

ALLEGATO 4: MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM
COMPONENTE SUOLO

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA

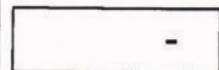
U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO ESECUTIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA
NUOVA VIABILITÀ AL KM 13+000

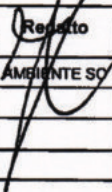
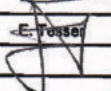
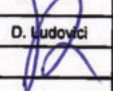
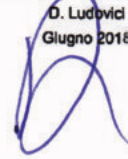
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM
COMPONENTE SUOLO

SCALA:



COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS1Q 00 E 22 RH MAPO03 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	 AMBIENTE SO	Giugno 2018	 E. Fasser	Giugno 2018	 D. Ludovici	Giugno 2018	 D. Ludovici Giugno 2018

RS1Q00E22RHMAPO03001A

n. Elab.:

Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pag.
	RS1Q	00	E	22	RH	MAP003	001	A	1

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO.....	3
3	METODOLOGIE DI SCAVO DELLA TRINCEA.....	5
4	METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO.....	9
5	PARAMETRI STAZIONALI.....	10
6	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	10
7	PARAMETRI PEDOLOGICI NELLA TRINCEA.....	14
8	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU.....	16
9	ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.....	22
10	ALLEGATO B: CERTIFICATI DI LABORATORIO.....	23

 ITAFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 2

1 PREMESSA

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo sono finalizzate alla valutazione delle modifiche delle caratteristiche pedologiche dei terreni che potrebbero essere imputabili alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera. Tali alterazioni possono essere ricondotte principalmente a:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Si è ritenuto, pertanto, necessario in fase di progettazione prevedere due fasi di monitoraggio: Ante Operam e Post Operam.

La presente relazione riporta i risultati del monitoraggio Post Operam al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno (inquinamenti, compattazione, ecc.) a seguito delle attività dei cantieri.

Lo studio è effettuato in ottemperanza alle normative vigenti in materia di sicurezza nei cantieri temporanei e, per quanto concerne le attività di studio ambientale, si fa riferimento alle indicazioni contenute nel Progetto di monitoraggio Ambientale approvato e condiviso con gli Enti di controllo e nelle Specifiche Tecniche della componente suoli che rappresentano gli Standards Italferr); inoltre, si fa riferimento alle indicazioni U.S.D.A. (Dipartimento per l'Agricoltura degli Stati Uniti d'America), IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS, SOIL SURVEY STAFF e alla Soil Taxonomy U.S.D.A.

Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pag.
	RS1Q	00	E	22	RH	MAP003	001	A	3

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

Immagini satellitari dell'area di studio (fonte Google Earth)

SUO01. Nuovo collegamento Palermo - Catania
Raddoppio della tratta Catenanuova – Raddusa Agira



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
	Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A

L'area di studio è ubicata poco fuori il centro abitato del Comune di Catenanuova; in particolare, il sito investigato si trova compreso tra il Cimitero comunale e la linea ferroviaria a Nord ed il fiume Dittaino e l'autostrada A19 in direzione sud, in direzione est invece si trova l'impianto di depurazione a servizio del Comune.

L'area oggetto di studio è adibita nella zona perimetrale ed in quella prossima al fiume a coltivazioni di uliveti ed agrumeti, buona parte del terreno rimanente risulta invece incolto.


Alcuni dei siti limitrofi sono prevalentemente dedicati alla coltivazione di grano, orzo ed uliveti.

La zona più densamente abitata risulta maggiormente sviluppata in direzione Nord rispetto al sito di studio.

L'area all'interno della quale è stata effettuata l'attività di monitoraggio sarà occupata dal campo base. Di seguito vengono indicati le coordinate geografiche dei rilievi eseguiti e del sistema di riferimento GPS.

ID	Latitudine	Longitudine
SUO01	37°33'40.14"N	14°41'6.13"E



 ITAFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 5

3 METODOLOGIE DI SCAVO DELLA TRINCEA

Per gli scopi del presente lavoro e su indicazione della Committenza si è ritenuto opportuno eseguire l'osservazione su di un profilo pedologico, esposto per mezzo di un taglio verticale realizzato mediante escavatore.

Lo scavo con mezzo meccanico ha permesso di ottenere una trincea, di larghezza e profondità pari a circa 2 metri, tale da consentire di rilevare lo spessore del suolo e del substrato pedogenetico.

Prima di procedere alle fasi di scavo la benna dell'escavatore è stata pulita e sterilizzata con il vapore per non alterare le proprietà chimiche del suolo.

Durante le fasi di scavo i mucchi di materiale prelevato sono stati depositati lateralmente su un telone in plastica, al fine di lasciare la superficie nelle migliori condizioni, all'interno di un'areale che è stato delimitato con picchetti per impedire l'ingresso di persone non autorizzate.



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 6

La pendenza del sito è pressoché assente e durante le prime fasi di rimozione del materiale più superficiale non si è rilevata la presenza di uno scheletro grossolano.



Il completamento dello scavo con pareti verticali rasate è stato eseguito per favorire il rilievo pedologico e la parametrizzazione chimico-fisica richiesta. Le superfici scelte per la descrizione, infatti, sono state ripulite accuratamente a “coltello” per evidenziare i caratteri tessiturali, strutturali e composizionali del suolo. All’interno dello scavo non è stata rilevata una falda superficiale.

Il suolo in prima analisi presenta una buona percentuale di umidità per cui risulta già naturalmente possibile individuare gli aspetti cromatici dello stesso e delimitarne gli orizzonti.

Nel capitolo “Allegati” sono riportate alcune immagini relative alle fasi delle lavorazioni.

Prima dello scavo è stata eseguita inoltre una prospezione magnetica finalizzata alla ricerca di eventuali masse metalliche sepolte nei primi 2-3 metri di suolo

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 7

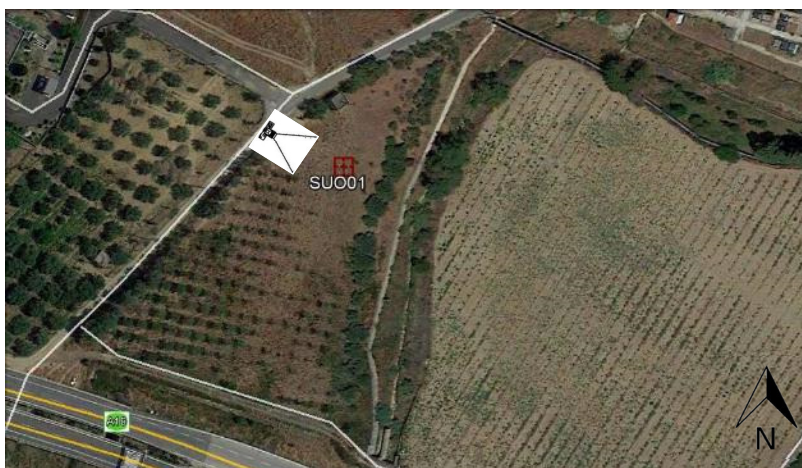
La lettura della presenza/assenza di masse metalliche e relativa intensità del segnale, unitamente alla posizione spaziale, è stata tabellata e conseguentemente interpretata con l'uso di apposito software mediante l'algoritmo di interpolazione IDW (inverso della distanza pesata).

Il risultato dell'indagine è sintetizzato in una carta rappresentativa della variazione del campo magnetico indicativa della presenza di masse metalliche nel sottosuolo indagato, con apposita scala colorimetrica; è stata inoltre evidenziata con un rettangolo l'area sgombra da eventuali masse metalliche sepolte, secondo un criterio interpretativo basato sulle anomalie delle variazioni di campo magnetico.

SUO01

Nuovo collegamento Palermo - Catania
Raddoppio della tratta Catenanuova – Raddusa Agira

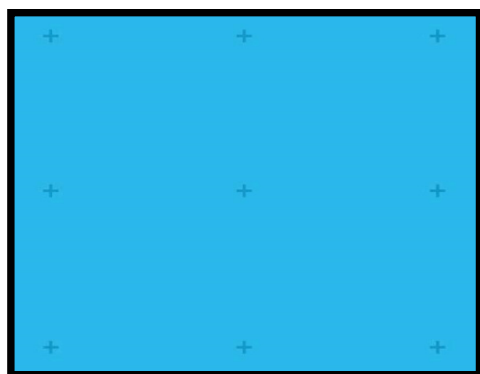
PLANIMETRIA UBCATIVA



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PRESENZA MASSE METALLICHE



+

Punti di misura

□

Area priva di masse metalliche sepolte e ritenuta idonea per l'esecuzione del pozzetto

📷

Punto di vista fotografico

VARIAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 9

4 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

Per permettere il prelievo di campioni all'interno dei differenti orizzonti pedogenetici sono state eseguite apposite gradonature. All'interno dello scavo sono stati individuati due orizzonti, che verranno descritti nel profilo pedologico riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascun orizzonte si è proceduto a prelevare un quantitativo di materiale pari a circa 1 kg.

Il materiale raccolto in secchio, come ripreso nella documentazione fotografica allegata, è stato mescolato e omogeneizzato e, successivamente suddiviso in 4 sub-campioni di peso differente per l'esecuzione delle successive analisi chimiche. In particolare, sono stati prelevati:

- 1 Kg per le analisi chimico – fisiche,

Ogni sub - campione è stato inserito all'interno degli appositi contenitori prescritti ed etichettati sui quali sono stati apposte le seguenti informazioni: la data in cui è stato eseguito il campionamento (03/04/2018), la località, la sigla del campione con identificativo alfanumerico accompagnato dalla quota di campionamento.

Nel capitolo “Allegati” sono riportate alcune immagini relative alle fasi del campionamento.

 ITAFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
	Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A

5 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO 01
COORDINATE (N,E)	(37°33'40.14"N, 14°41'6.13"E)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Catenanuova
COMUNE	Catenanuova
PROVINCIA	Enna
DATA	03/04/2018

6 PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno 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

Il sito interessato dal monitoraggio presenta giacitura orizzontale (pendenza <5°)

PENDENZA

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

Il sito è pianeggiante e presenta inclinazioni al massimo di 2-3°.

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 adibito a coltivazioni di uliveti, agrumeti e risulta pressoché in abbandono. Le aree perimetrali sono infatti sottoposte ad uso agricolo, buona parte della superficie della zona centrale risulta invece coperta da vegetazione naturale spontanea.

MICRORILIEVO

La descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscineti erbosi (crionivali)
CP	"suoli" poligonali (crionivali)
CT	terrazzette (crionivali)
CS	"suoli" striati (crionivali)
MM	cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)
Z	assente

Assente (Z).

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 nessuna (cod 0).


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

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 12

Le **fenditure superficiali** sono rare, le poche visibili sono inferiori a 5 cm per lunghezza e profonde circa 1-2 cm, dovute essenzialmente a fenomeni di perdita di acqua del suolo

VEGETAZIONE

Descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio

La **vegetazione** presente durante i rilievi effettuati è caratterizzata essenzialmente da erbe infestanti, data l'umidità presente nelle porzioni superficiali e a causa dell'uso del suolo che risulta per buona parte incolto si sono sviluppate infatti alcune erbe infestanti appartenenti al genere *Amaranthus* e molte specie di *Galactites elegans* e di Graminacee.





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.

7 PARAMETRI PEDOLOGICI NELLA TRINCEA

Gli orizzonti che possiamo definire strettamente pedologici sono 2 (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

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

Il primo orizzonte più superficiale è caratterizzato da una **permeabilità** medio bassa e rientra nella scala numerica 2 delle sabbie argillose. L'orizzonte sottostante ha una permeabilità bassa riconducibile alla scala numerica 1 dei limi/limi argillosi.

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

A seconda di come l'acqua si comporta nel suolo è possibile determinare una **classe di drenaggio**, in particolare in base a come essa viene rimossa. L'orizzonte più superficiale è caratterizzato da una rimozione lenta dell'acqua dal suolo, il secondo orizzonte rientra nella classe molto lento.

**SUBSTARTO
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 prevalentemente da argilla limosa.

 ITAFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
	Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A

8 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 sono secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF e vengono elencati di seguito:

- A0 da 0 a -10 cm dal p.c.*
- A1 da -10 cm a -70 cm dal p.c.*
- B da -70 cm a -1.20 m dal p.c.*
- C da -1.20 m a -2,10 m dal p.c.*

Secondo questa classificazione i due livelli attribuibili al suolo sono quelli identificati con A (A0+A1), di seguito denominato **Orizzonte 1** (da 0 a -70 cm dal p.c.) e B, di seguito denominato **Orizzonte 2** (da -70 a -1,20 m dal p.c.). L'orizzonte C costituisce, invece, il substrato pedogenetico alterato il cui disfacimento contribuisce alla formazione di suolo (le cui caratteristiche sono inserite nel capitolo precedente). I livelli presenti hanno un andamento orizzontale.

PROFONDITA' FALDA

Profondità del livello di falda stabilizzato

Falda non presente fino alla profondità di scavo della trincea.

LIMITI DI PASSAGGIO

Confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite)

Come dettagliato, le profondità dei limiti di passaggio tra i diversi orizzonti risultano essere:

- A0 da 0 a -10 cm dal p.c.*
- A1 da -10 cm a -70 cm dal p.c.*
- B da -70 cm a -1.20 m dal p.c.*
- C da -1.20 m a -2,10 m dal p.c.*

L'intervallo di passaggio tra gli orizzonti si attesta su una ampiezza pari a circa 10 cm con andamento pressoché orizzontale. Di seguito vengono inserite delle fotografie di dettaglio relative agli orizzonti individuati ed ai loro limiti di passaggio.



Immagine relativa all'orizzonte A0 e A1



Immagine relativa all'orizzonte A1 e B



Immagine relativa all'orizzonte B e C

OLORE

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

Il colore è stato determinato sugli orizzonti A e B allo stato in cui si trovano gli orizzonti che è umido per consentire la visualizzazione del contrasto di hue, value, chroma ed in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts).

A0: 5YR, Value 3, Chroma 4, dark reddish brown

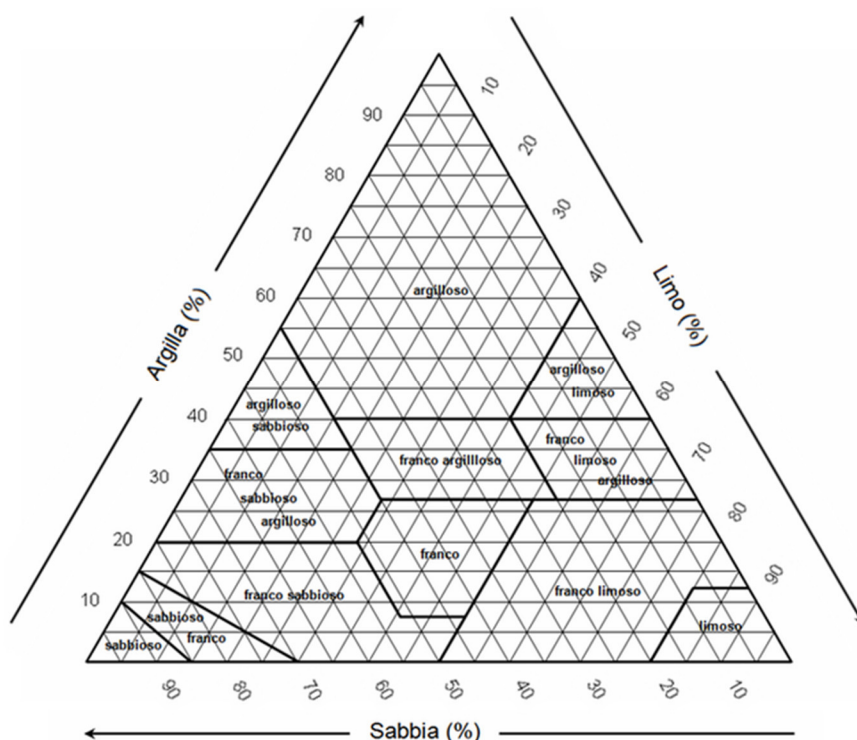
A1: 7.5YR, Value 3, Chroma 4, dark brown

B: 7.5YR, Value 4, Chroma 4, brown

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 "SoilTaxonomy - U.S.D.A."

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



L'orizzonte A1 presenta una tessitura argilloso sabbiosa (AS) e l'orizzonte B una tessitura franco argillosa (FSA). I codici derivano dalla tabella del SUO.5 (schede delle attività).

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 è definibile in generale granulare e non si riscontra la presenza di altre forme di aggregazione.

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"

Il suolo presenta una **consistenza** adesiva dovuta alle percentuali di sabbie argilla e limo riscontrate e analizzabile nel triangolo tessitura ed alla presenza di umidità all'interno del suolo.

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente all'interno dello scavo decresce al passaggio fra l'orizzonte A e l'orizzonte B per la diversa tessitura del terreno.

UMIDITA'

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** degli orizzonti cresce con la profondità ed in particolare l'orizzonte A presenta in proporzione meno umidità rispetto all'orizzonte B, ma entrambi si definiscono umidi con codice identificativo 3.

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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

L'orizzonte B presenta un **contenuto in scheletro** costituito da clasti di dimensioni minori di 5 cm di diametro, di forma arrotondata compatibilmente di origine fluviale.

CONCREZIONI E NODULI

Presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità"

All'interno degli orizzonti non è stata riscontrata la presenza **di noduli e concrezioni**.

EFFLORESCENZE SALINE

determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	$\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$
1	Effervescenza molto debole	$\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1-2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Le **efflorescenze** saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido cloridrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato in tutti gli orizzonti è debole e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione del codice 2 e la stima della quantità di CaCO_3 è $\approx 1-2\%$.

Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pag.
	RS1Q	00	E	22	RH	MAP003	001	A	21


FENDITURE

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

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

9 ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA – RADDUSA AGIRA								
Componente Suolo Ante-Operam Campagna di misure	COMMESSA RS1Q	LOTTO 00	FASE E	ENTE 22	TIPO DOC. RH	OPERA/DISCIPLINA MAP003	PROGR. 001	REV. A	Pag. 23

10 ALLEGATO B: CERTIFICATI DI LABORATORIO

Rapporto di prova n°: **18LA0011364** del **06/06/2018**

LAB N° 0510



Spett.
ITALFERR S.P.A.
VIA V. G. GALATI 71
00195 ROMA (RM)

Denominazione del Campione: **Campioni di suolo - Suolo - 01 (Nuova viabilità, tratta Catenanuova-Raddusa)**

Luogo di campionamento: **c/o Italferr spa - Linea Palermo - Catania**

Punto di prelievo: **Suolo - 01**

Prelevato da: **Personale Cliente**

Metodo di Campionamento: **CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06(*)**

Data Prelievo: **03/04/2018**

Data Accettazione: **16/04/2018**

Data Inizio Analisi: **16/04/2018** Data Fine Analisi: **10/05/2018**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza
Sabbia Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	7,00	±1,05
Sabbia Grossa <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	16,6	±2,5
Limo Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	20,1	±3,2
Limo Grosso <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	12,7	±2,0
* Ghiaia > 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3</i>	%p/p	0,918	
Argilla <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	43,6	±5,7
* Sostanza organica <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	13000	
* Carbonio organico totale (TOC) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	7500	
* Carbonati (espressi come CaCO ₃) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1</i>	% p/p	8,7	±2,0
* 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	52	
* Magnesio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	500	
* Potassio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	210	

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 ai sensi ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 12/38 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.p.a. Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: prolabq@ambientesc.it - www.ambientesc.it

segue Rapporto di prova n°: **18LA0011364** del **06/06/2018**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza
* Sodio scambiabile DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014	mg/kg	410	
* Fosforo assimilabile DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.4	mg/kg	< 10	
* Azoto assimilabile DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.5 + Met XIV.6	mg/kg	< 10	
* 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°	mg/kg	560	
* Idrocarburi Totali (Calcolo) EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007 + ISO 16703:2004	mg/kg	< 5	

18LA0011364/01 DL1 - First dilution sample

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza
* Calcio scambiabile DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014	mg/kg	3500	

(*) - 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.

Le sommatorie di più composti, se non diversamente indicato, sono calcolate con il criterio del Lower Bound

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



Fine del rapporto di prova n° **18LA0011364**