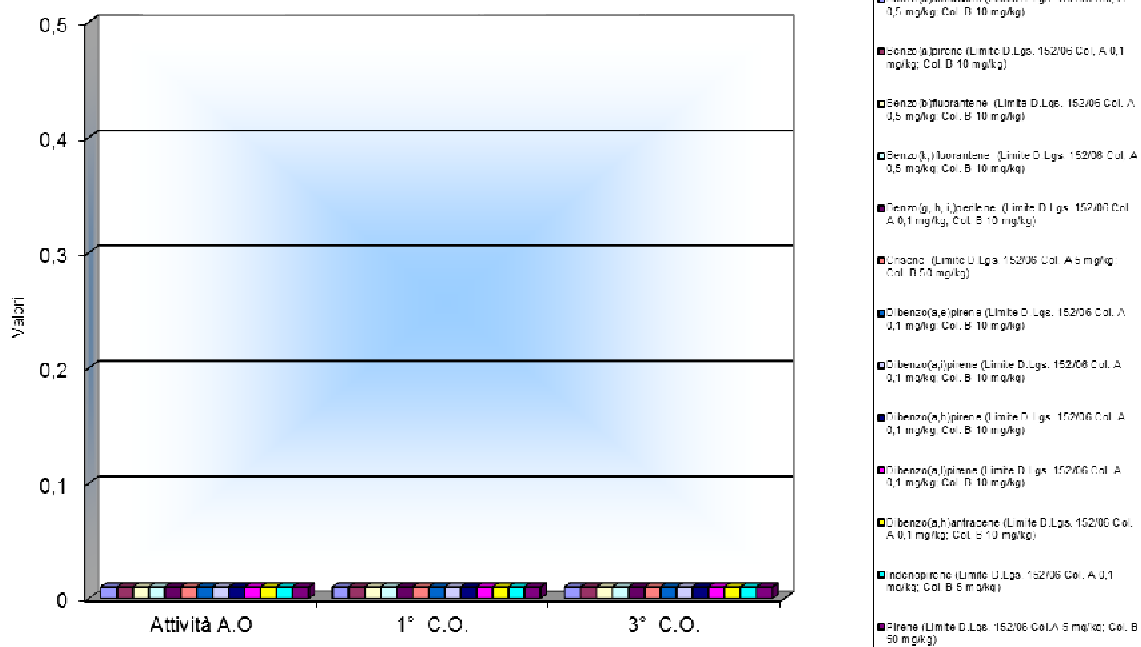
Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_04 C2



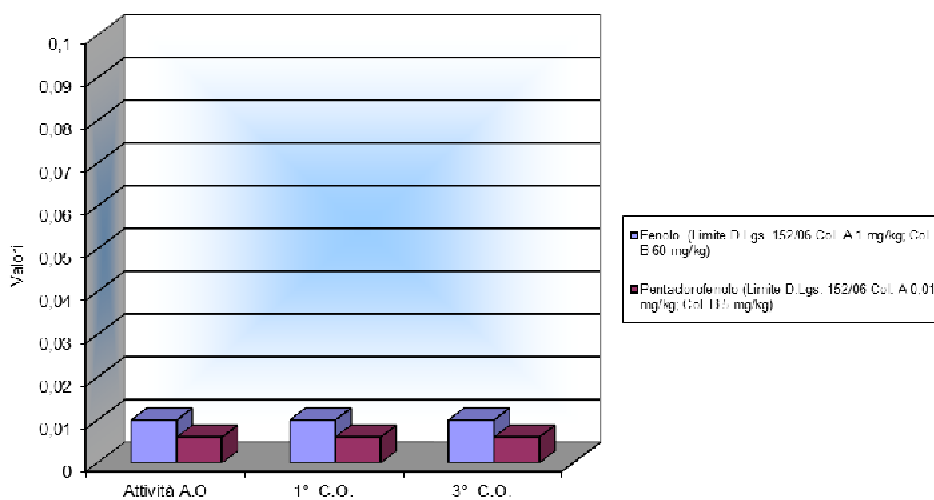
Variatione concentrazione composti Aromatici SUO\_04 C2



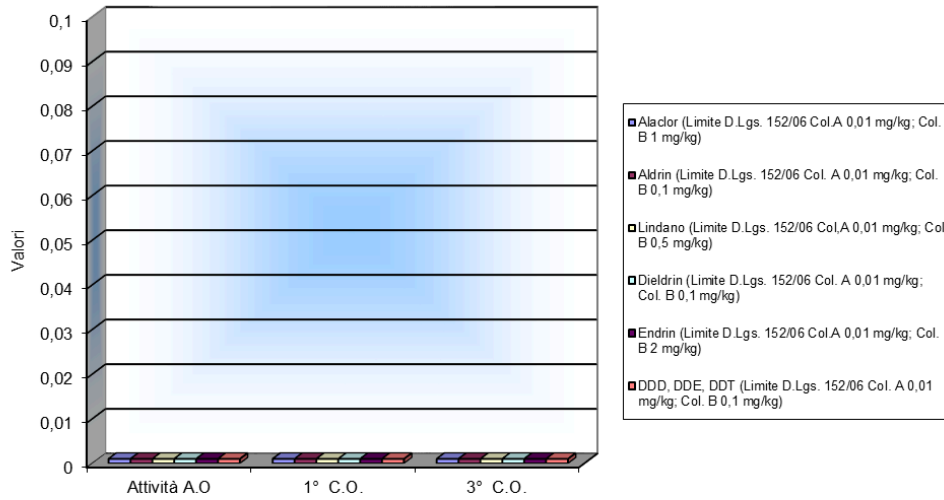
Variatione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO\_04 C2



Variatione concentrazione Fenoli SUO\_04 C2

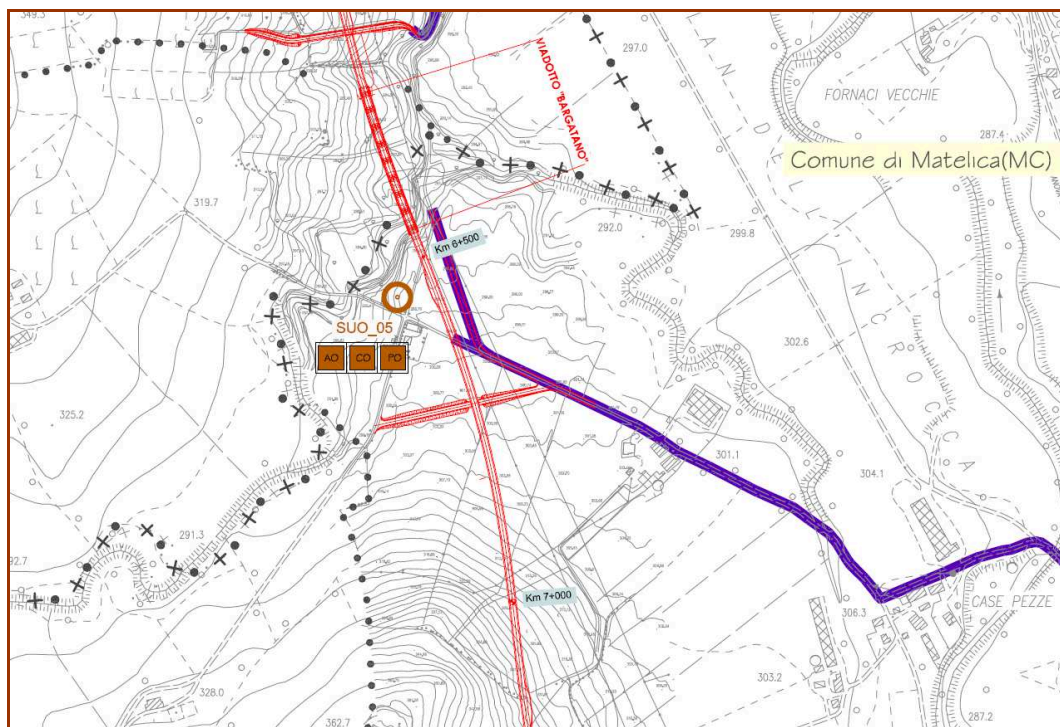


Variatione concentrazione Fitofarmaci SUO\_04 C2



## 8.5. SUO\_05: Viadotto “Bargatano”

L'area d'indagine è sita nel comune di Matelica (Mc), su un'area a debole pendenza esposta ad ovest, ad una quota di circa 294 m s.l.m. Il sito è ubicato alla progressiva Km 6+580.



Stralcio Planimetrico

### Caratteristiche dei suoli

- Aspetti pedologici: -
- Parametri fisici in situ:

Sono stati individuati due orizzonti di suolo

- **Orizzonte A:** (0,00 a 50 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in scheletro frequente ghiaioso fine. PH alcalino, colore della matrice bruno molto scuro (**10 YR 3/2**); limite di passaggio non definibile; calcareo.

- **Orizzonte B:** (50 a 100 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), contenuto in scheletro scarso ghiaioso medio. PH sub-alcalino, colore della matrice bruno scuro (**10 YR 3/3**); calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO\_05 non presentano livelli di concentrazione di contaminati superiori a quelli previsti dalla tab. 1 colonna A allegato 5 parte IV titolo V D. lgs. 152/06 e pertanto rientrano nei parametri previsti per siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale.



Stazione di campionamento SUO\_05  
Area Viadotto "Bargatano"

Di seguito si riportano le tabelle sinottiche e i grafici comparativi, che descrivono i campioni C1 e C2, prelevati presso la stazione di campionamento SUO\_05 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato *LO703211E18MA0503REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

**SUO\_05**
**C1**

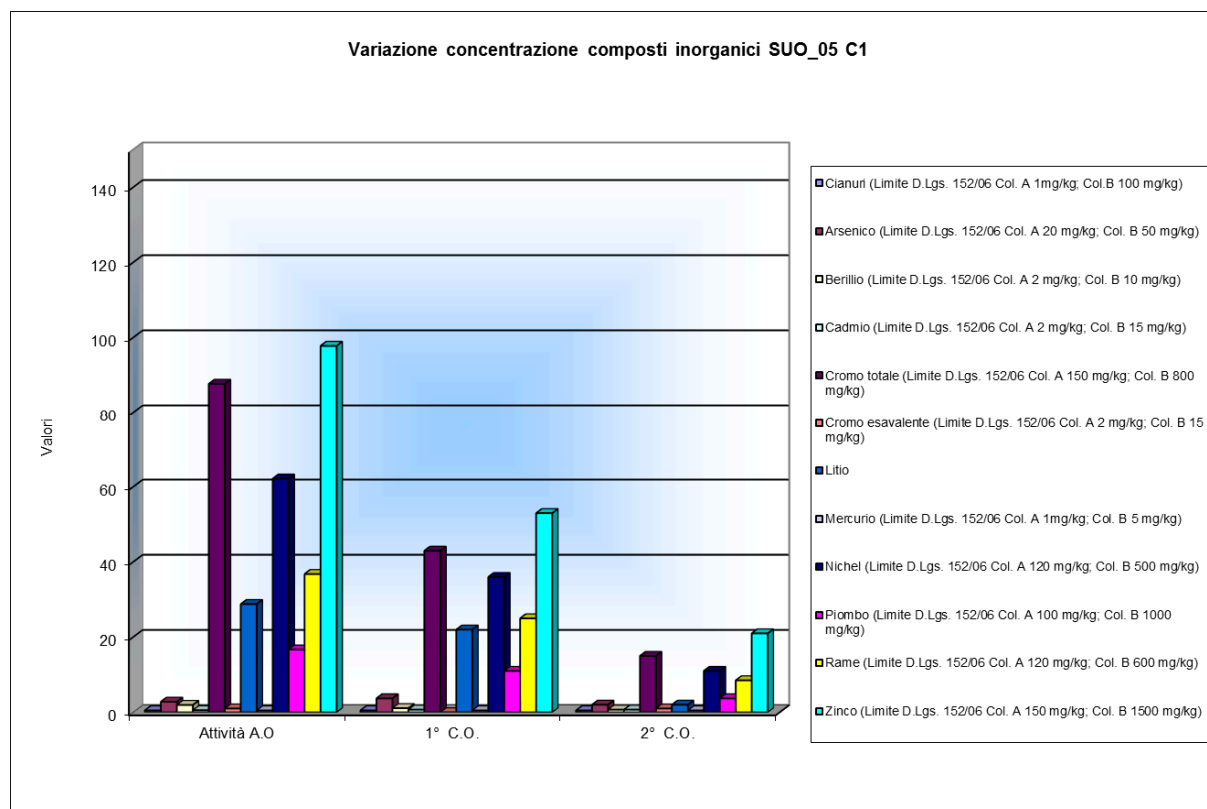
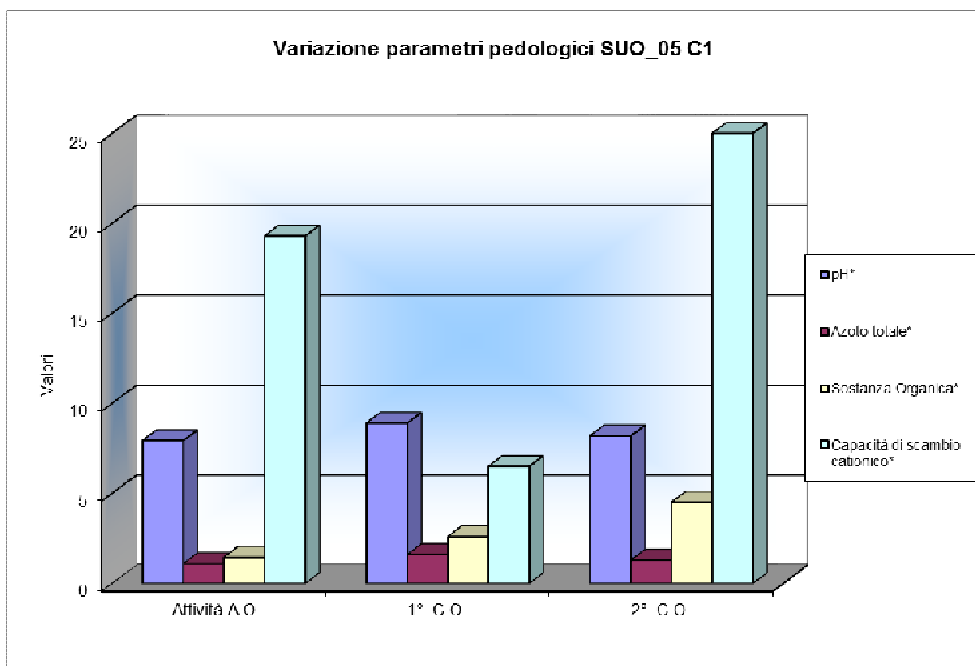
|                                | Parametri                      | Unità misura | Attività A.O | I° C.O.         | II° C.O.        | Colonna **B [mg/Kg] |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Parametri pedologici           | Scheletro*                     | %            | 5,06         | 32,5            | 67,1            | /                   |
|                                | pH*                            | Unità pH     | 7,93         | 8,9             | 8,2             | /                   |
|                                | Conducibilità*                 | mS/cm        | 64,7         | 243             | 143             | /                   |
|                                | Azoto totale*                  | g/Kg         | 1,1          | 1,6             | 1,3             | /                   |
|                                | Azoto assimilabile*            | mg/kg ss     | 55           | < 10            | 16              | /                   |
|                                | Sostanza Organica*             | %            | 1,44         | 2,6             | 4,5             | /                   |
|                                | Fosforo Assimilabile*          | P, mg/Kg ss  | <0,05        | 39              | < 5             | /                   |
|                                | Potassio Assimilabile          | mg/Kg ss     | 121,3        | 117             | 191             | /                   |
| Tessitura                      | Carbonati totali*              | %            | <0,1         | 13,5            | 21,7            | /                   |
|                                | Capacità di scambio cationico* | meq/100 g    | 19,3         | 6,5             | 25              | /                   |
|                                | Sabbia fine                    | %            | 9,2          | 33,4            | 23,56           | /                   |
|                                | Sabbia grossa                  | %            | 11,2         | 38,1            | 13,8            | /                   |
|                                | Limo fine                      | %            | 8            | 5,5             | 36,77           | /                   |
|                                | Limo grosso                    | %            | 53,6         | 18              | 19,97           | /                   |
|                                | Argilla                        | %            | 18           | 5               | 5,9             | /                   |
|                                | Composti inorganici            | Cianuri      | mg/kg ss     | <0,5            | < 0,5           | < 0,5               |
| Arsenico                       |                                | mg/kg ss     | 2,81         | 3,7             | < 2             | 50                  |
| Berillio                       |                                | mg/kg ss     | 1,95         | 1,1             | < 0,7           | 10                  |
| Cadmio                         |                                | mg/kg ss     | 0,549        | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |
| Cromo totale                   |                                | mg/kg ss     | 87,7         | 43              | 15              | 800                 |
| Cromo esavalente               |                                | mg/kg ss     | <1           | < 1             | < 1             | 15                  |
| Litio                          |                                | mg/kg ss     | 28,8         | 22              | < 2             | /                   |
| Mercurio                       |                                | mg/kg ss     | < 0,5        | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |
| Nichel                         |                                | mg/kg ss     | 62,2         | 36              | 11              | 500                 |
| Piombo                         |                                | mg/kg ss     | 16,7         | 11              | 3,7             | 1000                |
| Idrocarburi                    | Rame                           | mg/kg ss     | 36,8         | 25              | 8,5             | 600                 |
|                                | Zinco                          | mg/kg ss     | 97,8         | 53              | 21              | 1500                |
| Composti Aromatici             | Idrocarburi leggeri C<12       | mg/kg ss     | < 1          | < 5             | < 5             | 250                 |
|                                | Idrocarburi pesanti C>12       | mg/kg ss     | 5            | 27              | 15              | 750                 |
|                                | Benzene                        | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |
|                                | Etilbenzene                    | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | 0,04            | 50                  |
|                                | Stirene                        | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
| Composti Aromatici policiclici | Toluene                        | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |
|                                | Xilene                         | mg/kg ss     | < 0,005      | < 0,005         | 0,049           | 50                  |
|                                | Benzo(a)antracene              | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(a)pirene                 | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(b)fluorantene            | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(k)fluorantene            | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Benzo(g, h, i)perilene         | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Crisene                        | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |
|                                | Dibenzo(a,e)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,i)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,l)pirene             | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
|                                | Dibenzo(a,h)antracene          | mg/kg ss     | < 0,01       | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |
| Indenopirene                   | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01       | < 0,01          | 5               |                     |
| Pirene                         | mg/kg ss                       | < 0,01       | < 0,01       | < 0,01          | 50              |                     |
| Fenoli                         | Fenolo                         | mg/kg ss     | <0,01        | < 0,01          | < 0,01          | 60                  |
|                                | Pentaclorofenolo               | mg/kg ss     | <0,01        | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |
| Fitofarmaci                    | Alaclor                        | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |
|                                | Aldrin                         | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Lindano                        | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |
|                                | Dieldrin                       | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Endrin                         | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |
| Tossicità                      | DDD, DDE, DDT                  | mg/kg ss     | < 0,001      | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |
|                                | Saggio di tossicità EC50       | -            | 8            | non calcolabile | 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

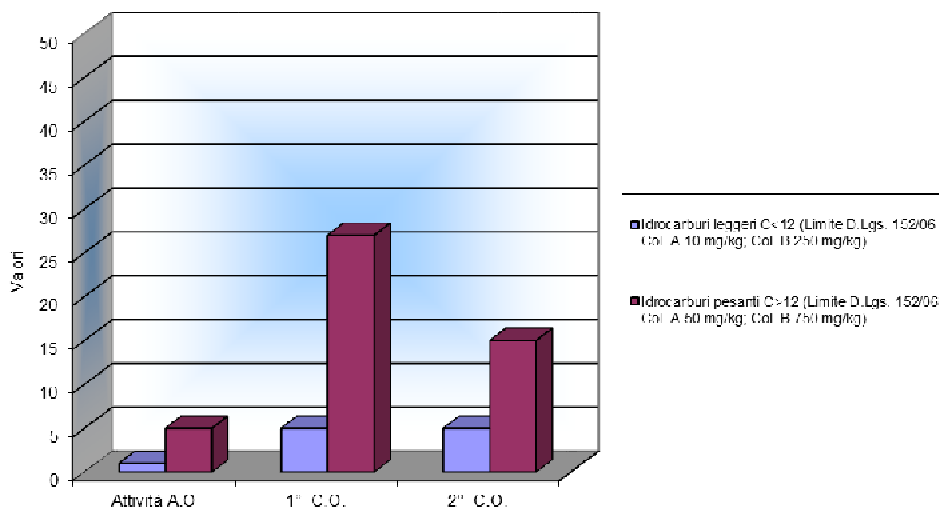
\*\*Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso commerciale e industriale Tab.1 colonna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06



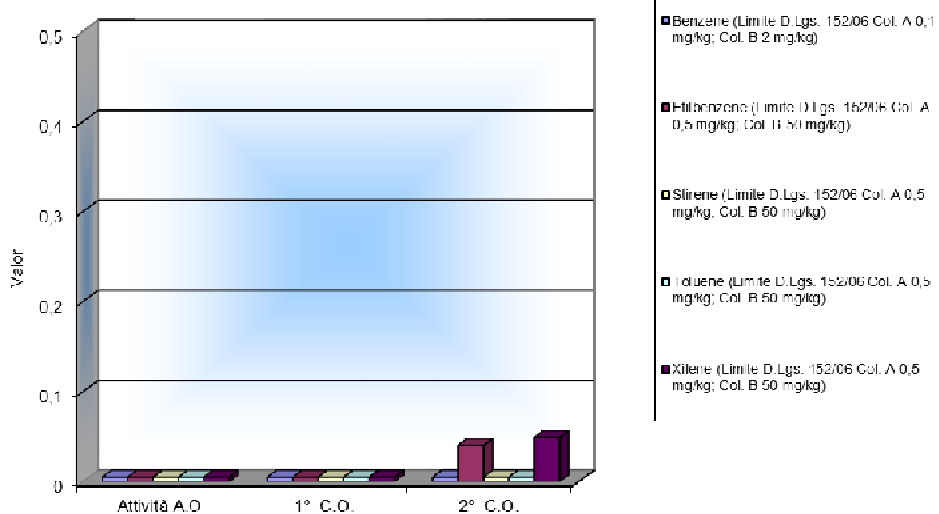
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_05 – C1**



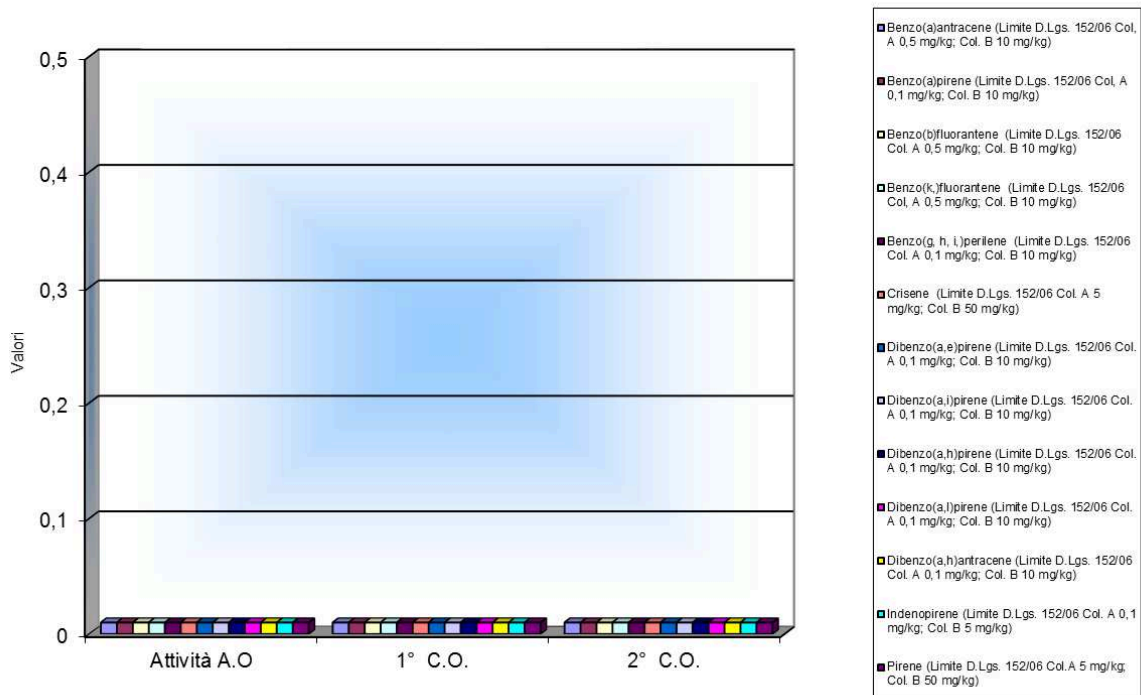
**Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_05 C1**



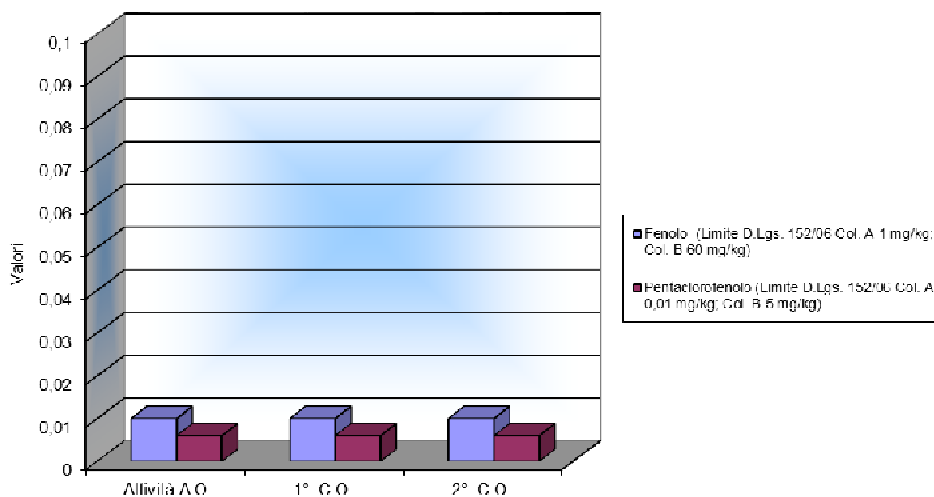
**Variatione concentrazione composti Aromatici SUO\_05 C1**



Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO\_05 C1



Variazione concentrazione Fenoli SUO\_05 C1



Variation concentration Fitofarmaci SUO\_05 C1

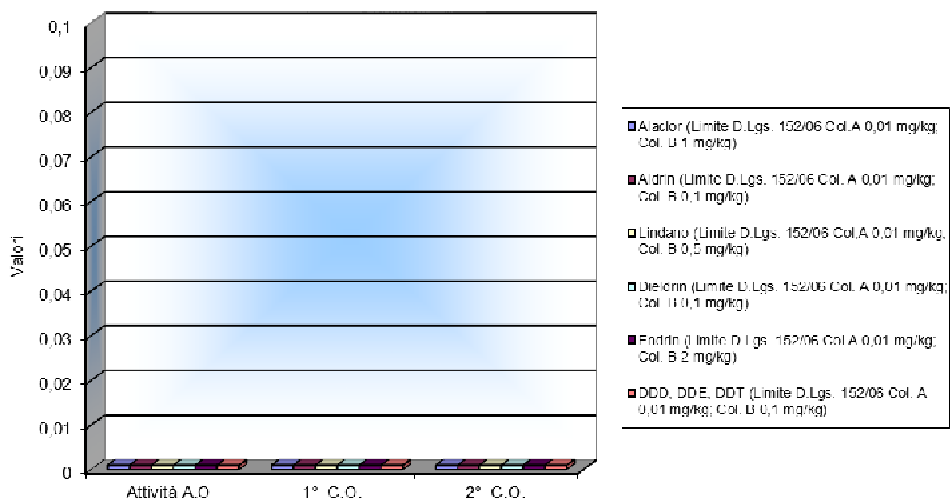


Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

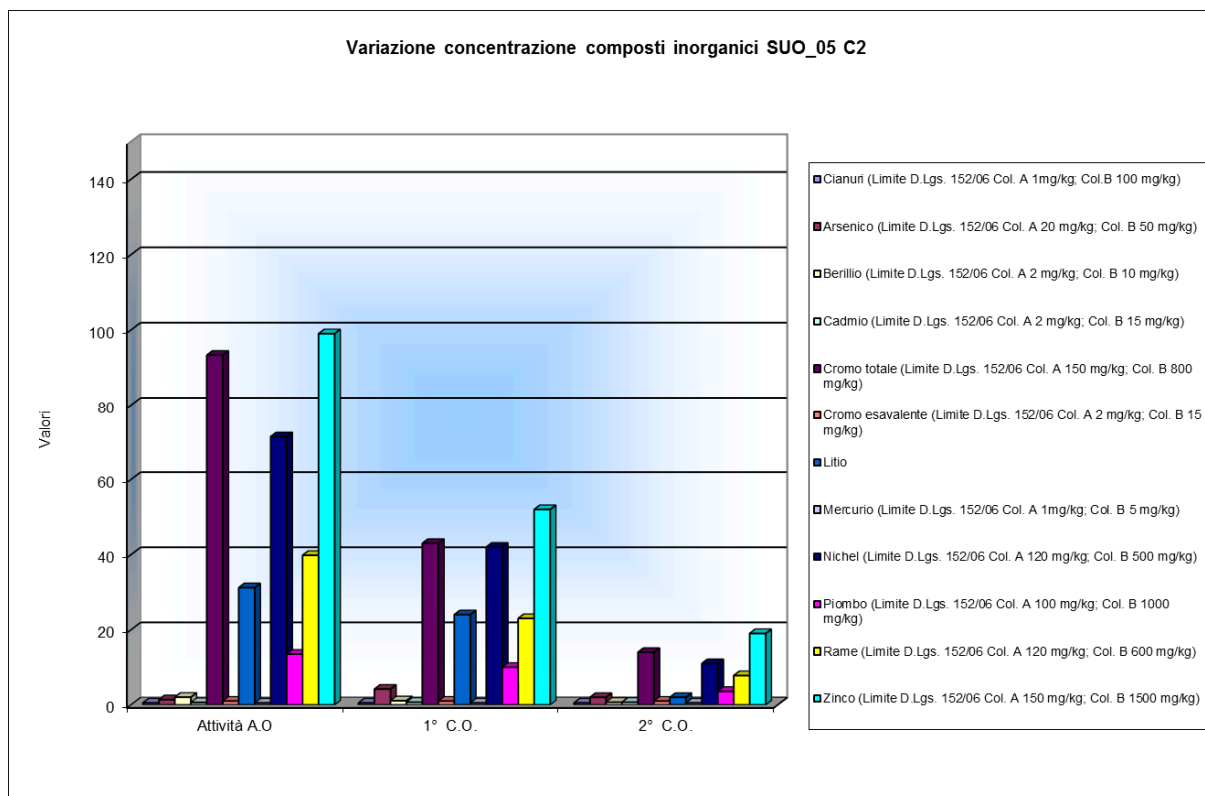
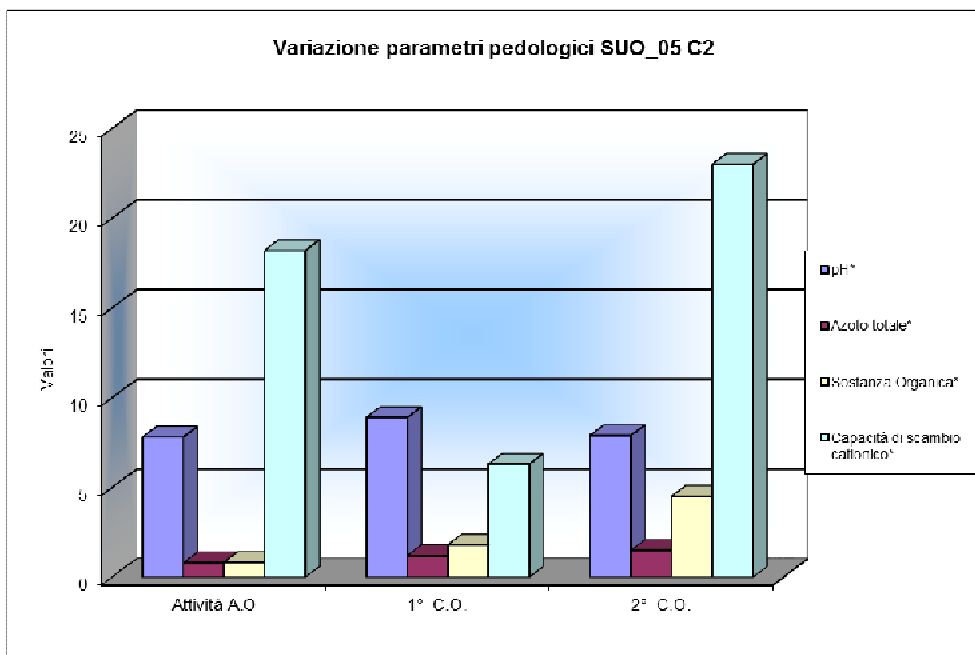
**SUO\_05**
**C2**

|                         | Parametri                      | Unità misura      | Attività A.O    | I° C.O.         | II° C.O.        | Colonna **B [mg/Kg] |    |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|----|
| Parametri pedologici    | Scheletro*                     | %                 | 1,95            | 38,6            | 70,5            | /                   |    |
|                         | pH*                            | Unità pH          | 7,81            | 8,9             | 7,9             | /                   |    |
|                         | Conducibilità*                 | mS/cm             | 69,5            | 127             | 152             | /                   |    |
|                         | Azoto totale*                  | g/Kg              | 0,8             | 1,2             | 1,5             | /                   |    |
|                         | Azoto assimilabile*            | mg/kg ss          | 41              | < 10            | 34              | /                   |    |
|                         | Sostanza Organica*             | %                 | 0,82            | 1,8             | 4,5             | /                   |    |
|                         | Fosforo Assimilabile*          | P, mg/kg ss       | <0.05           | 34              | < 5             | /                   |    |
|                         | Potassio Assimilabile          | mg/Kg ss          | 127,7           | 137             | 174             | /                   |    |
|                         | Carbonati totali*              | %                 | 0,17            | 4,4             | 28,6            | /                   |    |
| Tessitura               | Capacità di scambio cationico* | meq/100 g         | 18,2            | 6,3             | 23              | /                   |    |
|                         | Sabbia fine                    | %                 | 6,1             | 36,1            | 19,96           | /                   |    |
|                         | Sabbia grossa                  | %                 | 10,2            | 36,9            | 13,83           | /                   |    |
|                         | Limo fine                      | %                 | 12              | 1,6             | 38,9            | /                   |    |
|                         | Limo grosso                    | %                 | 53,7            | 20,6            | 21,06           | /                   |    |
| Composti inorganici     | Argilla                        | %                 | 18              | 4,8             | 6,25            | /                   |    |
|                         | Cianuri                        | mg/kg ss          | <0.5            | < 0,5           | < 0,5           | 100                 |    |
|                         | Arsenico                       | mg/kg ss          | 1,38            | 4,2             | < 2             | 50                  |    |
|                         | Berillio                       | mg/kg ss          | 2,04            | 1,1             | < 0,7           | 10                  |    |
|                         | Cadmio                         | mg/kg ss          | 0,641           | < 0,7           | < 0,7           | 15                  |    |
|                         | Cromo totale                   | mg/kg ss          | 93,3            | 43              | 14              | 800                 |    |
|                         | Cromo esavalente               | mg/kg ss          | <1              | < 1             | < 1             | 15                  |    |
|                         | Litio                          | mg/kg ss          | 31,2            | 24              | < 2             | /                   |    |
|                         | Mercurio                       | mg/kg ss          | < 0,5           | < 0,5           | < 0,5           | 5                   |    |
|                         | Nichel                         | mg/kg ss          | 71,4            | 42              | 11              | 500                 |    |
| Idrocarburi             | Piombo                         | mg/kg ss          | 13,5            | 10              | 3,6             | 1000                |    |
|                         | Rame                           | mg/kg ss          | 39,8            | 23              | 7,8             | 600                 |    |
| Composti Aromatici      | Zinco                          | mg/kg ss          | 99              | 52              | 19              | 1500                |    |
|                         | Idrocarburi leggeri C<12       | mg/kg ss          | < 1             | < 5             | < 5             | 250                 |    |
|                         | Idrocarburi pesanti C>12       | mg/kg ss          | 6               | 12              | 17              | 750                 |    |
|                         | Benzene                        | mg/kg ss          | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 2                   |    |
|                         | Etilbenzene                    | mg/kg ss          | < 0,005         | < 0,005         | 0,035           | 50                  |    |
|                         | Stirene                        | mg/kg ss          | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |    |
|                         | Toluene                        | mg/kg ss          | < 0,005         | < 0,005         | < 0,005         | 50                  |    |
|                         | Xilene                         | mg/kg ss          | < 0,005         | < 0,005         | 0,044           | 50                  |    |
|                         | Composti Aromatici policiclici | Benzo(a)antracene | mg/kg ss        | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01              | 10 |
|                         |                                | Benzo(a)pirene    | mg/kg ss        | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01              | 10 |
| Benzo(b)fluorantene     |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Benzo(k,)fluorantene    |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Benzo(g, h, i,)perilene |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Crisene                 |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |    |
| Dibenzo(a,e)pirene      |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Dibenzo(a,i)pirene      |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Dibenzo(a,h)pirene      |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Dibenzo(a,l)pirene      |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Dibenzo(a,h)antracene   |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 10                  |    |
| Indenopirene            |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |    |
| Pirene                  |                                | mg/kg ss          | < 0,01          | < 0,01          | < 0,01          | 50                  |    |
| Fenoli                  | Fenolo                         | mg/kg ss          | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 60                  |    |
|                         | Pentaclorofenolo               | mg/kg ss          | <0,01           | < 0,01          | < 0,01          | 5                   |    |
| Fitofarmaci             | Alaclor                        | mg/kg ss          | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 1,0                 |    |
|                         | Aldrin                         | mg/kg ss          | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |    |
|                         | Lindano                        | mg/kg ss          | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,5                 |    |
|                         | Dieldrin                       | mg/kg ss          | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |    |
|                         | Endrin                         | mg/kg ss          | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 2,0                 |    |
| Tossicità               | DDD, DDE, DDT                  | mg/kg ss          | < 0,001         | < 0,001         | < 0,001         | 0,1                 |    |
| Tossicità               | Saggio di tossicità EC50       | -                 | non calcolabile | non calcolabile | non calcolabile | /                   |    |

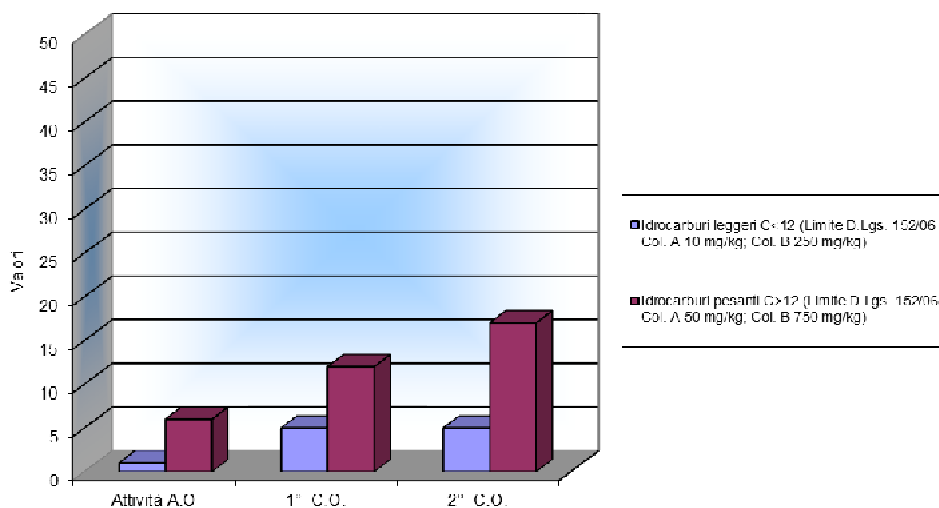
\*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo, siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colonna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

\*\*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

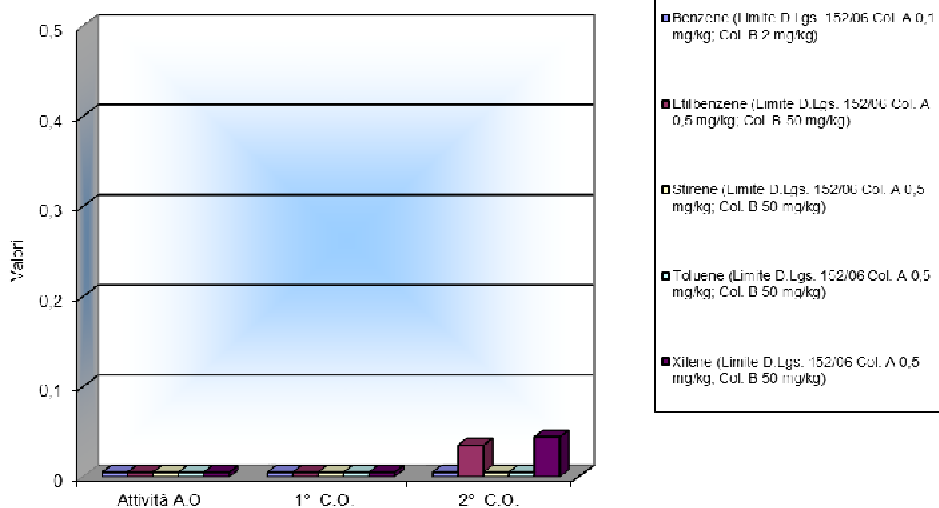
**Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO\_05 – C2**

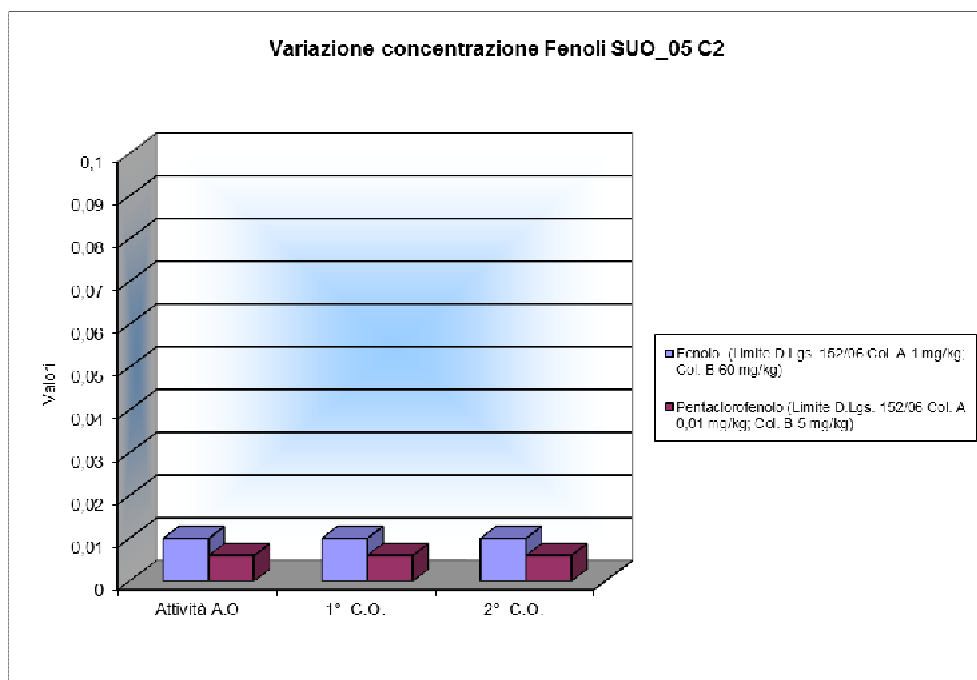
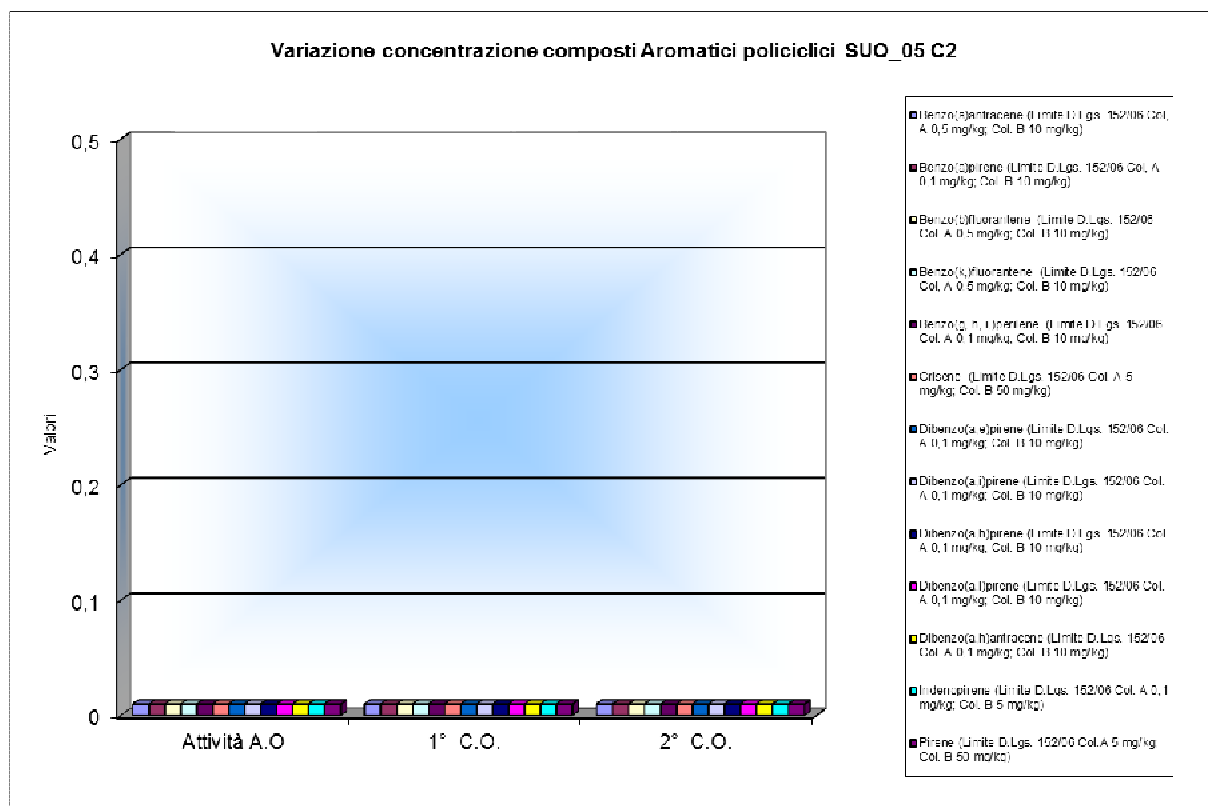


Variatione concentrazione Idrocarburi SUO\_05 C2



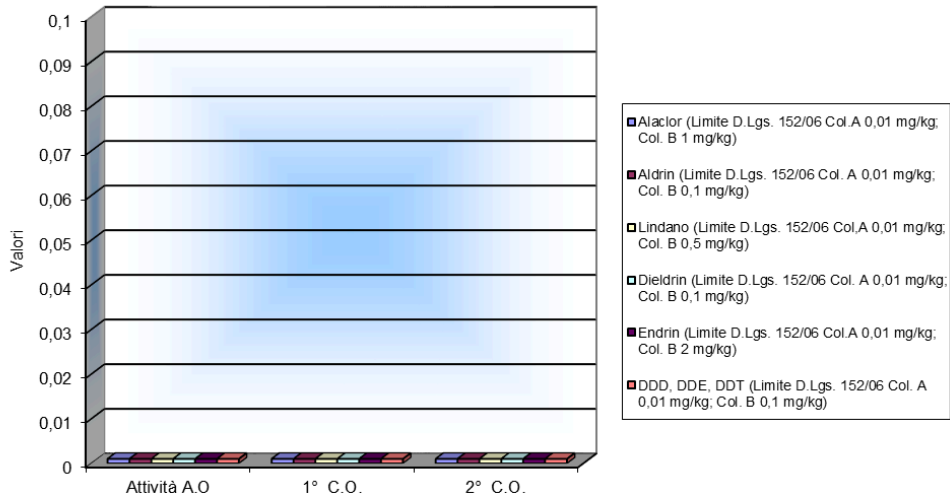
Variatione concentrazione composti Aromatici SUO\_05 C2



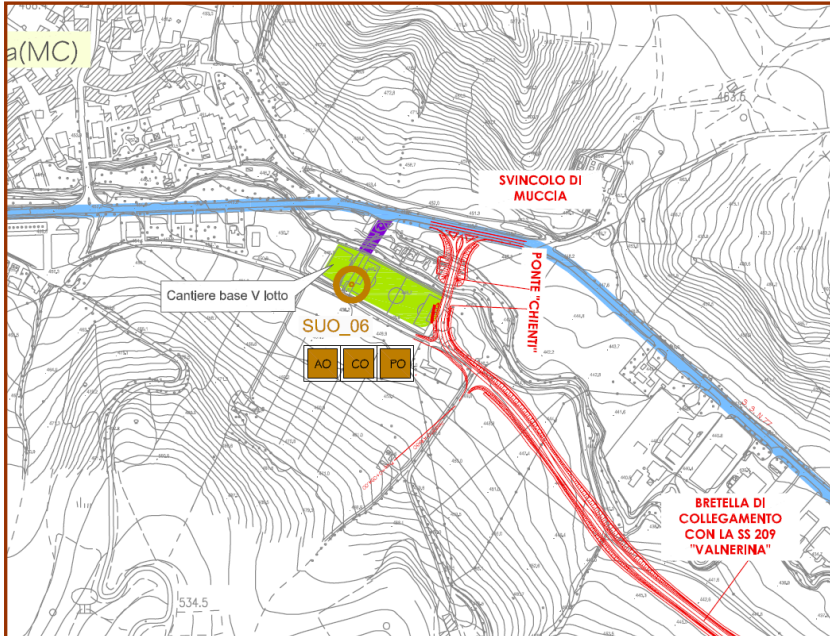




Variation concentration Fitofarmaci SUO\_05 C2



## 8.6. SUO\_06: Svincolo “Muccia”



L'area d'indagine è sita nel comune di Muccia (Mc), su un'area pianeggiante, ad una quota di circa 450 m s.l.m., ubicato alla progressiva Km 0+210 della bretella di collegamento con lo svincolo.

Il sito, alla data delle presenti campagne (Maggio e Luglio 2018), non è ancora interessato da lavorazioni o

attività di cantiere, pertanto non si sono espletate le procedure di monitoraggio.



Foto area di Cantiere Svincolo Muccia, ancora inutilizzato

## 9. Conclusioni

Le caratteristiche pedologiche dei suoli, osservati nel corso della seconda e della terza campagna di monitoraggio di corso d'opera, eseguite rispettivamente nei mesi di maggio, luglio 2018, e relativa ai lavori di costruzione della Pedemontana delle Marche (tratto Fabriano-Matelica), compresa nel sistema di viabilità "Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione" – Maxilotto n. 2, non hanno evidenziato significativi scostamenti rispetto a quanto osservato nella precedenti campagne di monitoraggio (Ante operam e I.C.O.).

Analizzando i dati, provenienti dai campioni di suolo dell'area di indagine, possiamo fare le seguenti brevi considerazioni: il pH presenta valori compresi fra 7,6 e 8,3 ad indicare suoli da Sub-alcalini ad alcalini. Il contenuto di carbonio organico nel suolo, in stretta relazione con la sostanza organica, è generalmente discreto, così come la capacità di scambio cationico. Tutto ciò permette di classificare i suoli delle aree in esame come suoli di discreta valenza agronomica.

Le analisi eseguite su tutti i campioni prelevati nelle aree indicate da PMA, 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 A allegato 5 parte IV del D.Lgs. 152/06, per i siti a destinazione verde pubblico o privato.**