QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

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

CONTRAENTE GENERALE: DIRPA 2 s.c.a r.l.	***Il responsabile del contraente generale:*** Ing. Federico Montanari
IMPRESA AFFIDATARIA: ARIEN CONSULTING srl	***Il Direttore Tecnico*** Ing. Domenico D'Alessandro Sez A N. A707 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Agrigento Dott. Ing. Domenico D'Alessandro
Il gruppo di lavoro Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi) Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera) Geol. Francesco Morgante - (suolo) Ing. Martina Carlino - (ambiente idrico) Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni) Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio) Dott. Matteo Vetro - (vegetazione flora e fauna)	***Il Responsabile Ambientale*** Ing. Claudio Lamberti
Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione Ing. Salvatore Chirico	***Il Direttore dei Lavori*** 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.
L0703	211	E	18	MA0502	REL	04	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	30 - giu - 2017	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 109

1. Premessa

La presente relazione di report illustra le attività svolte durante la prima campagna di monitoraggio di *corso d'opera*, 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 verifichino 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. LO703211E18MA0502REL02A)*.

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:

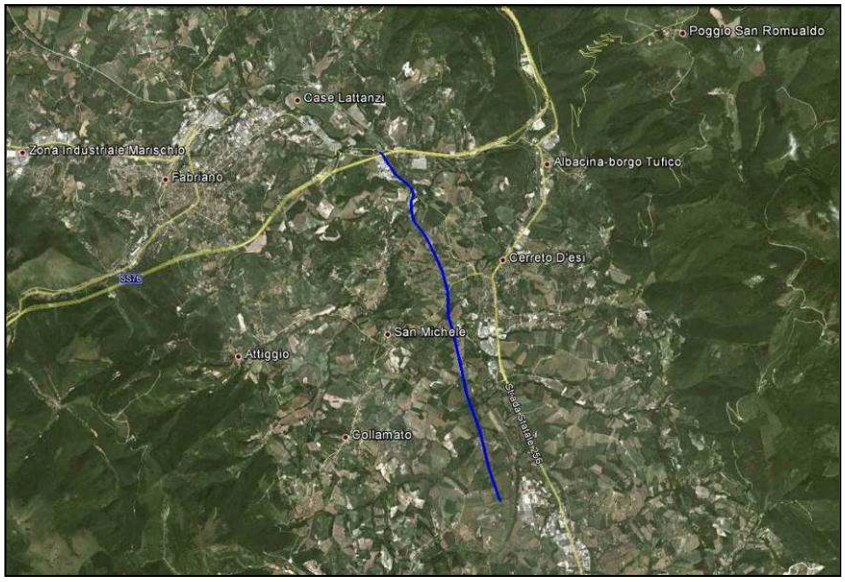
- IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) - World Reference Base for Soil Resources. Versione italiana a cura di E.A.C. Costantini e C. Dazzi. ISSDS, Firenze;
- FAO-Unesco (1998) - Guidelines for soil description. Roma, FAO;
- SOIL SURVEY STAFF (1998) - Keys to Soil Taxonomy (eighth edition). USDA, Soil Conservation Service, Washingtron 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/tricea 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 prg. 0+750 ed un cavalcavia alla prg. 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.

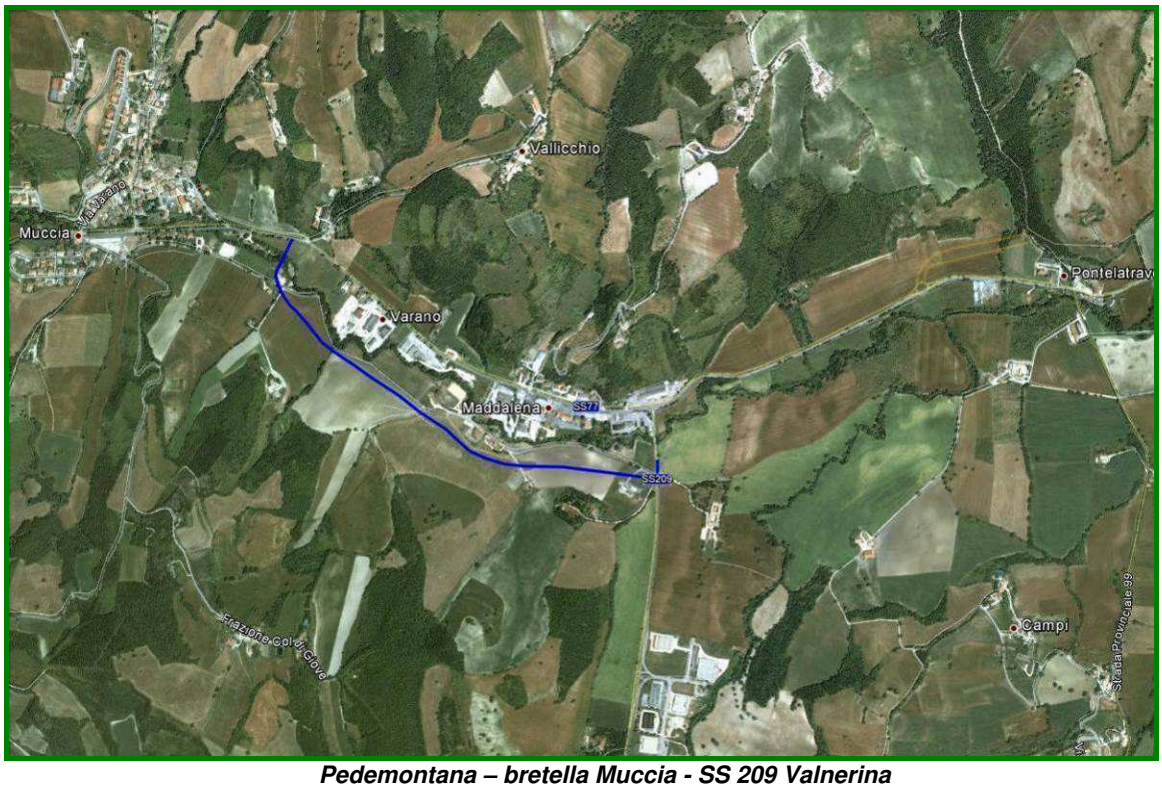
Le opere di questo tratto sono il ponte Quadrelle di 40 m, due sottovia, il viadotto San Michele (3 campate) per luce totale di 100 m e un cavalcavia. Sono previsti, inoltre, muri di sostegno in sinistra del tracciato ed inalveazioni di torrenti attraversati con gabbioni, mentre al Km 4+500 è previsto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

Superato lo svincolo del comune di Cerreto d'Esi, si incontra il ponte "Campodonico" (prg. 5+300) ed il viadotto "Bargatano" (prg. 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:

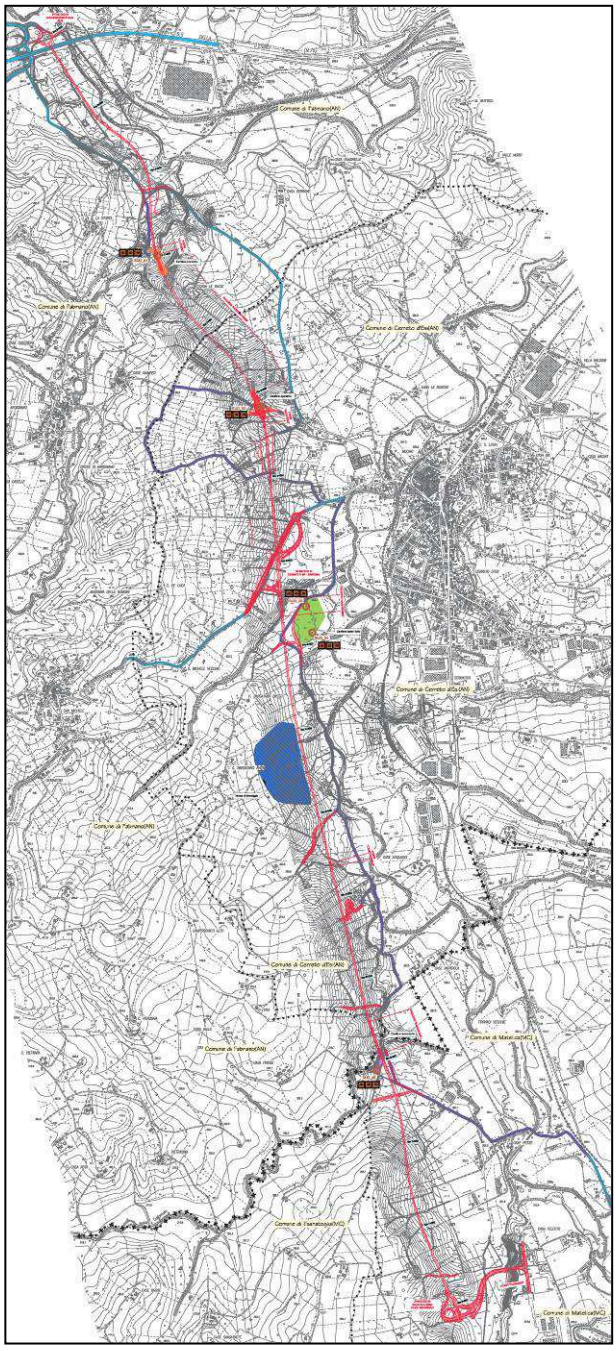
- Area imbocco nord galleria naturale "Serre" Km 1+505
- Area imbocco sud galleria naturale "Serre" Km 2+560
- Cantiere base Cerreto D'Esi Km 3+770
- Cantiere base Cerreto D'Esi Km 3+930
- Viadotto "Bargatano" Km 6+580
- Svincolo "Muccia" Km 0+210 bretella di collegamento svincolo

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 della campagna in esame con le coordinate geografiche e i parametri monitorati.

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

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

La campagna di monitoraggio C.O., descritta nella presente relazione e come predisposto dal P.M.A., è stata svolta il 16 maggio 2017 e ha interessato: l'imbocco nord e sud della galleria naturale "Serre" (rispettivamente SUO_01 e SUO_02), l'area di cantiere adibita a campo base "Cerreto D'Esi" (SUO_03 e SUO_04), il viadotto "Bargatano" (SUO_05) e l'area dello svincolo "Muccia" (SUO_06).

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 12 orizzonti di suolo, secondo le codifiche proposte dalla "*Guida al rilevamento dei suoli" dell'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo (ISSDS, 1997).*
I parametri e le classi utilizzate sono state esplicitate nelle schede di monitoraggio *(all. LO703211E18MA0502REL02A)*.
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.

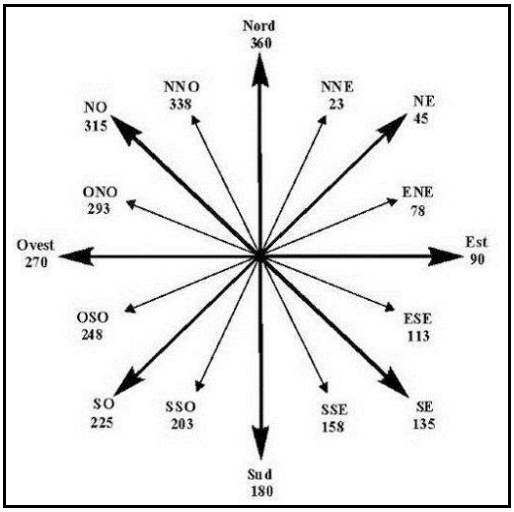
Sono stati determinati i seguenti parametri pedologici del sito, per caratterizzarne le peculiarità territoriali.

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:

Descrizione	*Classe in %*
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 m², attorno al punto di monitoraggio utilizzando i codici di seguito riportati:

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

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

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

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

Tabella riassuntiva tipo di vegetazione

Codice	*Descrizione*	*Copertura in %*
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.

Descrizione	*Classe in %*
assente	0
scarsamente roccioso	0-2
roccioso	2-10
molto roccioso	10-25
estremamente roccioso	25-90
roccia affiorante	>90

Tabella riassuntiva grado di rocciosità superficiale

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

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^2.

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

7.1.6. Stato erosivo e permeabilità

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

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

Codice	*Classe in %*
1	0 - 5
2	5 - 10
3	10 - 25
4	25 - 50
5	> 50

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

La permeabilità, 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:

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

7.2. Parametri fisico chimici in situ e/o laboratorio

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

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

7.2.1. Designazione orizzonte

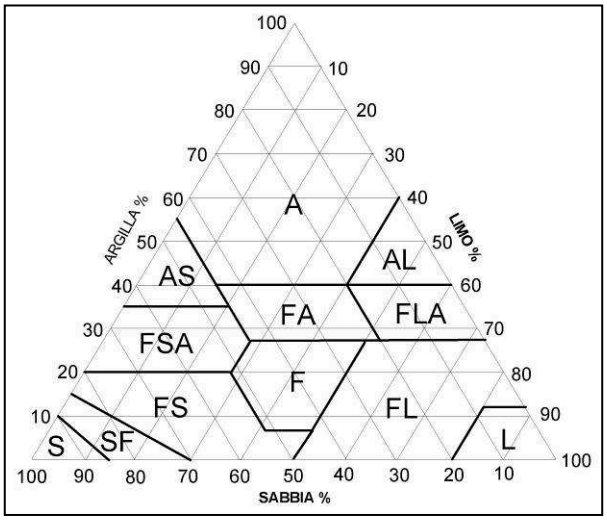
Gli orizzonti vengono classificati e differenziati in funzione delle loro caratteristiche chimico-fisiche (colore, densità, tessitura, struttura, umidità, ecc.) e codificati secondo il "*key to Soil Taxonomy*" ed. 1998, in orizzonti dominanti, secondo la seguente tabella e dai suffissi sotto elencati:

O	Orizzonte organico prevalentemente sviluppatosi in aree umide a drenaggio rallentato o influenzate dalla presenza di una falda superficiale o sottosuperficiale per un significativo periodo durante l'anno
A	Orizzonte minerale caratterizzato da accumulo di sostanza organica (humus) e perdita di Fe, Al, argilla
E	Orizzonte minerale caratterizzato da perdita di Si, Fe, Al, argilla e sostanza organica
B	Orizzonte minerale sottosuperficiale caratterizzato da presenza di struttura e/o da accumulo di argilla, Fe, Al, Si, humus, $CaCO_3$, $CaSO_4$, sesquiossidi e/o da perdita di $CaCO_3$
C	Orizzonte minerale caratterizzato da alterazione pedogenetica scarsa o nulla e/o da materiale roccioso non consolidato
R	Orizzonte minerale di roccia dura e continua

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

7.2.2. Tessitura

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



7.2.3. Struttura

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

Codice	*Descrizione*	
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 (*wedge-shaped*)
8	nuciforme	i ped sono tendenzialmente cubici, con facce lucenti; questa struttura è generalmente associata ai suoli ricchi in argilla e in ossidi di ferro (nitisols)
9	colonnare	i ped hanno le due dimensioni orizzontali di lunghezza inferiore a quella verticale. In genere le estremità sono arrotondate
10	di roccia incoerente	stratificazioni di sedimentazione
11	di roccia coerente	roccia da molto alterata a non alterata

Tabella che descrive i tipi di struttura e i relativi codici

Codice	*Classe dimensionale*	*Forma*				
		lamellare	*prismatica e colonnare*	*poliedrica e nuciforme*	*granulare e grumosa*	*cuneiforme*
		Dimensioni in mm				
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:

Codice	*Descrizione*	
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 agggregati rotti ed una piccola parte, o niente, di materiale non aggregato.

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

7.2.4. Consistenza

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

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

7.2.5. Porosità – Fenditure o Fessure

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

Classe in %	*Descrizione*
0	assenti
0-0,1	molto scarsi
0,1-0,5	scarsi
0,5-2	comuni
2-5	abbondanti
>5	molto abbondanti

Classe in mm	*Descrizione*
<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

Classe (numero per dm^2)	*Descrizione*
0	assenti
0-10	scarse
10-25	comuni
>25	abbondanti

Classe in mm	*Descrizione*
< 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.

Codice	*Descrizione*	
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.

Descrizione	*Classe in %*	*Aggettivo*
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

Descrizione (forme arrotondate, subarrotondate, angolari, irregolari)	*Classe in mm*	*Aggettivo*
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	pietroso
massi	> 600	pietroso 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					
	cristalli	*noduli*	*concrezioni*	*concentrazioni soffici*	*pendenti*	*croste*
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

Classe in %	*Descrizione*
0	assenti
0-2	poche
2-20	comuni
20-40	abbondanti
>40	molto abbondanti

Classe in %	*Descrizione*
<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.).

Codice	*Descrizione dell'effervescenza*	*Carbonati totali stimati in %*	*Effetti all'udito*	*Effetti alla vista*
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

Codice	*Descrizione*
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	- frammentale - tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità >0,5%
	5	Alta	- altri materiali sabbiosi, sabbiosi-frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti. - Da molto bagnato a umido ha una struttura granulare moderata o forte oppure poliedrica forte di ogni dimensione o prismatica più fine della molto grossolana, e molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali degli aggregati; - Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2 %
MEDIA	4	Moderata	- classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate; - 18-35% di argilla con struttura moderata esclusa la lamellare e la prismatica forte molto grossolana e comuni figure superficiali eccetto facce di pressione e slickensides; - Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2 %
	3	Moderatamente bassa	- altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate; - 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e stress cutans - >35% di argille con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto stress cutans o slickensides - Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità <0.1 %
LENTA	2	Bassa	- Cementazione continua moderata o debole; - >35% di argilla e con le seguenti proprietà: struttura debole; struttura debole con poche o nulle figure superficiali verticali; struttura lamellare; comuni o molti stress cutans o slickensides.
	1	Molto Bassa	- Cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici; - >35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici.

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

7.2.12. Falda

Il rilevamento della falda è riferito al solo spessore di suolo indagato ed è 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.

Codice	*Definizione*	*Descrizione*
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 1'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

Codice	*Definizione*
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

Descrizione	*Classe in cm*
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

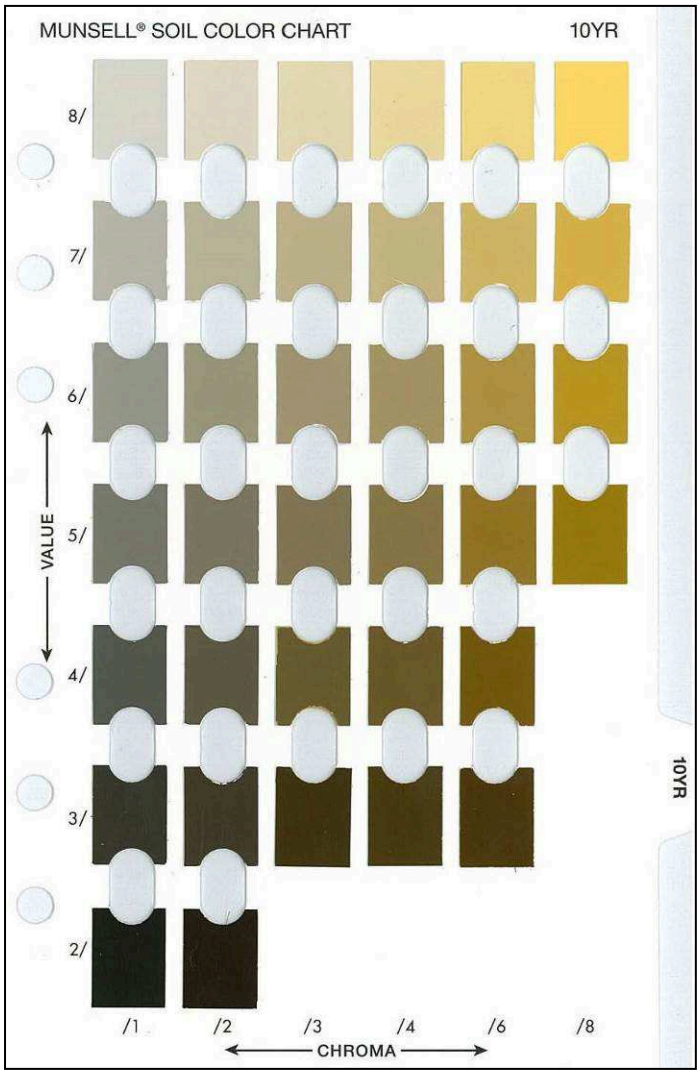
La classe di drenaggio è una variabile codificata che rappresenta la qualità del suolo in funzione della frequenza e della durata dei periodi durante i quali esso non è saturo, o è parzialmente saturo di acqua.

Codice	*Descrizione*	
1	Eccessivamente drenato	Questi suoli hanno una conducibilità idraulica alta (da 10 a 100 µm/s) e molto alta (>100 µm/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 µm/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 µm/s) uno stato di umidità relativamente alto nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o alcune combinazioni fra queste condizioni. Hanno figure di ossidoriduzione comuni almeno sotto i 75 cm.
5	Piuttosto mal drenato	Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo sufficientemente lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli piuttosto mal drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure di ossidoriduzione da comuni ad abbondanti almeno sotto i 50 cm; possono anche mostrare screziature da ristagno temporaneo dovute alla presenza di una suola di aratura.
6	Mal drenato	Questi suoli sono generalmente umidi vicino o in superficie per una parte considerevole dell'anno, cosicché le colture a pieno campo non possono crescere in condizioni naturali. Le condizioni di scarso drenaggio sono dovute ad una zona satura, ad un orizzonte con bassa conducibilità idraulica, ad infiltrazione di acqua o ad una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure di ossidoriduzione da comuni ad abbondanti entro i primi 50 cm.
7	Molto mal drenato	Questi suoli sono umidi vicino o in superficie per la maggior parte del tempo. Sono abbastanza umidi da impedire la crescita di importanti colture (ad eccezione del riso) almeno che non vengano drenati artificialmente. Generalmente hanno screziature con chroma ≤ 2 abbondanti fin dalla superficie del suolo.

7.2.14. Colore

Il colore è una delle proprietà più importanti dei suoli, 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:

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

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

La capacità di scambio cationico è una misura della quantità di cationi che possono essere adsorbiti sui colloidi del suolo e può essere messa in relazione con la capacità dei suoli di immobilizzare metalli; 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:

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

- ***Carbonio organico***

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

- alla capacità di scambio cationico del suolo;
- nei confronti degli elementi minerali nutritivi per le piante (azoto, fosforo potassio, zolfo e tracce di metalli);
- sulla capacità di ritenzione dell'acqua.

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

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

- ***Calcare Totale***

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

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

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

- ***Metalli pesanti e inquinanti***

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

PARAMETRI	METODO DI PROVA	UNITÀ MISURA
Composti inorganici		
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
Aromatici		
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
Aromatici policiclici		
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	
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

Idrocarburi		
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
PCB	**EPA 3545 A2007+EPA 3620C 2007+EPA 8270D 2007**	mg/kg ss
Fenoli	**EPA 3545 A2007 + EPA 8270D 2007**	mg/kg ss
Fitofarmaci totali	**EPA 3545 A2007+EPA 3620C 2007+EPA 8270D 2007**	mg/kg ss
Test di tossicità acuta con Microtox	**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. LO703211E18MA0502REL02A)*.

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:

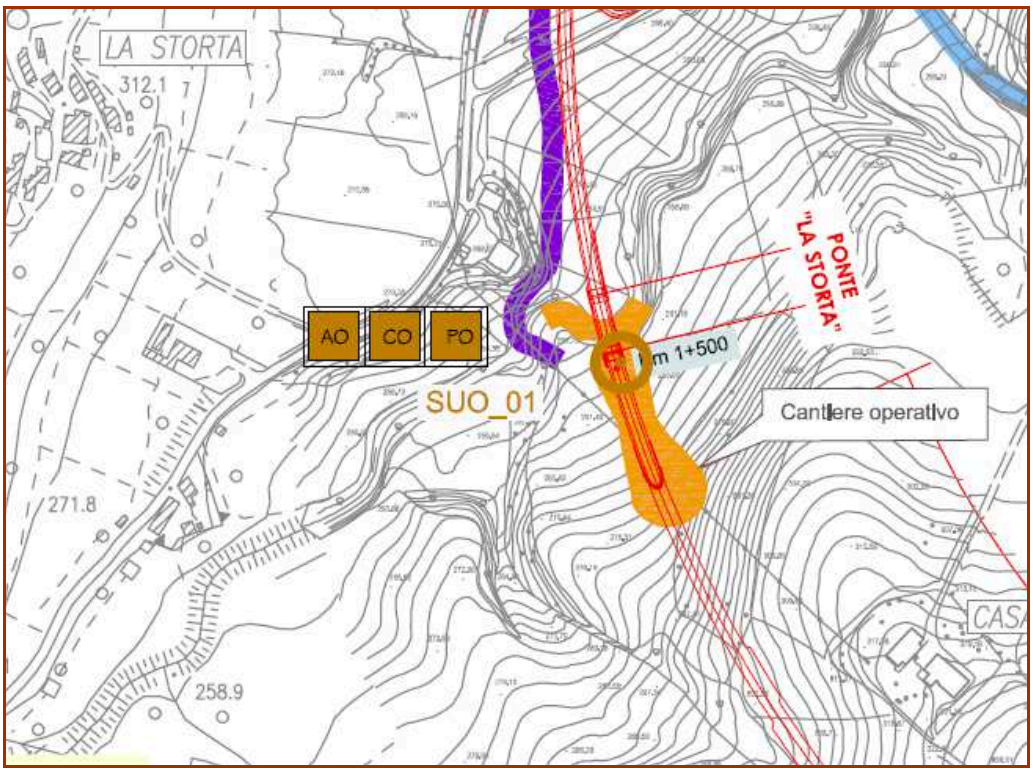
- le condizioni dei suoli nelle aree di cantiere;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti dei suoli legate a possibili sversamenti dovuti alle attività di cantiere.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche di ciascuno dei 6 punti di monitoraggio, eseguiti nelle aree sopra indicate, oggetto della I campagna di monitoraggio C.O. eseguite nella terza settimana del maggio 2017 *(SUO_01, SUO_02, SUO_03, SUO_04, SUO_05 e SUO_06).*

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 45 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 alcalino, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); limite di passaggio 3-1 (graduale lineare); calcareo.

  - **Orizzonte B:** (45 a 100 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 *LO703211E18MA0502REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

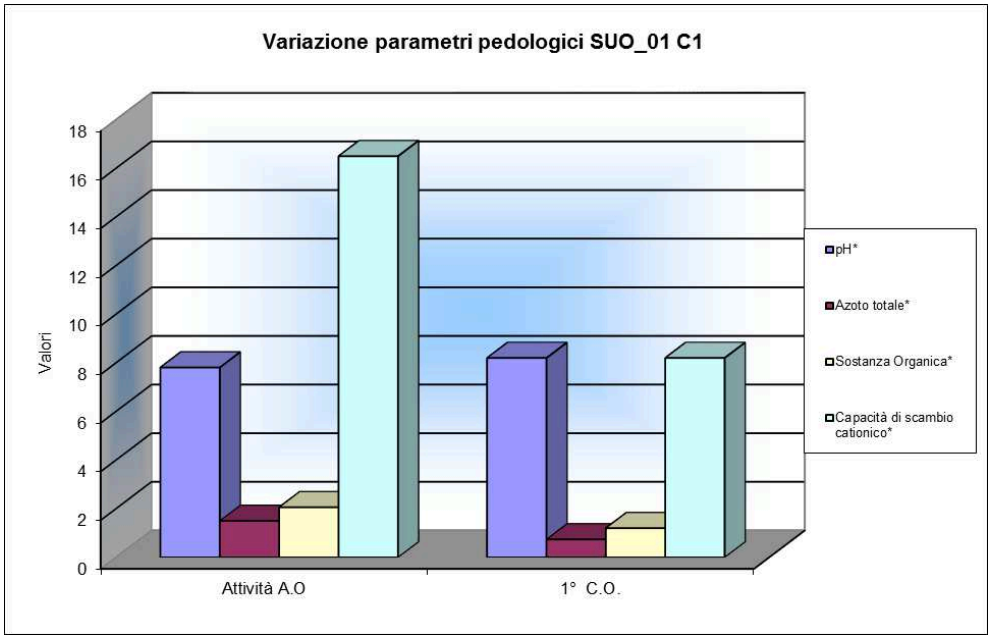
SUO_01	C1

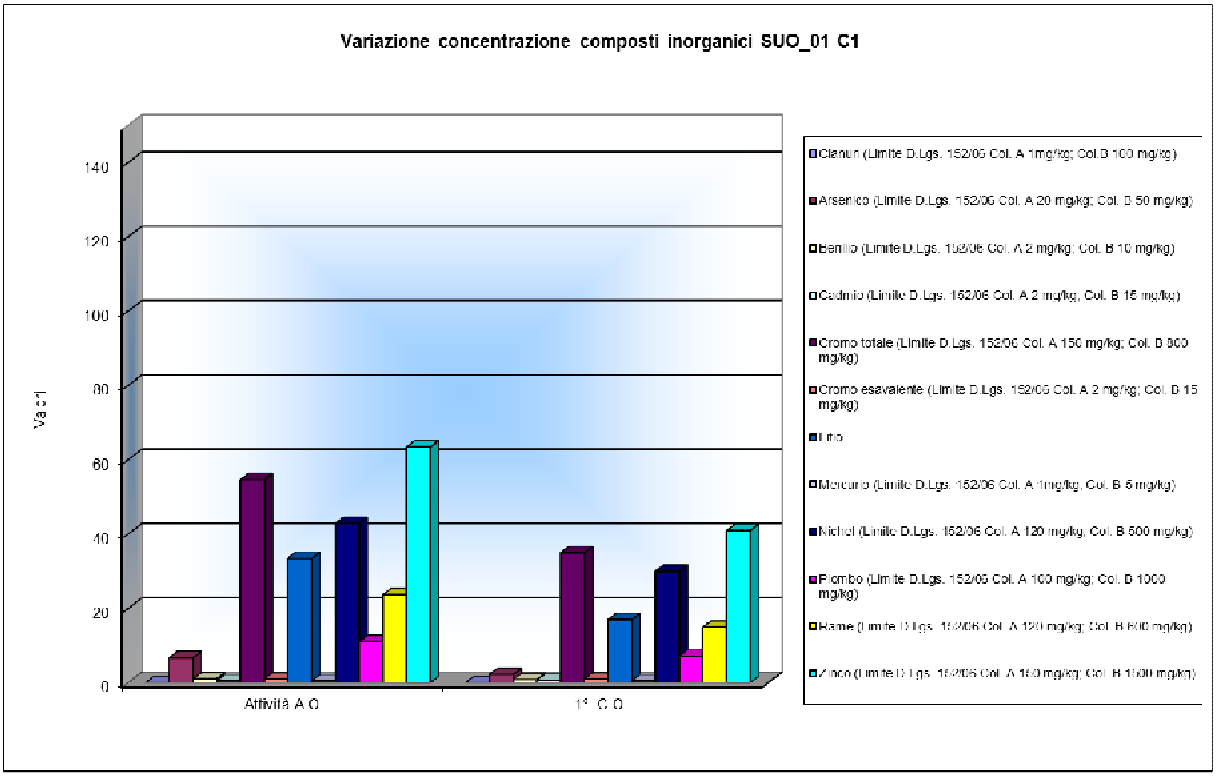
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	19,8	37,8	/	/
	pH*	Unità pH	7,81	8,2	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	85,2	124	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	1,5	0,74	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	76	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	2,06	1,2	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	19	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	173	70	/	/
	Carbonati totali*	%	1,2	22,3	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	16,5	8,2	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	11	24	/	/
	Sabbia grossa	%	15,8	25,2	/	/
	Limo fine	%	16	11,2	/	/
	Limo grosso	%	45,2	30,2	/	/
	Argilla	%	12	9,4	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	6,75	2,3	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,06	0,87	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	54,7	35	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	33,5	17	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	42,9	30	120	500
	Piombo	mg/kg ss	11,1	7,1	100	1000
	Rame	mg/kg ss	23,7	15	120	600
	Zinco	mg/kg ss	63,5	41	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	< 1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	8	7	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

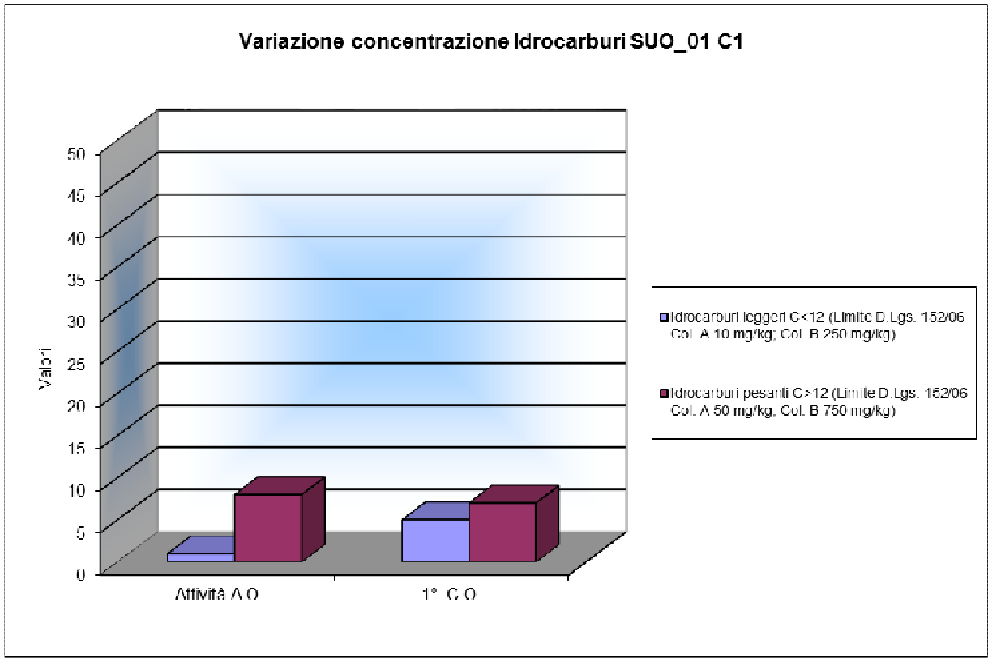
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

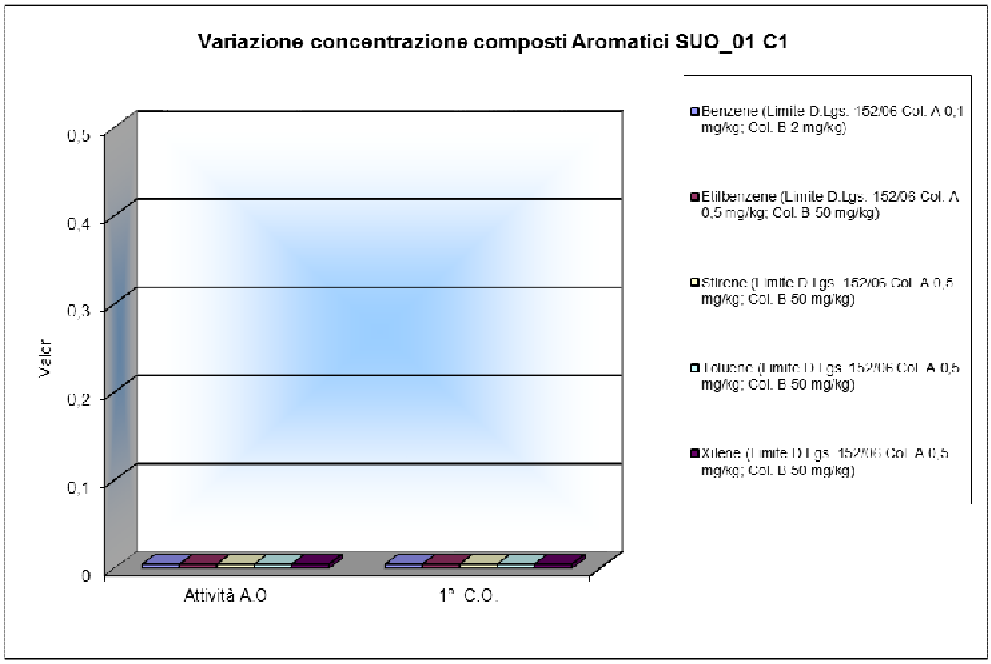
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

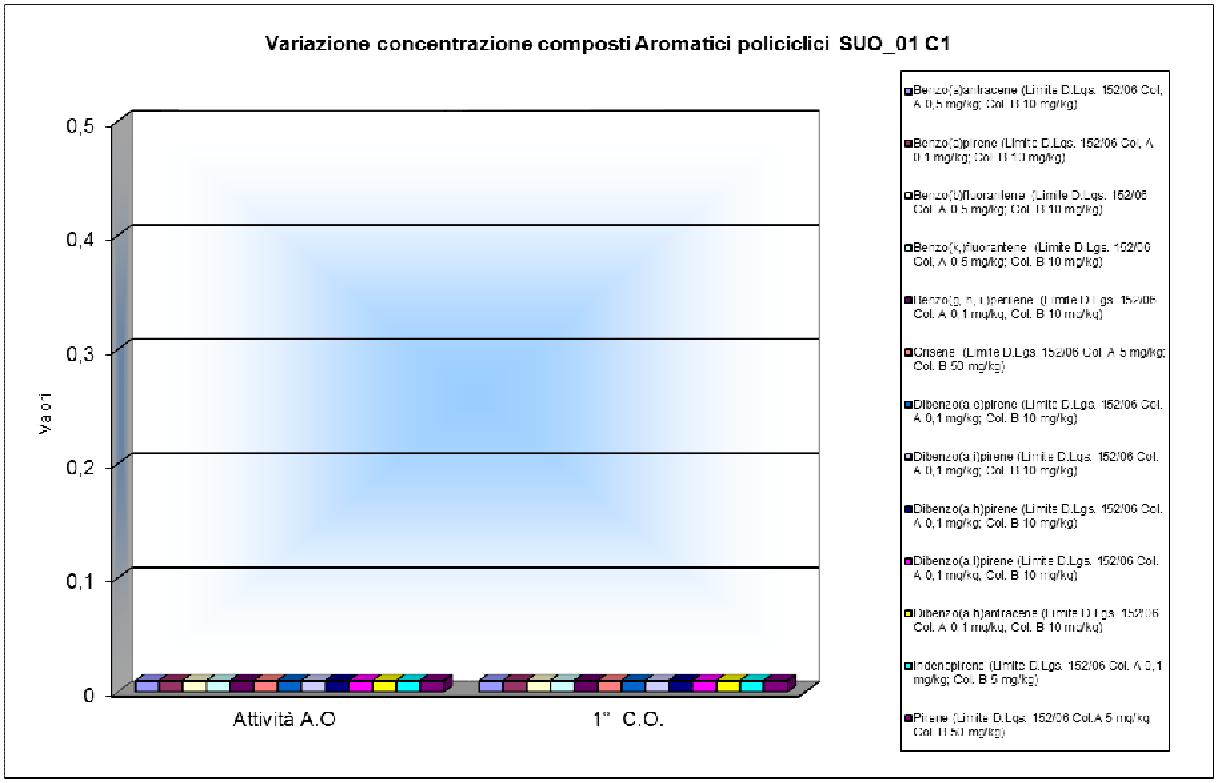
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_01 – C1

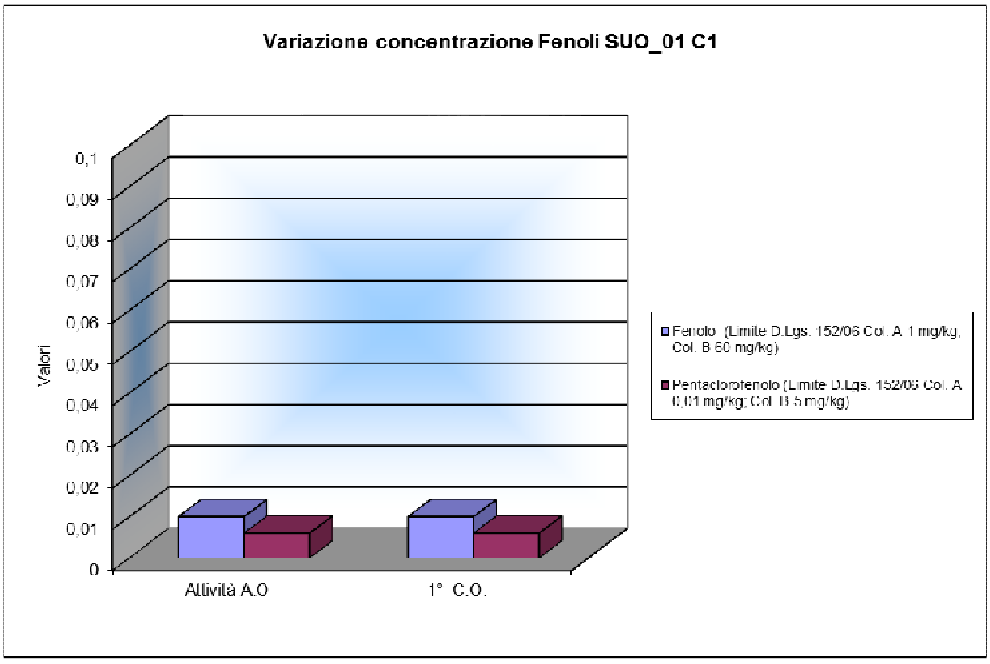





Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_01 C1
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg, Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_01 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_01 C1
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteneLimite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k,)fluoranteneLimite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)peryleneLimite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_01 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg, Col. B 50 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)

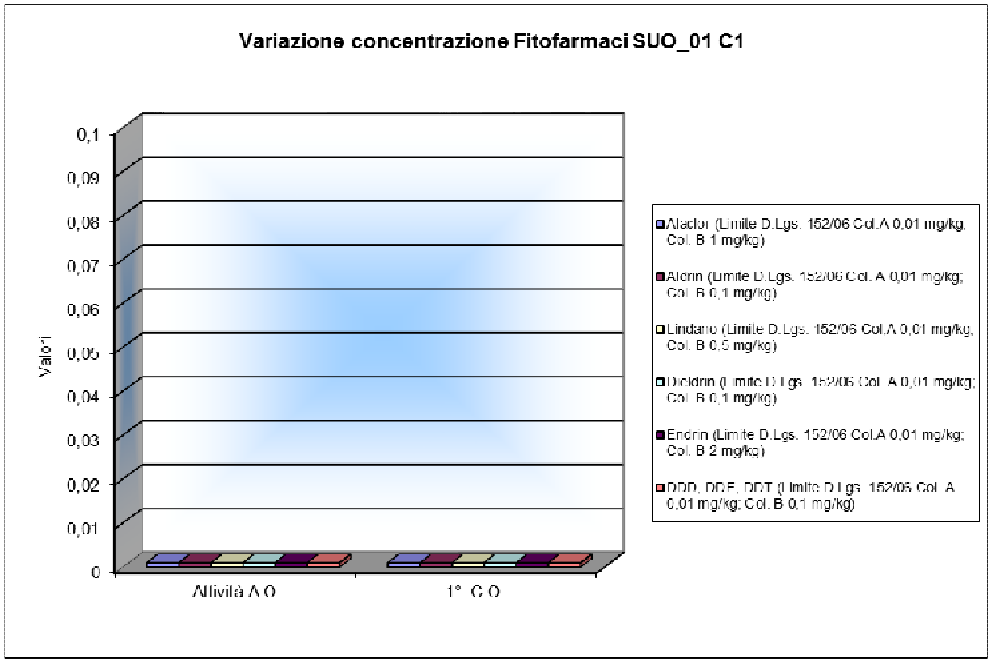

Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_01 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

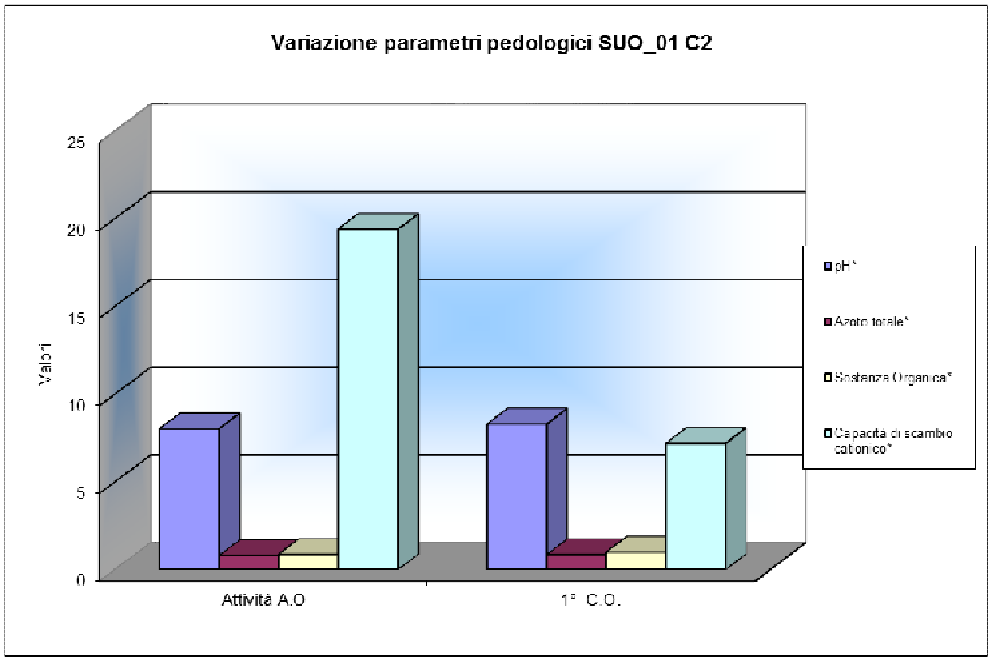
SUO_01	C2

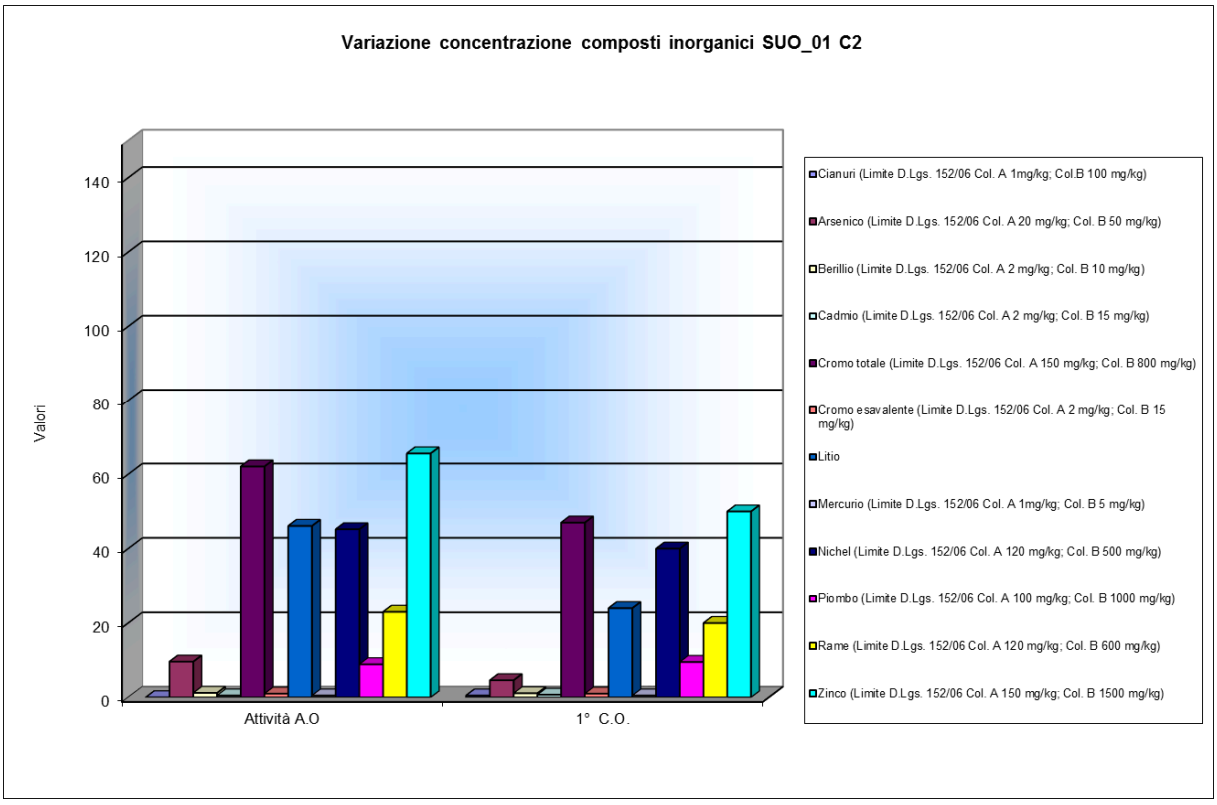
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	21,2	19	/	/
	pH*	Unità pH	8,03	8,3	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	58	133	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,8	0,86	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	40	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,87	1	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	40	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	208,8	65	/	/
	Carbonati totali*	%	3,48	30,1	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100g	19,4	7,2	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	8,9	28,6	/	/
	Sabbia grossa	%	17	27	/	/
	Limo fine	%	16	6,7	/	/
	Limo grosso	%	44,1	26,1	/	/
	Argilla	%	14	11,6	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	9,61	4,6	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,2	1,1	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	62,1	47	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	46,1	24	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	45,2	40	120	500
	Piombo	mg/kg ss	8,9	9,5	100	1000
	Rame	mg/kg ss	23	20	120	600
	Zinco	mg/kg ss	65,6	50	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	5	10	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

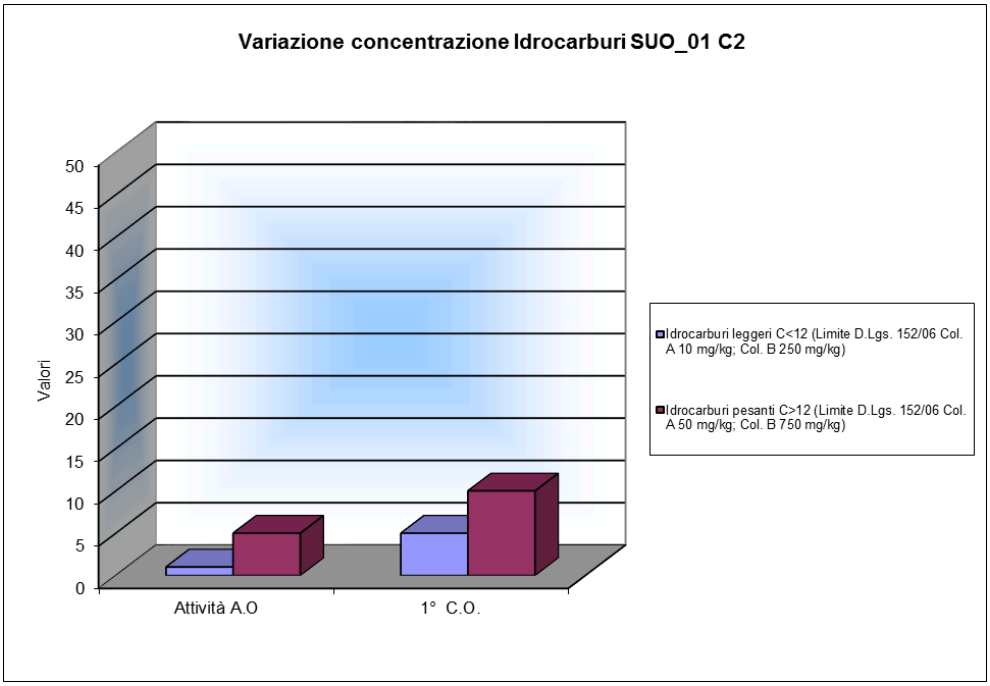
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

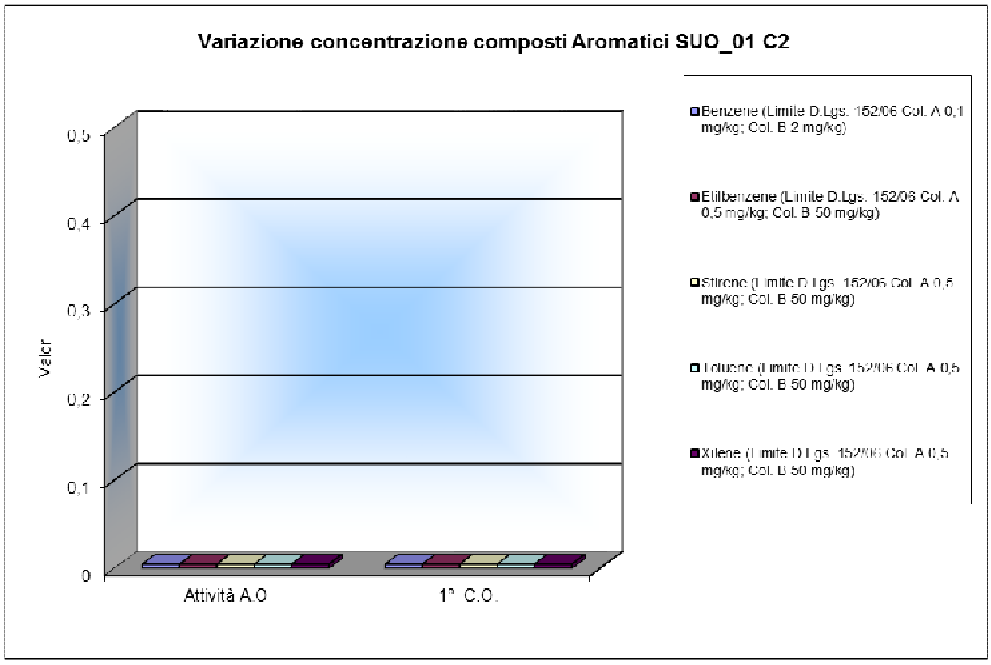
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

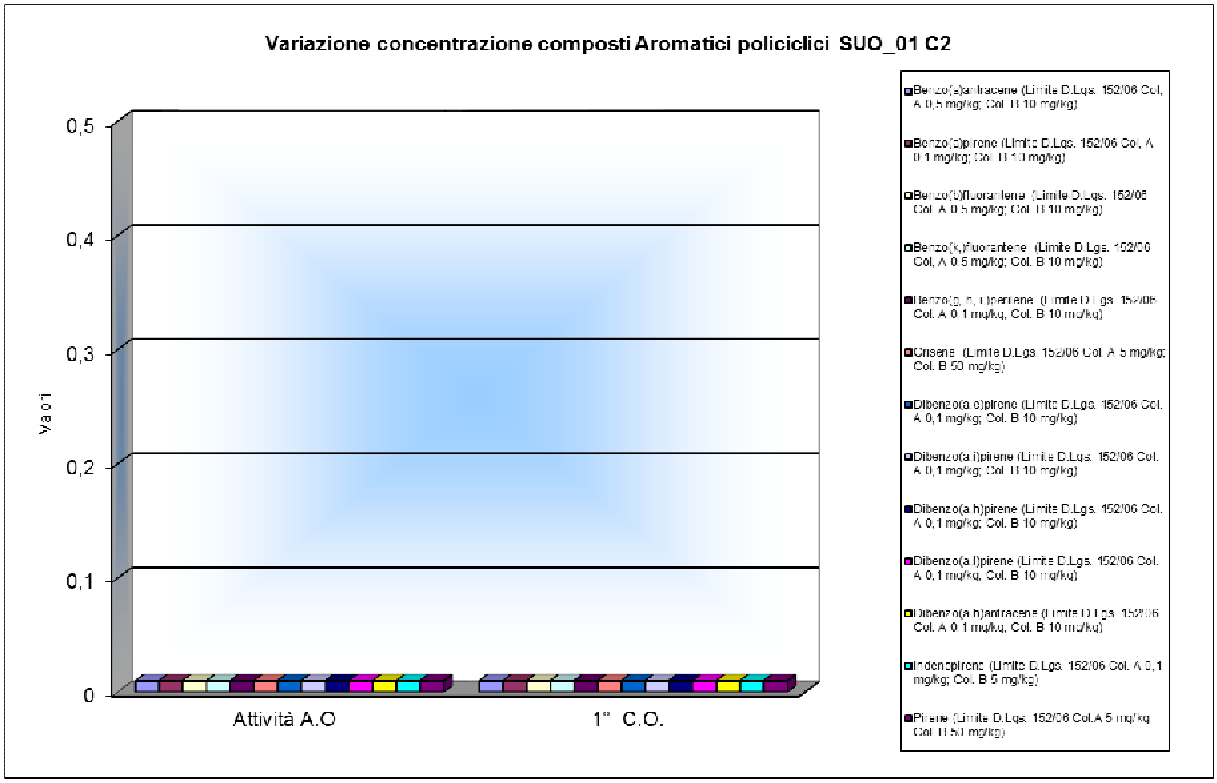
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_01 – C2

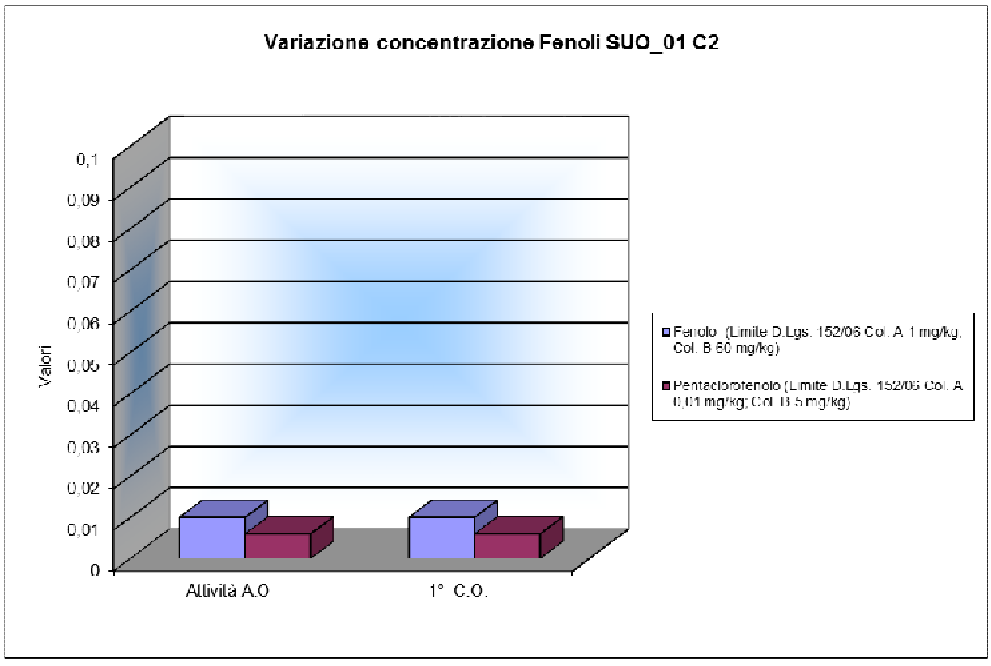


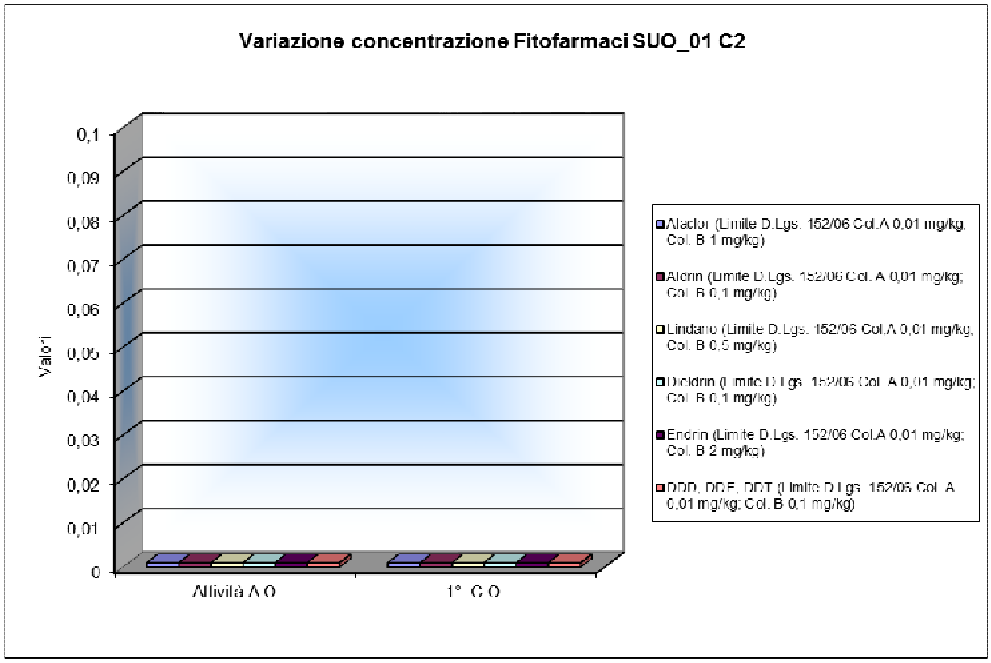



Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_01 C2
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O.
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_01 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)

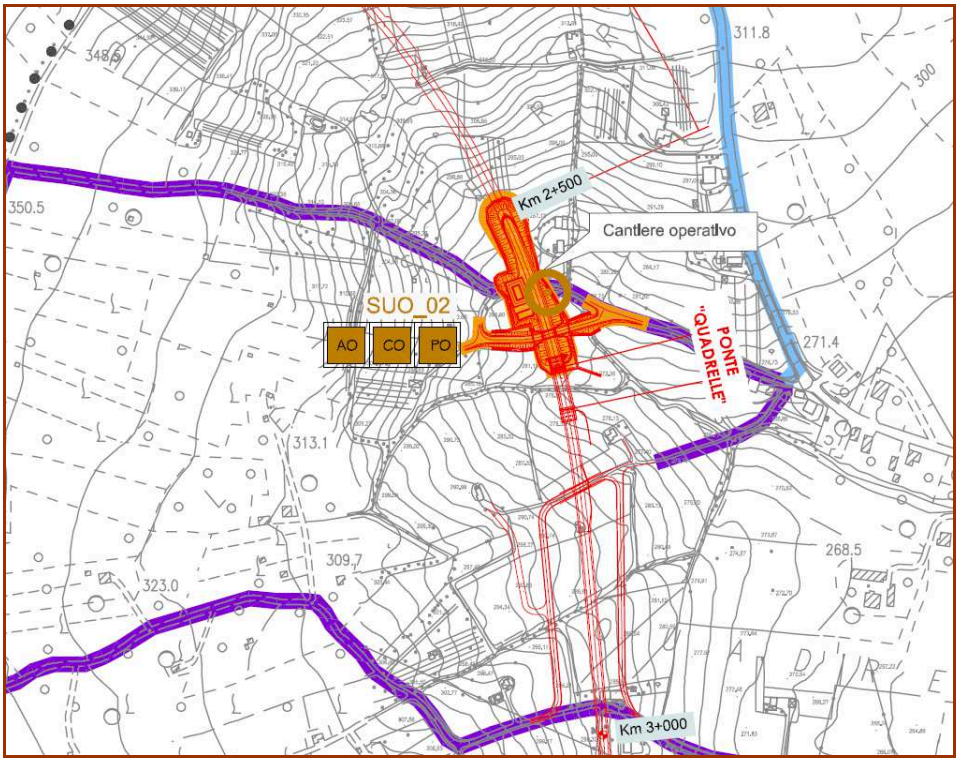

Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_01 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_01 C2
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_01 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Alachlor (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

8.2. SUO_02: Imbocco sud galleria naturale "Le Serre"

L'area d'indagine è sita nel comune di Cerreto D'Esi (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 60 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:** (60 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 *LO703211E18MA0502REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

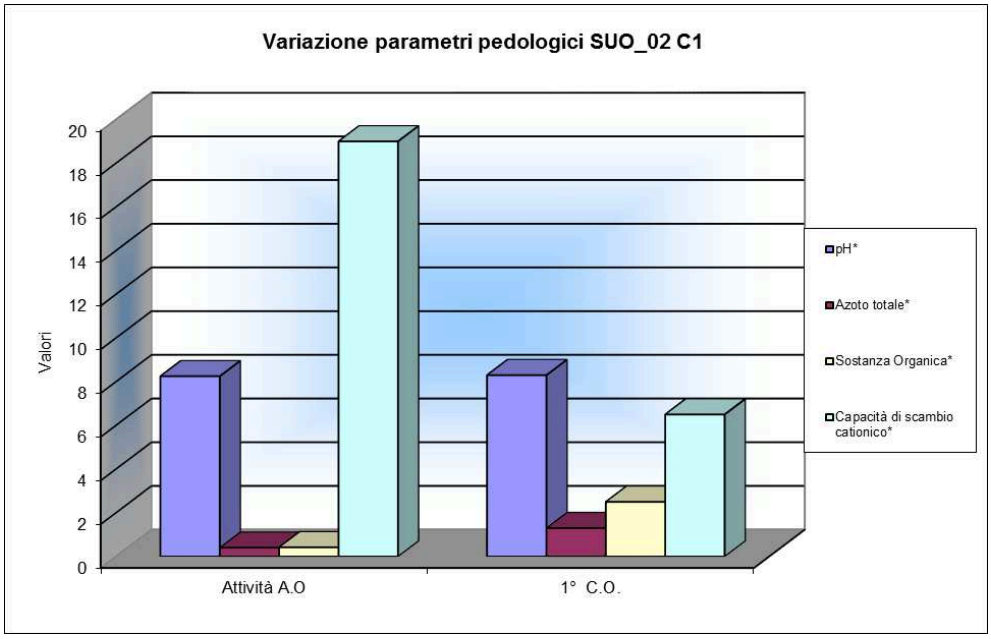
SUO_02	C1

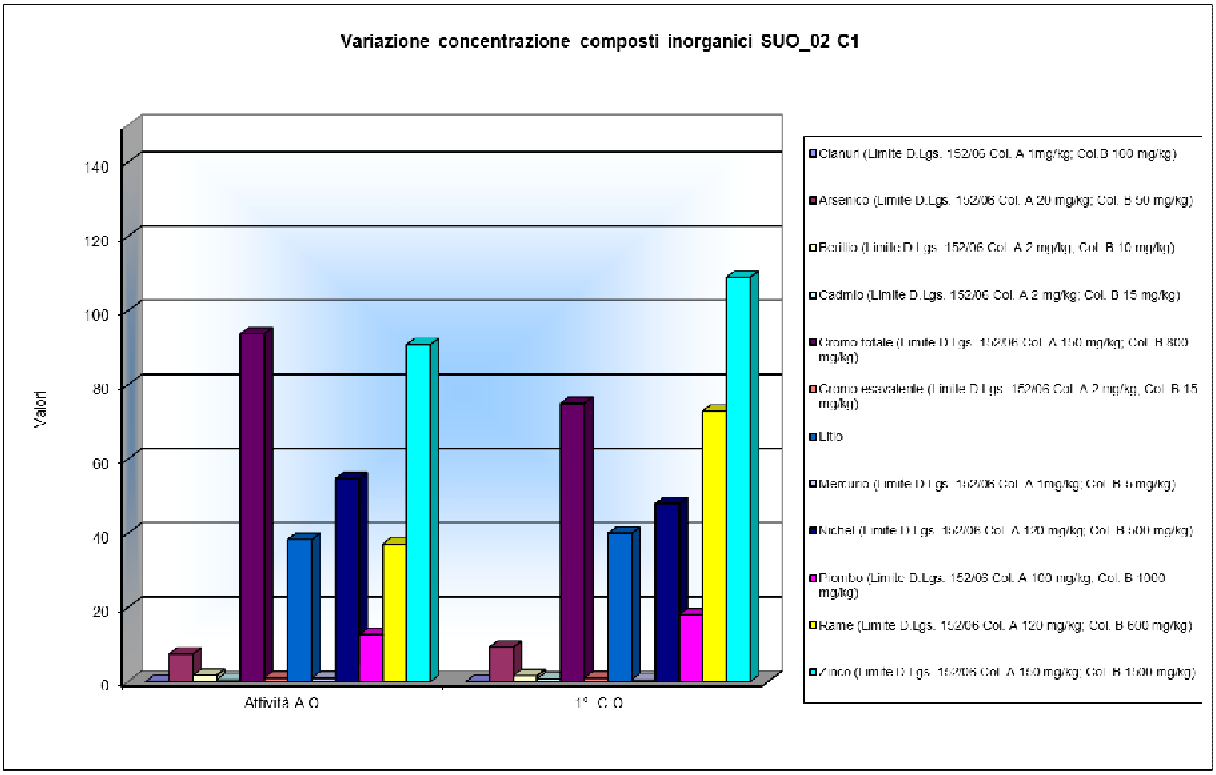
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	<0.01	13	/	/
	pH*	Unità pH	8,25	8,3	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	79	153	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,4	1,3	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	20	25	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,42	2,5	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	15	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	146,8	83	/	/
	Carbonati totali*	%	<0.1	5,7	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	19	6,5	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	4,52	34,4	/	/
	Sabbia grossa	%	7,78	27,8	/	/
	Limo fine	%	18	4,4	/	/
	Limo grosso	%	51,7	26,2	/	/
	Argilla	%	18	7,2	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	7,48	9,3	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,7	1,6	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,515	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	93,7	75	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	38,3	40	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	0,986	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	54,7	48	120	500
	Piombo	mg/kg ss	12,7	18	100	1000
	Rame	mg/kg ss	37,1	73	120	600
	Zinco	mg/kg ss	90,9	109	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	< 1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	4	14	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	6	/	/

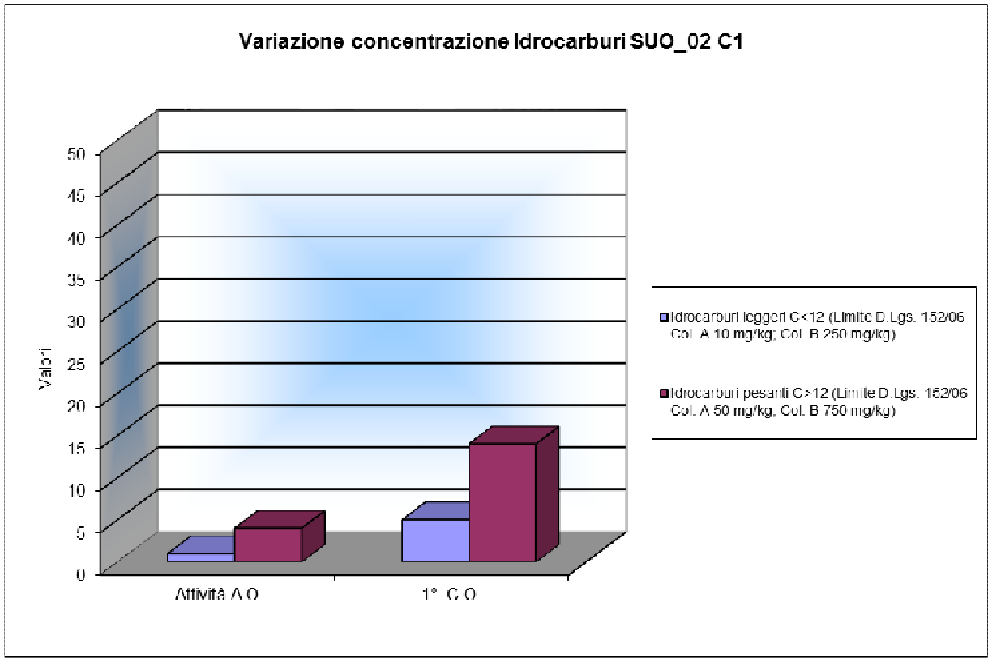
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

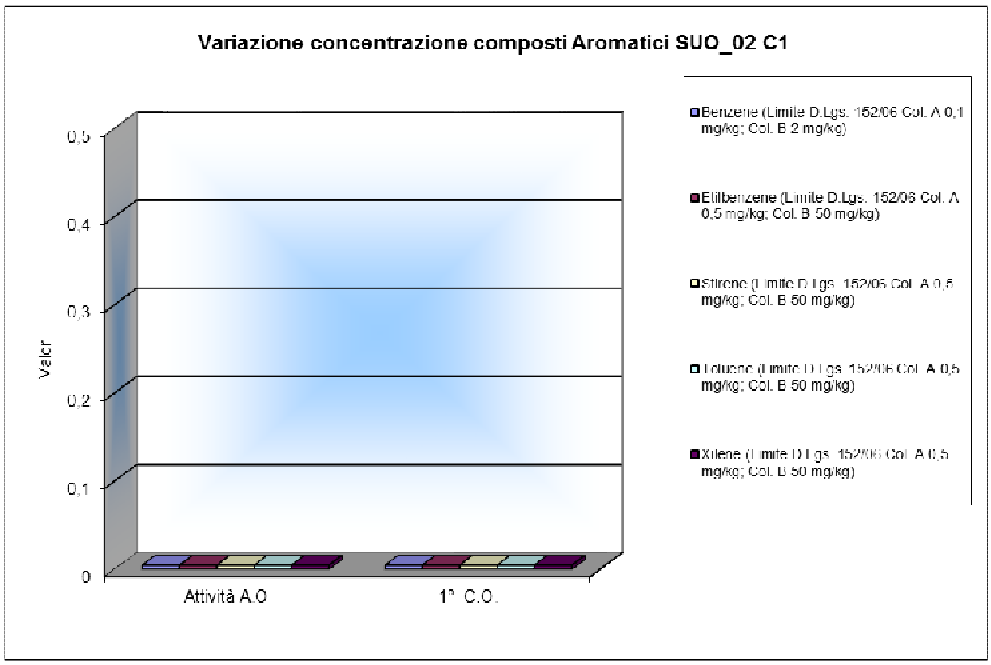
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

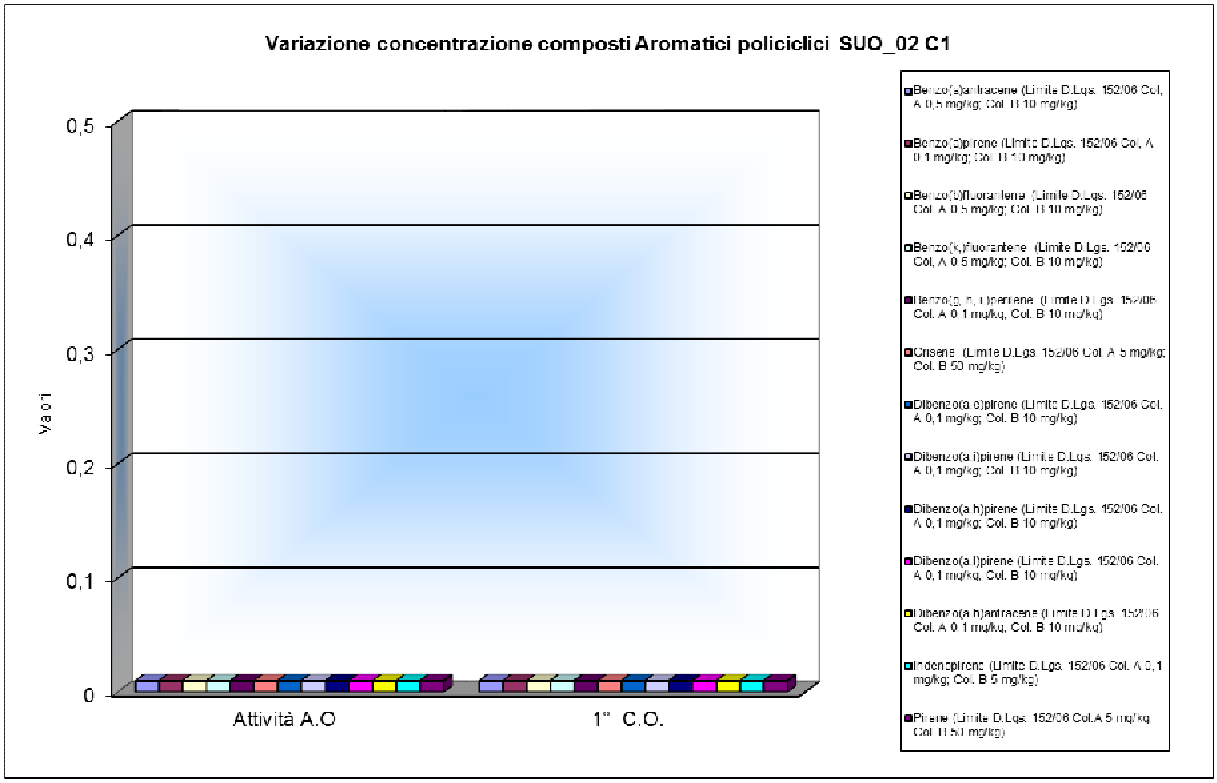
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_02 – C1

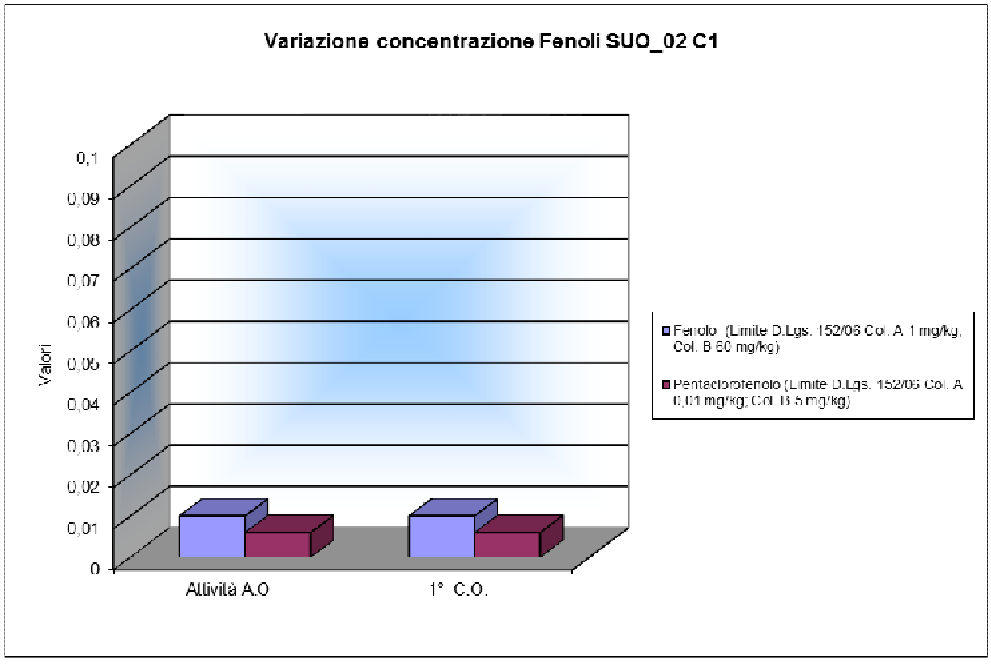





Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_02 C1
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg, Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_02 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_02 C1
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k,)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_02 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg, Col. B 60 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)

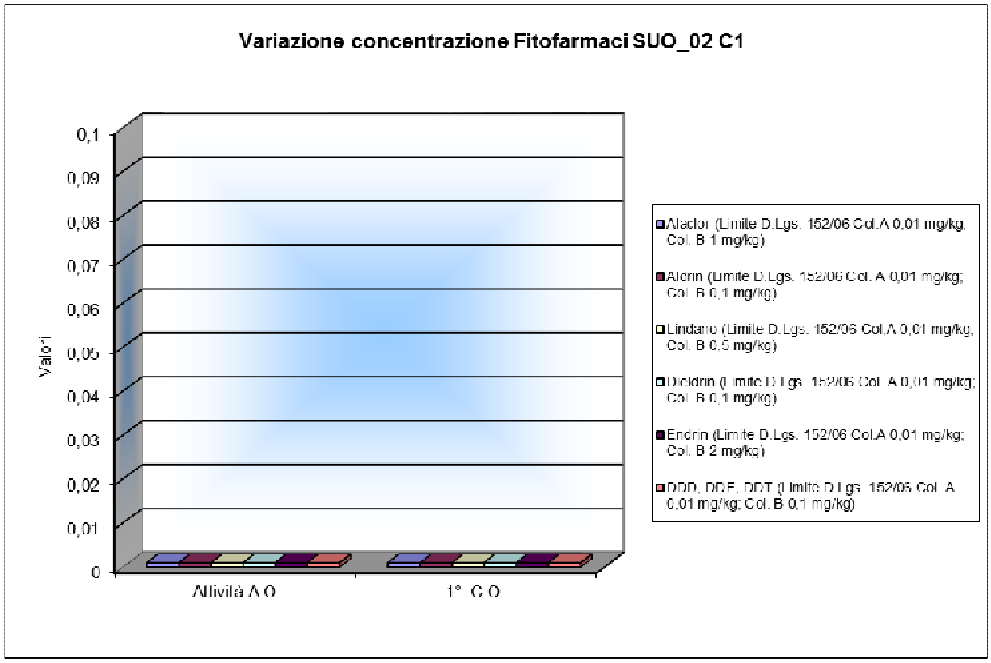

Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_02 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

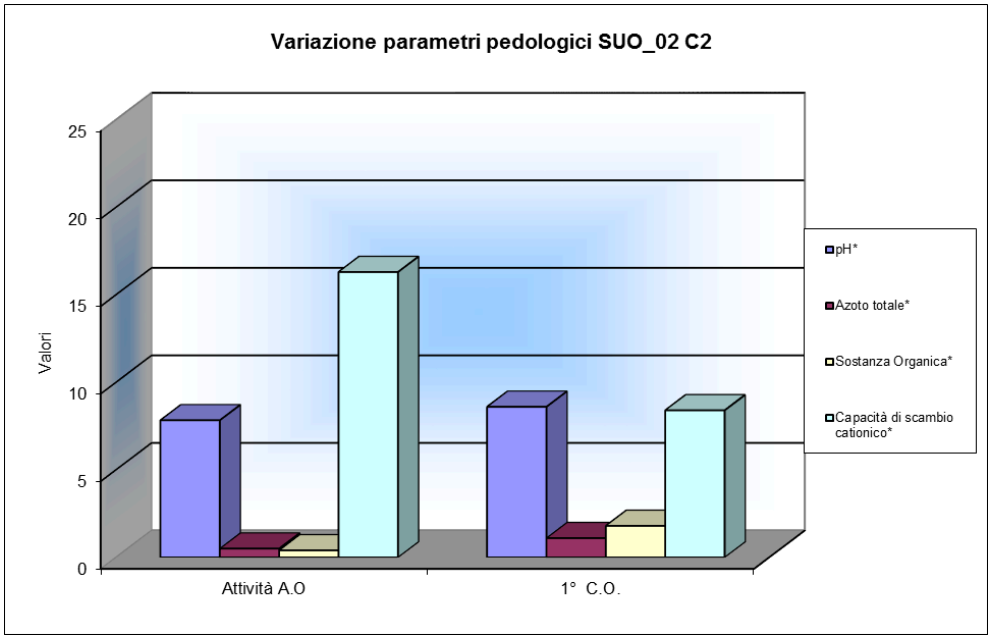
SUO_02	C2

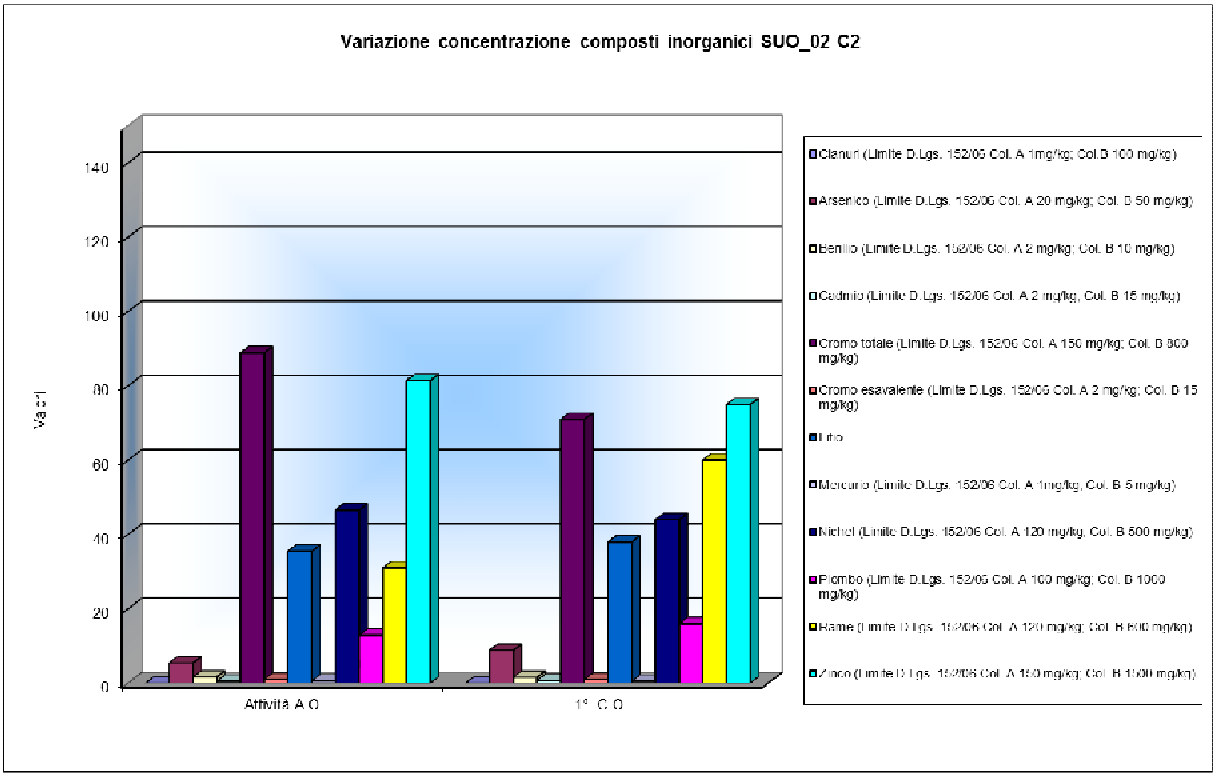
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	<0.01	19,6	/	/
	pH*	Unità pH	7,83	8,6	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	77,8	157	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,5	1,1	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	25	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,4	1,8	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	13	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	164,3	74	/	/
	Carbonati totali*	%	1,52	6,1	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	16,3	8,4	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	5,1	27,9	/	/
	Sabbia grossa	%	7,1	23,5	/	/
	Limo fine	%	22	8,7	/	/
	Limo grosso	%	47,8	33,1	/	/
	Argilla	%	18	6,8	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	5,46	8,8	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,66	1,6	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	88,9	71	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	35,5	38	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	0,615	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	46,6	44	120	500
	Piombo	mg/kg ss	12,9	16	100	1000
	Rame	mg/kg ss	31	60	120	600
	Zinco	mg/kg ss	81,4	75	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	6	9,6	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	10	non calcolabile	/	/

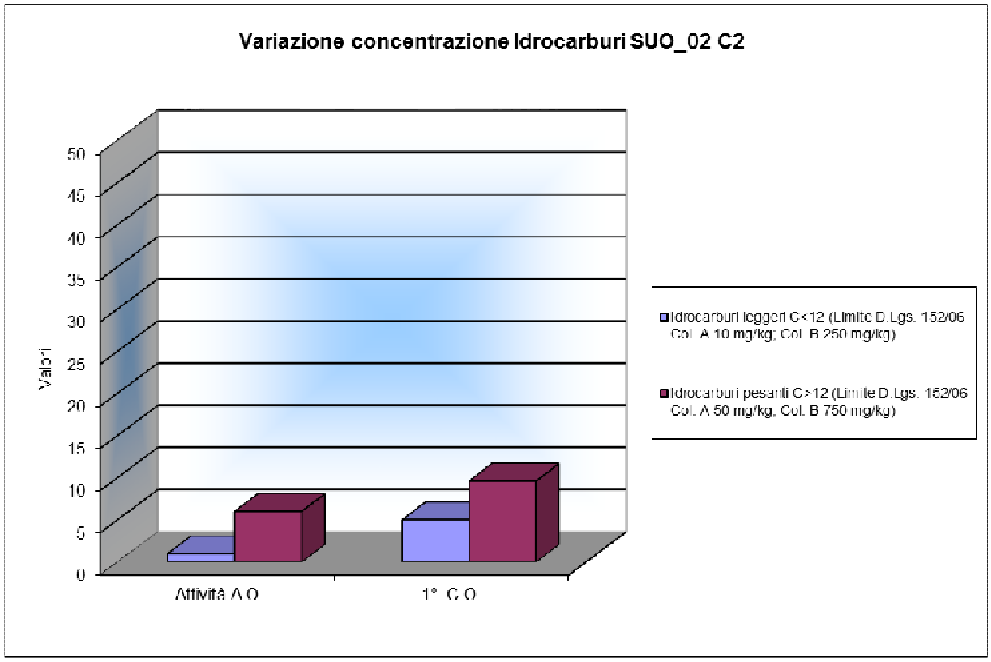
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

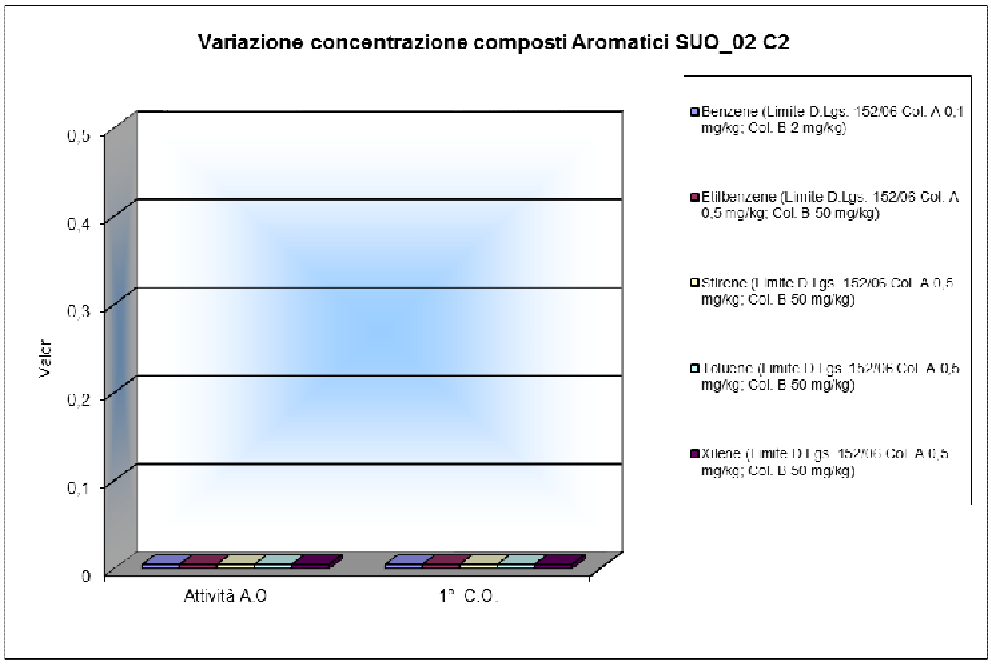
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

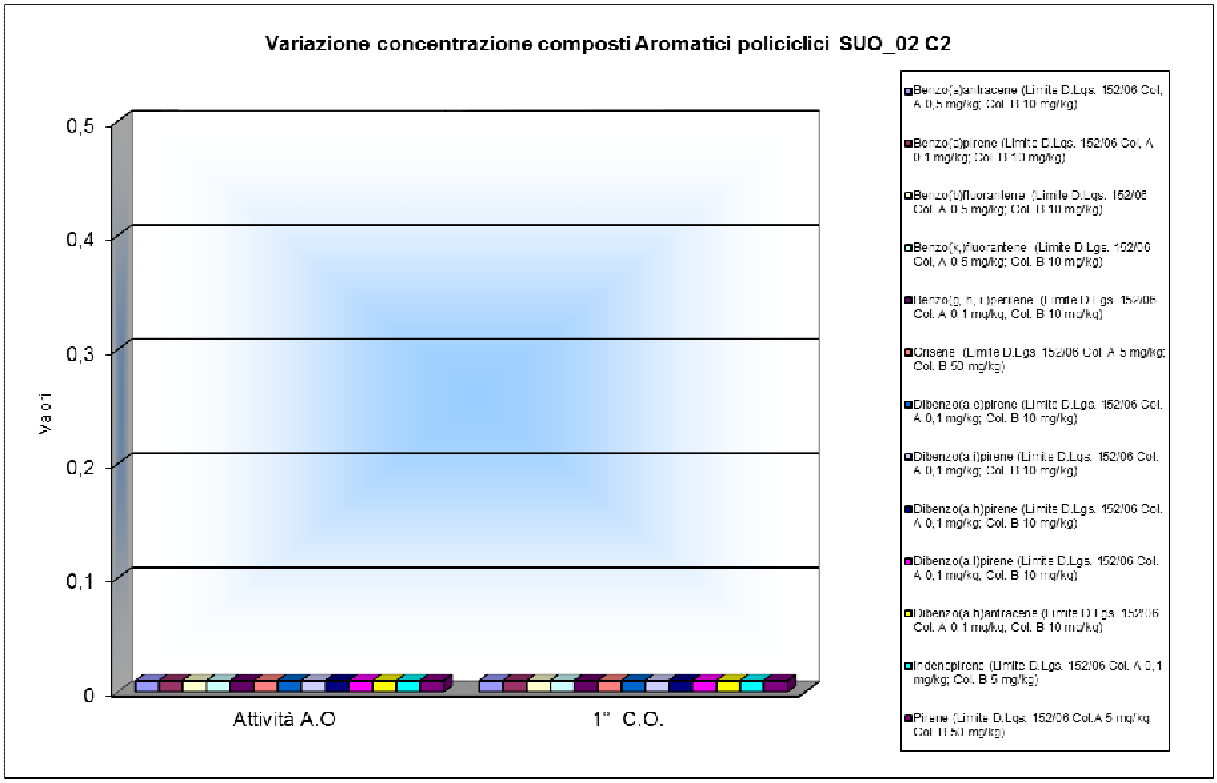
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_02 – C2

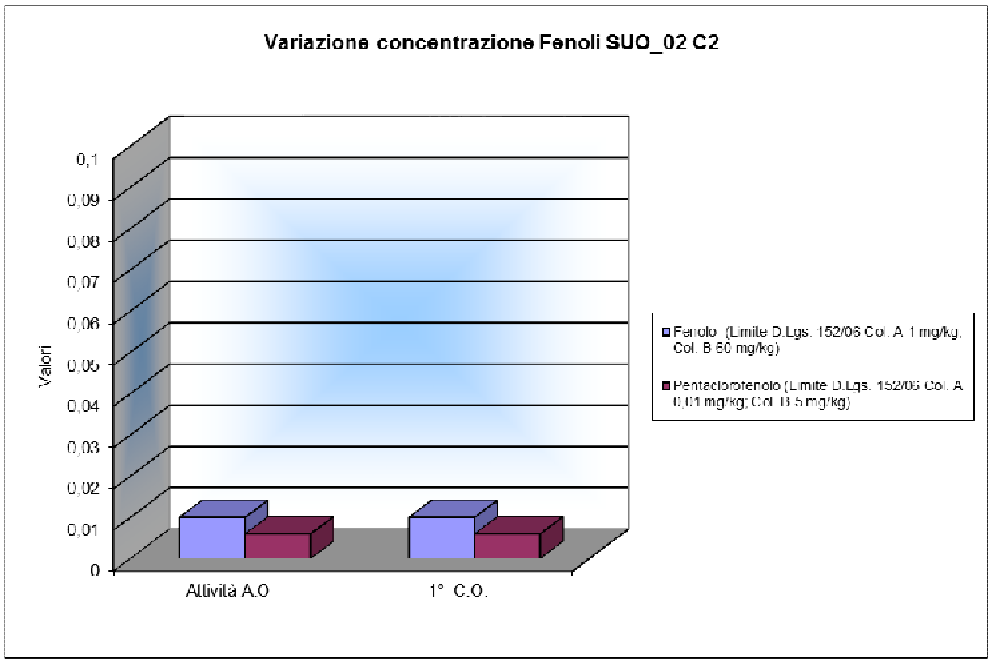


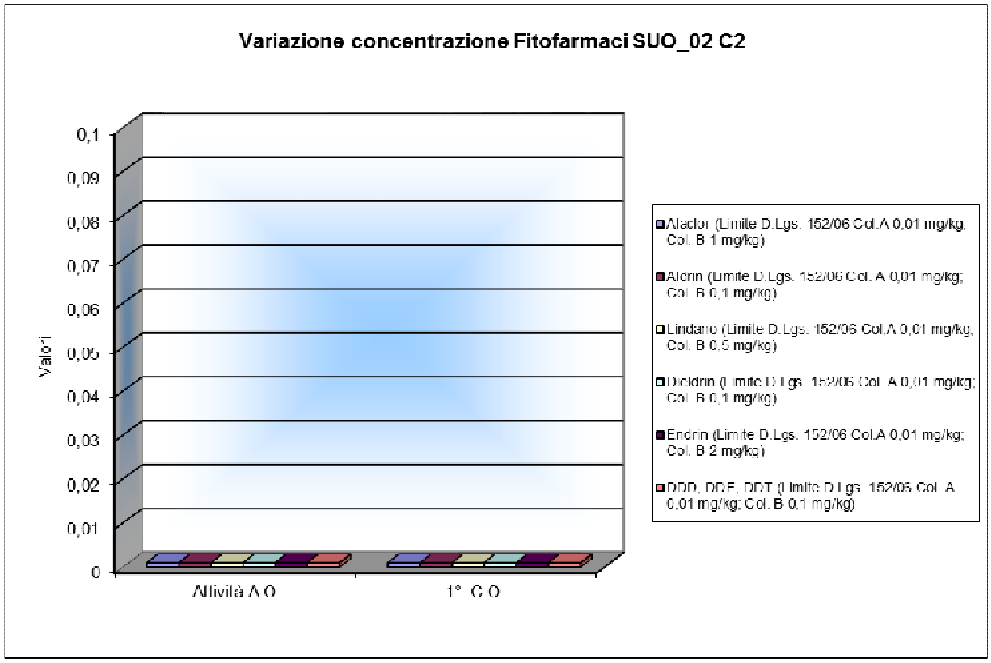



Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_02 C2
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg, Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_02 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)

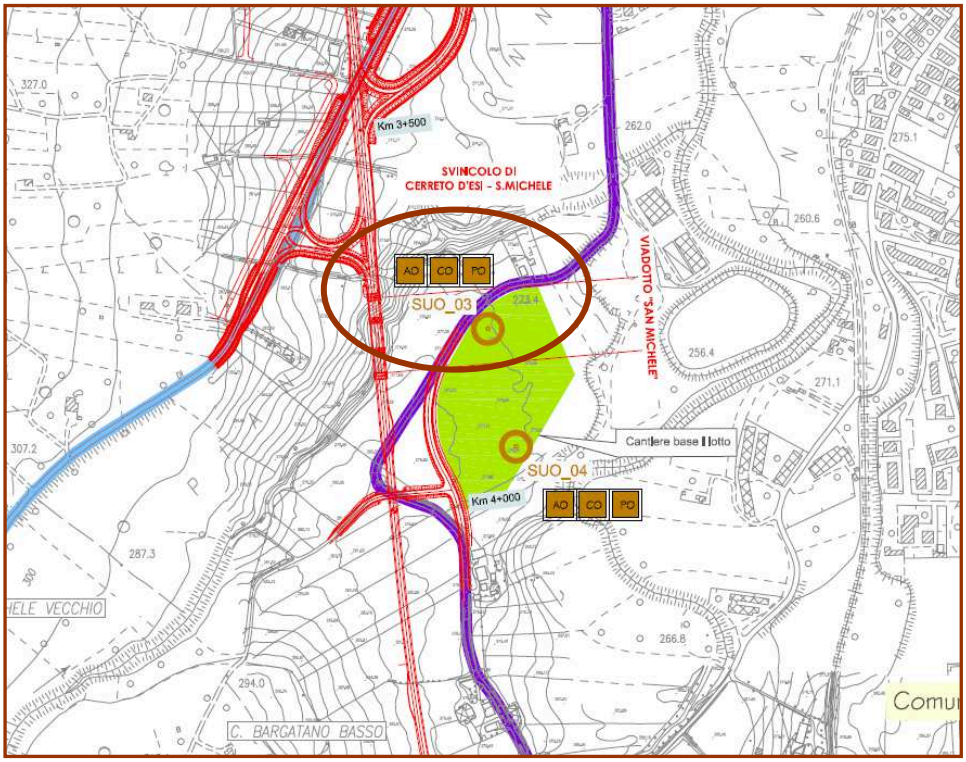

Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_02 C2
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_02 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg, Col. B 50 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_02 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

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 2,5-3 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 alcalino, colore della matrice bruno oliva (**2,5 Y 4/3**); limite di passaggio non definibile; debolmente calcareo.

  - **Orizzonte B:** (45 a 95 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), scheletro

assente. PH 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'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_03 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato *LO703211E18MA0502REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

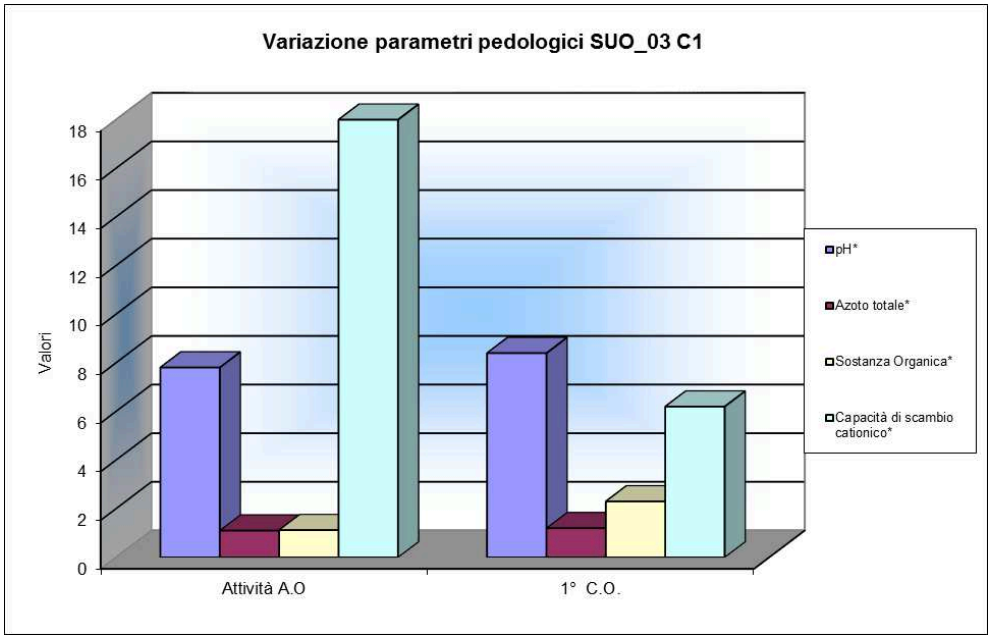
SUO_03	C1

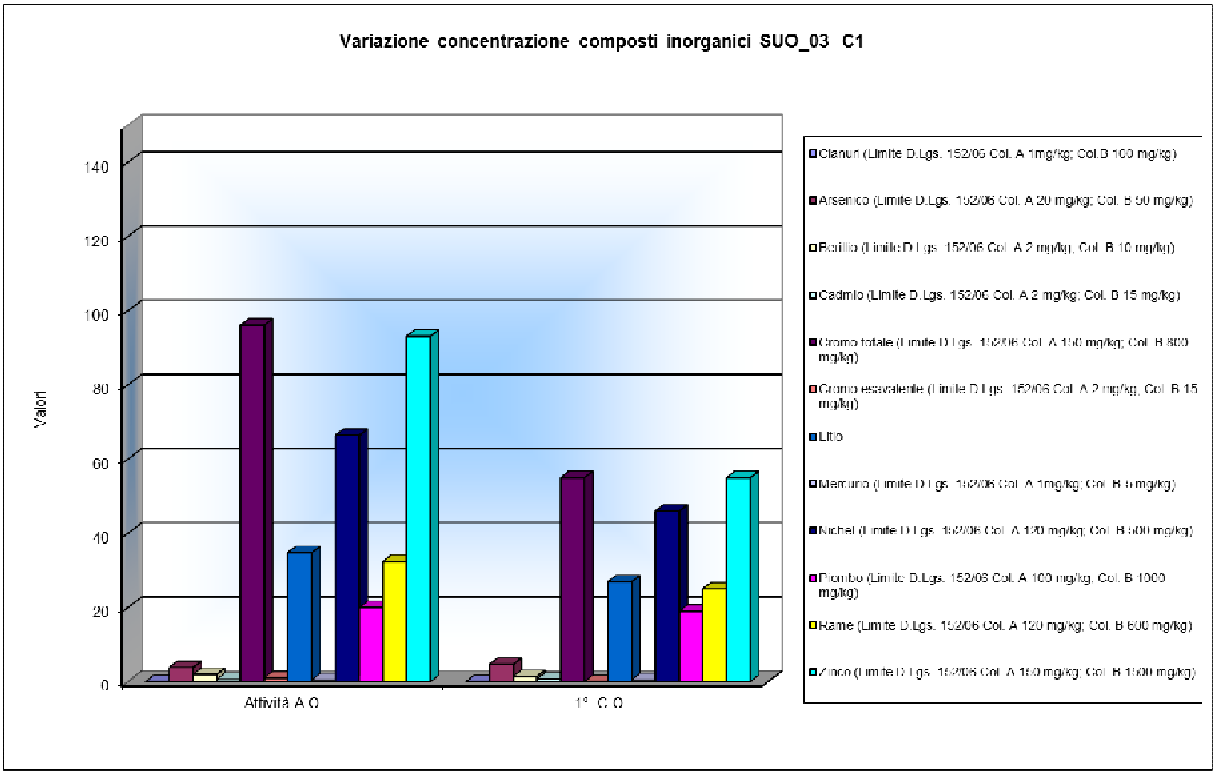
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	1,52	21,7	/	/
	pH*	Unità pH	7,81	8,4	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	51,5	122	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	1,1	1,2	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	54	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	1,12	2,3	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	4,6	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	125	83	/	/
	Carbonati totali*	%	<0.1	6,1	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	18	6,2	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	7,8	28,3	/	/
	Sabbia grossa	%	18,5	34	/	/
	Limo fine	%	16	4,6	/	/
	Limo grosso	%	49,7	26,6	/	/
	Argilla	%	8	6,5	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	3,83	4,7	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,98	1,4	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,616	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	96,1	55	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	34,8	27	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	66,4	46	120	500
	Piombo	mg/kg ss	20	19	100	1000
	Rame	mg/kg ss	32,4	25	120	600
	Zinco	mg/kg ss	93,1	55	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	< 1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	6	13	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	13	non calcolabile	/	/

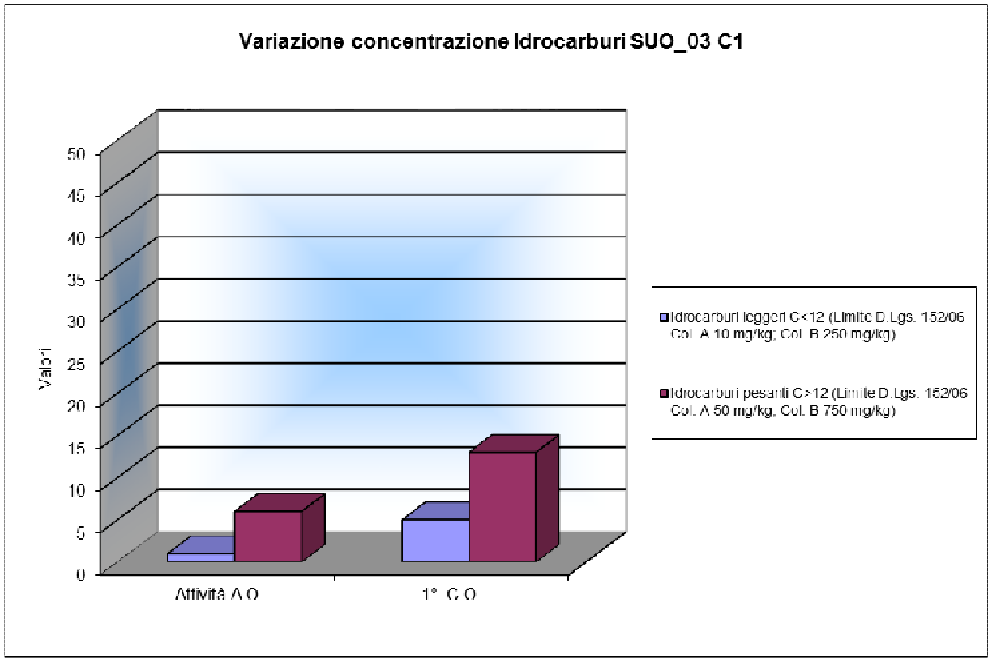
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

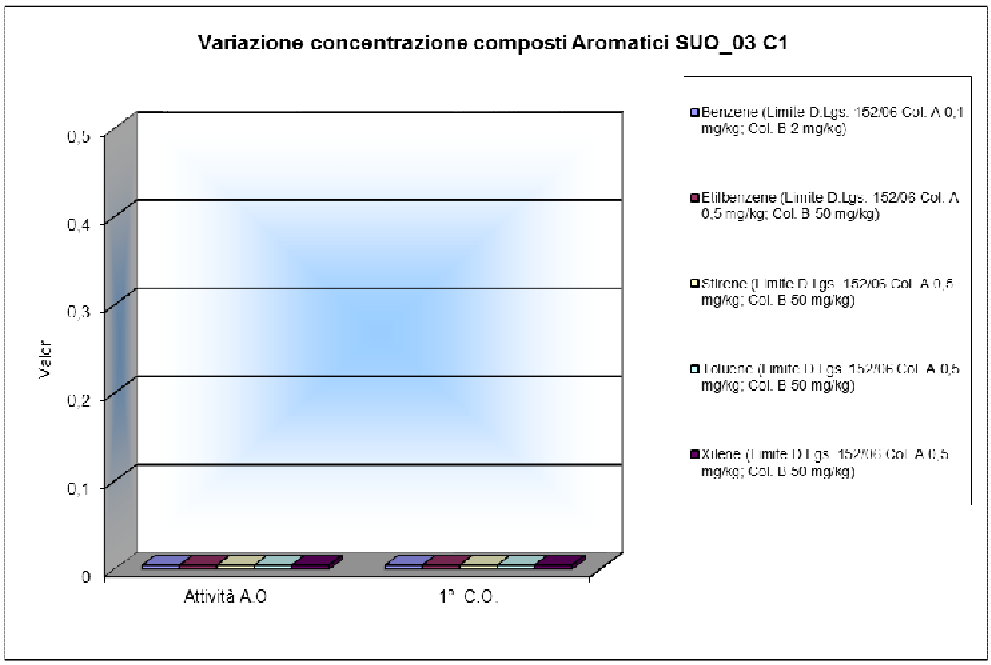
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

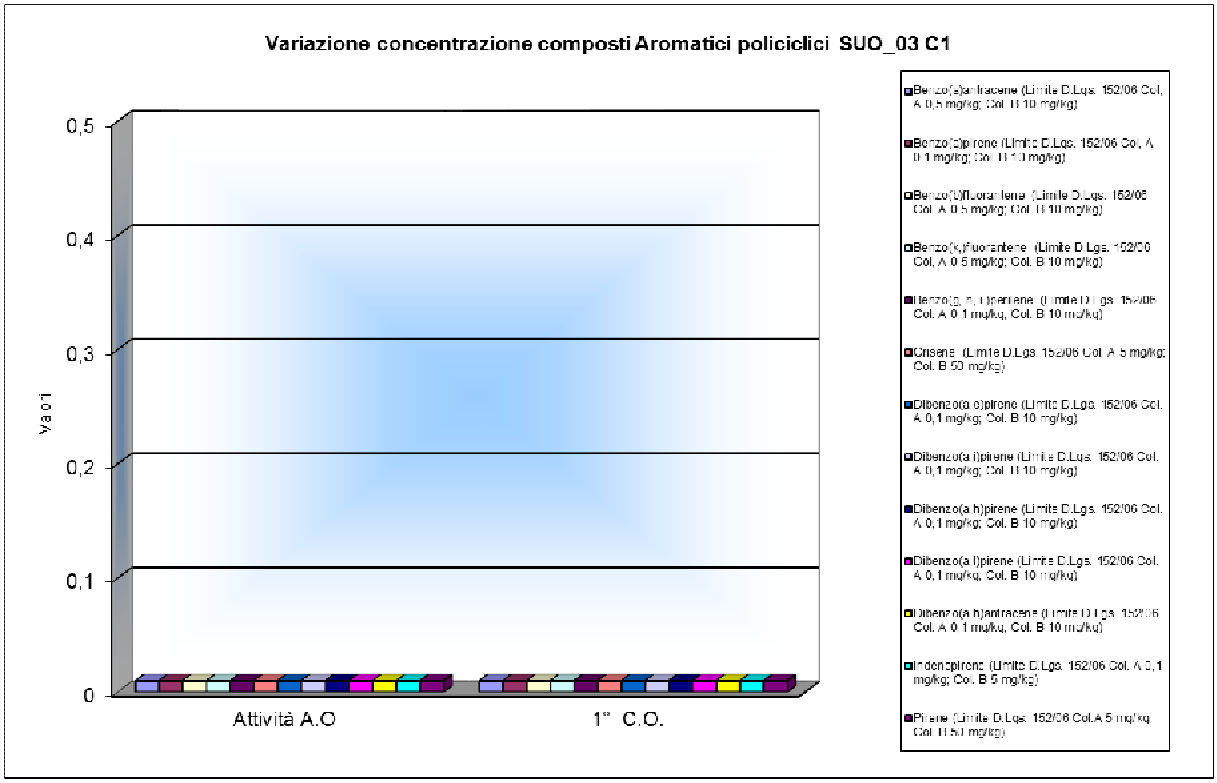
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_03 – C1

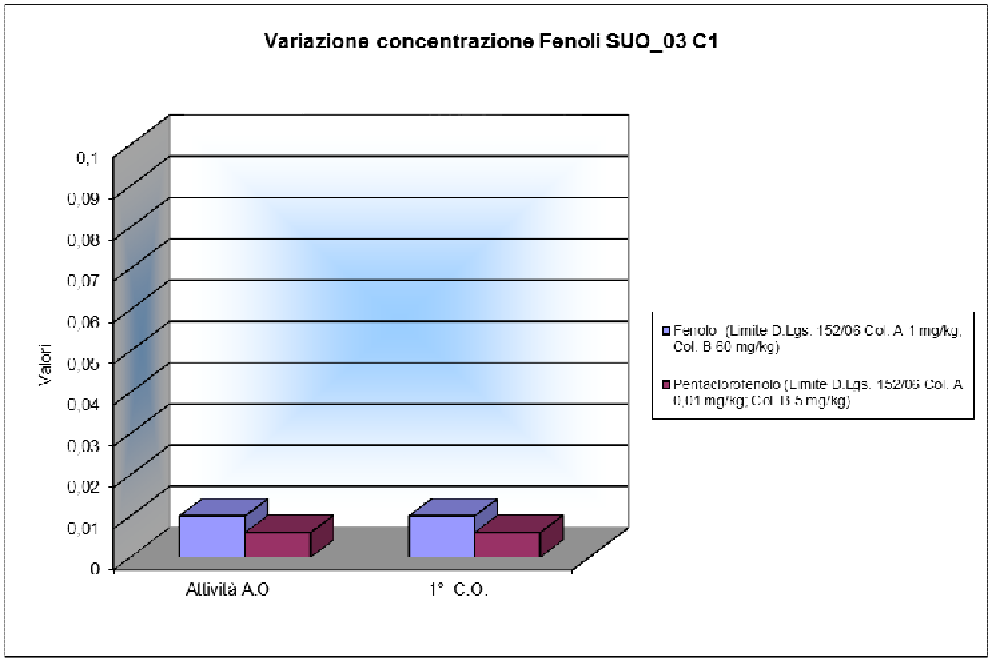





Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_03 C1
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg, Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_03 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_03 C1
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_03 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg, Col. B 60 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)

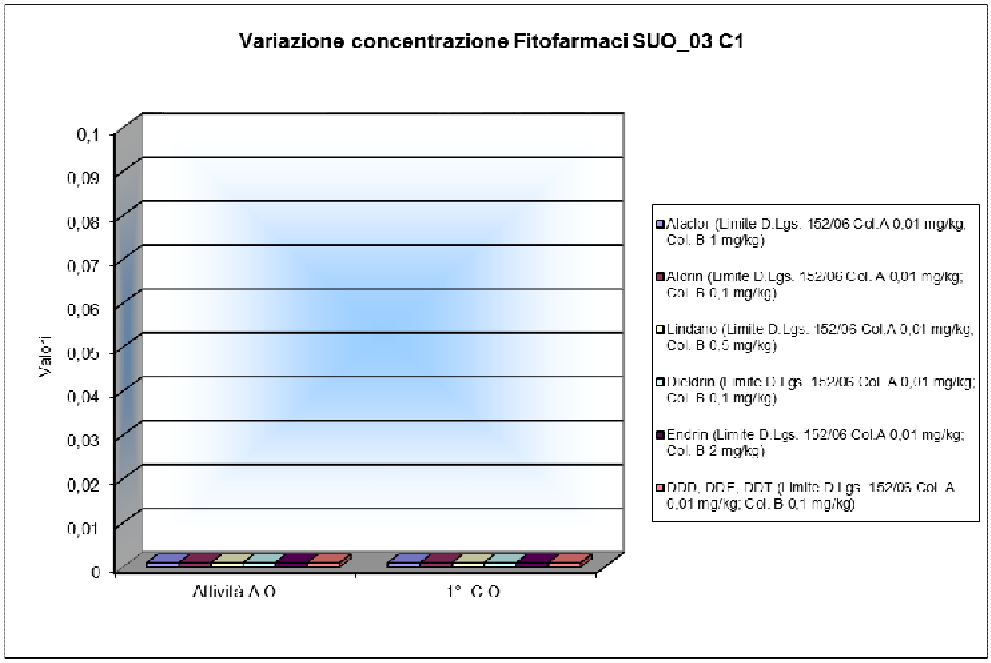

Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_03 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

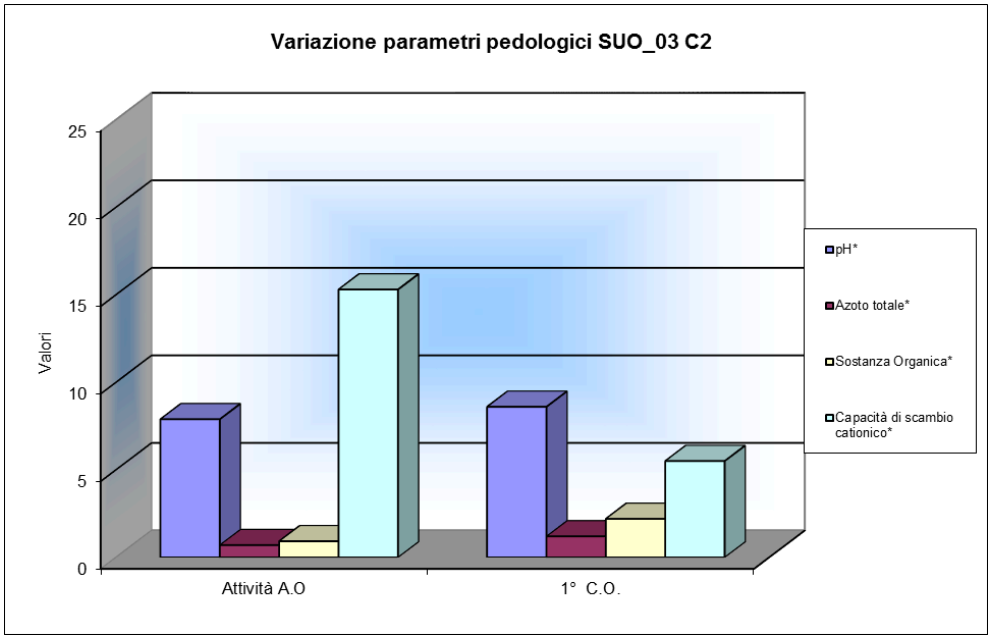
SUO_03	C2

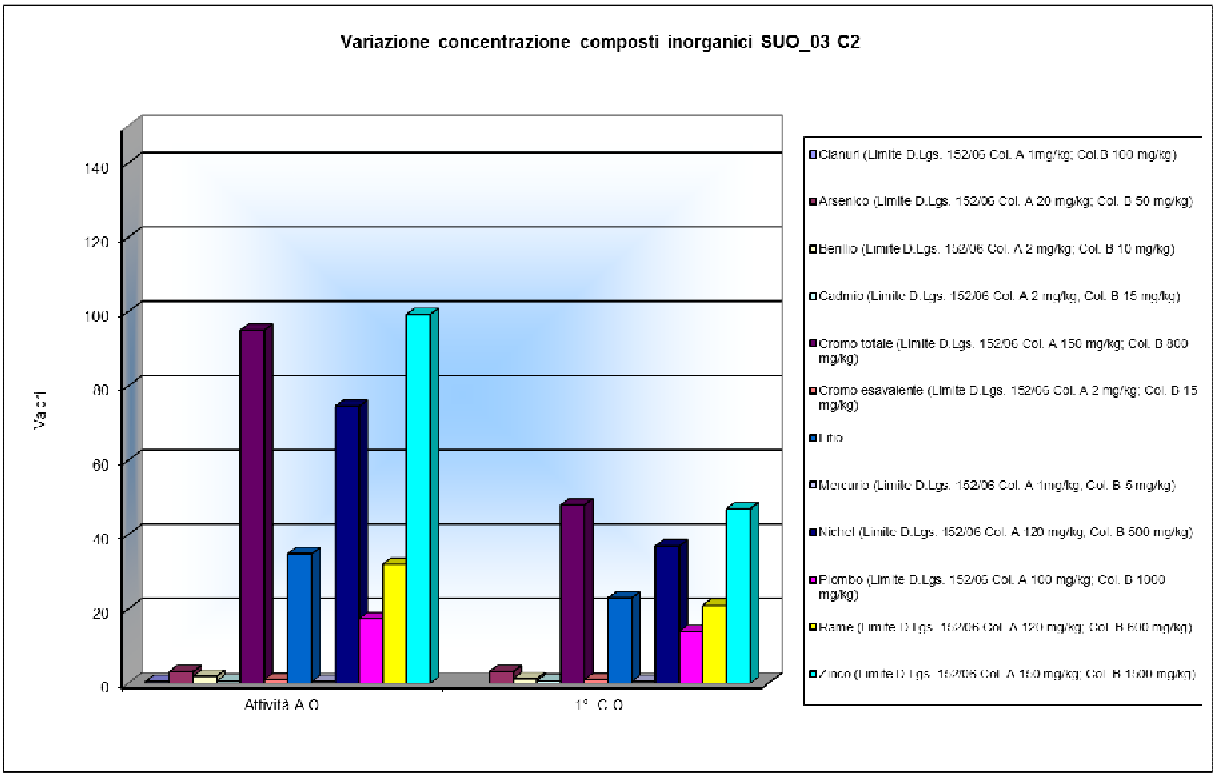
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	<0.01	17,1	/	/
	pH*	Unità pH	7,89	8,6	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	49,6	118	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,7	1,2	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	35	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,92	2,2	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	40	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	118,2	63	/	/
	Carbonati totali*	%	<0.1	8,1	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	15,3	5,5	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	6,6	31,6	/	/
	Sabbia grossa	%	20,8	27,5	/	/
	Limo fine	%	12	3,1	/	/
	Limo grosso	%	48,6	30,4	/	/
	Argilla	%	12	7,4	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	3,2	3,2	20	50
	Berillio	mg/kg ss	2,01	1,3	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,62	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	95	48	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	34,9	23	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	74,6	37	120	500
	Piombo	mg/kg ss	17,4	14	100	1000
	Rame	mg/kg ss	32,1	21	120	600
	Zinco	mg/kg ss	99,3	47	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	6	11	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

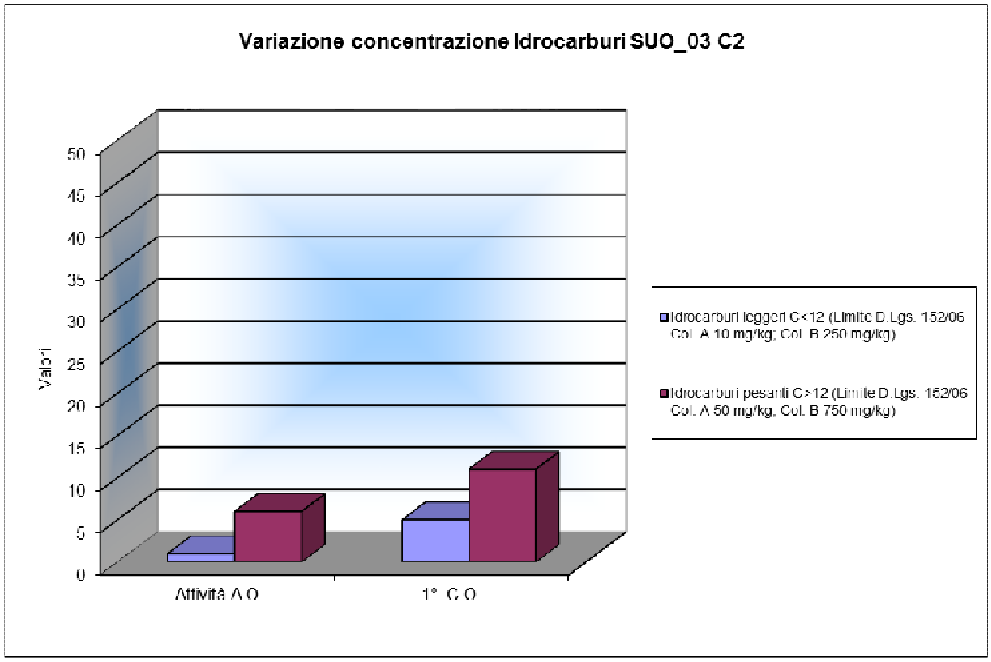
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

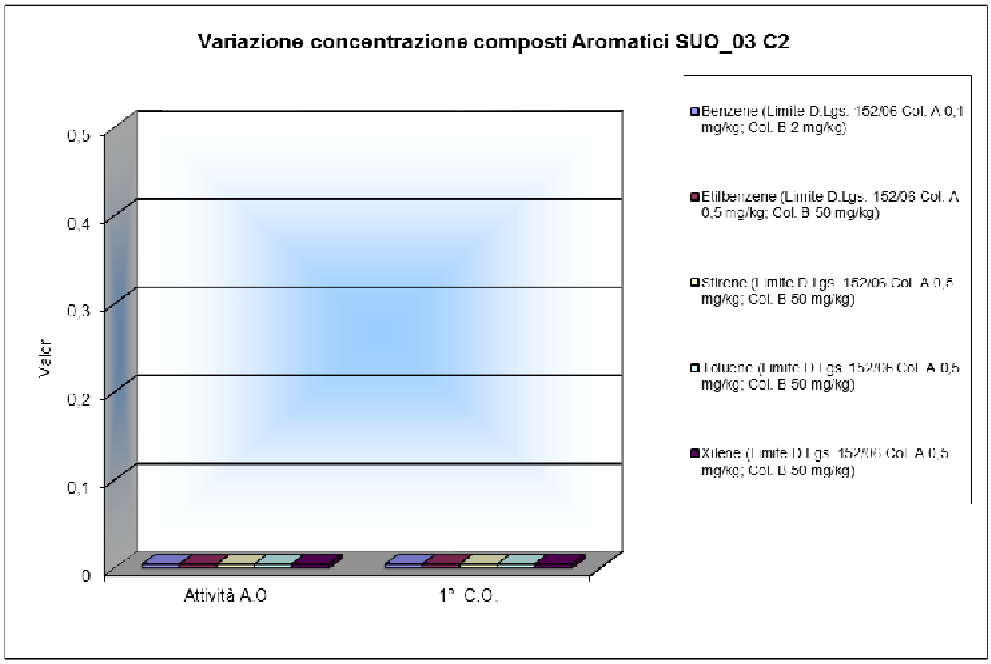
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

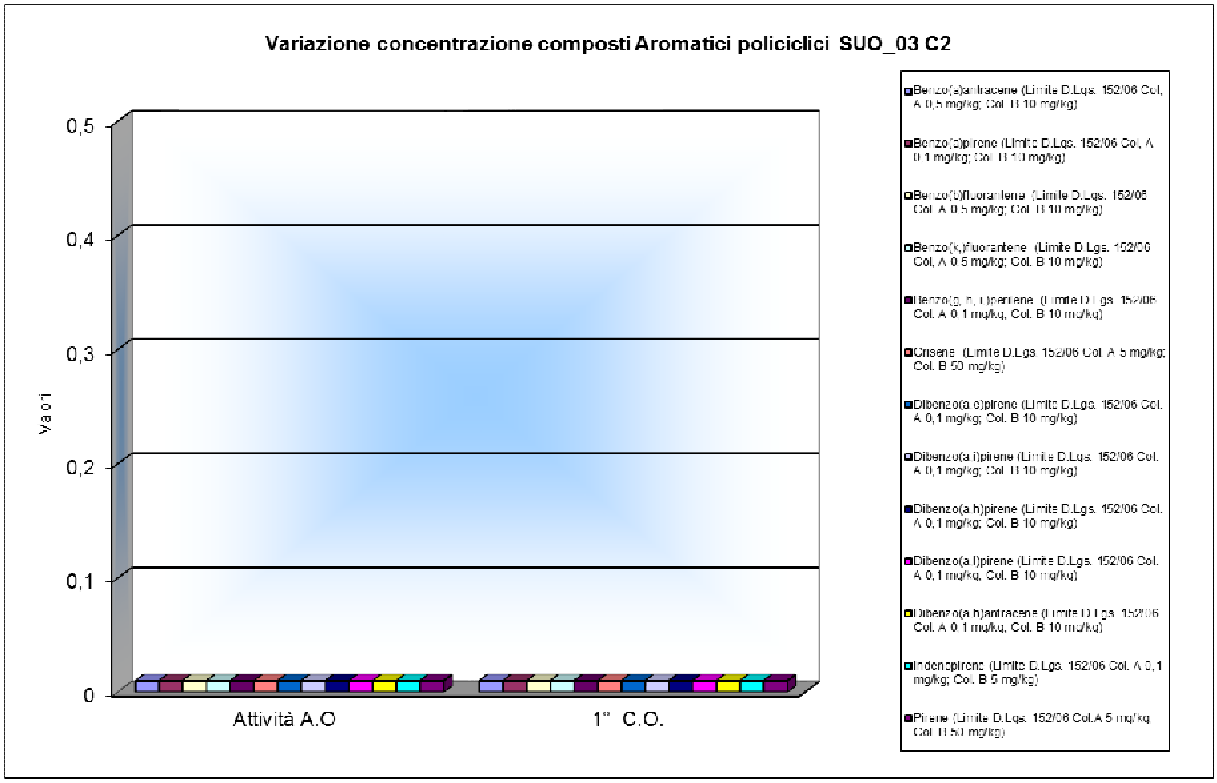
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_03 – C2

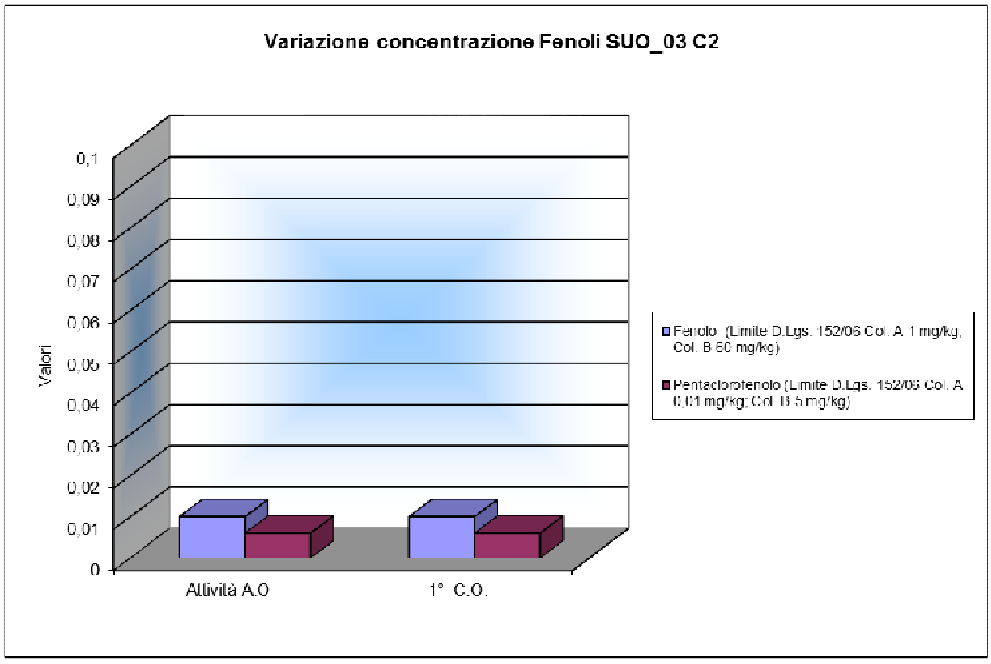


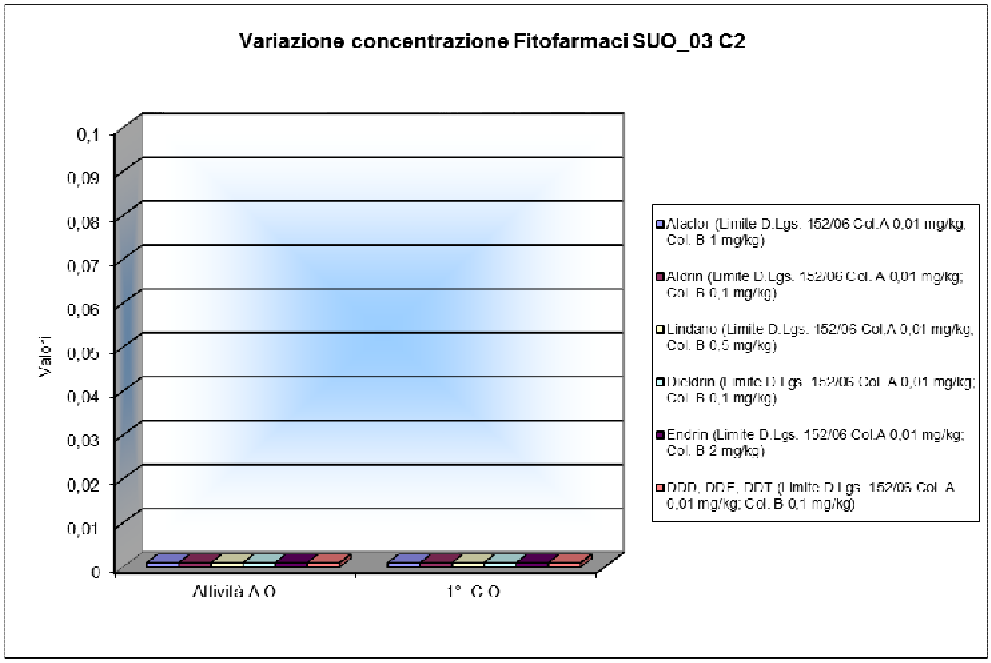



Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_03 C2
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_03 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)

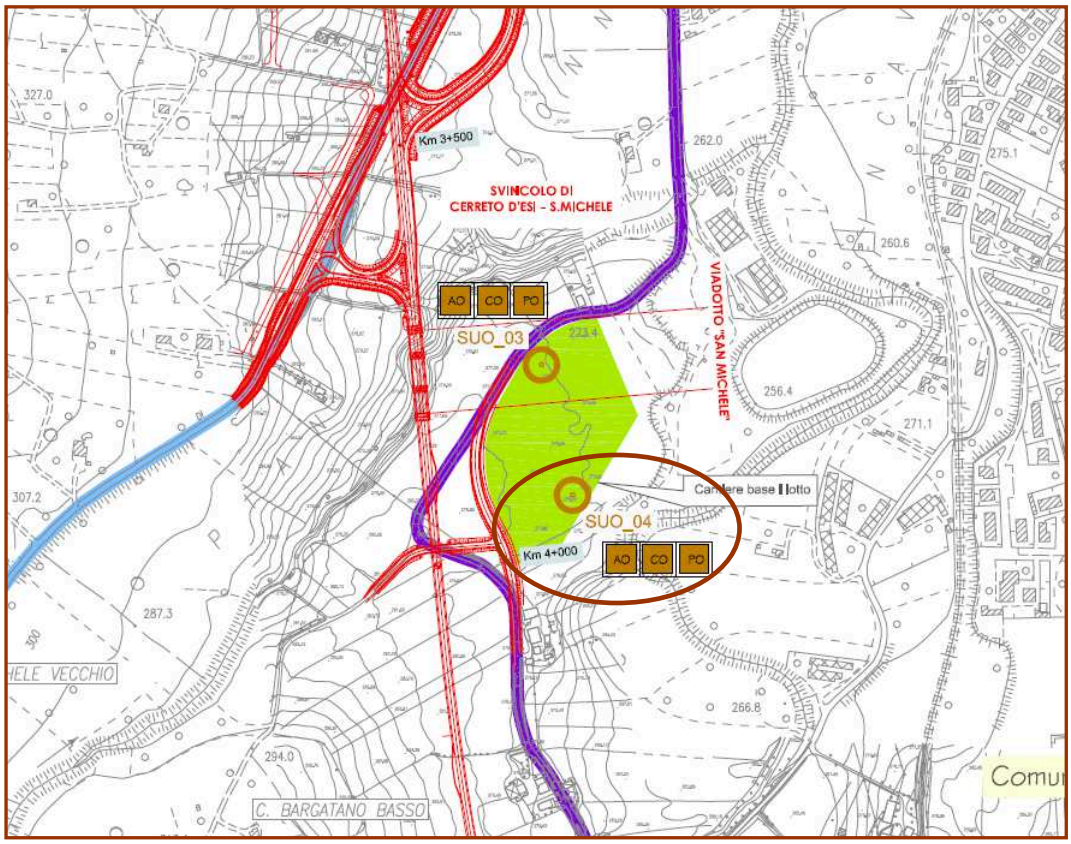

Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_03 C2
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(j)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_03 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_03 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

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

  - **Orizzonte B:** (45 a 95 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media moderatamente sviluppata (**4-2-4**), 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_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 *LO703211E18MA0502REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

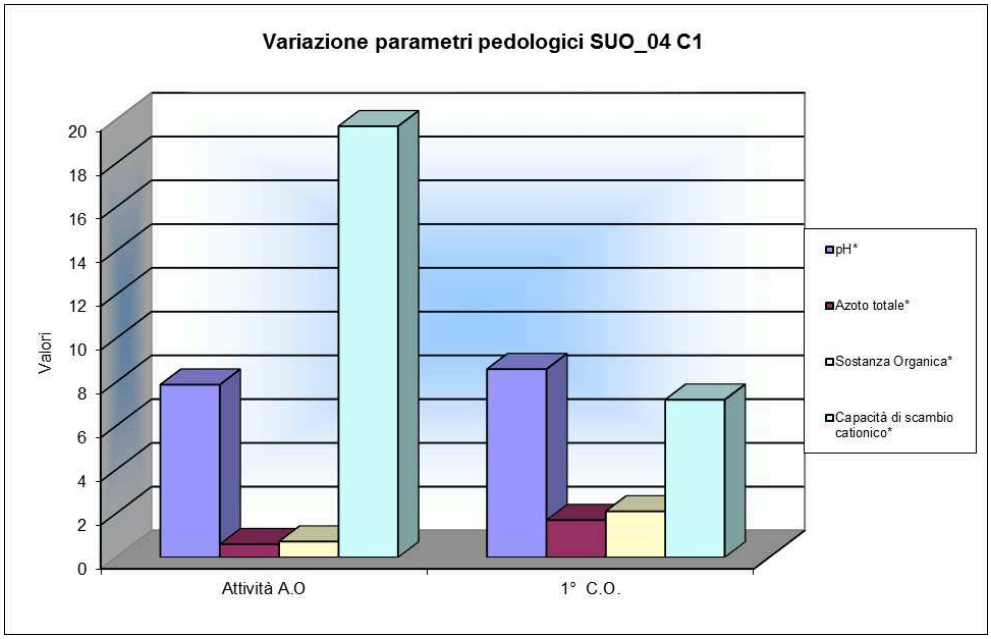
SUO_04	C1

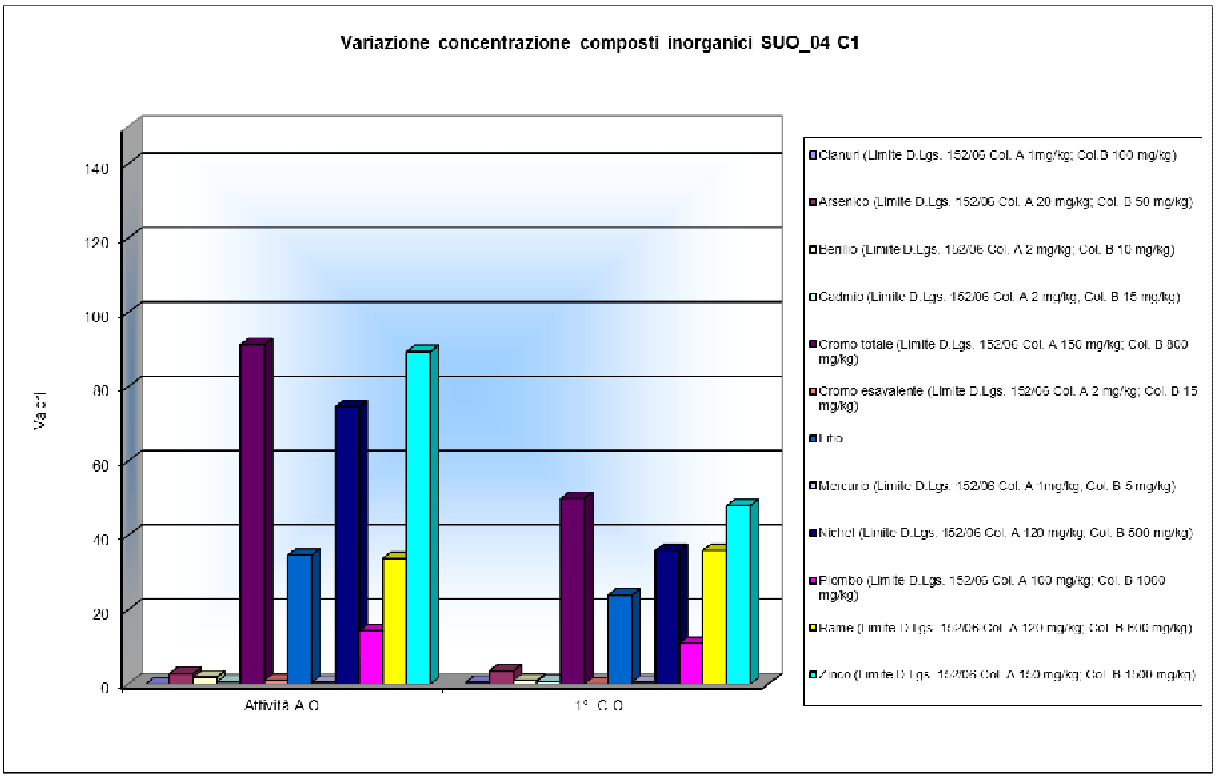
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	<0.01	15,8	/	/
	pH*	Unità pH	7,89	8,6	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	61,5	169	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,6	1,7	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	30	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,72	2,1	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	34	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	118,6	115	/	/
	Carbonati totali*	%	<0.1	2,1	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	19,7	7,2	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	10,9	19,6	/	/
	Sabbia grossa	%	10,1	30,2	/	/
	Limo fine	%	16	8,7	/	/
	Limo grosso	%	53	30,1	/	/
	Argilla	%	10	11,4	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	2,86	3,6	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,91	0,98	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,565	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	91,4	50	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	34,7	24	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	74,7	36	120	500
	Piombo	mg/kg ss	14,4	11	100	1000
	Rame	mg/kg ss	33,8	36	120	600
	Zinco	mg/kg ss	89,5	48	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	5	15	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

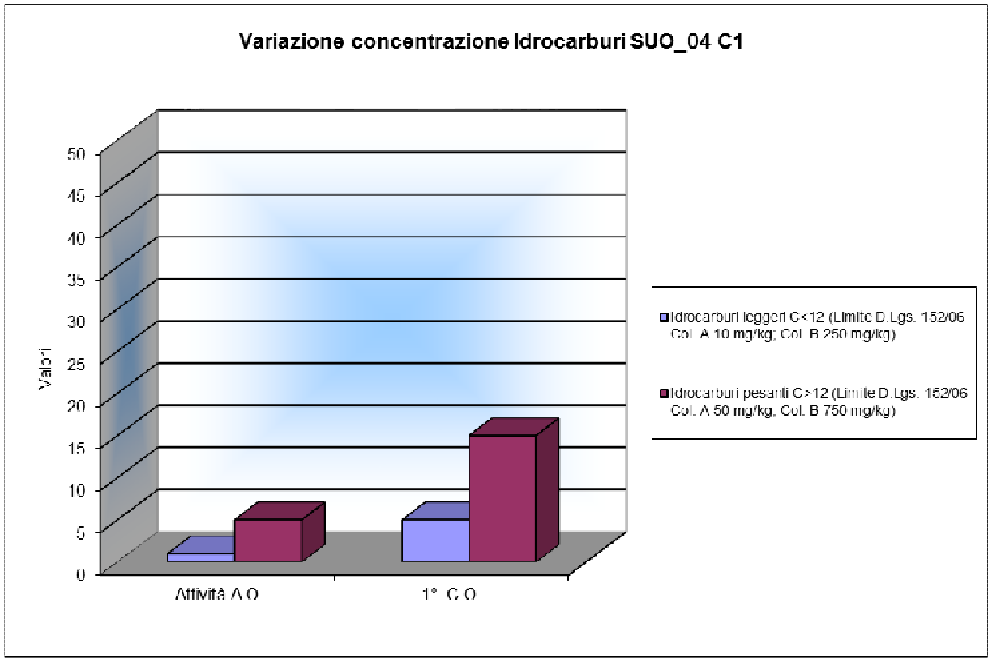
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

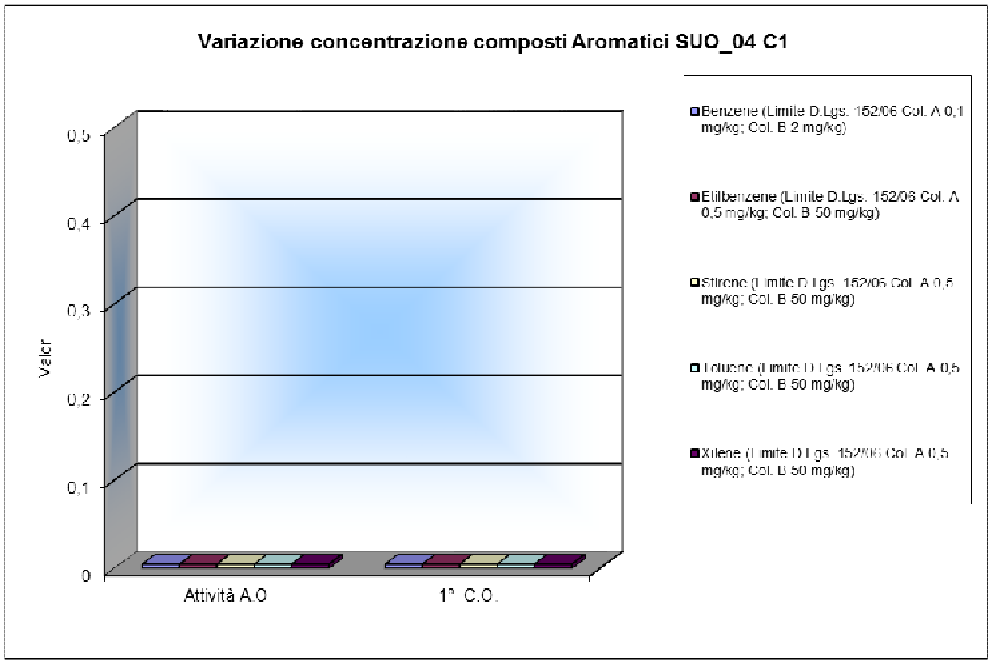
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

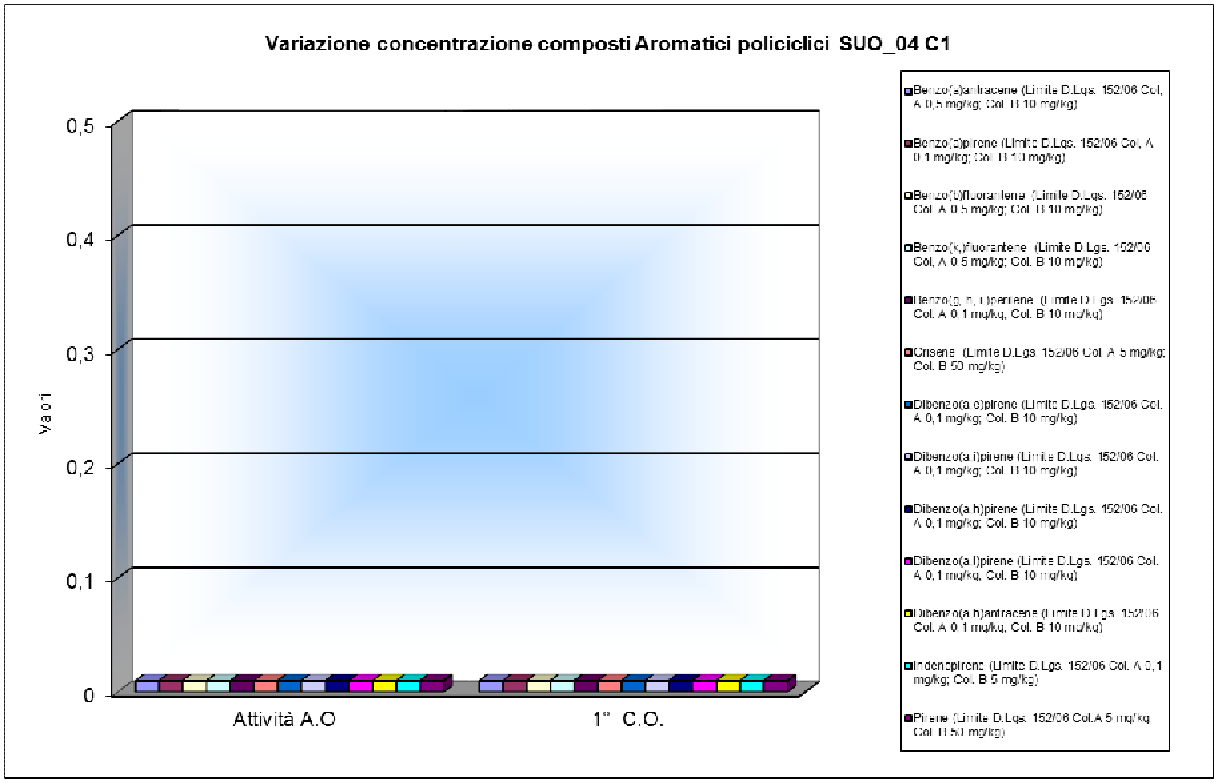
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_04 – C1

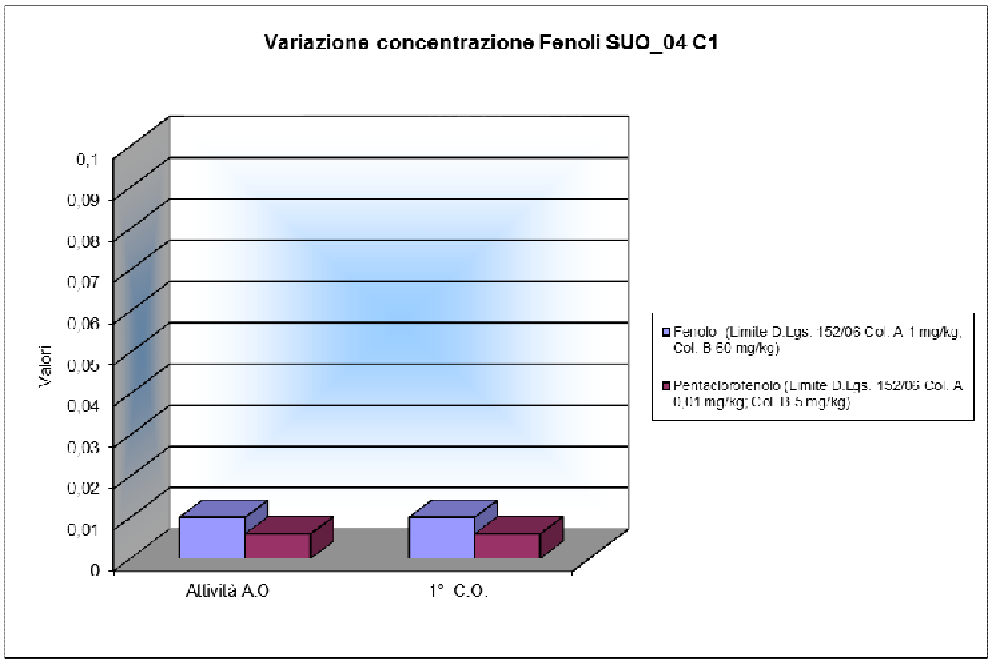





Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_04 C1
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_04 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_04 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_04 C1
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg, Col. B 50 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)

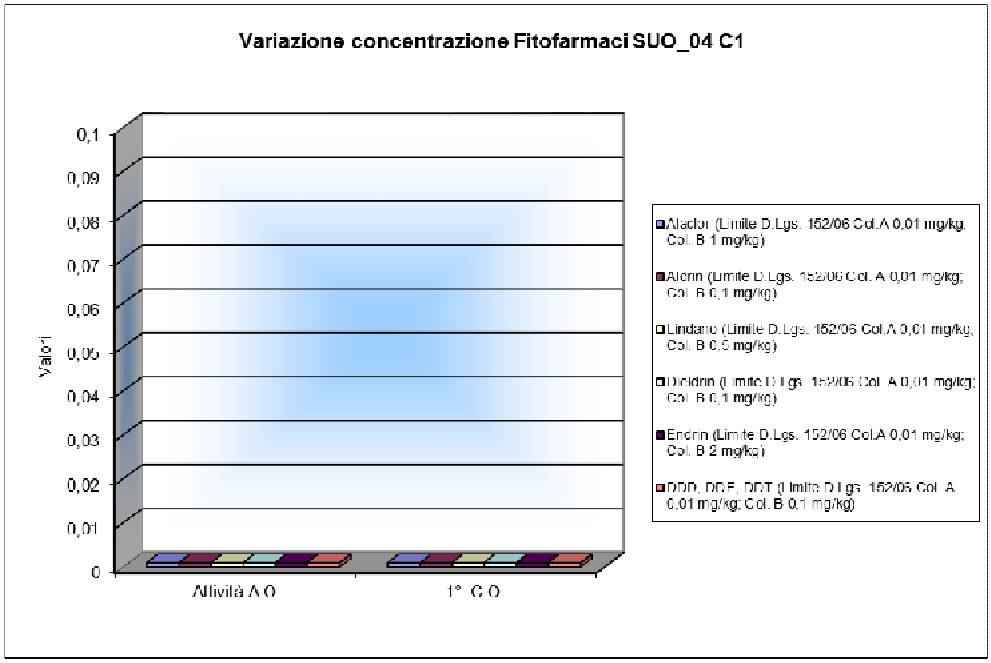

Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_04 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

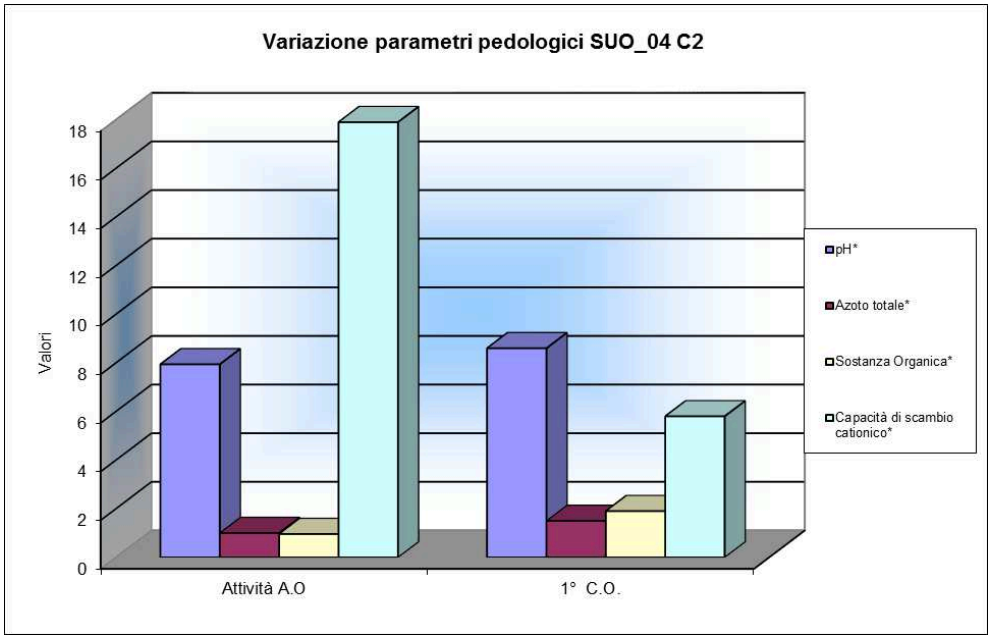
SUO_04	C2

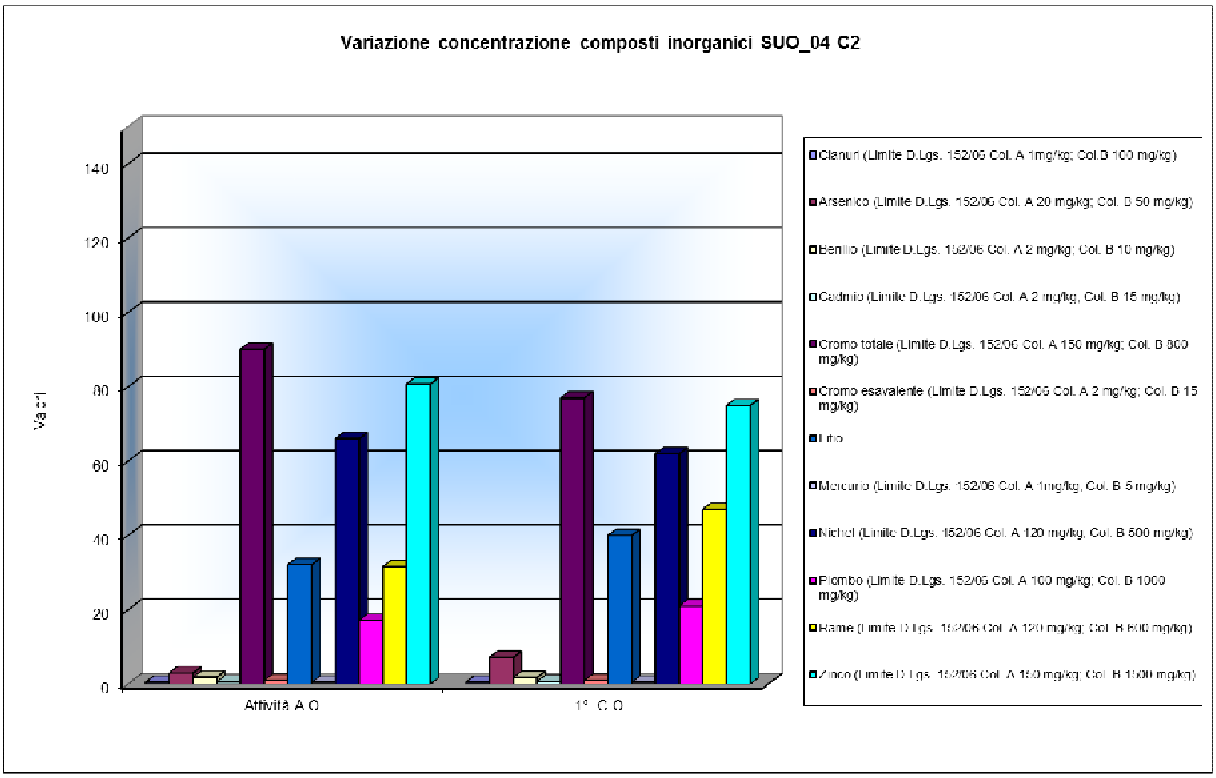
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	<0.01	5,4	/	/
	pH*	Unità pH	7,94	8,6	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	41,9	164	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	1	1,5	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	49	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,96	1,9	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	35	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	126	102	/	/
	Carbonati totali*	%	<0.1	0,41	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	17,9	5,8	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	9,5	28	/	/
	Sabbia grossa	%	19,6	17,9	/	/
	Limo fine	%	16	6,9	/	/
	Limo grosso	%	44,9	36,3	/	/
	Argilla	%	10	10,9	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	3,03	7,2	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,9	1,8	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,609	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	90,1	77	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	32,2	40	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	66,1	62	120	500
	Piombo	mg/kg ss	17,2	21	100	1000
	Rame	mg/kg ss	31,6	47	120	600
	Zinco	mg/kg ss	80,8	75	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	5	12	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

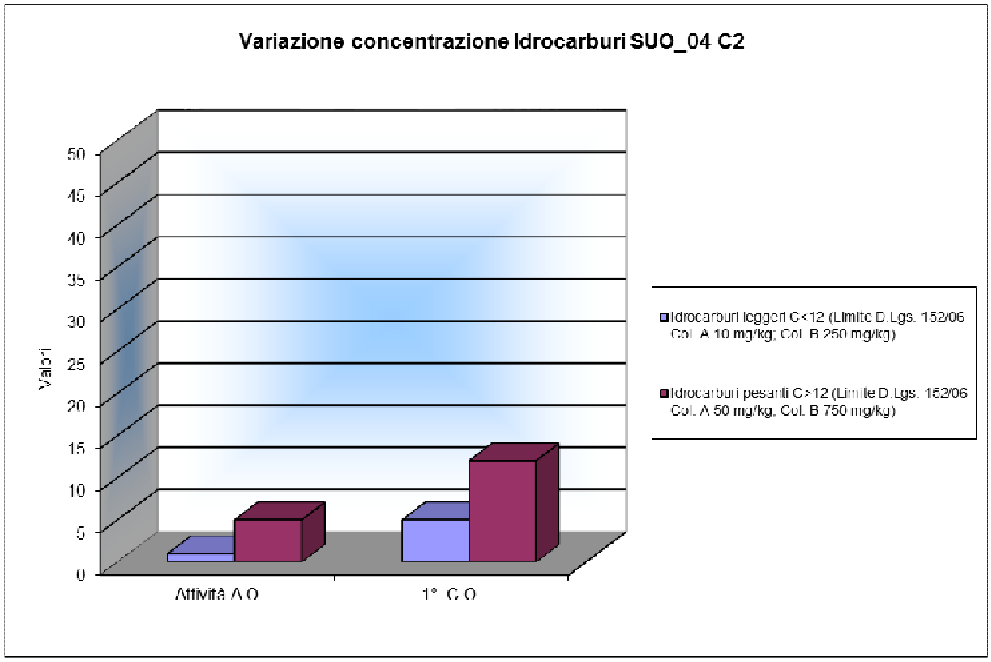
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

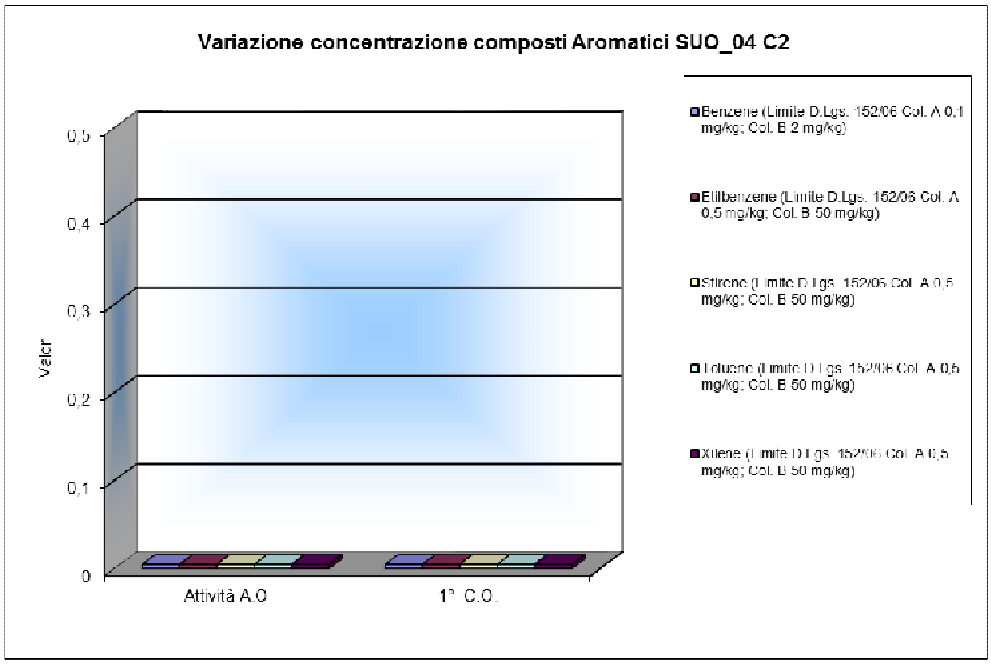
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

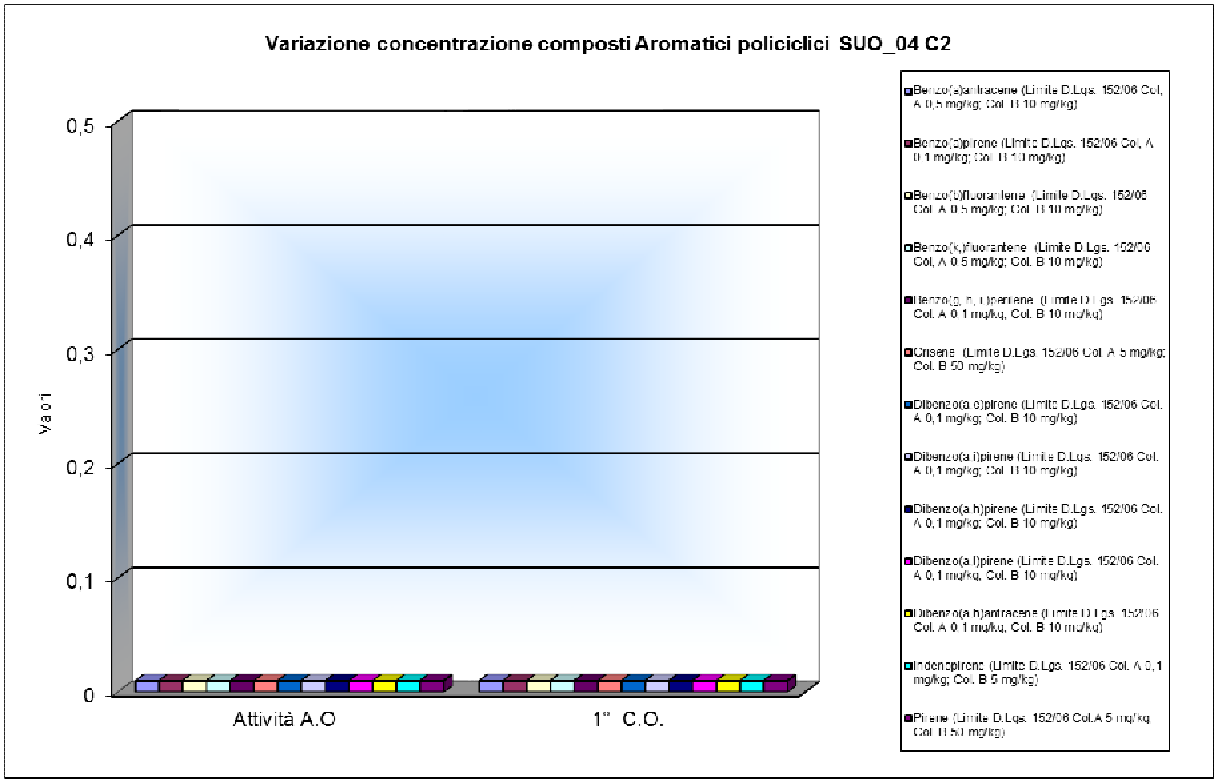
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_04 – C2

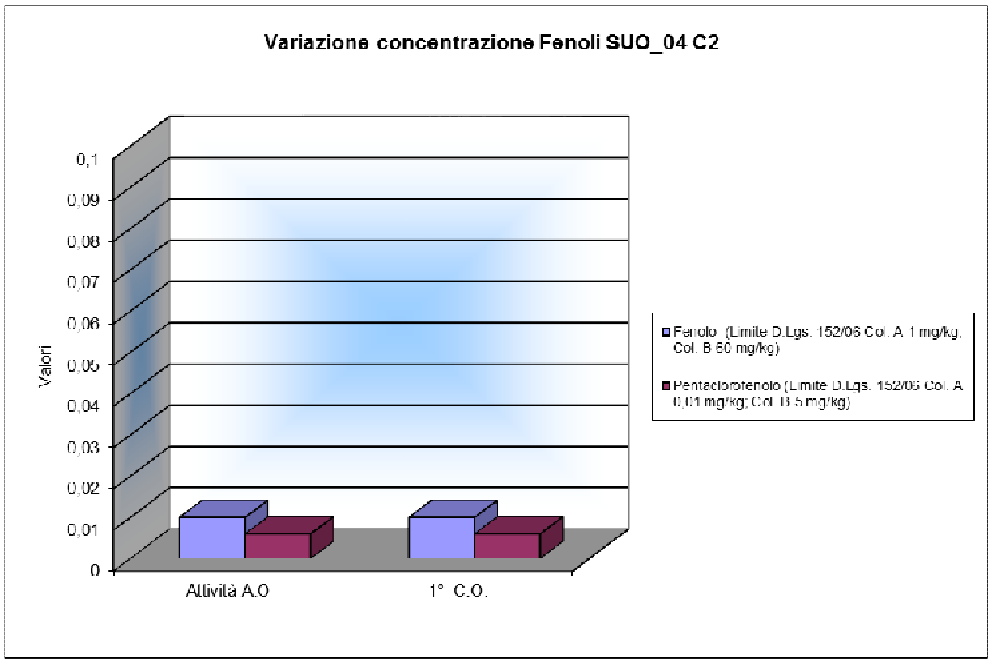


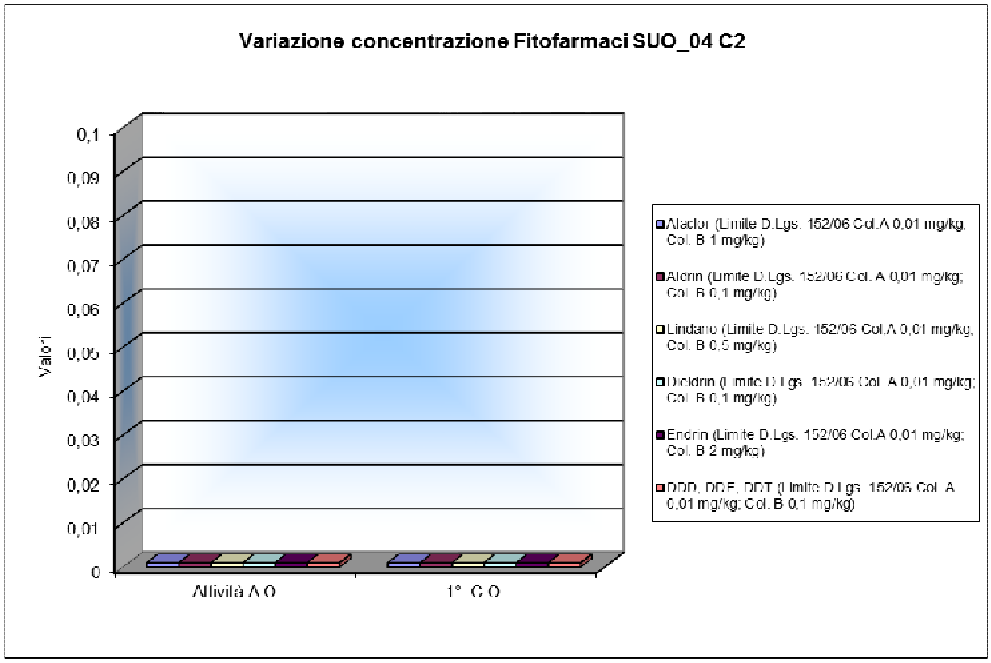



Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_04 C2
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O.
1° C.O.
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg, Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_04 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O.
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)

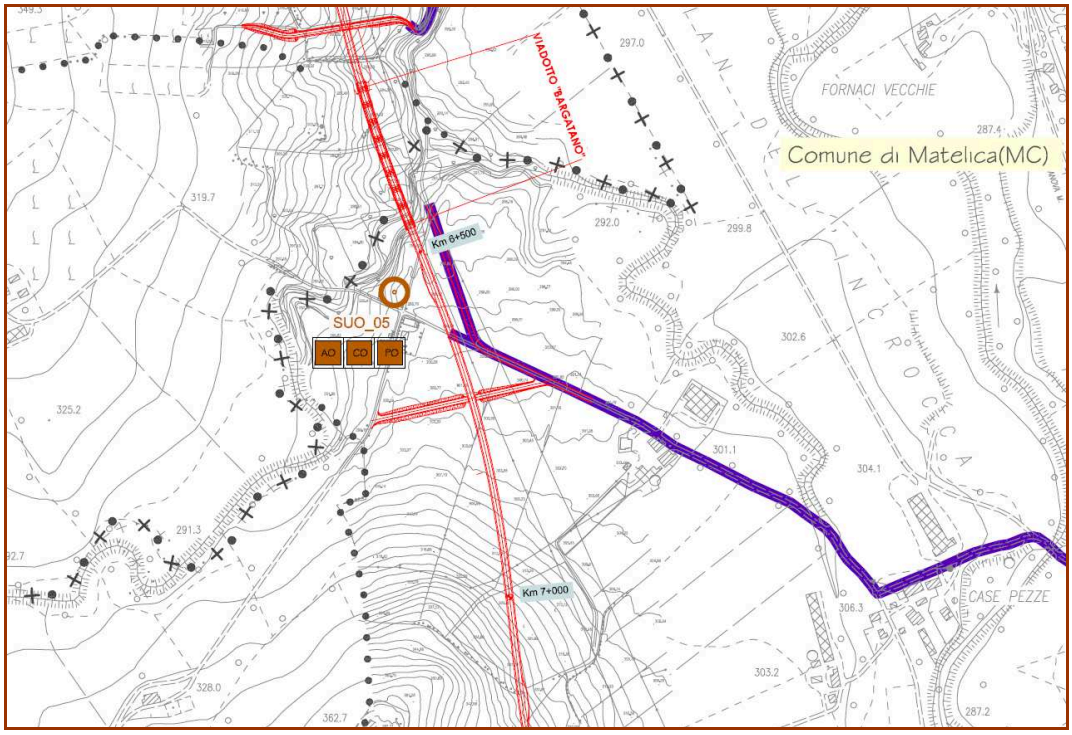

Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_04 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluoranteno (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_04 C2
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_04 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Alcrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

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 e risulta occupato da cumuli di materiale di risulta di altezza 2 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 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; debolmente calcareo.

  - **Orizzonte B:** (50 a 110 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 alcalino, colore della matrice bruno scuro (**10 YR 3/3**); debolmente 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 *LO703211E18MA0502REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

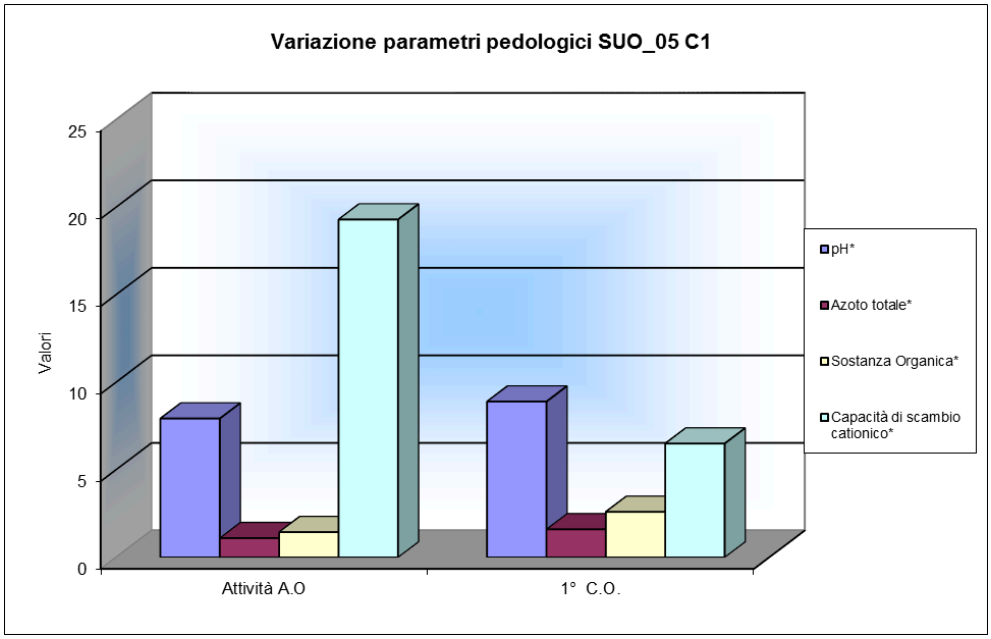
SUO_05	C1

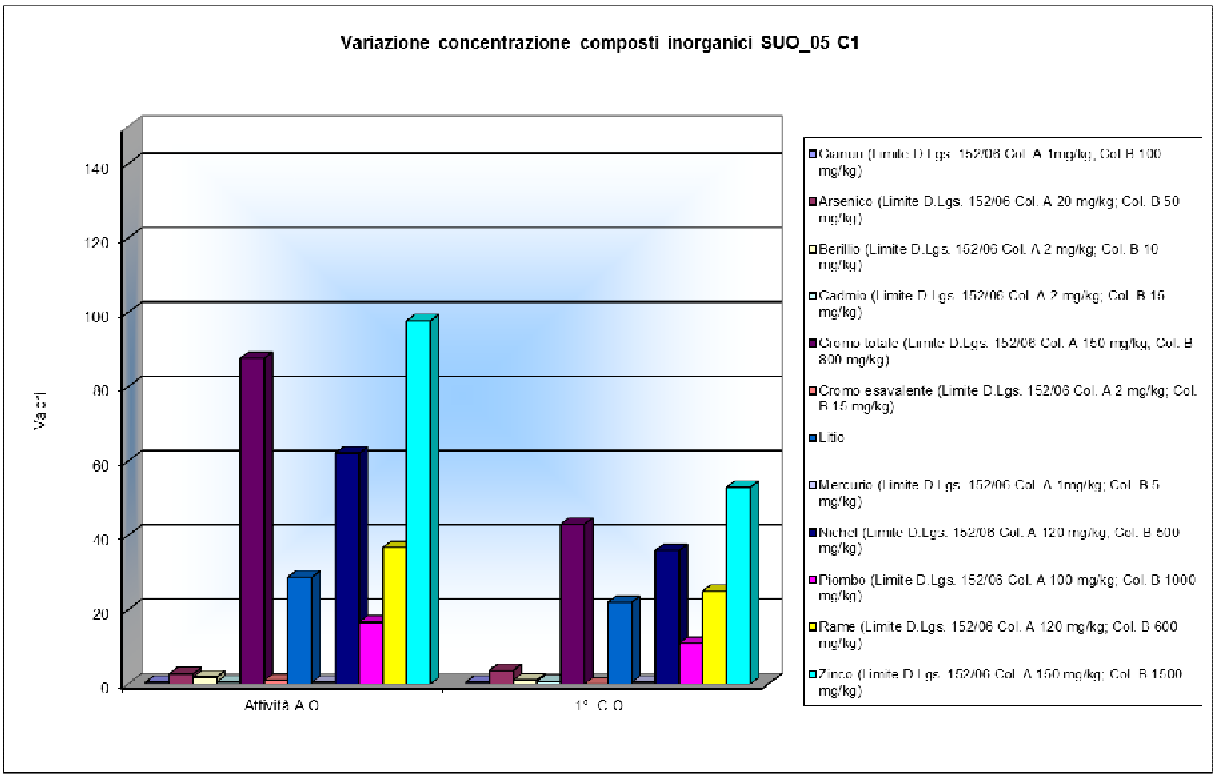
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	5,06	32,5	/	/
	pH*	Unità pH	7,93	8,9	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	64,7	243	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	1,1	1,6	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	55	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	1,44	2,6	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	39	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	121,3	117	/	/
	Carbonati totali*	%	<0.1	13,5	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	19,3	6,5	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	9,2	33,4	/	/
	Sabbia grossa	%	11,2	38,1	/	/
	Limo fine	%	8	5,5	/	/
	Limo grosso	%	53,6	18	/	/
	Argilla	%	18	5	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	2,81	3,7	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,95	1,1	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,549	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	87,7	43	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	28,8	22	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	62,2	36	120	500
	Piombo	mg/kg ss	16,7	11	100	1000
	Rame	mg/kg ss	36,8	25	120	600
	Zinco	mg/kg ss	97,8	53	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	< 1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	5	27	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	8	non calcolabile	/	/

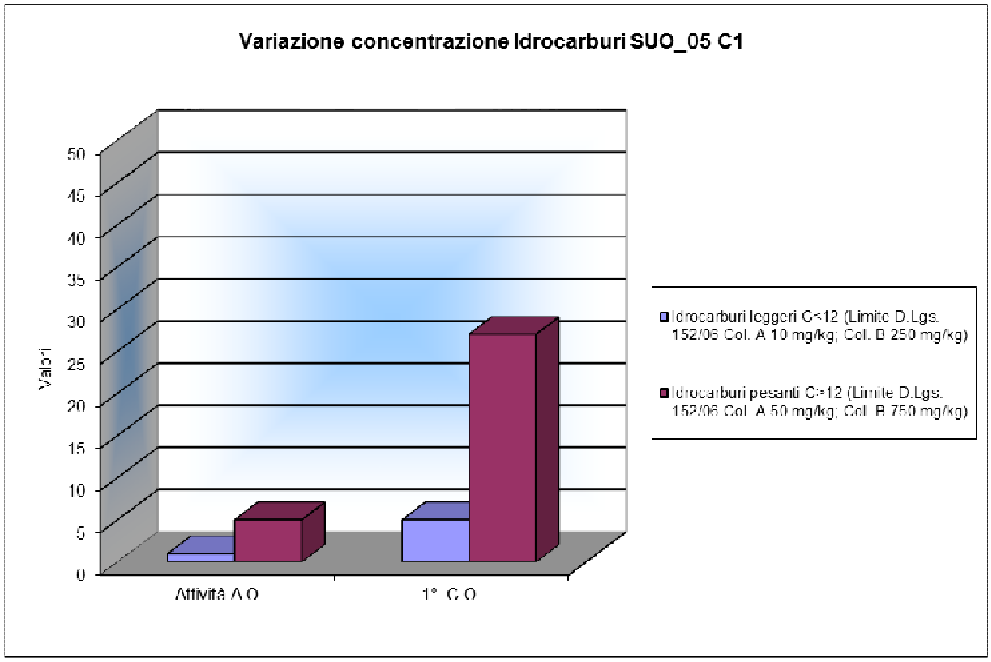
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

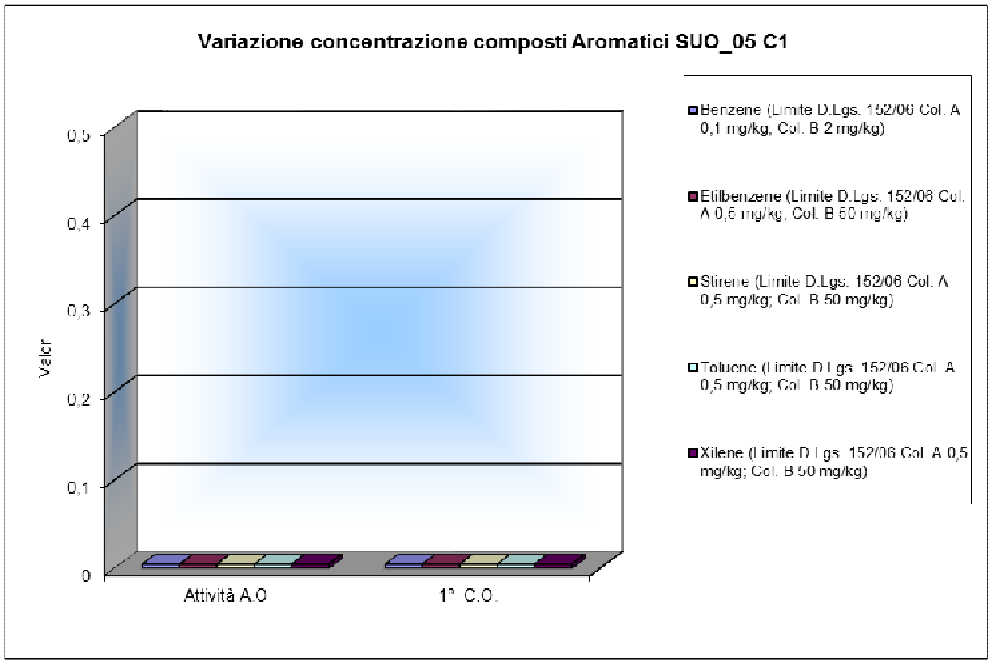
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

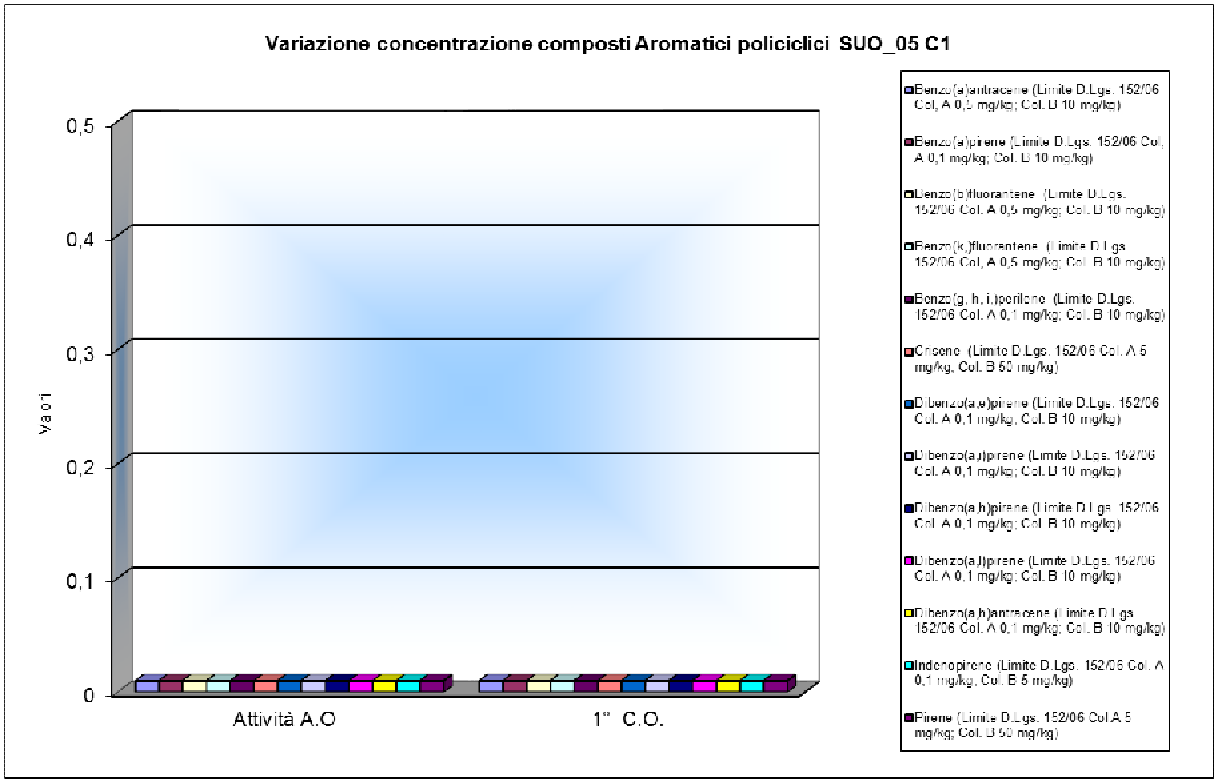
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_05 – C1

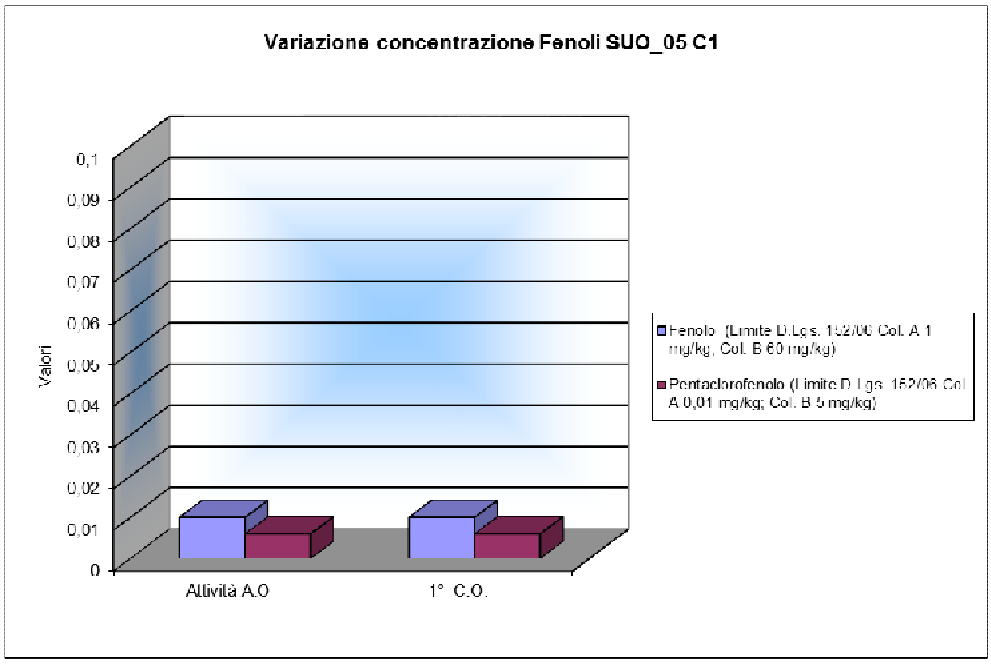





Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_05 C1
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_05 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_05 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_05 C1
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg; Col. B 60 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)

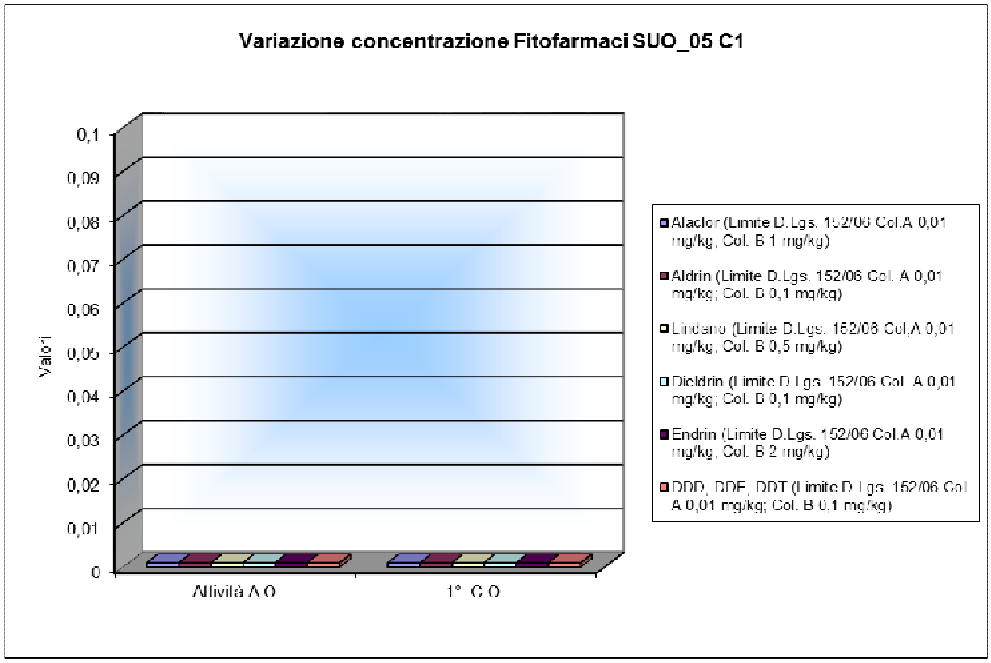

Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_05 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Alaclor (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (limite D.Lgs. 152/06 Col A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

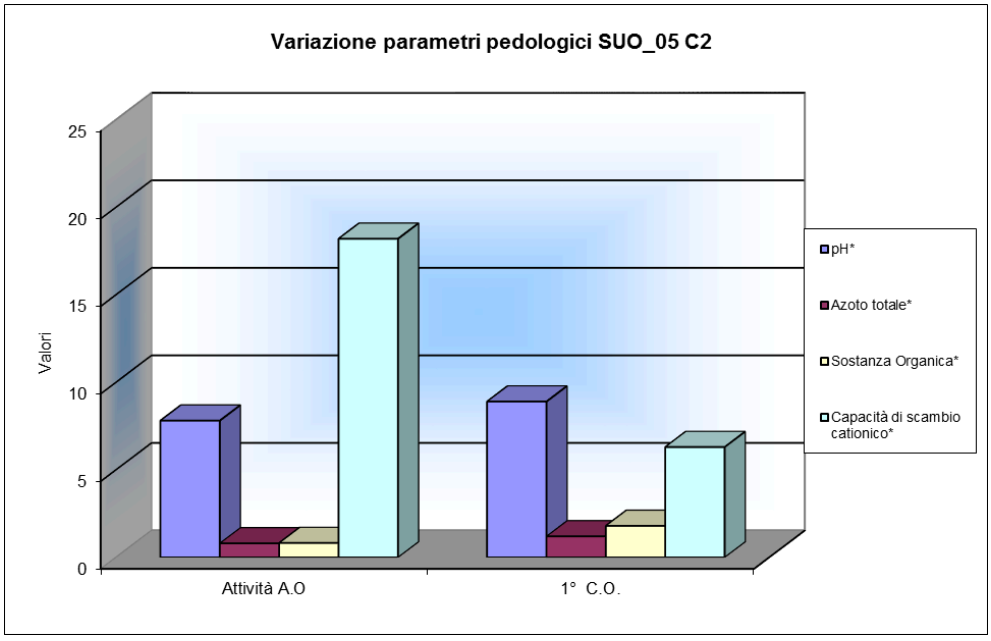
SUO_05	C2

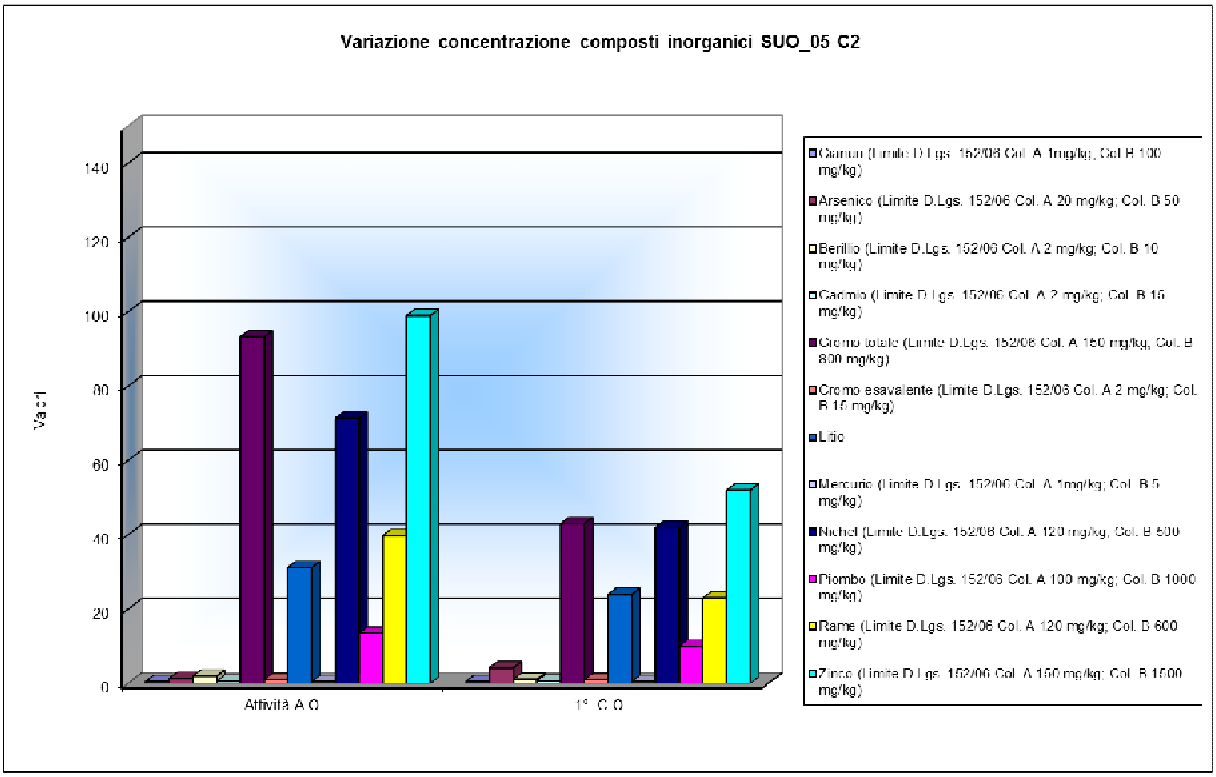
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	1,95	38,6	/	/
	pH*	Unità pH	7,81	8,9	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	69,5	127	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,8	1,2	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	41	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,82	1,8	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	34	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	127,7	137	/	/
	Carbonati totali*	%	0,17	4,4	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	18,2	6,3	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	6,1	36,1	/	/
	Sabbia grossa	%	10,2	36,9	/	/
	Limo fine	%	12	1,6	/	/
	Limo grosso	%	53,7	20,6	/	/
	Argilla	%	18	4,8	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	1,38	4,2	20	50
	Berillio	mg/kg ss	2,04	1,1	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	0,641	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	93,3	43	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	31,2	24	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	71,4	42	120	500
	Piombo	mg/kg ss	13,5	10	100	1000
	Rame	mg/kg ss	39,8	23	120	600
	Zinco	mg/kg ss	99	52	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	< 1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	6	12	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

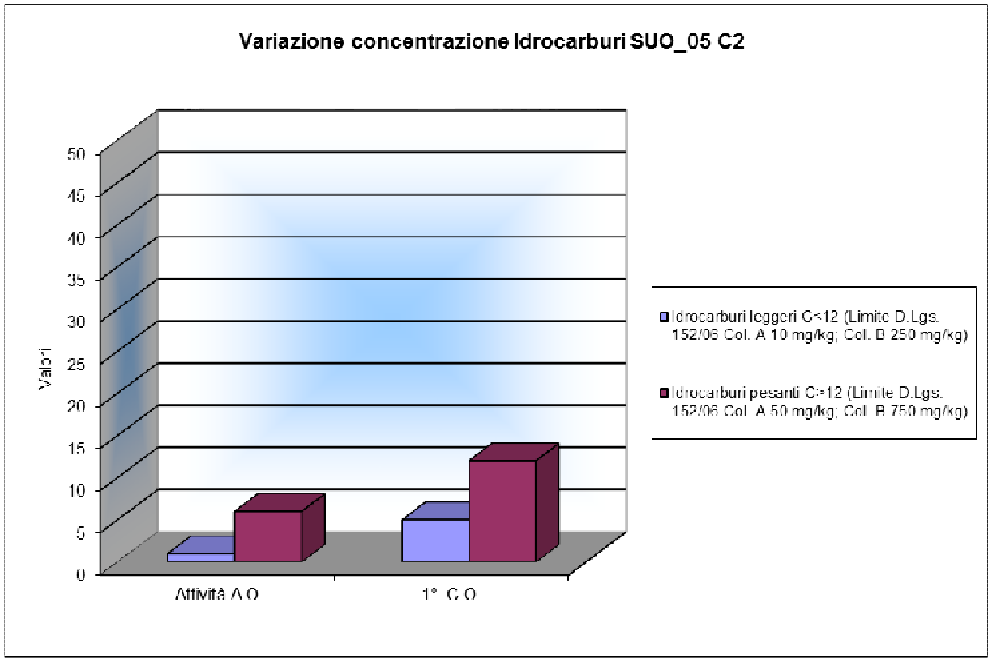
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

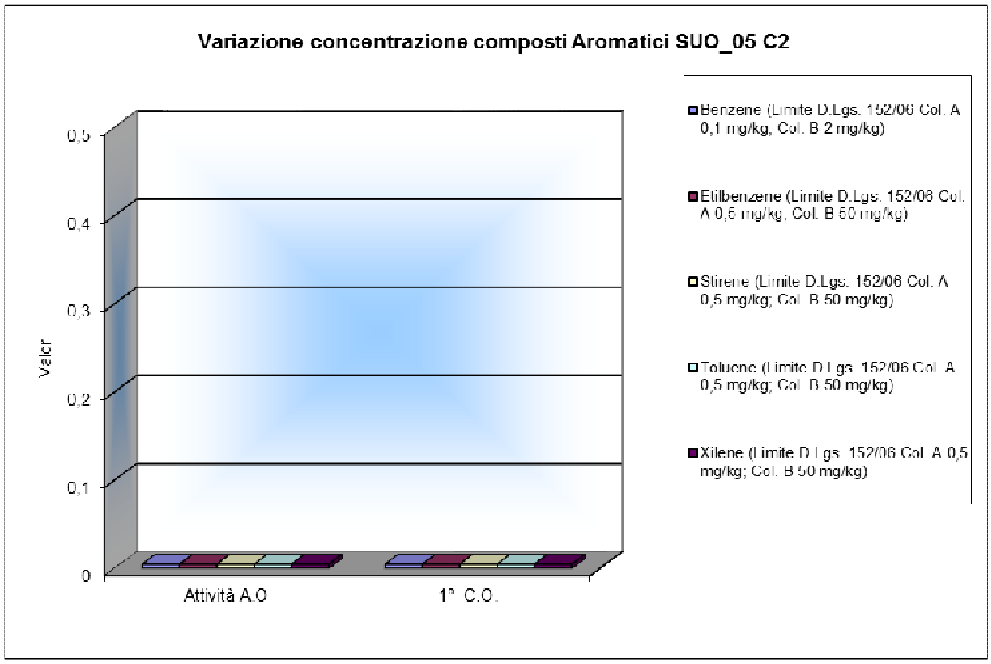
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

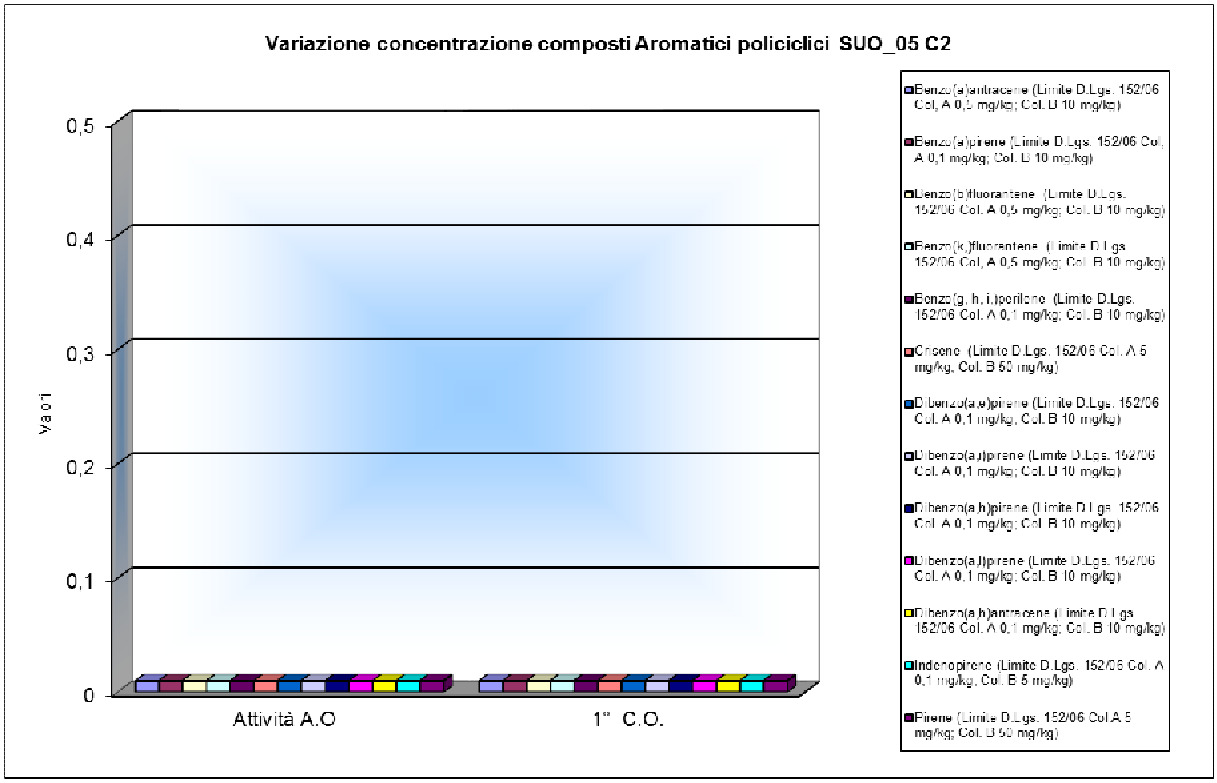
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_05 – C2

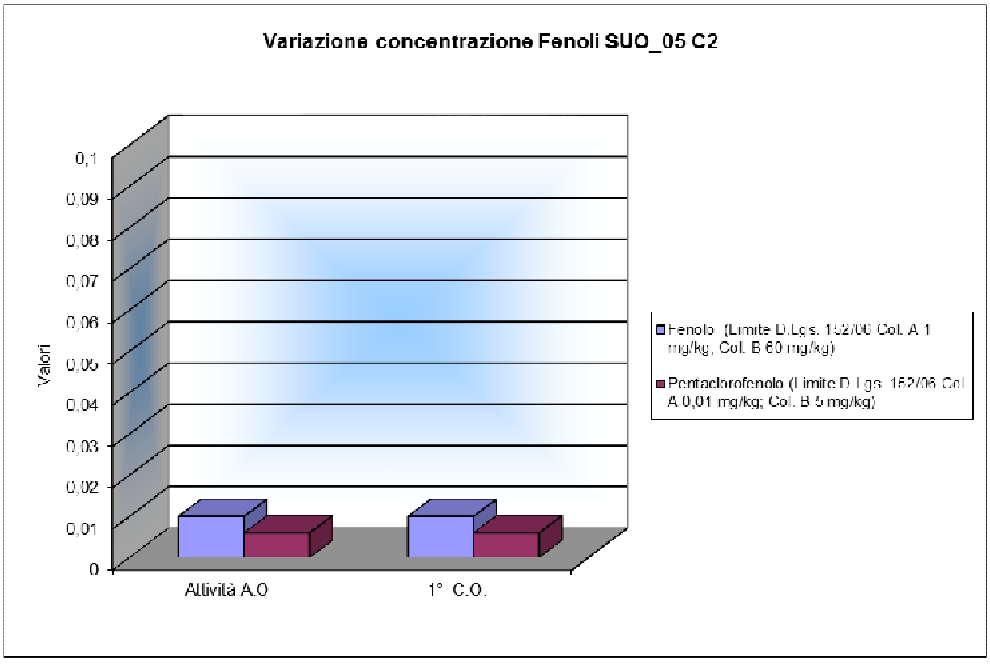


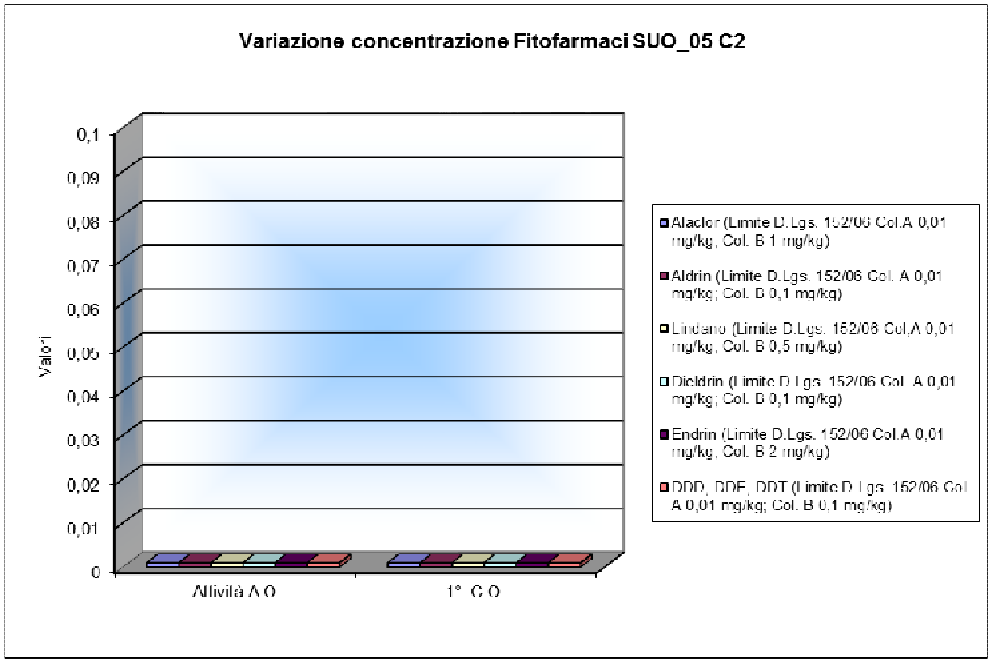



Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_05 C2
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_05 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)

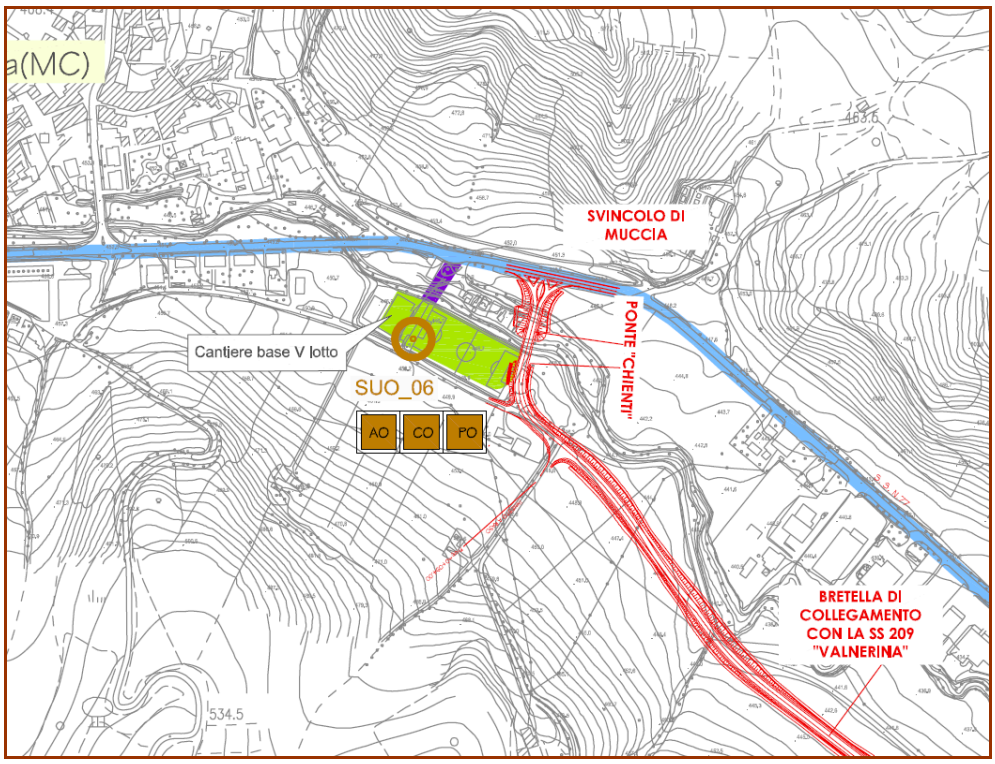

Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_05 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g,h,i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_05 C2
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg; Col. B 60 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_05 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Alaclor (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (limite D.Lgs. 152/06 Col A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

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. Il sito è ubicato alla progressiva Km 0+210 della bretella di collegamento con lo svincolo. L'area, alla data di questa campagna di monitoraggio, non è ancora interessata da lavorazioni o attività di cantiere.



Stralcio Planimetrico

Caratteristiche dei suoli

- *Aspetti pedologici:* l'area in esame non presenta rocciosità, la pietrosità è assente. Il sito non presenta erosione superficiale e la permeabilità è media.
- *Parametri fisici in situ:*

  Sono stati individuati due orizzonti di suolo

  - **Orizzonte A:** (0,00 a 60 cm) umido; tessitura di tipo **FL** (franco-limosa); struttura poliedrica sub-angolare media debolmente sviluppata (**4-2-3**), contenuto in scheletro comune ghiaioso fine. PH alcalino, colore della matrice bruno giallastro (**10 YR 4/4**); limite di passaggio non definibile; notevolmente calcareo.

  - **Orizzonte B:** (60 a 100 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 giallastro (**10 YR 4/4**); per-calcareo.

I campioni C1 e C2 prelevati nel punto di monitoraggio SUO_06 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.

Campionamento SUO_06
Area Svincolo "Muccia"

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_06 e restituiscono una sintesi dei dati di laboratorio, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato *LO703211E18MA0502REL02A*.

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

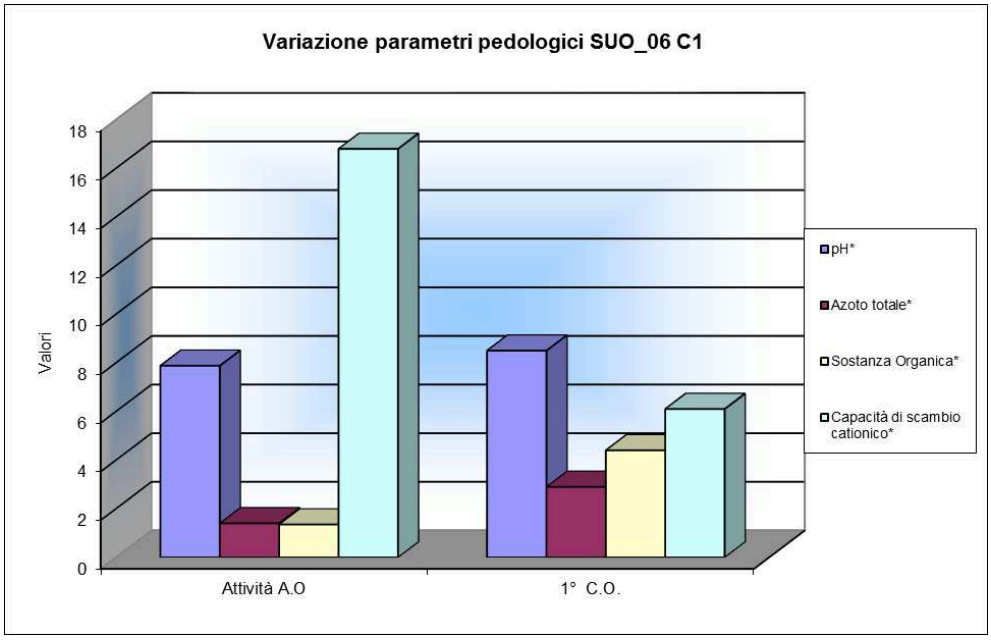
SUO_06	C1

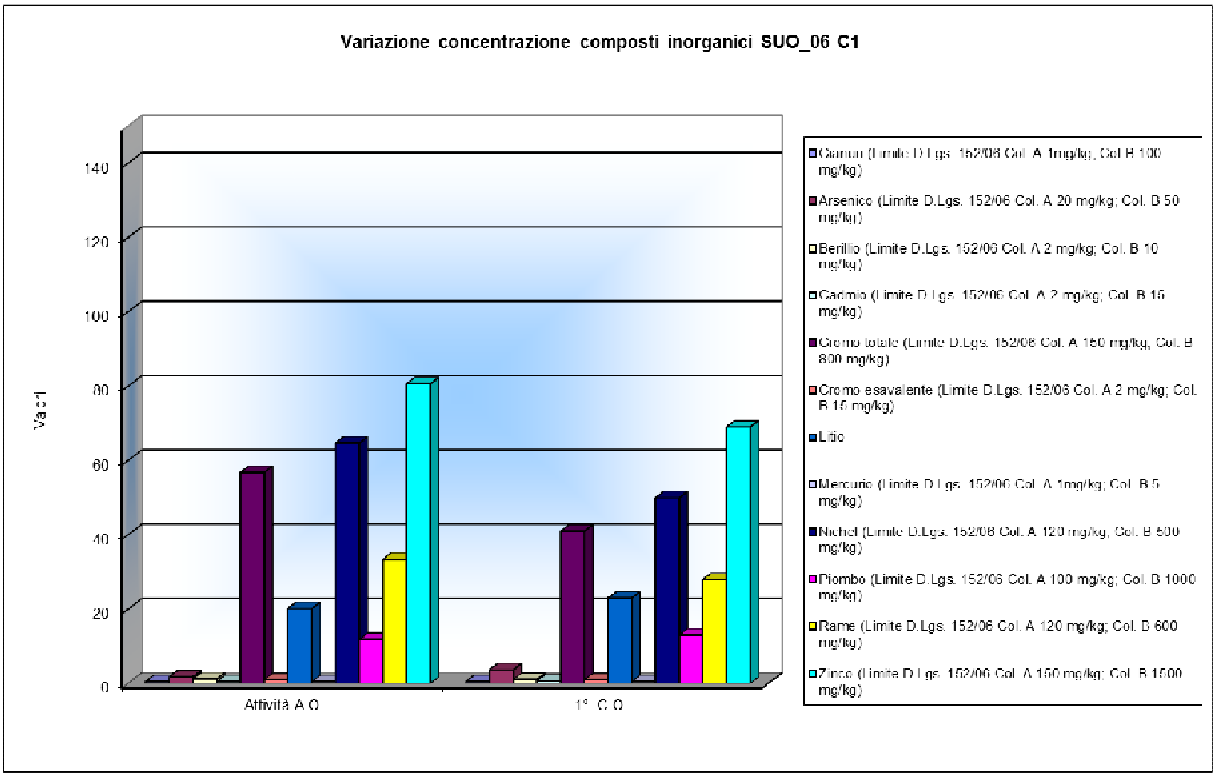
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	17,1	24,1	/	/
	pH*	Unità pH	7,88	8,5	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	61,2	129	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	1,4	2,9	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	70	18	/	/
	Sostanza Organica*	%	1,35	4,4	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	<0.05	33	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	112,8	166	/	/
	Carbonati totali*	%	4,17	16,4	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	16,8	6,1	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	10,3	31,4	/	/
	Sabbia grossa	%	21,1	52,5	/	/
	Limo fine	%	14	3,9	/	/
	Limo grosso	%	50,6	7,8	/	/
	Argilla	%	4	4,4	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	1,8	3,7	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,25	1,1	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	56,8	41	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	20,2	23	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	64,7	50	120	500
	Piombo	mg/kg ss	11,9	13	100	1000
	Rame	mg/kg ss	33,4	28	120	600
	Zinco	mg/kg ss	80,7	69	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	6	21	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	0,014	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

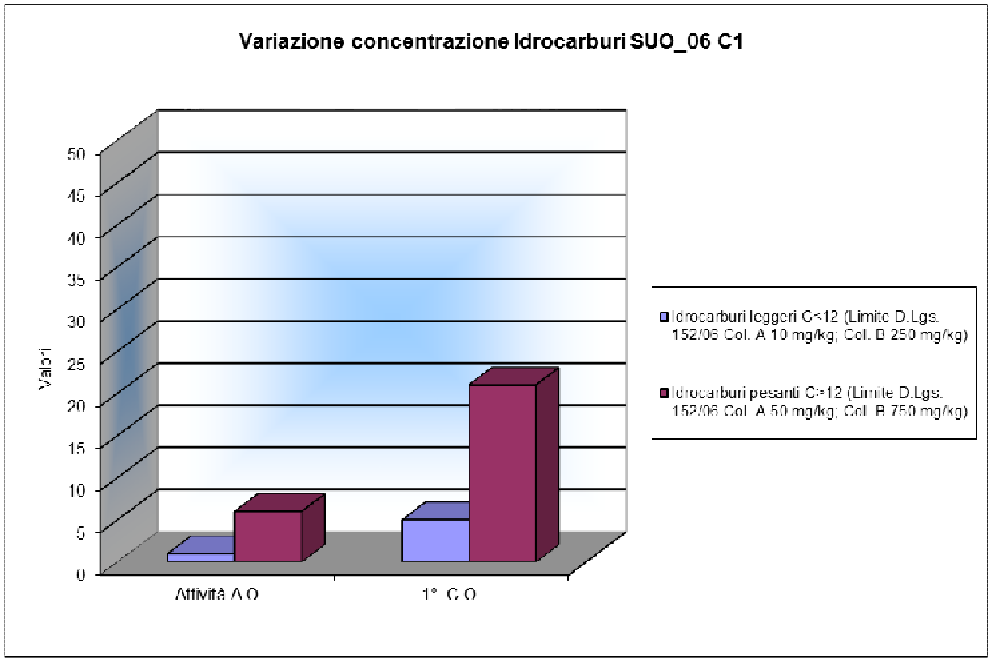
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

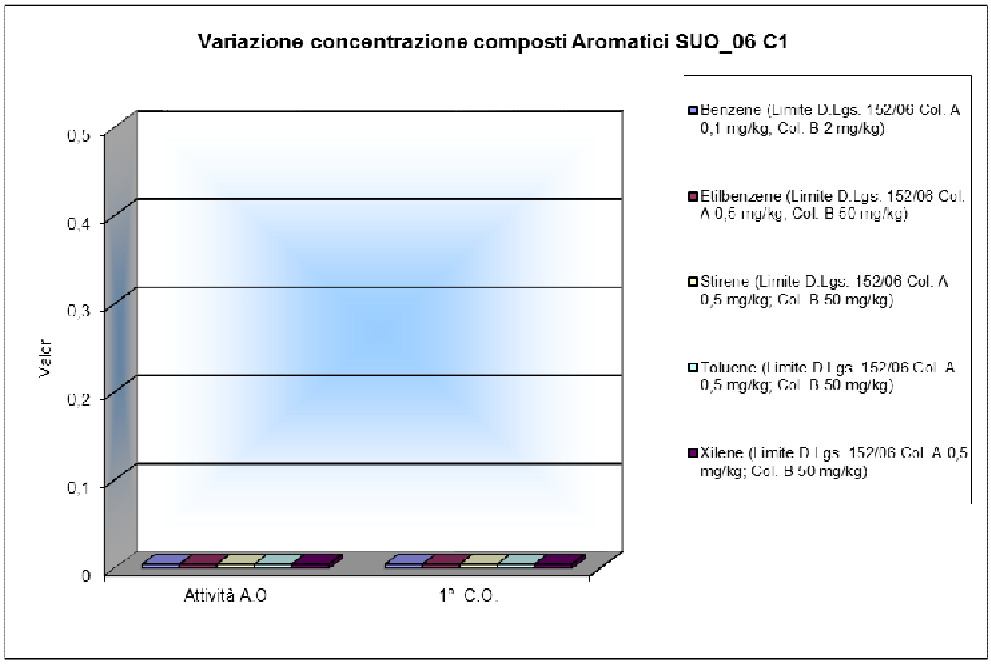
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

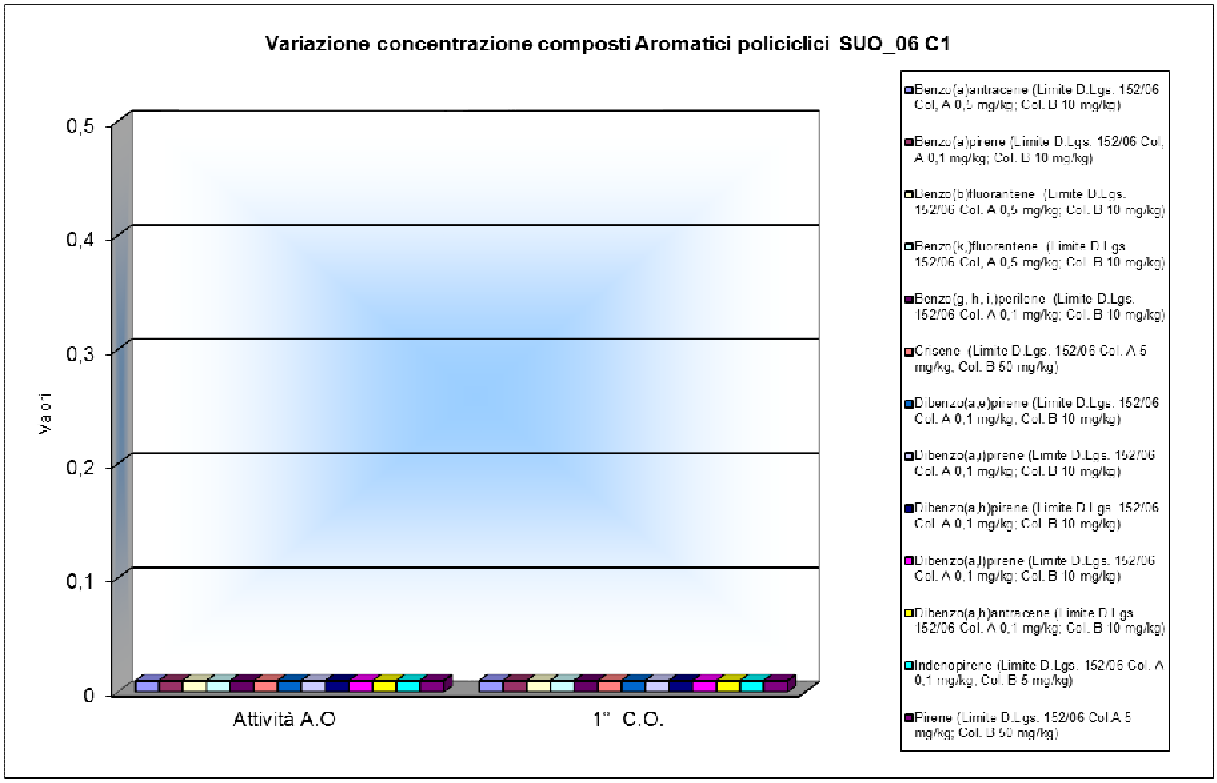
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_06 – C1

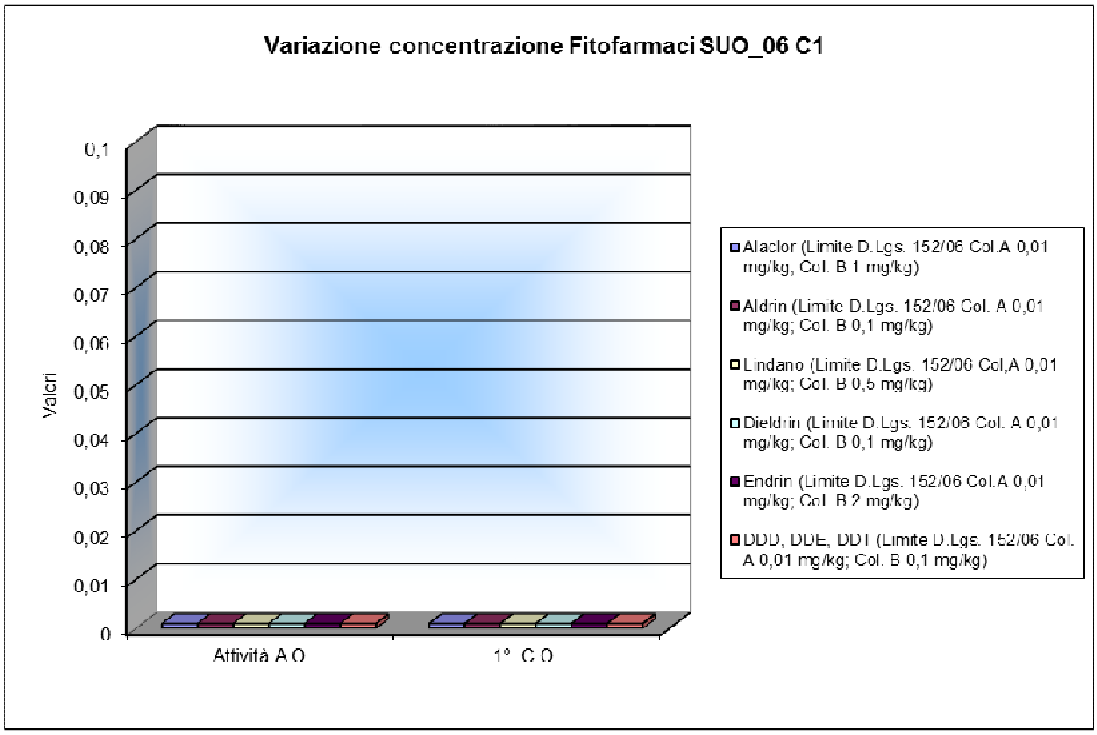





Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_06 C1
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O
1° C.O
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_06 C1
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_06 C1
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg, Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_06 C1
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A.O
1° C.O.
Alaclor (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg, Col. B 1 mg/kg)
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

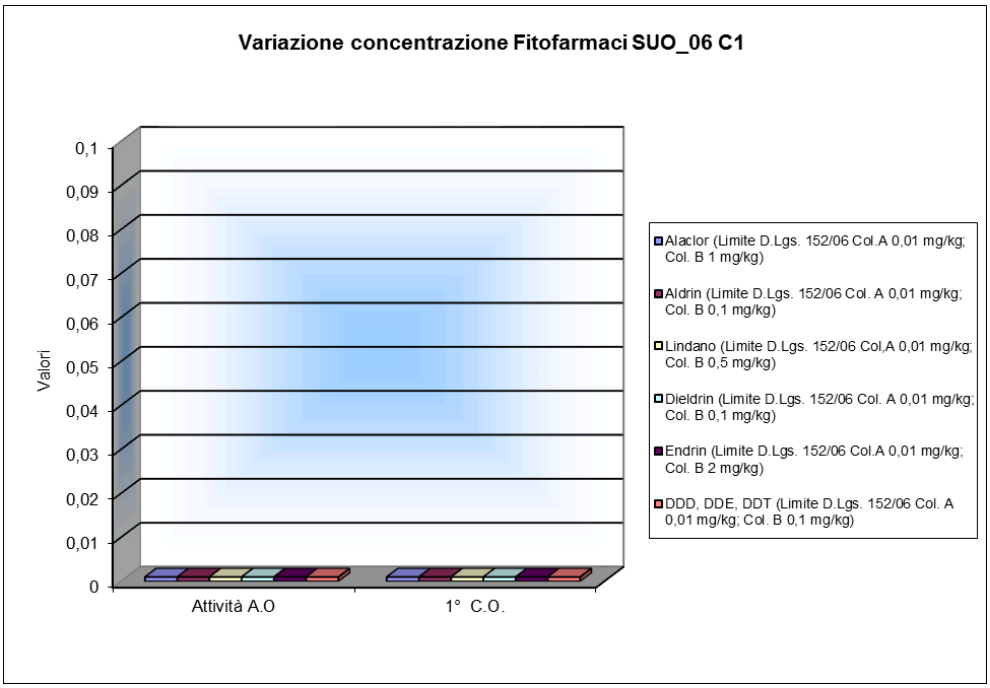

Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_06 C1
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Alaclor (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

Tabella sinottica parametri pedologici, chimico-fisici

Codice punto di monitoraggio

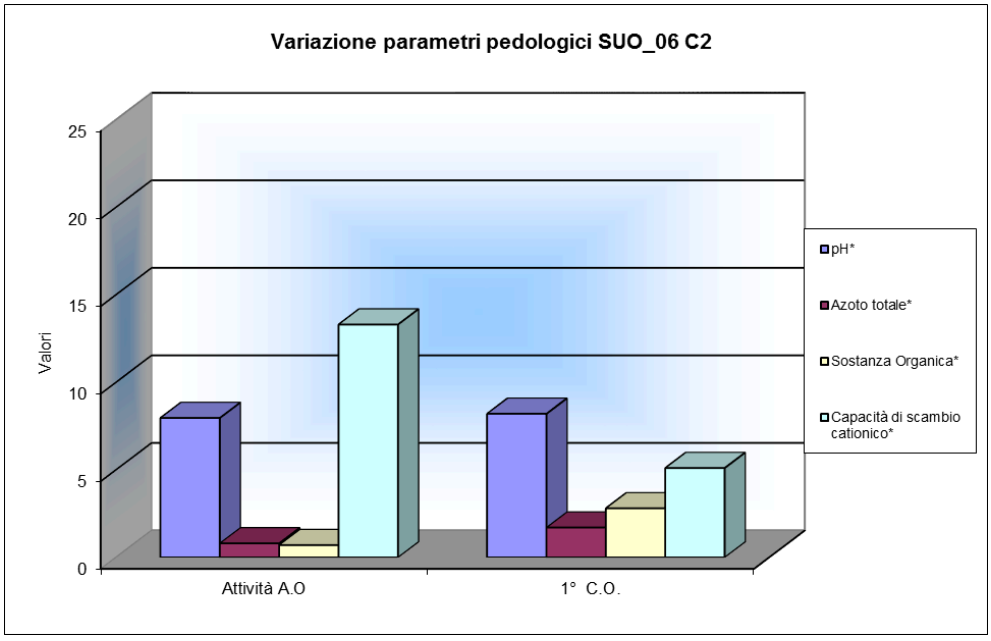
SUO_06	C2

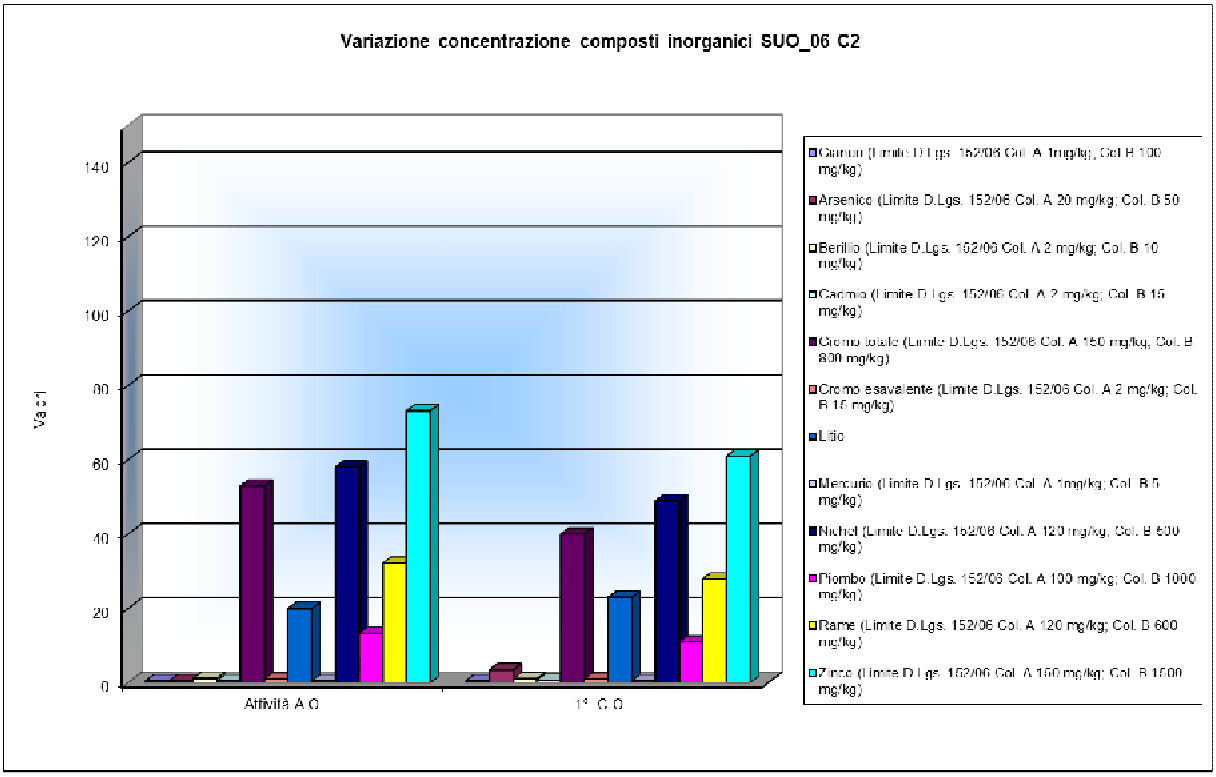
	Parametri	Unità misura	Attività A.O	I° C.O.	Colonna *A [mg/Kg]	Colonna **B [mg/Kg]
Parametri pedologici	Scheletro*	%	28,3	28,2	/	/
	pH*	Unità pH	7,96	8,2	/	/
	Conducibilità*	mS/cm	62,5	121	/	/
	Azoto totale*	g/Kg	0,8	1,7	/	/
	Azoto assimilabile*	mg/kg ss	42	< 10	/	/
	Sostanza Organica*	%	0,7	2,8	/	/
	Fosforo Assimilabile*	P, mg/Kg ss	60	33	/	/
	Potassio Assimilabile	mg/Kg ss	111,7	92	/	/
	Carbonati totali*	%	6,57	21,8	/	/
	Capacità di scambio cationico*	meq/100 g	13,3	5,1	/	/
Tessitura	Sabbia fine	%	9,6	33	/	/
	Sabbia grossa	%	13	37,2	/	/
	Limo fine	%	28	9,1	/	/
	Limo grosso	%	37,4	15,1	/	/
	Argilla	%	12	5,6	/	/
Composti inorganici	Cianuri	mg/kg ss	<0.5	< 0,5	1	100
	Arsenico	mg/kg ss	< 0,5	3,5	20	50
	Berillio	mg/kg ss	1,2	1,1	2	10
	Cadmio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,7	2	15
	Cromo totale	mg/kg ss	53	40	150	800
	Cromo esavalente	mg/kg ss	<1	< 1	2	15
	Litio	mg/kg ss	20	23	/	/
	Mercurio	mg/kg ss	< 0,5	< 0,5	1	5
	Nichel	mg/kg ss	58,1	49	120	500
	Piombo	mg/kg ss	13,3	11	100	1000
	Rame	mg/kg ss	32,2	28	120	600
	Zinco	mg/kg ss	73,2	61	150	1500
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	< 1	< 5	10	250
	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	4	14	50	750
Composti Aromatici	Benzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,1	2
	Etilbenzene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Stirene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Toluene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
	Xilene	mg/kg ss	< 0,005	< 0,005	0,5	50
Composti Aromatici policiclici	Benzo(a)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,5	10
	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Crisene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	10
	Indenopirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	0,1	5
	Pirene	mg/kg ss	< 0,01	< 0,01	5	50
Fenoli	Fenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	1	60
	Pentaclorofenolo	mg/kg ss	<0,01	< 0,01	0,01	5
Fitofarmaci	Alaclor	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	1,0
	Aldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Lindano	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,5
	Dieldrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
	Endrin	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	2,0
	DDD, DDE, DDT	mg/kg ss	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1
Tossicità	Saggio di tossicità EC50	-	non calcolabile	non calcolabile	/	/

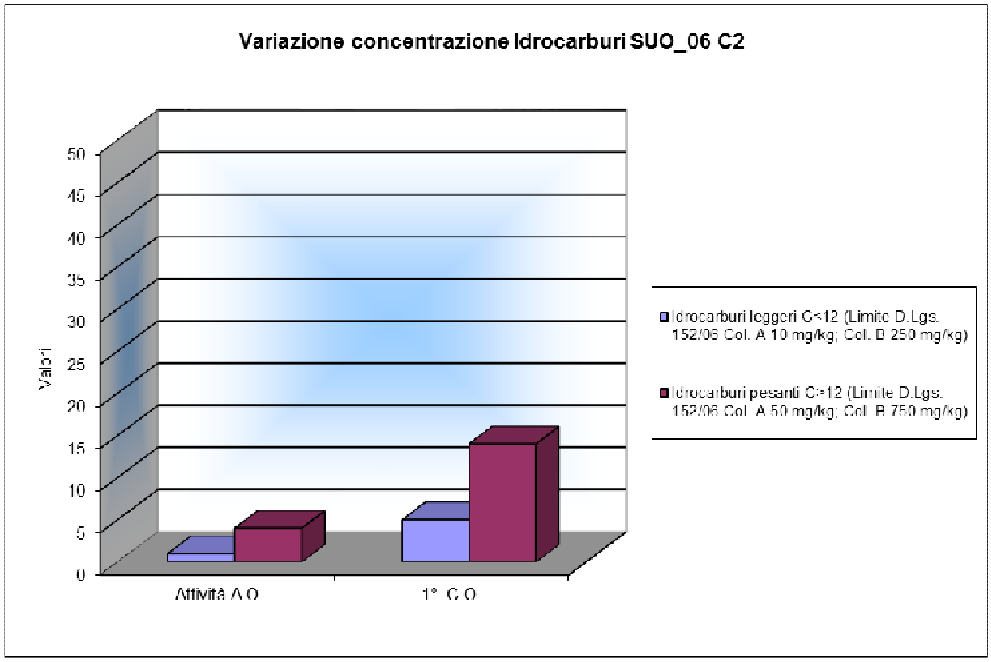
*Colonna A Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso verde pubblico, privato e residenziale Tab.1 colanna A All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

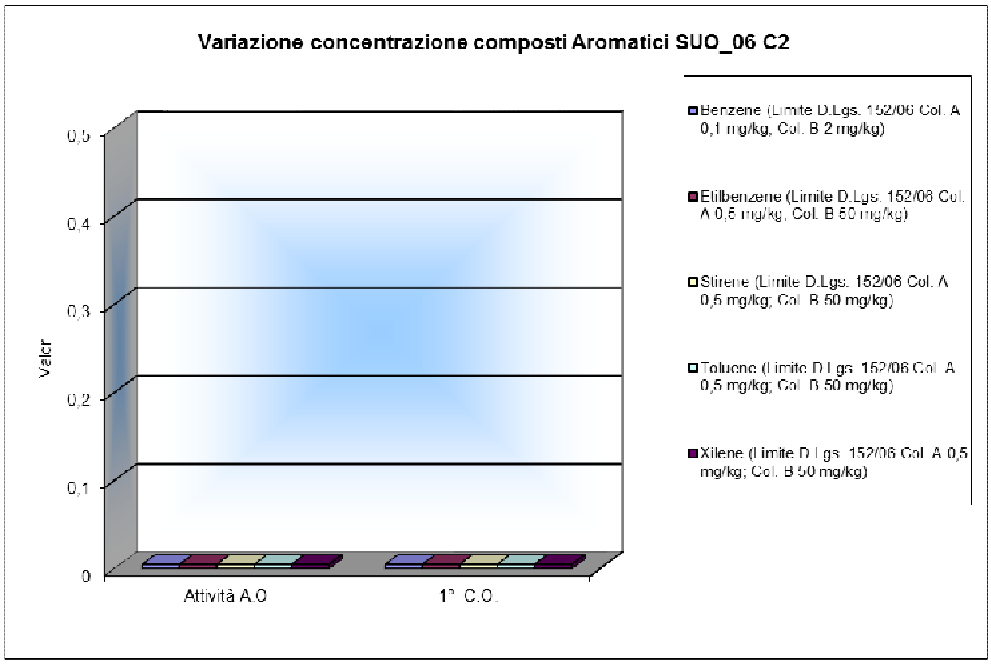
**Colonna B Limite di accettabilità nel suolo e nel sottosuolo,siti uso commerciale e industriale Tab.1 colanna B All. 5 Parte IV D.Lgs. 152/06

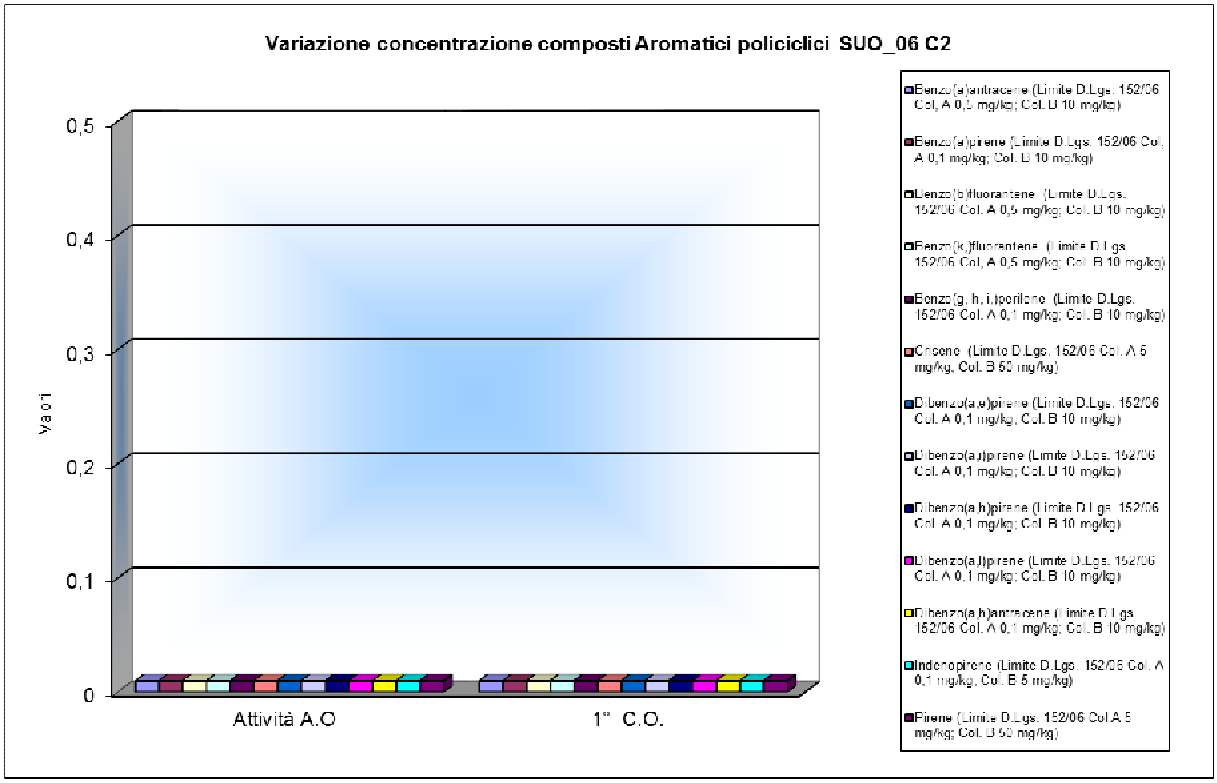
Grafici comparativi Q.S.B. (Qualità di base dei suoli) SUO_06 – C2

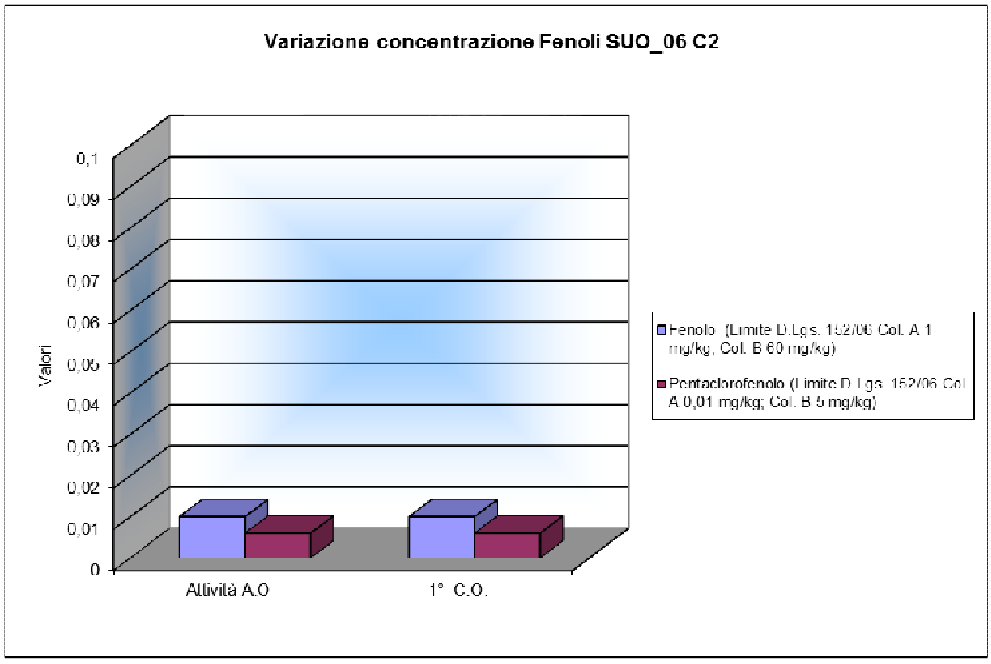


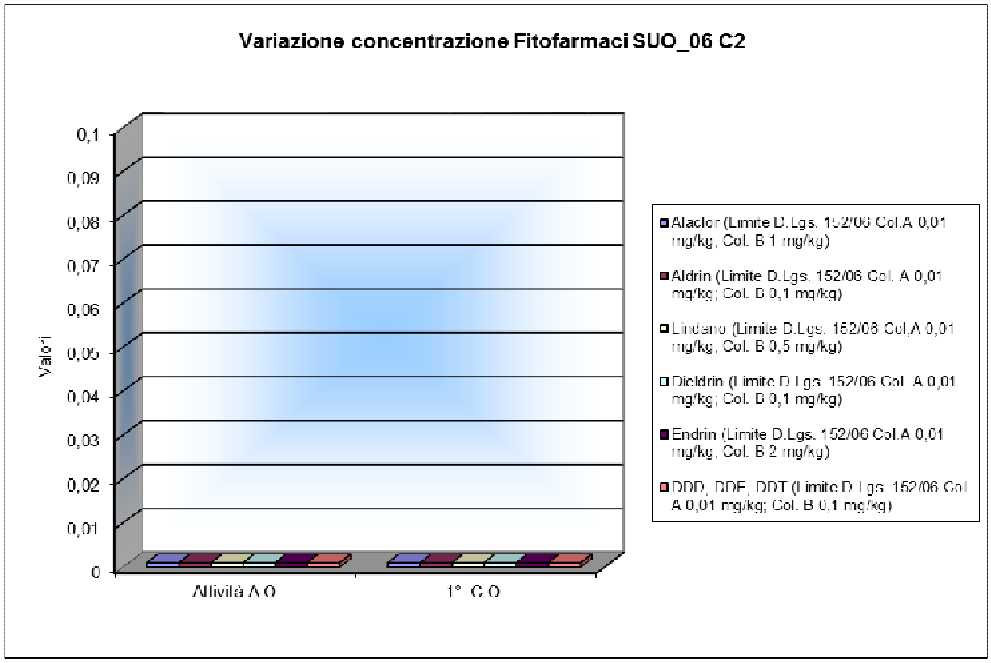



Variazione concentrazione Idrocarburi SUO_06 C2
Valori
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Attività A.O.
1° C.O.
Idrocarburi leggeri C<12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 10 mg/kg; Col. B 250 mg/kg)
Idrocarburi pesanti C>12 (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 50 mg/kg; Col. B 750 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici SUO_06 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O.
1° C.O.
Benzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
Etilbenzene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Stirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Toluene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Xilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione composti Aromatici policiclici SUO_06 C2
Valori
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
Attività A.O
1° C.O.
Benzo(a)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(a)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(b)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(k)fluorantene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,5 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Benzo(g, h, i)perilene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Crisene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)
Dibenzo(a,e)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,l)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,i)pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Dibenzo(a,h)antracene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 10 mg/kg)
Indenopirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,1 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)
Pirene (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 5 mg/kg; Col. B 50 mg/kg)


Variazione concentrazione Fenoli SUO_06 C2
Valori
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Attività A.O
1° C.O.
Fenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 1 mg/kg; Col. B 60 mg/kg)
Pentaclorofenolo (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 5 mg/kg)


Variazione concentrazione Fitofarmaci SUO_06 C2
0,1
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Valori
Attività A O
1° C O
Alaclor (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 1 mg/kg)
Aldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Lindano (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 0,5 mg/kg)
Dieldrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col. A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)
Endrin (Limite D.Lgs. 152/06 Col.A 0,01 mg/kg; Col. B 2 mg/kg)
DDD, DDE, DDT (limite D.Lgs. 152/06 Col A 0,01 mg/kg; Col. B 0,1 mg/kg)

9. Conclusioni

Le caratteristiche pedologiche dei suoli, osservati nel corso della prima campagna di monitoraggio C.O. svolta nella terza settimana di maggio 2017, 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 campagna di monitoraggio Ante operam.
Analizzando i dati, provenienti dai campioni di suolo dell'area di indagine, possiamo fare le seguenti brevi considerazioni: il pH presenta un valore medio pari a 8,50 ad indicare suoli 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.**