

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= OHSAS 18001 =



GRUPPO FS ITALIANE

ANAS S.p.A.

Compartimento della viabilità per la Calabria
Via E. De Riso, 2 88100 Catanzaro

Report Post Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUOLO e SOTTOSUOLO

Insedimento indagato:
S.S. 106 "JONICA"

**Piano di monitoraggio ambientale Post Operam dei luoghi interessati dai lavori
di realizzazione della E90, tratto S.S. 106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica
(tratto Palizzi-Caulonia, ex lotti 6-7-8), incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa
Ionica.**

Novembre 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. F. Rocchi
Dott. Geol. D. Bonora
Dott. R. Galatà
Ing. C. Perrone
Ing. Mariangela Vestita
Dott. Geol. L. Magnifico
Dott. R. Ronco
Dott. Geol. Francesco Buia
Dott. Geol. Brunella Favia



Sommario

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. ATTIVITA' E TEMPI DEL MONITORAGGIO P.O.....	3
4. PUNTI DI MONITORAGGIO	4
5. METODOLOGIE DI INDAGINE	4
6. PARAMETRI PEDOLOGICI (IN SITU).....	5
7. PARAMETRI CHIMICO-FISICI	21
8. RISULTATI DEL MONITORAGGIO	23
9. CONCLUSIONI	30

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le attività svolte nelle campagne di monitoraggio post-operam, relativamente alla componente "suolo", previste per i lavori di "Ammodernamento della Strada Statale Jonica (S.S. 106), lotto DG 22, tratto da Marina di Ardore a Marina di Gioiosa Ionica. Il monitoraggio della componente suolo ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni. Nello specifico si analizzerà l'evoluzione (se presente) della "qualità" del suolo intendendo con tale termine la fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque la capacità agro-produttiva, l'idoneità a proteggere la struttura idrografica sottostante, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le attività descritte si riferiscono all'unica campagna di monitoraggio P.O. prevista eseguita il **26 ottobre 2017**.

Il monitoraggio post-operam ha interessato unicamente due punti di monitoraggio denominati **PEDO_05** (ricadente nell'ex area di cantiere C03) e **PEDO_16** (ricadente nell'ex area di cantiere C09).

A differenza del monitoraggio A.O. e C.O., per la componente ambientale suolo sono stati selezionati solo due fra i punti di campionamento, ritenuti particolarmente sensibili per la loro posizione rispetto al tracciato stradale: il cantiere C3 sullo svincolo di Gerace (PEDO_05) e il cantiere C9, in corrispondenza di fine tracciato, e dunque sullo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica (PEDO_16).

Al fine di meglio comprendere e descrivere l'andamento evolutivo dei parametri pedologici dei terreni, prima e dopo la realizzazione dei cantieri, sono state elaborate delle tabelle sinottiche comparative e dei grafici che riportano i dati rilevati e/o misurati in laboratorio, per ognuna delle trivellate esaminate, nella fase Ante Operam e nel corso d'opera.

Le principali attività svolte durante le varie fasi del monitoraggio sono state le seguenti:

- analisi morfologica
- rilevamento di campagna
- descrizione e l'analisi dei suoli

Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, nella relazione vengono riportate le schede di descrizione dei suoli (**Allegato1**) e i Rapporti di POrova (**Allegato2**).

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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

- Comunicazione della Commissione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" C M(2002) 179 del 16 aprile 2002.

- Il D. Lgs. 03/04/2006 n. 152 "Norme in materia ambientale. Pubblicato dalla Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n.88, S.O.
- 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".

3. ATTIVITA' E TEMPI DEL MONITORAGGIO P.O.

Le attività di monitoraggio nella campagna in esame hanno interessato gli ex cantieri C03 e C09 e sono state eseguite il 26 ottobre 2017.

Di seguito si riporta uno stralcio aerofotogrammetrico con l'ubicazione dei punti di monitoraggio.

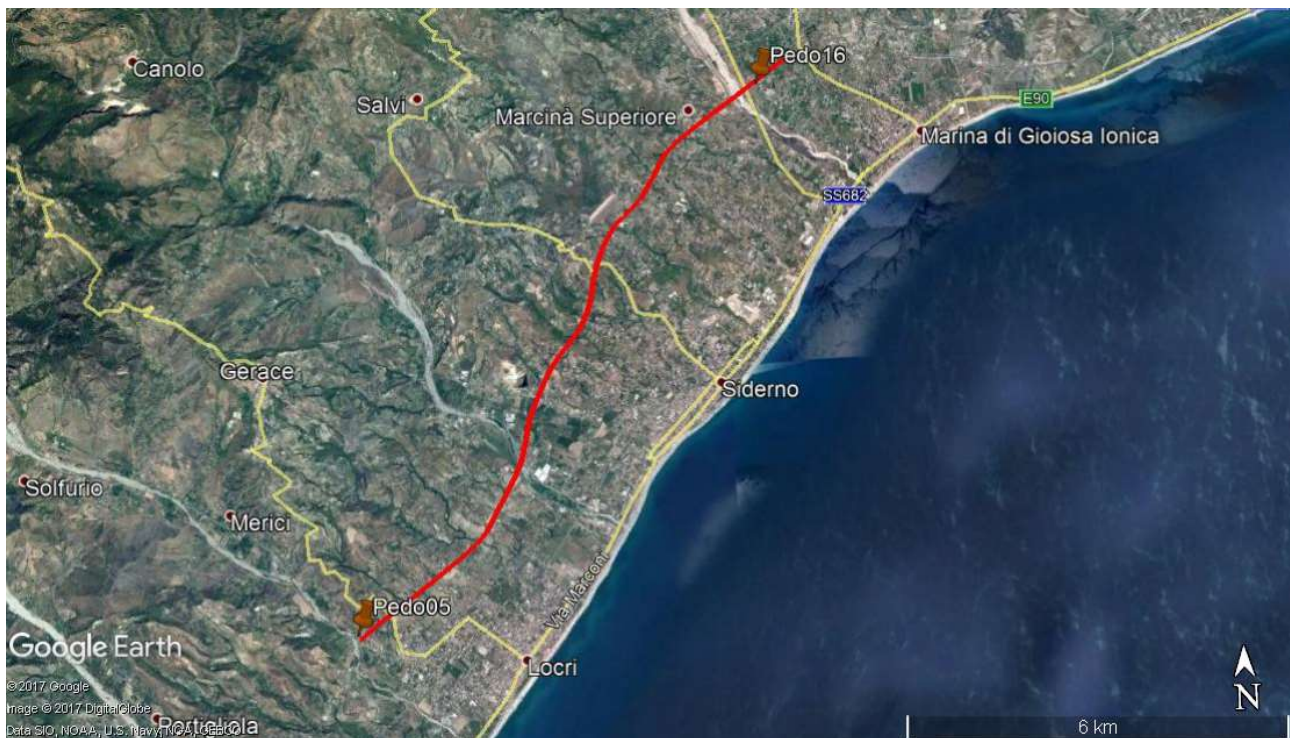


Figura 1: Ubicazione punti di monitoraggio

Per ciascuna stazione sono stati indagati principalmente i seguenti aspetti:

- Geomorfologia e aspetti superficiali;
- Parametri chimico fisici di laboratorio sui campioni prelevati.

Le metodiche impiegate sono quelle del PMA.

4. PUNTI DI MONITORAGGIO

Nelle tabelle seguenti sono elencati i punti di monitoraggio, oggetto delle campagne in esame, le coordinate wgs 84, e la localizzazione.

Cantiere	Cod. Area	Coordinate WGS 84		Comune	Provincia
		Est	Nord		
C3	Pedo_05	16° 14,267'	38° 14,175'	Locri	RC
C9	Pedo_16	16° 18,375'	38° 18,495'	Marina di Gioiosa Ionica	RC

5. METODOLOGIE DI INDAGINE

L'indagine pedologica si basa sulla descrizione delle stazioni ove vengono censiti i seguenti macro-aspetti:

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

Per ciascun punto di monitoraggio, sono state descritte la stazione e le caratteristiche morfologiche dei suoli.

I prelievi di suolo, sono stati effettuati mediante l'utilizzo di una trivella manuale. Su tali campioni, sono stati studiati i profili pedologici al fine di determinare i caratteri stazionali e generali del suolo.

L'indagine pedologica è basata sulla descrizione morfologica di trivellate eseguite a mano o profili di suolo, di circa 100 cm di profondità, per un totale di 2 punti di osservazione.

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. Le analisi hanno riguardato in particolare i seguenti parametri:

SET ANALITICO
Tessitura (granulometria per via meccanica)
Determ. Ph in acqua
Capacità di scambio cationico
Carbonio organico
Azoto totale
Rapporto C/N
Calcio totale
Cadmio
Cobalto
Cromo
Manganese

Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Fosforo assimilabile

Complessivamente per i punti di osservazione sono stati sono state elaborate schede di descrizione della stazione (allegato n. 1) e prelevati campioni di suolo, su cui sono state eseguite analisi di laboratorio, secondo quanto previsto dal P.M.A.

La metodica di campionamento utilizzata è la CNR IRSA Q64, eseguita secondo il D. Lgs 152/06.

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 dai laboratori di Ambiente spa con sede a Carrara (MS).

6. PARAMETRI PEDOLOGICI (IN SITU)

PEDO_05

- **PARAMETRI STAZIONALI**

CODIFICA DEL PUNTO	PEDO 5
COORDINATE (N,E)	(38° 14,175'N, 16° 14,267"E)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Cantiere C3 (svincolo di Locri)
COMUNE	Locri
PROVINCIA	Reggio Calabria
DATA	26-10-2017



Figura 2: Ubicazione Pedo_05





- **PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE**

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, indicativo del sito dove è ubicato il punto di monitoraggio.

ESPOSIZIONE Immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario

Esposizione: Sud-sud ovest

PENDENZA inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali

Superficie pianeggiante. Il sito presenta inclinazioni massime di 5-10°.

USO DEL SUOLO tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m2 attorno al punto di monitoraggio

L'uso del suolo è di tipo agricolo risulta attualmente incolto.

GRADO DI COMPATTAZIONE Nulla di rilevante

PIETROSITA' SUPERFICIALE Percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

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

La **pietrosità superficiale** definita in percentuale, secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è scarsa (cod 3).

ROCCIOSITA' AFFIORANTE

Percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 m² attorno al punto di monitoraggio

Il sito nell'intorno di circa 1000 m² non presenta **rocciosità affiorante**.

FENDITURE SUPERFICIALI

Indicare per un'area di circa 100 m² il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie

Assenza di fessure

STATO EROSIVO

Presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo

Per quanto riguarda lo **stato erosivo** del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

• **PARAMETRI PEDOLOGICI**

Gli orizzonti che possiamo definire strettamente pedologici sono n. 1 (verrà esaminato dettagliatamente nel paragrafo relativo ai parametri chimici in situ)

PERMEABILITA'

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

L'orizzonte 1 è caratterizzato da una permeabilità alta.

CLASSE DI DRENAGGIO

a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi

Classe	Descrizione
rapido	l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
moderatamente rapido	l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
buono	l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
mediocre	in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
lento	l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
molto lento	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
impedito	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

L'orizzonte 1 risulta essere ben drenato, appartenente alla tipologia di classe "buono" nella quale l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente.

SUBSTRATO PEDOGENETICO

definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%.

Il **substrato pedogenetico** individuabile al di sotto del suolo è caratterizzato da sedimenti fluviali franche, mediamente alterati, di qualità calcarea, appartenente alla formazione geologica "ai" alluvioni recenti, depositi marini e fluviali.

• RILIEVO PEDOLOGICO: Designazione Orizzonti e parametri chimici in situ

DESIGNAZIONE ORIZZONTE

Designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998)

Gli **orizzonti** che sono stati individuati all'interno dello scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, vengono elencati di seguito:

1 da 10 a -80 cm dal p.c.

Secondo questa classificazione i livelli attribuibili al suolo sono quelli identificati con

A, di seguito denominato **Orizzonte 1** (da 10 a -80 cm dal p.c.);

I livelli presenti hanno un andamento orizzontale.

CLASSIFICAZIONE USDA: Typic haploxerepts coarse loamy mixed thermic molto profondo.



PROFONDITA' FALDA

Profondità del livello di falda stabilizzato

Falda confinata o semiconfinata non rilevata entro la profondità del profilo.

COLORE

Colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma)

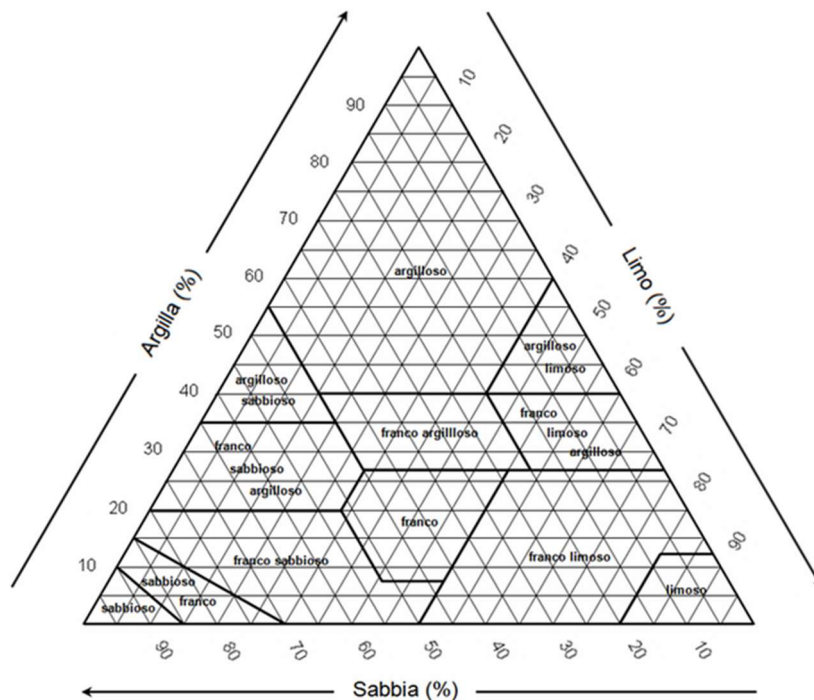
Il colore determinato sull'orizzonte A, usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts) è il seguente:

A: 10R 3/6 marrone.

TESSITURA

Stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - U.S.D.A."

La **tessitura** degli orizzonti si riferisce al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A., riportato di seguito.



L'orizzonte A presenta tessitura franca (F).

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)
Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

STRUTTURA

Entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati

La **struttura** del suolo poliedrica sub angolare grande fortemente sviluppata.

CONSISTENZA

Caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità"

Consistenza allo stato secco estremamente duro con modalità di rottura fragile, debolmente adesivo e plastico, non cementificato.

POROSITA'

Vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità"

Porosità comune di pori fini.

UMIDITA' E GRADO DI SATURAZIONE

Condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

L'**umidità** presente nell' orizzonte 1 del suolo in esame non subisce variazioni sostanziali e il codice identificativo di assegnazione è il 2 (poco umido).

CONTENUTO IN SCHELETRO

Frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (prevalente nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

Scheletro scarso di ghiaia grossolana, forma arrotondata, calcareo, mediamente alterato.

FENDITURE

vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".

All'interno del suolo non si riconoscono **fenditure o fessure**.

PEDO_16

• **PARAMETRI STAZIONALI**

CODIFICA DEL PUNTO	PEDO 16
COORDINATE (N,E)	(38° 18,495'N, 16° 18,375' E)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Cantiere C9 (svincolo di Marina di Gioiosa Ionica)
COMUNE	Marina di Gioiosa Jonica
PROVINCIA	Reggio Calabria
DATA	26-10-2017

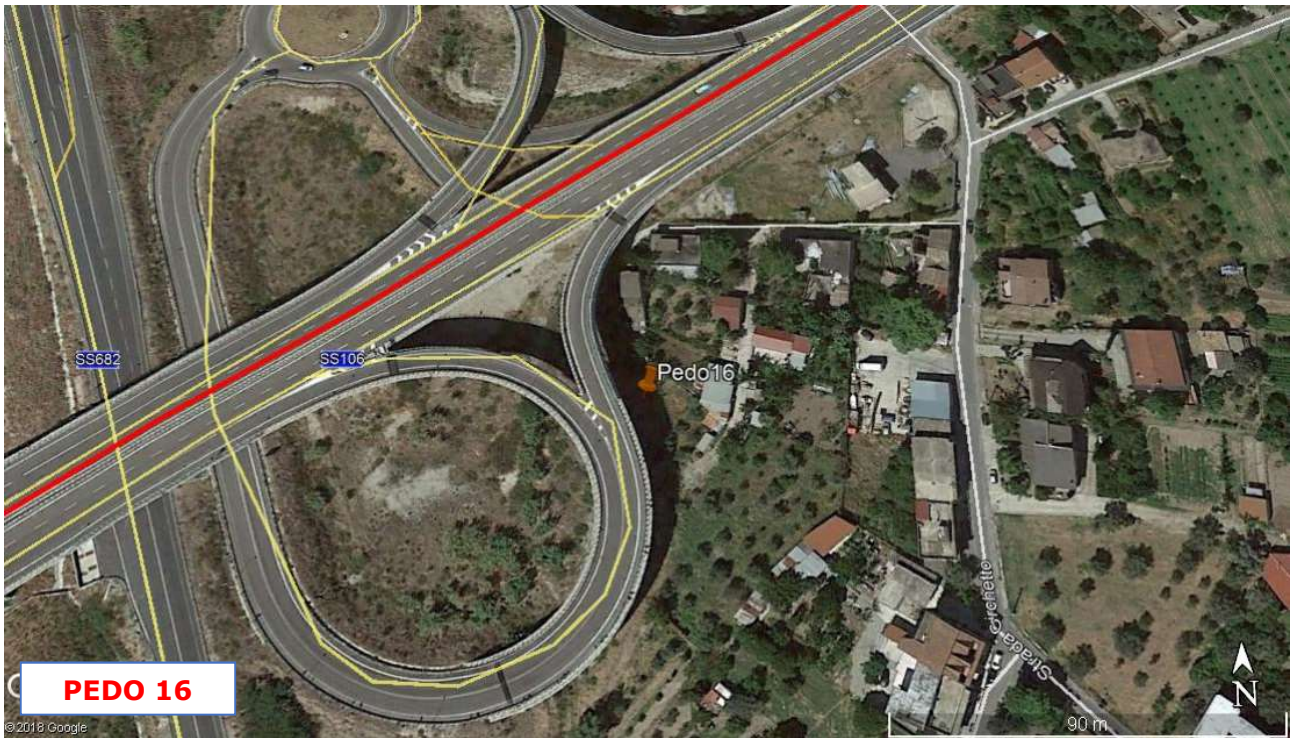
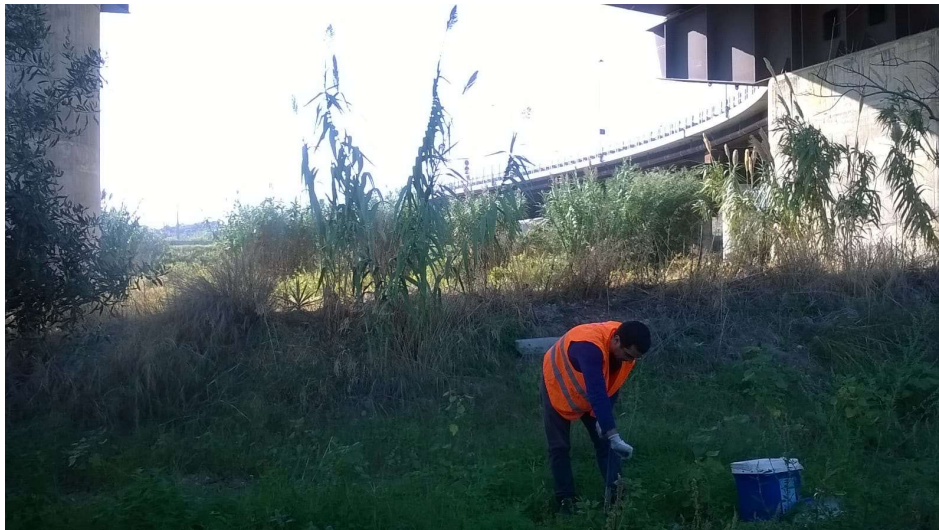


Figura 3: Ubicazione Pedo_16



• **PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE**

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, indicativo del sito dove è ubicato il punto di monitoraggio.

ESPOSIZIONE Immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario

Esposizione: zero.

PENDENZA inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali

Superficie sub-pianeggiante. Il sito presenta inclinazioni massime di 0-5°.

USO DEL SUOLO tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m² attorno al punto di monitoraggio

L'uso del suolo è di tipo agricolo risulta attualmente incolto.

GRADO DI COMPATTAZIONE Nulla di rilevante

PIETROSITA' SUPERFICIALE Percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

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

La **pietrosità superficiale** definita in percentuale, secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è scarsa (cod 2).

ROCCIOSITA' AFFIORANTE Percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 m² attorno al punto di monitoraggio

Il sito nell'intorno di circa 1000 m² non presenta **rocciosità affiorante**.

FENDITURE SUPERFICIALI

Indicare per un'area di circa 100 m² il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie

Assenza di fessure

STATO EROSIVO

Presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo

Per quanto riguarda lo **stato erosivo** del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

• **PARAMETRI PEDOLOGICI**

Gli orizzonti che possiamo definire strettamente pedologici sono n. 1 (verrà esaminato dettagliatamente nel paragrafo relativo ai parametri chimici in situ)

PERMEABILITA'

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

L'orizzonte 1 è caratterizzato da una permeabilità alta.

CLASSE DI DRENAGGIO

a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi

Classe	Descrizione
rapido	l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
moderatamente rapido	l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
buono	l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
mediocre	in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
lento	l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
molto lento	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
impedito	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

L'orizzonte 1 risulta essere ben drenato, appartenente alla tipologia di classe "buono" nella quale l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente.

**SUBSTRATO
PEDOGENETICO**

definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%.

Il **substrato pedogenetico** individuabile al di sotto del suolo è caratterizzato da sedimenti fluviali franche, mediamente alterati, di qualità calcarea, appartenente alla formazione geologica "ai" alluvioni recenti, depositi marini e fluviali.

• **RILIEVO PEDOLOGICO: Designazione Orizzonti e parametri chimici in situ**

**DESIGNAZIONE
ORIZZONTE**

Designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998)

Gli **orizzonti** che sono stati individuati all'interno dello scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, vengono elencati di seguito:

1 da 10 a -80 cm dal p.c.

Secondo questa classificazione i livelli attribuibili al suolo sono quelli identificati con

A, di seguito denominato **Orizzonte 1** (da 10 a -90 cm dal p.c.);

I livelli presenti hanno un andamento orizzontale.

CLASSIFICAZIONE USDA: Typic haploxerepts coarse loamy mixed thermic molto profondo.



PROFONDITA' FALDA

Profondità del livello di falda stabilizzato

Falda confinata o semiconfinata non rilevata entro la profondità del profilo.

COLORE

Colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma)

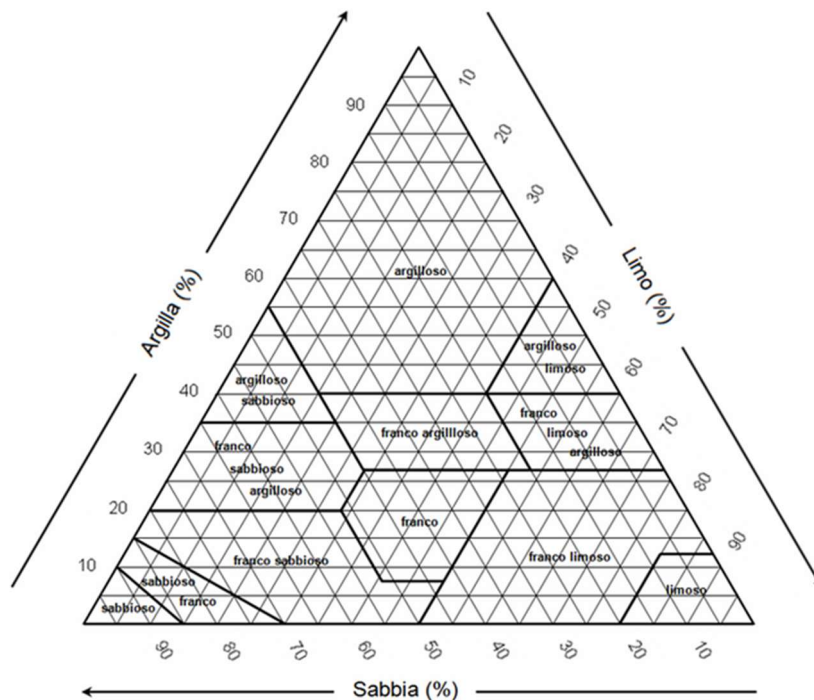
Il colore determinato sull'orizzonte A, usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts) è il seguente:

A: 10R 3/6 marrone.

TESSITURA

Stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - U.S.D.A."

La **tessitura** degli orizzonti si riferisce al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A., riportato di seguito.



L'orizzonte A presenta tessitura franca (F).

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)
Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

STRUTTURA

Entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati

La **struttura** del suolo poliedrica sub angolare grande fortemente sviluppata.

CONSISTENZA

Caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità"

Consistenza allo stato secco estremamente duro con modalità di rottura fragile, debolmente adesivo e plastico, non cementificato.

POROSITA'

Vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità"

Porosità comune di pori fini.

UMIDITA' E GRADO DI SATURAZIONE

Condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

L'**umidità** presente nell' orizzonte 1 del suolo in esame non subisce variazioni sostanziali e il codice identificativo di assegnazione è il 3 (Umido).

CONTENUTO IN SCHELETRO

Frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (prevalente nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

Scheletro scarso di ghiaia grossolana, forma arrotondata, calcareo, mediamente alterato.

FENDITURE

vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".

All'interno del suolo non si riconoscono **fenditure o fessure**.

7. PARAMETRI CHIMICO-FISICI

- **Azoto totale e fosforo assimilabile**

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

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

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

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

- **Ph**

Indica il grado di acidità e di alcalinità del suolo. In base al pH i terreni possono essere distinti in:

TIPOLOGIA SUOLI	pH
periacidi	< 5,3
acidi	5,4-5,9
subacidi	6,0-6,7

neutri	6,7-7,2
subalcalini	7,3-8,1
alcalini	8,2-8,8
perialcalini	> 8,8

Per lo sviluppo dei vegetali i valori di pH devono in genere essere compresi tra 6,0 e 8,5.

- Capacità di scambio cationico (CSC)

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

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

La sostanza organica contribuisce alla fertilità organica del suolo e, più in generale, all'accrescimento vegetale esercitando effetti indiretti ed effetti diretti sulle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo.

- Calcare attivo

Il Calcio carbonato presente nel suolo che, per natura chimica, cristallinità e grado di suddivisione, risulta caratterizzato da elevata reattività. Esprime la percentuale in peso dei carbonati finemente suddivisi e facilmente solubilizzabili.

Sono distinte le seguenti classi di contenuto:

Classi	Calcare attivo (%)
Assente	< 0,5%
Basso o moderato	0,5-10%
Alto o molto alto	>10%

Al di sopra del valore soglia del 10% spesso si determinano processi di fissazione del P e di riduzione della disponibilità di alcuni elementi minori (specialmente del Fe, causa della clorosi).

L'assenza di calcare attivo è considerata limitante per alcune colture erbacee, pertanto l'indagine è mirata a constatare eventuali riduzioni o aumenti significativi dello stesso, che andrebbero ad intaccare le capacità nutritive del suolo stesso.

- Composti inorganici (Metalli pesanti)

Di seguito si riportano i composti inorganici ricercati nelle analisi di laboratorio, secondo quanto previsto dal P.M.A.:

PARAMETRI	METODO DI ANALISI (pretrattamento del campione)	UNITÀ MISURA
Composti organostannici (espressi come stagno)	ICRAM metod. Di riferim. 2001 appendice 1	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Antimonio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Berillio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Vanadio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Selenio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Tallio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Cromo VI	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg ss
Fluoruri	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met IV.2	mg/kg ss
Cianuri liberi	CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1985	mg/kg ss

Per i dettagli delle analisi chimico fisiche si rimanda ai certificati di laboratorio in allegato alla presente relazione.

8. RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Al fine di meglio comprendere e descrivere l'evoluzione dei parametri pedologici dei terreni, sia prima che dopo la realizzazione dei cantieri, sono state elaborate tabelle sinottiche e dei grafici comparativi che riportano i dati, per ciascuna delle aree monitorate, nella fase Ante Operam, nell'ultima campagna di monitoraggio Corso d'Opera e per la campagna di monitoraggio Post-Operam in oggetto.

PEDO_05

Le determinazioni di laboratorio eseguite sui campioni prelevati dalla trivellata Pedo 05 nella campagna in esame, ha evidenziato suoli sub alcalini ad alcalini con bassi valori di azoto totale.

I composti inorganici, non presentano livelli di concentrazione superiore ai valori riportati dalla tabella 1 colonna B allegato 5 parte IV del D.Lgs 152/06, per i siti destinati ad uso commerciale e/o industriale.

Parametri	UM	A.O.	C.O.	P.O.	Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 Concentrazione Soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo (Siti ad uso Commerciale e Industriale) (mg/kg)	
			20a camp. Del 06-05-13	21a camp. Del 26-10-17		
Geomorf. F. aspetti	Contesto morfologico		Vers.a mod. pendenza	Vers.a mod. pendenza	Vers.a mod. pendenza	/
	Esposizione		Sud-Sud-Ovest	Sud-Sud-Ovest	Sud-Sud-Ovest	/
	Uso del suolo		Incolto	Area di cantiere	Incolto	/
Parametri pedologici	Orizzonti principali		A-B-BC-C-2BC-2CB	-	-	/
	Umidità	%p/p	14.4	-	4.7	/
	Scheletro	G/KG	165.4	98.5	-	/
	Ph		8.4	8.04	8.3	/
	Conducibilità	mV	69.4	105	-	/
	Azoto totale	mg/kg	400	0.3	9600	/
	Fosforo totale	mg/kg	< 10	< 1	< 10	/
	Carbonio organico	mg/kg	3500	1.66	9700	/
	carbonio attivo	g/kg	135	112	8	/
	capacità di scambio cationico	meq/100g	-	5.6	63	/
	Colore	-	-	-	Marrone	/
Rapporto C/N	-	-	-	1	/	
Composti inorganici	Cadmio	mg/kg	< 0.5	< 0.5	< 0,19	15
	Cobalto	mg/kg	7.69	< 0.5	5.2	250
	Cromo totale	mg/kg	19.25	16.4	20	800
	Manganese	mg/kg	883.95	535	-	/
	Nichel	mg/kg	20.7	10.7	16	500
	Piombo	mg/kg	8.69	6.44	10	1000
	Rame	mg/kg	19.36	10.5	15	600
	Zinco	mg/kg	56.66	39.8	46	1500
	Antimonio	mg/kg	-	-	< 0,93	30
	Arsenico	mg/kg	-	-	5.5	50
	Berillio	mg/kg	-	-	0.42	10
	Composti Organostannici (espressi come Stagno)	mg/kg	-	-	0.0077	350
	Cromo (VI)	mg/kg	-	-	0.35	15
	Mercurio	mg/kg	-	-	< 0,093	5
	Selenio	mg/kg	-	-	0.21	15
	Tallio	mg/kg	-	-	0.26	10
Vanadio	mg/kg	-	-	30	250	

	Cianuri liberi	mg/kg	-	-	< 0,1	100
	Fluoruri	mg/kg	-	-	3.1	2000
Tessitura	Residuo secco a 105°C	%p/p	-	-	95	/
	Argilla	%p/p	3.71	19.2	12.1	/
	Limo Fine	%p/p	4.74	27	26.1	/
	Limo Grosso	%p/p	22.59		9.8	/
	Sabbia Fine	%p/p	10.9	53.8	2.5	/
	Sabbia Grossa	%p/p	19.27		49.5	/
	Ghiaia > 2 mm	%p/p	22.2		12.9	/
	Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	-	-	87.08	/
	Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	-	-	12.92	/

PEDO 16

Le determinazioni di laboratorio eseguite sui campioni prelevati dalla trivellata Pedo 16 nella campagna in esame, ha evidenziato suoli sub alcalini ad alcalini con bassi valori di azoto totale. I composti inorganici, non presentano livelli di concentrazione superiore ai valori riportati dalla tabella 1 colonna B allegato 5 parte IV del D.Lgs 152/06, per i siti destinati ad uso commerciale e/o industriale

	Parametri	UM	A.O.	C.O.	P.O.	Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 Concentrazione Soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo (Siti ad uso Commerciale e Industriale) (mg/kg)
				20a camp. Del 06-05-13	21a camp. Del 26-10-17	
Geomorf. E aspetti sup	Contesto morfologico		Fondovalle	Fondovalle	Fondovalle	/
	Esposizione		-	-	-	/
	Uso del suolo		Incolto	Area di cantiere	Terreno coltivato	/
Parametri pedologici	Orizzonti principali		A-C1-C2	-	-	/
	Umidità	%p/p	5.6	-	0.48	/
	Scheletro	G/KG	369.1	144	-	/
	Ph		7.6	8.24	8.3	/
	Conducibilità	mV	63.8	96	-	/
	Azoto totale	mg/kg	300	0.7	12000	/
	Fosforo totale	mg/kg	106.3	< 1	< 10	/
	Carbonio organico	mg/kg	3400	5.16	16000	/
	carbonio attivo	g/kg	< 1	< 4	< 1	/
	capacità di scambio cationico	meq/100g	-	7.8	21	/
	Colore	-	-	-	Marrone	/
	Rapporto C/N	-	-	-	1.4	/
Composti inorganici	Cadmio	mg/kg	< 0.5	< 0.5	0.17	15
	Cobalto	mg/kg	4.11	< 0.5	4.3	250
	Cromo totale	mg/kg	10.82	14.9	11	800
	Manganese	mg/kg	203.8	290	-	/
	Nichel	mg/kg	7.47	8.4	8.1	500
	Piombo	mg/kg	9.09	10.9	14	1000
	Rame	mg/kg	9.45	10.5	11	600
	Zinco	mg/kg	44.69	68	54	1500
	Antimonio	mg/kg	-	-	12	30
	Arsenico	mg/kg	-	-	0.34	50

	Berillio	mg/kg	-	-	0.17	10
	Composti Organostannici (espressi come Stagno)	mg/kg	-	-	0.0075	350
	Cromo (VI)	mg/kg	-	-	< 0.16	15
	Mercurio	mg/kg	-	-	< 0.079	5
	Selenio	mg/kg	-	-	< 0.16	15
	Tallio	mg/kg	-	-	0.19	10
	Vanadio	mg/kg	-	-	24	250
	Cianuri liberi	mg/kg	-	-	< 0,1	100
	Fluoruri	mg/kg	-	-	1.5	2000
Tessitura	Residuo secco a 105°C	%p/p	-	-	100	/
	Argilla	%p/p	1.05	15.2	23.4	/
	Limo Fine	%p/p	0.55	21	8.7	/
	Limo Grosso	%p/p	7.73		0.6	/
	Sabbia Fine	%p/p	10.92	63.8	3.6	/
	Sabbia Grossa	%p/p	17.81		63.7	/
	Ghiaia > 2 mm	%p/p	22.2		21.8	/
	Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	-	-	78.18	/
	Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	-	-	21.82	/

9. CONCLUSIONI

Le caratteristiche pedologiche riscontrate nel corso della campagna di monitoraggio in esame del 26 ottobre 2017, relativamente alle aree di cantiere monitorate, non hanno evidenziato significativi scostamenti rispetto a quanto osservato nella campagna di monitoraggio Ante operam e Corso d'Opera.

I dati analitici provenienti dagli esami di laboratorio eseguiti sui campioni prelevati, suggeriscono le seguenti brevi considerazioni:

- il pH si mantiene quasi costante su valori prossimi a 8, valore soglia oltre il quale il suolo viene considerato alcalino.
- Il contenuto di carbonio organico nel suolo in stretta relazione con la sostanza organica è risultato essere aumentato rispetto ai valori generalmente bassi riscontrati nel corso d'opera, così come il contenuto di azoto totale.

Tutte le analisi eseguite sui campioni prelevati presentano livelli di concentrazione delle sostanze inquinanti monitorate (composti inorganici) **sempre al di sotto dei valori limite prescritti dalla tabella 1 colonna B allegato 5 parte IV del D. Lgs. 152/06**, per i siti a destinazione commerciale e/o industriale.

Allegati alla relazione:

ALLEGATO 1

Schede di descrizione dei suoli

ALLEGATO 2

Rapporti di prova

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= OHSAS 18001 =



ANAS S.p.A.
Compartimento della viabilità per la Calabria
Via E. De Riso, 2 88100 Catanzaro

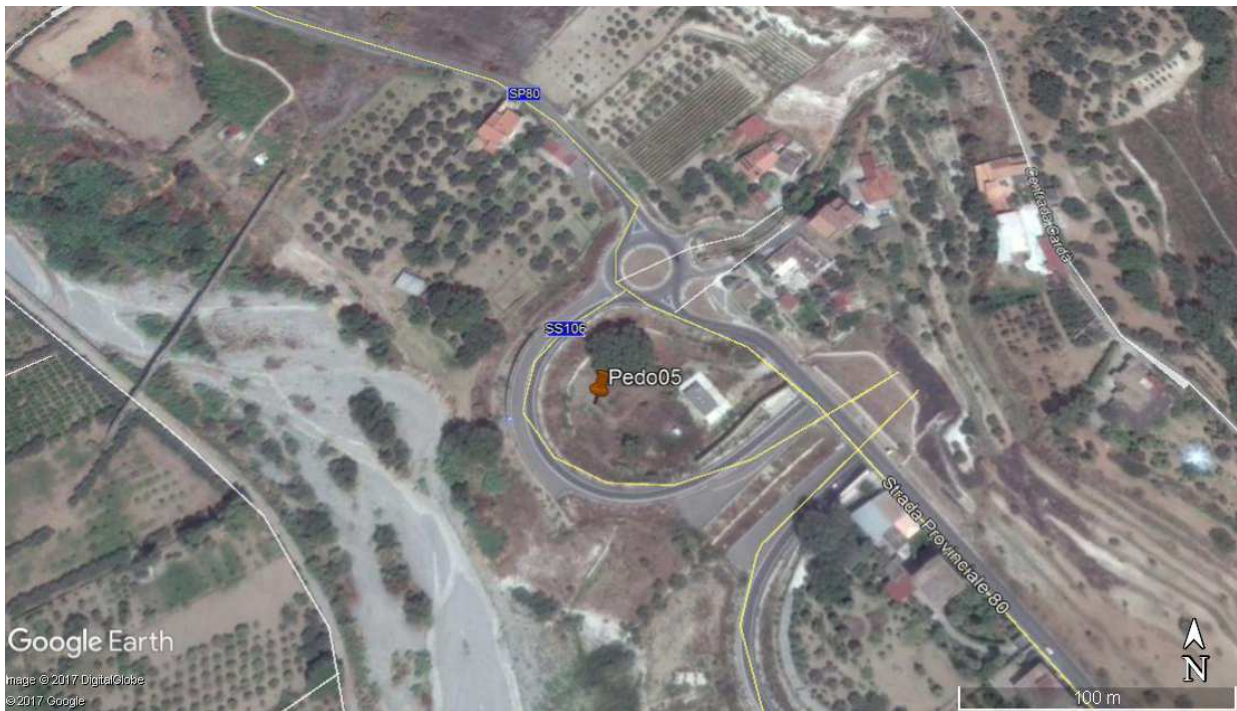
ALLEGATO 1 – Schede di descrizione dei suoli componente SUOLO e SOTTOSUOLO

Insedimento indagato:
S.S. 106 "JONICA"

Piano di monitoraggio ambientale Post Operam dei luoghi interessati dai lavori di realizzazione della E90, tratto S.S. 106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica (tratto Palizzi-Caulonia, ex lotti 6-7-8), incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica.

Novembre 2018

PEDO 05



Ubicazione delle osservazioni PEDO 05

DESCRIZIONE PEDO_05

Fase di monitoraggio: Post Operam

Cod. Punto: PEDO 05



PEDO 05 – foto della stazione

Localizzazione punto di monitoraggio

Comune e Provincia: Locri, Reggio Calabria.

Identificazione Cantiere: Ex Cantiere C3

Coordinate (m) : N 38° 14,175' E 16° 14,267' Sistema di riferimento: WGS84

Data: 26 ottobre 2017 ore 12:30

Tipo di osservazione: trivellata manuale

Descrizione stazione

Geomorfologia: versante a debole pendenza

Quota (m s.l.m.): 38

Pendenza: sub-pianeggiante

Esposizione: Sud - Sud Ovest

Uso del suolo: incolto

Vegetazione: spontanea

Substrato pedologico: -

Rocciosità affiorante: assente

Pietrosità superficiale: 3 – Elevata pietrosità: tra 3 e 15 % dell'area

Colore: Munsell 10R 3/6

Profondità falda (m): assente fino a 0.80 m



Ubicazione delle osservazioni PEDO 16



PEDO 16 – foto della stazione

Localizzazione punto di monitoraggio

Comune e Provincia: Marina di Gioiosa Jonica, Reggio Calabria.

Identificazione Cantiere: Ex Cantiere C9

Coordinate (m) : N 38° 18,495' E 16° 18,375' Sistema di riferimento: WGS84

Data: 26 ottobre 2017 ore 13:00

Tipo di osservazione: trivellata manuale

Descrizione stazione

Geomorfologia: pianeggiante

Quota (m s.l.m.): 40

Pendenza: sub-pianeggiante

Esposizione: Sud Sud-Ovest

Uso del suolo: agricolo

Vegetazione: prato

Substrato pedologico: -

Rocciosità affiorante: assente

Pietrosità superficiale: 2 – comune pietrosità (tra 0.1 e 3% dell'area)

Colore: Munsell 10R 3/6

Altri aspetti superficiali: -

Profondità falda (m): assente fino a 0,90 m

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= OHSAS 18001 =



ANAS S.p.A.
Compartimento della viabilità per la Calabria
Via E. De Riso, 2 88100 Catanzaro

ALLEGATO 2 – Rapporti di Prova componente SUOLO e SOTTOSUOLO

Insedimento indagato:
S.S. 106 "JONICA"

Piano di monitoraggio ambientale Post Operam dei luoghi interessati dai lavori di realizzazione della E90, tratto S.S. 106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica (tratto palizzi-Caulonia, ex lotti 6-7-8), incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica.

Novembre 2018



Rapporto di prova n°: **17LA0038427** del **04/12/2017**
LAB N° 0510


17LA0038427

 Spett.
ANAS S.P.A.
 Via E. Di Riso, 2
 88100 Catanzaro (CZ)

 Denominazione del Campione: **Campione di terreno - PEDO_05**

 Luogo di campionamento: **Locri**

 Prelevato da: **Personale Ambiente s.c. - Claudio Perrone**

 Metodo di Campionamento: **CNR IRSA Q 64**

 Data Prelievo: **26/10/2017**

 Data Accettazione: **31/10/2017**

 Data Inizio Analisi: **31/10/2017** Data Fine Analisi: **17/11/2017**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	D.Lgs 152/06 - Terreni	
				Colonna A	Colonna B
Residuo secco a 105°C <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	95	±5		
Sabbia Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	2,50	±0,38		
Sabbia Grossa <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	49,5	±7,4		
Argilla <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	12,1	±1,6		
Limo Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	26,1	±4,2		
Limo Grosso <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	9,80	±1,57		
* Ghiaia > 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3</i>	%p/p	12,9			
Colore <i>MIC-AMB-26 rev00 2010</i>	-	Marrone			
pH <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III.1</i>	upH	8,3	±0,2		
Umidità <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	4,7	±0,1		
* Carbonio organico totale (TOC) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	9700			
* Calcare totale <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1</i>	g/kg	8,0			
* Rapporto C/N <i>calcolo</i>		1,0			
* Capacità di scambio cationico <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 parte 1</i>	meq/100g	63			

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa della fibra di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Ateneo Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 988/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.MS0057)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/58.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo della industria alimentare ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente Rapporto di Prova si riferisce al solo campione sottoposto ad analisi. La riproduzione anche parziale del Rapporto di Prova è consentita esclusivamente previa autorizzazione scritta del Laboratorio.

ambiente s.c. Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: prolabbq@ambientesc.it - www.ambientesc.it

segue Rapporto di prova n°: **17LA0038427** del **04/12/2017**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	D.Lgs 152/06 - Terreni	
				Colonna A	Colonna B
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	5,2	±1,0	20	250
Cromo (VI) EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/kg	0,35	±0,07	2	15
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	20	±4	150	800
Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	< 0,19		2	15
Manganese EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	590	±120		
Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	< 0,093		1	5
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	16	±3	120	500
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	46	±9	150	1500
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	10	±2	100	1000
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	15	±3	120	600
* Azoto Totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.3	mg/kg	9600			
* Fosforo assimilabile DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.4	mg/kg	< 10			
Frazione granulometrica < 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	87,08	±2,61		
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	12,92	±0,39		

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Limiti:

D.Lgs 152/06 - Terreni:

Colonna A: Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 e s.m.i., Concentrazione Soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale)

Colonna B: Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 e s.m.i., Concentrazione Soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo (Siti ad uso Commerciale e Industriale)

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento

segue Rapporto di prova n°: **17LA0038427** del **04/12/2017**

Responsabile di Laboratorio
Dott. Galatà Riccardo
N° 543 A - Ordine dei Chimici della
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° **17LA0038427**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n. MS0037)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente Rapporto di Prova si riferisce al solo campione sottoposto ad analisi. La riproduzione anche parziale del Rapporto di Prova è consentita esclusivamente previa autorizzazione scritta del Laboratorio.

Rapporto di prova n°: **17LA0038428** del **04/12/2017**
LAB N° 0510


17LA0038428

 Spett.
ANAS S.P.A.
 Via E. Di Riso, 2
 88100 Catanzaro (CZ)

 Denominazione del Campione: **Campione di terreno - PEDO_16**

 Luogo di campionamento: **Marina di Gioiosa Ionica**

 Prelevato da: **Personale Ambiente s.c. - Claudio Perrone**

 Metodo di Campionamento: **CNR IRSA Q 64**

 Data Prelievo: **26/10/2017**

 Data Accettazione: **31/10/2017**

 Data Inizio Analisi: **31/10/2017** Data Fine Analisi: **17/11/2017**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	D.Lgs 152/06 - Terreni	
				Colonna A	Colonna B
Residuo secco a 105°C <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	100	±3		
Sabbia Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	3,60	±0,54		
Sabbia Grossa <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	63,7	±9,6		
Argilla <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	23,4	±3,0		
Limo Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	8,70	±1,39		
Limo Grosso <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	0,600	±0,096		
* Ghiaia > 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3</i>	%p/p	21,8			
Colore <i>MIC-AMB-26 rev00 2010</i>	-	Marrone			
pH <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III.1</i>	upH	8,3	±0,2		
Umidità <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	0,48	±0,01		
* Carbonio organico totale (TOC) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	16000			
* Calcare totale <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1</i>	g/kg	< 1			
* Rapporto C/N <i>calcolo</i>		1,4			
* Capacità di scambio cationico <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 parte 1</i>	meq/100g	21			

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000.

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n. MS0037).

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 12/36 del 20.03.2007).

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001.

Il presente Rapporto di Prova si riferisce al solo campione sottoposto ad analisi. La riproduzione anche parziale del Rapporto di Prova è consentita esclusivamente previa autorizzazione scritta del Laboratorio.

segue Rapporto di prova n°: **17LA0038428** del **04/12/2017**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	D.Lgs 152/06 - Terreni	
				Colonna A	Colonna B
Cobalto EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	4,3	±0,9	20	250
Cromo (VI) EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/kg	< 0,16		2	15
Cromo totale EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	11	±2	150	800
Cadmio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,17	±0,03	2	15
Manganese EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	260	±52		
Mercurio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	< 0,079		1	5
Nichel EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	8,1	±1,6	120	500
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	54	±11	150	1500
Piombo EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	14	±3	100	1000
Rame EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	11	±2	120	600
* Azoto Totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.3	mg/kg	12000			
* Fosforo assimilabile DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.4	mg/kg	< 10			
Frazione granulometrica < 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	78,18	±2,35		
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	21,82	±0,65		

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Limiti:

D.Lgs 152/06 - Terreni:

Colonna A: Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 e s.m.i., Concentrazione Soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale)

Colonna B: Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 e s.m.i., Concentrazione Soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo (Siti ad uso Commerciale e Industriale)

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento

segue Rapporto di prova n°: **17LA0038428** del **04/12/2017**

Responsabile di Laboratorio
Dott. Galatà Riccardo
N° 543 A - Ordine dei Chimici della
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° **17LA0038428**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti: Formazione Superiore e Formazione Continua (n. MS0037)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600 5/59 819/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001