

COMMITTENTE:

PROGETTAZIONE:



ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2

I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.

VARIANTE ALLA LINEA STORICA RM-NA VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

Relazione di Attuazione ID_VIP [4188] [4384] [4468] [5157]

Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

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

I F 1 N 0 1 E 2 2 R G X X 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	AUTORIZZATO
A	Emissione esecutiva	M. Fiore <i>M. Fiore</i>	Lug 20	E. Nigro <i>E. Nigro</i>	Lug 20	C.Ercolani	Lug 20	D. LUDOVICI
		E. D'Errico <i>E. D'Errico</i>		B. Bianchi <i>B. Bianchi</i>				Luglio 2020

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. SCOPO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO.....	6
3. ELENCO DELLE PRESCRIZIONI	8
4. PRESCRIZIONI E RELATIVI RICONTRI.....	23
4.1. ORDINANZA N.7 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DEL 6.08.2015.....	23
4.2. ORDINANZA N.22 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEL 19.05.2016.....	24
4.3. ORDINANZA DEL COMMISSARIO N. 30 DEL 22/04/2017	26
4.4. PARERE COMMISSIONE TECNICA VIA N. 3118 DEL 06.09.2019– IDVIP 4468.....	29

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 3 di 30

1. INTRODUZIONE

Il presente documento si riferisce all’Opera inerente l’*“Asse Ferroviario Napoli - Bari. Itinerario Napoli – Bari, Raddoppio tratta Cancellò – Benevento”* in particolare al *“I lotto funzionale: Cancellò – Frasso T. e Variante alla linea storica RM-NA Via Cassino nel comune di Maddaloni”* CIG 6666056B6C; CUP J41H01000080008.

Prima di introdurre lo scopo di questo documento con riferimento alla procedura di verifica di attuazione di fase II, si ritiene utile riportare una sintesi dei vari passaggi di tipo autorizzatorio che hanno interessato l’Opera in esame:

- Il Commissario Straordinario, nell’ambito dell’Ordinanza n. 7 del 31/03/2015 ha approvato, con prescrizioni e raccomandazioni, il Progetto Preliminare dell’intervento in esame, in accordo al quale è stata sviluppata la progettazione definitiva presentata in Conferenza dei Servizi a Novembre 2015, comprensiva del cosiddetto “Shunt di Maddaloni” per risolvere la variante alla linea Roma-Napoli via Cassino nel comune di Maddaloni.

- con il Parere n° 2024 del 18/03/2016, la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA/VAS ha approvato, con prescrizioni, il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012 sul progetto definitivo "Itinerario Napoli-Bari, Raddoppio Tratta Cancellò-Benevento - I Lotto funzionale Cancellò-Frasso Telesina e Variante alla linea Roma-Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni"

- Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto, in data 24 marzo 2016, acquisito il parere della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS n. 2025 del 18 marzo 2016, trasmesso in data 21/03/2016, determina la sostanziale coerenza del Progetto Definitivo con il progetto oggetto del parere di V.I.A. (n. 434 del 25 marzo 2010 con stralcio, da detto parere, del c.d. “Shunt di Maddaloni”) e la positiva conclusione dell’istruttoria, ai sensi dell’art. 185, cc 4 e 5, del D.Lgs 163/2006, di verifica di ottemperanza alle prescrizioni dettate nell’ordinanza n.7 del 31 marzo 2015 subordinata all’attuazione di prescrizioni;

- Con Ordinanza n. 22 del 19/05/2016 del Commissario Straordinario viene approvato il Progetto Definitivo con l’esclusione dello Shunt di Maddaloni;

- Con il Parere n° 2221 del 11/11/2016, la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA/VAS ha approvato, con prescrizioni, il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M.161/2012 sul progetto definitivo "Itinerario Napoli-Bari, Raddoppio Tratta Cancellò-Benevento - I Lotto funzionale Cancellò-Frasso Telesina e Variante alla linea Roma-Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni- Interconnessioni Nord sulla Linea Storica Roma-Napoli via Cassino"

- Con il Parere n. 2231 del 24.11.2016, è stata espressa la compatibilità ambientale nell’ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, del progetto definitivo della linea ferroviaria “Itinerario Napoli-Bari, Raddoppio Tratta Cancellò-Benevento – I Lotto funzionale Cancellò-Frasso Telesino e Variante alla linea

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 4 di 30

Roma-Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni-Interconnessioni Nord sulla Linea Storica Roma – Napoli via Cassino”;

- Con Ordinanza n. 30 del 22/04/2017 viene approvato il Progetto Definitivo delle Interconnessioni Nord, che consentono l'instradamento delle percorrenze da Roma verso Bari e viceversa;
- con il Parere n° 2868 del 09/11/2018, (Prov. Direttoriale DVA-DEC-2018-0000433 del 26.11.2018) la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale, ha approvato, con prescrizioni, ai sensi dell'art. 169, comma 4, del D. Lgs. 163/2006, la proposta di Variante relativa al progetto "Asse ferroviario Napoli-Bari. Itinerario Napoli-Bari, 1 ° tratta: Variante alla linea Napoli-Cancello. Progetto Esecutivo delle prescrizioni nn. 14-15-18 di cui all'Allegato 1 della Ordinanza del Commissario n° 22 del 16 maggio 2016". [IDVIP_4188]
- Con Delibera n. 108 del 3/10/2018 il Referente di Progetto di RFI ha approvato delle opere il progetto esecutivo delle varianti di cui al punto precedente anche ai fini della dichiarazione di pubblica utilità;
- In data 7 dicembre 2018, con nota prot. RFI-DIN-DIS.NB\A0011\P\2018\0006581106 RFI ha trasmesso al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ai sensi dell’art. 169, comma 3, del D.Lgs 163/2006 e s.m.i., il progetto di esecutivo delle varianti originate dal recepimento delle prescrizioni n. 16 e 17 di cui all’Ordinanza commissariale n. 22. Tale invio, congiuntamente ad altri trasmessi alle amministrazioni competenti, è stato disposto in modo da consentire alle stesse un preliminare esame così da formulare, nell’ambito della Conferenza di Servizi il parere di competenza; Conferenza che si è svolta in data 17 dicembre 2018. Con il Parere n°2975 del 15/03/2019, la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale, ha approvato con prescrizioni, la proposta di Variante relativa al progetto "*Asse ferroviario Napoli-Bari. Itinerario Napoli-Bari, 1° tratta: Variante alla linea Napoli-Cancello. Progetto Esecutivo delle prescrizioni nn. 16-17 di cui all'Allegato 1 della Ordinanza del Commissario n° 22 del 16 maggio 2016*".
- Con Ordinanza n. 43 del 13/06/2019 il Commissario ha approvato anche ai fini della dichiarazione di pubblica utilità delle opere il progetto esecutivo delle varianti di cui al punto precedente; [IDVIP_4384]
- Con nota prot. RFI-DIN-DIS.NB\A0011\P\2019\0000051 del 17/01/2019, RFI approva il Progetto Esecutivo dell’intera opera;
- Con nota RFI-DIN-DIS.NB\A0011\P\2019\0000059 del 18/01/19 è stata inviata la documentazione per la verifica di attuazione fase I dell’intera opera, ai sensi dell’art. 185, commi 6 e 7, del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.
- In data 23/01/2019 viene sottoscritto il verbale di consegna dei lavori all’Appaltatore Consorzio CFT (Prot. Italferr, AGCS.RMNBF.DLCF.0005218.19.U);
- Con la Determinazione Direttoriale prot. DVA-DEC-2019-309 del 07/10/2019, resa sulla base degli esiti del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale (CTVA) n. 3118 del 06/09/2019, è stata conclusa con esito positivo l’istruttoria di Verifica di Attuazione Fase 1, svolta ai sensi dell’art. 185, cc. 6 e 7 del D. Lgs. 163/2006, per il progetto esecutivo delle opere principali dell’intervento, subordinatamente al rispetto di

	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.</p>
<p>Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione</p>	<p>FOGLIO 5 di 30</p>

alcune condizioni ambientali, da ottemperare nella successiva fase di Verifica di Attuazione sia con Ente vigilante MATTM sia con ente vigilante ARPA Campania. [IDVIP_4468]

In particolare, il parere si esprime positivamente con prescrizioni anche nei confronti del Progetto di Monitoraggio Ambientale e del Piano di Utilizzo delle Terre.

- Con nota prot. RFI-DIN-DIS.NB\A0011\P\2020\0000200 del 18.02.2020 RFI ha trasmesso ai sensi del art 169, comma 4, D.lgs 163/2006 il Progetto Esecutivo di alcune limitate modifiche al Progetto esecutivo già assentito, per la realizzazione di una viabilità al servizio di fondi rimasti interclusi, viabilità sostitutive di soppressioni PL, nonché per l'affinamento progettuale relativo all'ingombro di alcune aree. Per tale procedura si è ancora in attesa di ricevere parere CTVA [IDVIP_5157]

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 6 di 30

2. SCOPO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento riporta il quadro di sintesi in cui vengono riassunte le azioni necessarie/effettuate per la verifica della attuazione delle prescrizioni impartite negli atti citati al precedente capitolo 1, con riferimento a quanto attinente alla fase di progettazione esecutiva di dettaglio, nonché relative agli aspetti concernenti il monitoraggio ambientale.

Le prescrizioni attinenti alla fase realizzativa, invece, sono compiutamente riscontrate nel documento “IF1N00024RHIF0000A01A”.

Al fine di dare evidenza del complesso del quadro prescrittivo derivante dai già citati atti:

- Ordinanza del Commissario n. 7 del 31/03/2015 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 90 del 06/08/2015;
- Ordinanza del Commissario n. 22 del 19/05/2016 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 60 del 19/05/2016;
- Ordinanza del Commissario n. 30 del 22/04/2017 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 48 del 22/04/2017;
- Determinazione Direttoriale prot. DVA-DEC-2018-433 del 26/11/2018, resa sulla base degli esiti del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale (CTVA) n. 2868 del 09/11/2018;
- Ordinanza del Commissario n. 43 del 13/06/2019 di approvazione del PE del sottovia di Dugenta di cui alle prescr. 16 e 17 dell’ord. N. 22 del 19/05/2016. (esiti del parere CTVA n°2975 del 15/03/2019);
- Determinazione Direttoriale prot. DVA-DEC-2019-309 del 07/10/2019, resa sulla base degli esiti del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale (CTVA) n. 3118 del 06/09/2019.

La presente relazione, pur riscontrando puntualmente le sole prescrizioni con ente vigilante MATTM, riporta per completezza il quadro sinottico di tutte le prescrizioni ricevute ed ancora in essere; le prescrizioni che saranno analizzate e relative alle ordinanze nn. 7, 22 e 30 sono le sole prescrizioni che nell’ambito del parere CTVA n. 3118 del 06/09/2019 risultano identificate come “receptite” o “parzialmente ottemperate”.

Ciò posto, facendo seguito a quanto sopra riportato, le prescrizioni trattate nel successivo paragrafo 4 sono quelle attinenti alla progettazione esecutiva di dettaglio e al monitoraggio ambientale come di seguito indicato:

- prescrizione n. 2 dell’Ordinanza del Commissario n. 7 del 31/03/2015 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 90 del 06/08/2015
- prescrizione n.5, in sede di Progettazione Esecutiva e prescrizione n.1 in sede di Fase Lavorativa dell’Ordinanza del Commissario n. 22 del 19/05/2016 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 60 del 19/05/2016;
- prescrizioni nn.4,5,6,7,8,10,15 in sede di Progettazione Esecutiva dell’Ordinanza del Commissario n. 30 del 22/04/2017 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 48 del 22/04/2017;

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 7 di 30

- prescrizioni nn.1,2,3,5,7(solo per quanto di competenza) in sede di Progettazione Esecutiva del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale (CTVA) n. 3118 del 06/09/2019;

Per il riscontro alle prescrizioni relative alla fase realizzativa si veda il documento “IF1N00024RHIF0000A01A”

Per chiarezza di lettura il documento è stato organizzato riportando il testo integrale delle prescrizioni, così come numerate nelle Ordinanze nn.7-22-30-43, e nelle DVA 433/2018 e 309/2019, e per ciascuna prescrizione, all’interno del paragrafo 4, la descrizione delle modalità di recepimento e l’eventuale rimando agli elaborati grafici.

	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.</p>
<p>Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione</p>	<p style="text-align: right;">FOGLIO 8 di 30</p>

3. ELENCO DELLE PRESCRIZIONI

ORDINANZA N.7 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DEL 6.08.2015

- PRESCRIZIONI DURANTE LA FASE REALIZZATIVA:

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
2	<p>Dettagliare la qualità e quantità delle emissioni in atmosfera e degli scarichi idrici in fase di cantierizzazione e le misure proposte per evitare il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente (rif.14 n.14 MATTM allegato 2)</p>	<p>Parzialmente Ottemperata <i>Nota MATTM: Da rivedere la caratterizzazione della qualità dell'Aria con un maggior dettaglio dell'analisi modellistica</i></p>	<p>Si veda successivo paragrafo 4</p>

ORDINANZA N.22 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEL 19.05.2016

- PRESCRIZIONI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA:

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
1	<p>Approfondire nel progetto esecutivo l'analisi circa i consumi idrici con indicazione della sorgente di approvvigionamento e destinazione dei reflui nonché circa la quantità dei rifiuti prodotti (con individuazione degli impianti di destinazione) al fine di valutarne i relativi impatti. (rif.n.01/MATTM - verifica ottemperanza allegato 2)</p>	Recepita	<p>Si veda “Documento IF1N00024R HIF0000A01 A”</p>
5	<p>Ricalibrare, in considerazione della vicinanza di alcuni ricettori sia alle zone di cantiere che alle aree di lavoro, e in relazione agli impatti futuri, ipotizzabili nel periodo di esercizio, dovuti alla nuova viabilità, il monitoraggio relativo alla componente ambientale " Rumore e Vibrazioni" ed "Atmosfera", sia in fase ante operam che di cantiere, sia in fase post operam, in modo da garantire il rispetto dei limiti normativi per la componente, garantendo sempre il rispetto del DPCM 14/12/1997 ed escludendo in ogni caso la possibilità di lavorazioni in deroga. (rif.n.08/MATTM - verifica ottemperanza allegato 2);</p>	<p>Parzialmente Ottemperata <i>Nota MATTM: Si ritiene opportuno ricalibrare sulla base dell'analisi modellistica, il monitoraggio per Atmosfera, Rumore e Vibrazioni</i></p>	<p>Si veda successivo paragrafo 4</p>
8	<p>Prevedere, in coerenza con il D.M. 161/2012 , e con l'aggiornamento richiesto nella precedente prescrizione, che il Piano di Utilizzo Terre e Rocce da scavo contenga la definizione puntuale di tutte le indicazioni relative alle metodologie di trasporto e messa in opera dei materiali, ed in particolare: - contenga le necessarie autorizzazioni di competenza del MIBACT, nonché le valutazioni dall'ARPA Competente per territorio; - preveda di dettagliare ed aggiornare periodicamente, per le aree ad uso promiscuo (materiale di riutilizzo immediato - materiale in deposito temporaneo per il trasporto al deposito finale), la separazione tra le sotto-aree preposte, secondo le indicazioni previste nello stesso PUT (rif.n. 2/MATTM - Piano di Utilizzo allegato 2);</p>	Recepita	<p>Si veda “Documento IF1N00024R HIF0000A01 A”</p>
12	<p>Provvedere ad acquisire tutti i provvedimenti autorizzativi occorrenti per la realizzazione di nuovi elettrodotti, demolizione, spostamenti e realizzazioni di stazioni e/o sottostazioni elettriche ai sensi del RD 1775/1933 e della LR 15/2002, nonché per gli interventi di sistemazione idrauliche e/o attraversamenti di fiumi, torrenti, valloni ai sensi del RD 523/1904 (rif.nn. 1 e 2 /Genio Civile di Caserta allegato 2);</p>	Recepita	<p>Si veda “Documento IF1N00024R HIF0000A01 A”</p>

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
13	Provvedere a studiare un nuovo collegamento della tratta Cancello - Benevento con la linea storica Roma - Napoli via Cassino (lato Caserta); valutare, eventualmente, le soluzioni atte a migliorare e/o mitigare il transito ferroviario nel territorio del Comune di Maddaloni - come riportato nella documentazione grafica in allegato (rif.nn. 1 e 2 Comune di Maddaloni allegato 2);	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024R HIF0000A01 A"
16	Progettare e quindi realizzare, in comune di Dugenta, in luogo del previsto sottopasso ciclopedonale di collegamento di via Martini con la Stazione, un sottopasso carrabile - come illustrato negli elaborati grafici predisposti dal Comune medesimo - di tipologia stradale F , munito di marciapiedi, di pubblica illuminazione e di tutti i dispositivi impiantistici di sicurezza necessari - come riportato nella documentazione grafica in allegato (rif.nn.1 e 2 / Comune di Dugenta allegato 2) ;	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024R HIF0000A01 A"
17	Progettare e quindi realizzare gli innesti e gli incroci tra il sottovia di cui al punto precedente e le viabilità esistenti (rif.n.3 /Comune di Dugenta allegato 2);	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024R HIF0000A01 A"
20	Sottoporre a parere di competenza il progetto esecutivo, munito di studio idraulico che confermi che l'opera non comporterà un incremento della pericolosità e del rischio idraulico, assumendo le scelte progettuali idonee al comportamento di tale effetto (rif.n.1 / Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale Allegato 2);	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024R HIF0000A01 A"

- PRESCRIZIONI DURANTE LA FASE LAVORATIVA:

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
1	Concordare con ARPA un ampliamento del Piano di Monitoraggio Ambientale in tutte le zone interessate dai lavori, incluse le aree individuate dai nuovi siti di deposito finali, relativamente al controllo degli impatti relativi alle Componenti Rumore e Vibrazioni, nonché alla qualità dell'aria, con lo scopo di definire con essa, in accordo con le normative vigenti, le azioni di mitigazione eventualmente necessarie. L'ampliamento del Piano di Monitoraggio Ambientale dovrà riguardare anche le seguenti attività già avviate:	Parzialmente Ottemperata <i>Nota MATTM:</i> <i>Si ritiene opportuno ricalibrare sulla base dell'analisi modellistica, il monitoraggio per Atmosfera, Rumore e Vibrazioni</i>	Si veda successivo paragrafo 4

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
	<p>1) effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini ai cantieri e/o tracciato, mediante monitoraggio fonometrico, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee;</p> <p>2) includere, nella valutazione del rispetto dei valori limite legislativi per il periodo notturno anche gli edifici classificati produttivi o terziari, in considerazione di come l'attuale legislazione non consenta le esclusioni aprioristiche;</p> <p>3) aggiornare il Protocollo Operativo con Regione, Provincia e ARPA locale, relativo a rilevamento, valutazione e monitoraggio della qualità dell'aria e delle misure di riduzione delle attività inquinanti, comprendendovi i provvedimenti efficaci per limitare, o sospendere, le attività che contribuiscono al rischio che i rispettivi valori limite, valori obiettivo e soglia di allarme relativi alla componente, possano essere superati (rif.n.07 MATTM- verifica ottemperanza allegato 2);</p>		

**ORDINANZA DEL COMMISSARIO N. 30 DEL 22/04/2017 PUBBLICATA SU GAZZETTA UFFICIALE
N. 48 DEL 22/04/2017
PRESCRIZIONI IN SEDE DI FASE ESECUTIVA**

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
4	Redigere il progetto esecutivo delle soluzioni idrauliche presentate nel SIA, concordandole con gli Enti/Autorità competenti nel territorio e ricevendone approvazione finale. Il progetto esecutivo, con il massimo dettaglio della soluzione progettuale proposta, alla luce dei vincoli imposti dalla normativa vigente, in riferimento ad eventuali interazioni con la falda e/o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo il tracciato in progetto, dovrà essere corredato dai pareri dei suddetti Enti/Autorità e trasmesso al MATTM al termine della progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori (rif. n. 06/MATTM VIA allegato 2);	Parzialmente Ottemperata <i>Nota MATTM: Si dovranno produrre le risultanze delle procedure indicate come in corso</i>	Si veda successivo paragrafo 4
5	Dettagliare, in considerazione delle modifiche sopraggiunte e descritte nell'ambito degli elaborati consegnati in Conferenza di Servizi, l'effettiva necessità dei previsti attraversamenti con tombini riportandone l'esatta collocazione in planimetrie dedicate, i dimensionamenti e le verifiche idrauliche (rif. n. 07/MATTM VIA allegato 2);	Parzialmente Ottemperata	Si veda successivo paragrafo 4
6	Aggiornare ed estendere il piano di monitoraggio presentato nel SIA, concordandolo con l'ARPA, e stabilendo con la stessa sia a livello procedurale che esecutivo le modalità operative con le quali condurre i monitoraggi, i punti di campionamento, le strumentazioni da adottare, le modalità di misura, le frequenze, le durate, i parametri da rilevare e le modalità di restituzione dei dati, incluse le responsabilità annesse e connesse. Tale piano dovrà essere distinto nelle diverse fasi ante operam, in corso d'opera (cantiere) e post operam (esercizio). In questo piano dovrà essere data particolare attenzione a:	Parzialmente Ottemperata <i>Nota MATTM: Da rivedere ed ottimizzare i riferimenti alla Componente Rifiuti. Per le altre componenti valgono le note di cui alle Prescr. precedenti</i>	Si veda successivo paragrafo 4

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
	<p>- il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "acque sotterranee" prevedendo, in accordo con ARPA, il controllo di alcuni punti critici attraverso opportuni indicatori come, ad es. i punti di dispersione nel suolo delle acque di piattaforma;</p> <p>- il progetto di monitoraggio ambientale, per la componente "suolo e sottosuolo, in particolare per verificare l'efficacia degli accorgimenti e delle mitigazioni proposti in fase di progettazione definitiva;</p> <p>-il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "rumore" e "vibrazioni", per il quale dovranno essere definiti tipologia e numero di centraline fisse e/o mobili, da installare sia per le fasi di cantiere che per le fasi post-operam di esercizio, al fine di convalidare le ipotesi di non criticità presentate nel SIA e di verificare strumentalmente il non superamento dei limiti di legge per tutti i ricettori censiti nel SIA e potenzialmente impattati, garantendo sempre il rispetto del DPCM 14/12/1997 ed escludendo in ogni caso la possibilità di lavorazioni in deroga;</p> <p>-il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "salute pubblica" dovrà essere implementato in maniera da verificare che, in esercizio, le misure di mitigazione di tipo indiretto previste per contenere gli impatti sull'ambiente acustico in relazione ai ricettori individuati siano effettivamente efficaci nel mantenere al di sotto dei limiti vigenti le emissioni acustiche derivanti dall'entrata in esercizio dell'infrastruttura in progetto;</p> <p>Trasmettere al MATTM il piano dei monitoraggi e la versione finale aggiornata e completa del PMA (che quindi dovrà anche includere i monitoraggi proposti dal Proponente nella documentazione integrativa presentata) per approvazione prima dell'avvio dei lavori; le modalità di conduzione degli stessi monitoraggi e i loro esiti ed ogni altra attività ante operam, in corso d'opera e post operam ad essi correlata saranno invece controllati e approvati direttamente dall'ARPA competente (rif.n. 08/MATTM -VIA allegato 2);</p>		

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
7	<p>Provvedere alla progettazione di dettaglio di tutti gli interventi di mitigazione previsti nel SIA, che saranno presentati in un unico documento organico che comprenda anche un programma di controllo e manutenzione degli interventi stessi, specificato per ogni tipologia di mitigazione. In particolare:</p> <p>-in merito alla componente "suolo e sottosuolo" dovrà dettagliare le mitigazioni;</p> <p>-gli accorgimenti costruttivi e ogni altra attenzione operativa, inclusi gli interventi gestionali, che intenderà adottare per far fronte ai possibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo con particolare riguardo ai piani di controllo e alle procedure di emergenza che possano eliminare i pericoli di frane, smottamenti, cedimenti anche al fine di prevenire ogni possibile circostanza di inquinamento accidentale;</p> <p>-in merito alla componente "atmosfera", dovrà dettagliare le mitigazioni che intende adottare in corso d'opera nella fase della cantierizzazione ai fini della riduzione delle emissioni inquinante in atmosfera, incluso l'abbattimento delle polveri sottili mediante bagnatura delle piste di cantiere e la pulizia delle gomme degli automezzi all'uscita dai cantieri la copertura dei cassoni per il trasporto delle terre e dei materiali da costruzione ed ogni altra procedura operativa e gestionale utile allo scopo;</p> <p>-in merito alla componente "rumore" dovrà dettagliare gli accorgimenti tecnico-operativi che intenderà adottare per ogni singolo cantiere finalizzato al contenimento delle emissioni acustiche, con particolare riguardo alla scelta delle macchine, delle attrezzature e del loro stato di conformità. Inoltre dovrà prevedere interventi puntuali di isolamento dal rumore, come barriere acustiche provvisorie etc., quei ricettori individuati nel PMA che dovessero risultare disturbati durante le attività;</p> <p>-in merito ai ripristini vegetazionali e alla componente "paesaggio" dovrà definire nel dettaglio gli interventi di mitigazione e di ripristino a verde delle aree interferite,</p>	<p>Parzialmente Ottemperata <i>Nota MATTM: Da rivedere Componente Vegetazione, Flora, Fauna e Paesaggio</i></p>	<p>Si veda successivo paragrafo 4</p>

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
	<p>nonché i rimboschimenti, le opere di finitura superficiale dei manufatti, la scelta dei materiali di ricopertura, i colori etc., garantendo che non ci sia perdita di armonia lungo lo sviluppo lineare dell'opera, in relazione al paesaggio circostante.</p> <p>La relazione contenente le misure di mitigazione sarà condivisa con l'ARPA e poi trasmessa al MATTM per approvazione prima dell'avvio dei lavori</p> <p>(rif. n. 09/MATTM- VIA allegato 2)</p>		
8	<p>Prevedere l'adeguamento del PUT per ciò che riguarda le modalità di campionamento e di caratterizzazione chimico-fisica dei materiali di scavo e dei depositi temporanei e definitivi, conformemente agli allegati del D. M. 161/2012 aggiornato con: l'adeguamento del monitoraggio, in fase di cantiere, della qualità delle acque superficiali mediante campionature ed analisi periodiche da concordare con il servizio ARPA di competenza</p> <p>(rif. n. 01/MATTM - PUT allegato 2)</p>	Parzialmente Ottemperata	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
10	<p>Prevedere che, in relazione al Piano di Monitoraggio Ambientale (per la parte di competenza sul PUT), il Responsabile Ambientale individuato dal Piano trasmetta i risultati validati del Monitoraggio Ambientale ante- operam prima dell'inizio delle attività di cantiere</p> <p>(rif. n. 03/MATTM- PUT allegato 2)</p>	Recepita	Si veda successivo paragrafo 4
12	<p>Documentare e comunicare, nel rispetto del PUT, nell'ambito della stessa Procedura di Attuazione di Prima Fase, la scelta del contenitore finale e/o della discarica autorizzata, fornendo preventivamente la dovuta Autorizzazione e l'attestazione di disponibilità del contenitore</p> <p>(rif.n. 05/MATTM- PUT allegato 2)i</p>	Parzialmente Ottemperata	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
15	<p>Provvedere, qualora il monitoraggio in corso d'opera delle acque superficiali di drenaggio delle aree di deposito temporaneo riscontrasse valori di concentrazione di un qualunque contaminante maggiore al 75% dei limiti previsti dal D.Lgs. 116/2008 "Attuazione della Direttiva</p>	Recepita	Si veda successivo paragrafo 4

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
	2006/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della Direttiva 76/160/CEE" e relativo Decreto Attuativo, con riferimento ai parametri batteriologici per acque interne, a rinfittire i campionamenti a cadenza quindicinale (rif. n. 10/MATTM -PUT allegato 2);		
16	Prevedere che la dichiarazione di avvenuto utilizzo del materiale di scavo sia compilata dall'esecutore del Piano di utilizzo a conclusione dei lavori di escavazione ed a conclusione dei lavori di utilizzo del materiale scavato; le dichiarazioni di utilizzo verranno archiviate e messe a disposizione dell'autorità competente per ogni uso e evenienza (rif. n. 12/MATTM- PUT allegato 2);	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024RHIF0000A01A"
19	Sottoporre a parere della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Caserta e Benevento i grafici esecutivi delle opere d'arte riguardanti i viadotti e le opere relative alle interferenze con i corsi d'acqua; fornire i grafici esecutivi con valutazioni delle possibili alternative e tutte le necessarie opere di mitigazione dell'impatto percettivo, per quanto concerne la localizzazione e lo sviluppo dell'area di cantiere. (rif. n. 1/MinBACT allegato 2);	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024RHIF0000A01A"
20	Recepire puntualmente quanto indicato dalla Soprintendenza Archeologia della Campania tenendo conto che l'assenso definitivo sulla localizzazione delle opere avverrà a conclusione delle indagini archeologiche ove la progettazione in esame confermi il tracciato già sottoposto a verifica in sede di progettazione preliminare; in caso contrario sarà necessario una nuova procedura di verifica d'impatto archeologico (rif. n. 2/MinBACT allegato 2);	Recepita	Si veda "Documento IF1N00024RHIF0000A01A"

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.</p>
<p>Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione</p>	<p>FOGLIO 17 di 30</p>

PRESCRIZIONI ANTE OPERAM

Il soggetto aggiudicatore e/o l'Impresa appaltatrice dovrà.:

n°	prescrizione	Esito Verifica in parere 3118	Riferimento
2	Procedere, in caso di incremento dei materiali da conferire nel sito di Comiziano, secondo quanto previsto all'art. 8 del DM 161/2012 (rif. n.7/MATTM - PUT allegato 2),	Recepita	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”

PARERE COMMISSIONE TECNICA VIA N.2868 DEL 9.11.2018 – IDVIP 4188 IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

n°	prescrizione	Ente vigilante	Riferimento
1	Acquisire preventivamente tutti gli ulteriori pareri necessari degli Enti direttamente competenti per l’approvazione definitiva del progetto ed in particolare quello del MIBAC, avendo cura di ottemperare alle eventuali richieste e/o prescrizioni degli stessi.	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”

PARERE COMMISSIONE TECNICA VIA N°2975 DEL 15/03/2019– IDVIP 4384 IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

n°	prescrizione	Ente vigilante	Riferimento
L’impresa appaltatrice dovrà:			
1	prevedere miglioramenti, aumentando il livello di maggiore sicurezza, per l’inserimento veicolare sulla viabilità SP50 (via Stazione) attraverso la realizzazione di una apposita corsia (Provincia di Benevento settore di viabilità n. 3 e comune di Dugenta n. 1 dell'allegato n.2);	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
2	remotizzare tutti gli impianti di allarme presso il comando dei vigili urbani nella Casa Comunale (Comune di Dugenta n.4 dell'allegato 2);	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
3	prevedere la stessa tipologia di palo di illuminazione adottata per il cavalcavia Calabroni (Comune di Dugenta n. 5 dell'allegato 2)	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
4	garantire l'assistenza archeologica (MinBAC num1 dell'allegato 2)	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
5	installare e curare la segnaletica stradale temporanea sia diurna sia notturna in conformità a quanto previsto dall'art. 21 del D.lgs 285/1992e smi e degli articoli 30 e 43 del relativo regolamento di esecuzione DPR 495/1992 e dal DM 10/07/2002 restando la	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”

n°	prescrizione	Ente vigilante	Riferimento
	Amministrazione Provinciale di Benevento sollevata da qualsiasi responsabilità sia civile sia penale che potesse scaturire anche in prosieguo di tempo dall'esecuzione dei lavori di che trattasi per danni a persone o cose (Provincia di Benevento Settore Viabilità n.2 dell'allegato n,2		

**PARERE COMMISSIONE TECNICA VIA N°3118 DEL 06.09.2019– IDVIP 4468
IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA – prima dell’inizio dei lavori**

n°	prescrizione	Ente Vigilante	Riferimento
Approfondimenti Generali			
1	Eseguire un approfondimento della caratterizzazione dello stato attuale della Componente Atmosfera con l'utilizzo di dati di qualità dell'aria e dati meteo aggiornati all'ultimo anno disponibile, riportando sia su mappa che in formato tabellare i valori di concentrazione, risultanti dall'analisi modellistica, degli inquinanti al suolo, riferendoli ai ricettori critici da individuare per i tre domini analizzati, con una cartografia tematica in scala adeguata	MATTM	Si veda successivo Paragrafo 4
2	Esplicitare e dettagliare, relativamente alla Componente Rumore e Vibrazioni, gli opportuni, tempestivi ed adeguati interventi nel caso di superamenti dei valori limite delle grandezze	MATTM	Si veda successivo Paragrafo 4
3	Con riferimento alla Componente Vegetazione, Flora e Fauna, fornire un approfondimento degli interventi di mitigazione con Opere a Verde, riconsiderando le tipologie di essenze scelte per l'impianto con una maggiore attenzione alle differenti zone aride ed umide del territorio.	MATTM	Si veda successivo Paragrafo 4
4	Con riferimento alle acque di scarico prodotte in tutte le tipologie di cantiere e aree tecniche/deposito temporaneo/stoccaggio, dettagliare le modalità di AZIONE e la destinazione di tali acque, elaborando opportune rappresentazioni cartografiche, congruenti con quelle relative all'individuazione dei punti di campionamento del PMA, che identifichino sia i corpi idrici interessati quali recettori finali sia i punti di scarico di tutti i reflui, differenziandole in: • acque domestiche, acque reflue industriali, • acque di prima e seconda pioggia • acque di dilavamento cumuli (nelle schede dei cantieri di base, cantieri di armamento, cantieri operativi, aree tecniche, aree di deposito temporaneo terre e aree di stoccaggio);	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
5	Trasmettere le autorizzazioni ottenute per le varie soluzioni idrauliche dalle competenti Autorità di Bacino e/o Enti interessati.	MATTM	Si veda successivo Paragrafo 4
6	Documentare le varie fasi di lavoro garantendo, nel periodo di cantiere e nella fase successiva alla realizzazione dell'opera, sia la continuità della viabilità podereale che l'accesso ai fondi privati e la continuità del sistema idraulico interessato (irriguo e di col).)	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
Per il piano di Utilizzo Terre e Rocce da scavo			
7	In caso di utilizzo di miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, dovrà essere redatto un apposito studio ecotossicologico dei prodotti scelti a tale scopo (agenti schiumogeni, additivi fluidificanti, ecc.) che potrebbero condizionare la gestione delle terre e rocce trattate, fornendo la valutazione delle caratteristiche di tali additivi, al fine di determinare la conformità	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”

	di terre e rocce escavate ai requisiti di cui all'art. 4 comma 1 lettera d (art. 184-bis del D.Lgs 152/2006).		
8	Non potrà essere movimentato materiale in regime di rifiuti se non dopo l'avvenuto accertamento ed identificazione degli stessi in qualità di rifiuti non pericolosi, come previsto dal DM 186/2006, con affidamento a gestori forniti dell'autorizzazione unica per impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Parte Quarta, Art. 208.	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A ”
9	In caso di rilevamento lungo il tracciato della presenza di matrici di materiali di riporto nel terreno da scavare, si dovrà prevedere l'esecuzione di test di cessione su tutti i campioni interessati, ai sensi dell' Alleg.3 DM 05/02/1998 e s.s.m.i, con riferimento ai limiti di cui alla tab.2 dell'Alleg.5, parte IV, del D.Lgs. 152/2006, al fine di una corretta definizione delle modalità di gestione delle stesse.	MATTM	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A ”

CORSO D'OPERA -FASE DI REALIZZAZIONE (Ente Vigilante ARPAC):

10	Prevedere la realizzazione delle Opere di mitigazione prioritariamente, ove possibile, alle altre realizzazioni, implementandole anche per patti o settori, senza attendere il completamento dei lavori di tutta la linea.	ARPAC	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A ”
11	Produrre periodicamente, a cadenza semestrale, in una relazione di sintesi, lo stato di avanzamento lavori espresso in percentuale sia in generale sulla totalità dei lavori (opere civili, armamento, elettrificazione, stazioni, ecc..) che sulle singole categorie di opere (rilevati, trincee, opere d'arte maggiori e minori, ecc...), nonché dello stato di avanzamento aggiornato degli interventi di mitigazione.	ARPAC	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A ”
12	Produrre, contestualmente alle predette documentazioni, l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori al fine della programmazione critica dei sopralluoghi per le Verifiche di Attuazione, evidenziando nello stesso le opere di compensazione e mitigazione eseguite e/o da eseguirsi	ARPAC	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A ”
13	Produrre periodicamente delle Relazioni di Verifica dell'efficacia e buon esito degli interventi di mitigazione realizzati con particolare riguardo ai risultati ed alla manutenzione delle piantumazioni.	ARPAC	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A ”
14	Predisporre, per renderli operativi sin dalla chiusura dei lavori del cantiere, i documenti di sintesi, corredati da grafici sintetici sull'andamento di tutte le componenti monitorate, raggruppando in modo adeguato i risultati dei diversi punti di misura, con i confronti commentati tra Ante Operam e Corso d'opera, rendendoli disponibili prima del monitoraggio Post Operam.	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A “Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC”

Per il Piano di Monitoraggio Ambientale (Ente Vigilante ARPAC)

15	Adeguare i riferimenti legislativi applicabili per il Monitoraggio della Componente "Acque superficiali", con riferimento al D. Lgs 172/2015 "Attuazione della Direttiva 2013/39/UE".	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A "Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC"
16	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, constatato che in esso non si ha evidenza della scelta dei punti di monitoraggio relativo alla componente Atmosfera basata sulla vicinanza di alcuni ricettori sia alle zone di cantiere che alle aree di lavoro, dovrà ricalibrare, sulla base delle risultanze dell'analisi modellistica, il monitoraggio relativo alla componente di tutti quei ricettori posizionati in localizzazioni siffatte.	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A "Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC"
17	Ampliare il Piano di Monitoraggio Ambientale, relativamente al controllo degli impatti sulla qualità dell'aria in tutte le zone interessate dai lavori, concordando con ARPA le azioni di mitigazione eventualmente necessarie.	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A "Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC"
18	Aggiornare il Protocollo Operativo con Regione, Provincia e ARPA, relativo al rilevamento, valutazione e monitoraggio della qualità dell'aria e delle misure di riduzione delle attività inquinanti, comprendendovi i provvedimenti efficaci per limitare, o sospendere, le attività che contribuiscono al rischio che i rispettivi valori limite, valori obiettivo e soglia di allarme, possano essere superati.	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A "Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC"
19	Vengano trasmessi, a scadenza semestrale, con inizio dal termine delle operazioni AO, i risultati del Monitoraggio CO, in schede e documentazione correlata, corredati da relazioni di sintesi generale e per componente.	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A "Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC"
20	<p>Prima dell'avvio dei cantieri si dovrà procedere all'effettuazione di apposite campagne di monitoraggio delle polveri prodotte (con riferimento alle viabilità individuate nel progetto esecutivo) dalle attività di cantiere (piste etc.) in fase ante operam (stato attuale), e in corso d'opera, di durata pari a 30 giorni in accordo con ARPA.</p> <p>In merito alle precauzioni generali da attuare per ridurre la produzione e il sollevamento delle polveri, si prescrive quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la bagnatura periodica delle aree di movimentazione materiale e dei cumuli; b) la periodica pulizia delle strade pubbliche interessate dalla viabilità di cantiere da valutare in accordo con le Amministrazioni locali; c) la copertura dei mezzi pesanti adibiti al trasporto di inerti; d) la limitazione della velocità dei mezzi all'interno dei cantieri: max 30 km/h; e) lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere; f) l'installazione di dispositivi anti particolato sui mezzi operanti all'interno del cantiere e l'uso di veicoli omologati Euro 4/ Stage 	ARPAC	<p>Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A "Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC"</p> <p>Si veda "Documento IF1N00024RHIF0000A01A "</p>

	<p>IIIB;</p> <p>g) la bagnatura delle piste di cantiere, con frequenza in funzione delle condizioni operative e meteorologiche;</p> <p>h) Informazione e formazione delle maestranze sulle prescrizioni impartite al fine di ridurre al minimo le dispersioni di polveri.</p>		
Cantieri (Ente Vigilante ARPAC)			
21	<p>Nella fase attuativa, il Proponente dovrà aggiornare - ove necessario - i piani di cantierizzazione, con, per ogni cantiere:</p> <p>a) la localizzazione esatta del cantiere, confini, eventuali interferenze con altri cantieri in zona.</p> <p>b) indicazione dei macchinari, selezionati nel rispetto delle più recenti direttive europee, che saranno utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione, con le relative specifiche a livello di emissioni inquinanti, di potenza acustica etc. e manutenzione di tutta la strumentazione necessaria;</p> <p>c) i layout definitivi di cantiere, con indicazioni sulle zone operative, sulle zone di deposito macchinari, sulle zone di manutenzione, sulle zone di deposito temporaneo dei materiali;</p> <p>d) una accurata progettazione degli impianti di gestione delle acque per ogni singolo sito/cantiere, specificandone le superfici di riferimento di ogni impianto, le modalità di gestione, trattamento e allontanamento delle acque di prima e seconda pioggia, i recapiti finali etc.</p> <p>e) un piano di gestione delle eventuali emergenze per ogni singolo cantiere, con l'individuazione dei meccanismi di attivazione del piano, la definizione delle responsabilità e la descrizione delle risorse specificamente dedicate</p> <p>f) i dati precisi e quantitativi, relativamente all'inquadramento del territorio in base alla zonizzazione, sul fondo dell'N02 e del PM10 per le aree interessate dal progetto a rischio di superamento dei valori critici;</p> <p>g) i fattori di emissione calcolati nell'ambito del progetto esecutivo corredati dalle documentazioni illustrative della metodologia di calcolo utilizzata.</p>	ARPAC	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
22	<p>Relativamente ai cantieri logistici ed operativi per lo scarico delle acque nere si prescrive l'allaccio alla fognatura pubblica o in subordine la realizzazione di un adeguato impianto di trattamento.</p>	ARPAC	Si veda “Documento IF1N00024RHIF0000A01A”
POST OPERAM -FASE DI ESERCIZIO:			
Per il Piano di Monitoraggio Ambientale (Ente Vigilante ARPAC)			
23	<p>Con riferimento alle prescrizioni relative al monitoraggio delle polveri prodotte dalle attività di cantiere (piste etc.), estendere le procedure citate alla Prescr. 20, alla fase di post operam, per una durata minima di 30 giorni, eseguita in accordo con ARPA</p>	ARPAC	Si veda doc. IF1N01E22RGXX0000002 A “Riscontro periodico alle Prescrizioni con Ente Vigilante ARPAC”

	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.</p>
<p>Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione</p>	<p>FOGLIO 23 di 30</p>

4. PRESCRIZIONI E RELATIVI RISCONTRI

4.1. ORDINANZA N.7 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DEL 6.08.2015

Prescrizioni durante la Fase Realizzativa

Prescrizione n° 2

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Dettagliare la qualità e quantità delle emissioni in atmosfera e degli scarichi idrici in fase di cantierizzazione e le misure proposte per evitare il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Note MATTM:

Da rivedere la caratterizzazione della qualità dell'Aria con un maggior dettaglio dell'analisi modellistica

Recepimento

Si conferma che, dall'analisi dei dati raccolti durante l'esecuzione dei lavori, nei punti interessati dalle lavorazioni, i valori medi giornalieri di PM₁₀ misurati in µg/m³ sono risultati inferiori alle medie giornaliere per lo stesso parametro, stimate in fase progettuale a valle dell'analisi modellistica tenendo anche conto della caratterizzazione del fondo ambientale avvenuta in fase di Ante Operam. Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare il cap.10 del Progetto Ambientale della Cantierizzazione - PAC cod. doc. IF0F01D22RGCA0000001C trasmesso contestualmente al Progetto Esecutivo dell'intera opera e i risultati del monitoraggio atmosferico ottenuti durante la fase Ante Operam.

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 24 di 30

4.2. ORDINANZA N.22 DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEL 19.05.2016

Prescrizioni in sede di Progettazione esecutiva

Prescrizione n° 5

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Ricalibrare, in considerazione della vicinanza di alcuni ricettori sia alle zone di cantiere che alle aree di lavoro, e in relazione agli impatti futuri, ipotizzabili nel periodo di esercizio, dovuti alla nuova viabilità, il monitoraggio relativo alla componente ambientale " Rumore e Vibrazioni" ed "Atmosfera", sia in fase ante operam che di cantiere, sia in fase post operam, in modo da garantire il rispetto dei limiti normativi per la componente, garantendo sempre il rispetto del DPCM 14/12/1997 ed escludendo in ogni caso la possibilità di lavorazioni in deroga.

(rif.n.08/MATTM - verifica ottemperanza allegato 2);

Nota MATTM: Si ritiene opportuno ricalibrare sulla base dell'analisi modellistica, il monitoraggio per Atmosfera, Rumore e Vibrazioni

Recepimento

Facendo seguito a quanto osservato nel parere 3118 del 6.09.2019, si conferma che il monitoraggio ambientale per le componenti Atmosfera, Rumore e Vibrazioni è già stato calibrato e l'ubicazione dei punti di misura è già stata eseguita, in base alle analisi modellistiche presenti all'interno del Progetto Ambientale della Cantierizzazione - PAC cod. doc. IF0F01D22RGCA0000001C trasmesso contestualmente al Progetto Esecutivo dell'intera opera.

Prescrizioni durante la fase lavorativa:

Prescrizione n° 1

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Concordare con ARPA un ampliamento del Piano di Monitoraggio Ambientale in tutte le zone interessate dai lavori, incluse le aree individuate dai nuovi siti di deposito finali, relativamente al controllo degli impatti relativi alle Componenti Rumore e Vibrazioni, nonché alla qualità dell'aria, con lo scopo di definire con essa, in accordo con le normative vigenti, le azioni di mitigazione eventualmente necessarie. L'ampliamento del Piano di Monitoraggio Ambientale dovrà riguardare anche le seguenti attività già avviate:

- 1) effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini ai cantieri e/o tracciato, mediante monitoraggio fonometrico, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee;
- 2) includere, nella valutazione del rispetto dei valori limite legislativi per il periodo notturno anche gli edifici classificati produttivi o terziari, in considerazione di come l'attuale legislazione non consenta le esclusioni aprioristiche;
- 3) aggiornare il Protocollo Operativo con Regione, Provincia e ARPA locale, relativo a rilevamento, valutazione e monitoraggio della qualità dell'aria e delle misure di riduzione delle attività inquinanti, comprendendovi i provvedimenti efficaci per limitare, o sospendere, le attività che contribuiscono al rischio che i rispettivi valori limite, valori obiettivo e soglia di allarme relativi alla componente, possano essere superati

(rif.n.07 MATTM- verifica ottemperanza allegato 2)

Nota MATTM:

Si ritiene opportuno ricalibrare sulla base dell'analisi modellistica, il monitoraggio per Atmosfera, Rumore e Vibrazioni

	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.</p>
<p>Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione</p>	<p>FOGLIO 25 di 30</p>

Recepimento

Il progetto di Monitoraggio Ambientale è stato trasmesso agli Enti in data 30.01.2018 con nota prot. AGCS.RMNF.0005897.18. U. In data 3.4.2018 gli Enti hanno redatto un documento con le loro osservazioni come riportato dalla nota prot. AGCS.RMNBF.0021285.18.E.

In data 5.6.18, in risposta alle suddette osservazioni, Italferr formula delle considerazioni trasmesse agli Enti con nota prot. AGCS.RMNBF.0036321.18.U.

I documenti sopra elencati sono stati discussi durante l'incontro tra ARPAC ed Italferr, ed il PMA è stato infine condiviso in data 18.6.2018 come si evince dal verbale di riunione nota prot. AGCS.RMNBF.0039489.18.E.

Infine, ad oggi, non si rileva l'esistenza di alcun Protocollo Operativo con Regione, Provincia e ARPA locale per alcuna componente ambientale.

Elaborati di riferimento:

AGCS.RMNBF.0039489.18.E.pdf

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 26 di 30

4.3. ORDINANZA DEL COMMISSARIO N. 30 DEL 22/04/2017

Prescrizioni in sede di fase esecutiva

Prescrizione n° 4

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Redigere il progetto esecutivo delle soluzioni idrauliche presentate nel SIA, concordandole con gli Enti/Autorità competenti nel territorio e ricevendone approvazione finale. Il progetto esecutivo, con il massimo dettaglio della soluzione progettuale proposta, alla luce dei vincoli imposti dalla normativa vigente, in riferimento ad eventuali interazioni con la falda e/o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo il tracciato in progetto, dovrà essere corredato dai pareri dei suddetti Enti/Autorità e trasmesso al MATTM al termine della progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori.

(rif. n. 06/MATTM VIA allegato 2)

Nota MATTM: Si dovranno produrre le risultanze delle procedure indicate come in corso

Recepimento

Con nota PROT. AGCS.RMNB.F.0014183.19.U del 28/02/2019 è stato comunicato alla Regione Campania Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Liri Garigliano e Volturno il riscontro alle prescrizioni n.19 e n. 20 ricevute dal medesimo Ente in sede di Conferenza dei servizi e contenute nell'Ordinanza n.22 del 19/05/2016 di approvazione del Progetto Definitivo relativo del 1° Lotto Funzionale "Cancello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni (All.2 Ordinanza 22). Per quanto riguarda le opere interferenti con i corsi d'acqua si precisa che l'appaltatore prima dell'avvio dei lavori richiede autorizzazione specifica all'Ente preposto ed al Genio Civile. Nei prossimi invii sarà dato riscontro delle autorizzazioni richieste per le attività in corso. Le interferenze idrauliche con la linea in progetto sono le seguenti: 1) canale Carmignano-pk 2+800; 2) Torrente Votta-pk 7+385; Rio Secco-pk 8+739; Torrente Isclero; Torrente San Giorgio-pk 14+839.

Prescrizione n° 5

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Dettagliare, in considerazione delle modifiche sopraggiunte e descritte nell'ambito degli elaborati consegnati in Conferenza di Servizi, l'effettiva necessità dei previsti attraversamenti con tombini riportandone l'esatta collocazione in planimetrie dedicate, i dimensionamenti e le verifiche idrauliche (rif. n. 07/MATTM – VIA allegato2)

Recepimento

Qualora nel corso dello sviluppo del progetto esecutivo di dettaglio si rendessero necessarie rilevanti modifiche rispetto al progetto esecutivo, le stesse verranno comunicate contestualmente ai futuri invii periodici previsti dalla procedura di verifica di attuazione attualmente in corso.

Prescrizione n° 6

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Aggiornare ed estendere il piano di monitoraggio presentato nel SIA, concordandolo con l'ARPA, e stabilendo con la stessa sia a livello procedurale che esecutivo le modalità operative con le quali condurre i monitoraggi, i punti di campionamento, le strumentazioni da adottare, le modalità di misura, le frequenze, le durate, i parametri da rilevare e le modalità di restituzione dei dati, incluse le responsabilità annesse e connesse. Tale piano dovrà essere distinto

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 27 di 30

nelle diverse fasi ante operam, in corso d'opera (cantiere) e post operam (esercizio). In questo piano dovrà essere data particolare attenzione a:

- il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "acque sotterranee" prevedendo, in accordo con ARPA, il controllo di alcuni punti critici attraverso opportuni indicatori come, ad es. i punti di dispersione nel suolo delle acque di piattaforma;
- il progetto di monitoraggio ambientale, per la componente "suolo e sottosuolo, in particolare per verificare l'efficacia degli accorgimenti e delle mitigazioni proposti in fase di progettazione definitiva;
- il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "rumore" e "vibrazioni", per il quale dovranno essere definiti tipologia e numero di centraline fisse e/o mobili, da installare sia per le fasi di cantiere che per le fasi post-operam di esercizio, al fine di convalidare le ipotesi di non criticità presentate nel SIA e di verificare strumentalmente il non superamento dei limiti di legge per tutti i ricettori censiti nel SIA e potenzialmente impattati, garantendo sempre il rispetto del DPCM 14/12/1997 ed escludendo in ogni caso la possibilità di lavorazioni in deroga;
- il progetto di monitoraggio ambientale per la componente "salute pubblica" dovrà essere implementato in maniera da verificare che, in esercizio, le misure di mitigazione di tipo indiretto previste per contenere gli impatti sull'ambiente acustico in relazione ai ricettori individuati siano effettivamente efficaci nel mantenere al di sotto dei limiti vigenti le emissioni acustiche derivanti dall'entrata in esercizio dell'infrastruttura in progetto; Trasmettere al MATTM il piano dei monitoraggi e la versione finale aggiornata e completa del PMA (che quindi dovrà anche includere i monitoraggi proposti dal Proponente nella documentazione integrativa presentata)per approvazione prima dell'avvio dei lavori; le modalità di conduzione degli stessi monitoraggi e i loro esiti ed ogni altra attività ante operam, in corso d'opera e post operam ad essi correlata saranno invece controllati e approvati direttamente dall'ARPA competente

(rif.n. 08/MATTM -VIA allegato 2);

Nota MATTM: Da rivedere ed ottimizzare i riferimenti alla Componente Rifiuti. Per le altre componenti valgono le note di cui alle Prescr. precedenti

Recepimento

Nel confermare quanto già rappresentato nell'ambito della verifica di attuazione di fase I relativamente alla avvenuta condivisione del Progetto di Monitoraggi ambientale con gli enti preposti, si segnala che la componente Rifiuti è trattata all'interno del Progetto Ambientale della Cantierizzazione cod. doc. IF0F01D22RGCA0000001C trasmesso contestualmente al Progetto Esecutivo dell'intera opera, e gestita anche ai sensi dell'allegato contrattuale n.16 "Obblighi ed Oneri" dell'Appaltatore.

Prescrizione n° 7

Ente Richiedente MATTM (Parzialmente Ottemperata in fase I)

Provvedere alla progettazione di dettaglio di tutti gli interventi di mitigazione previsti nel SIA, che saranno presentati in un unico documento organico che comprenda anche un programma di controllo e manutenzione degli interventi stessi, specificato per ogni tipologia di mitigazione. In particolare:

- in merito alla componente "suolo e sottosuolo" dovrà dettagliare le mitigazioni;

- gli accorgimenti costruttivi e ogni altra attenzione operativa, inclusi gli interventi gestionali, che intenderà adottare per far fronte ai possibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo con particolare riguardo ai piani di controllo e alle procedure di emergenza che possano eliminare i pericoli di frane, smottamenti, cedimenti anche al fine di prevenire ogni possibile circostanza di inquinamento accidentale;
- in merito alla componente "atmosfera", dovrà dettagliare le mitigazioni che intende adottare in corso d'opera nella fase della cantierizzazione ai fini della riduzione delle emissioni inquinante in atmosfera,

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 28 di 30

incluso l'abbattimento delle polveri sottili mediante bagnatura delle piste di cantiere e la pulizia delle gomme degli automezzi all'uscita dai cantieri la copertura dei cassoni per il trasporto delle terre e dei materiali da costruzione ed ogni altra procedura operativa e gestionale utile allo scopo; -in merito alla componente "rumore" dovrà dettagliare gli accorgimenti tecnico-operativi che intenderà adottare per ogni singolo cantiere finalizzato al contenimento delle emissioni acustiche, con particolare riguardo alla scelta delle macchine, delle attrezzature e del loro stato di conformità. Inoltre dovrà prevedere interventi puntuali di isolamento dal rumore, come barriere acustiche provvisorie etc., quei ricettori individuati nel PMA che dovessero risultare disturbati durante le attività; -in merito ai ripristini vegetazionali e alla componente "paesaggio" dovrà definire nel dettaglio gli interventi di mitigazione e di ripristino a verde delle aree interferite, nonché i rimboschimenti, le opere di finitura superficiale dei manufatti, la scelta dei materiali di ricopertura, i colori etc., garantendo che non ci sia perdita di armonia lungo lo sviluppo lineare dell'opera, in relazione al paesaggio circostante. La relazione contenente le misure di mitigazione sarà condivisa con l'ARPA e poi trasmessa al MATTM per approvazione prima dell'avvio dei lavori. (rif. n. 09/MATTM- VIA allegato 2)

Nota MATTM: Da rivedere Componente Vegetazione, Flora, Fauna e Paesaggio

Recepimento

Per quanto riguarda flora e fauna la parte documentale relativa sarà inviata nella prossima emissione di aggiornamento del quadro sinottico. Per quanto riguarda il ripristino del cantiere da parte dell'appaltatore, nella successiva fase di attuazione verrà dato debito riscontro. Per quanto riguarda la componente paesaggio si precisa che per la finitura superficiale dei manufatti è già stata valutata la proposta degli appaltatori per l'utilizzo di idonee matrici.

Prescrizione n° 10

Ente Richiedente MATTM (Recepita in fase I)

Prevedere che, in relazione al Piano di Monitoraggio Ambientale (per la parte di competenza sul PUT), il Responsabile Ambientale individuato dal Piano trasmetta i risultati validati del Monitoraggio Ambientale ante-operam prima dell'inizio delle attività di cantiere.

(rif. n. 03/MATTM- PUT allegato 2)

Recepimento

I risultati del Monitoraggio Ambientale Ante Operam sono stati trasmessi in data 22.07.2019 con nota prot. AGCS.RMNBF.0051004.19.U. I risultati riguardanti il monitoraggio della componente suolo vengono trasmessi contestualmente alla presente relazione.

Elaborati di riferimento:

AGCS.RMNBF.0051004.19.U.pdf
IF1C00E22RHMAAO03001A.pdf

Prescrizione n° 15

Ente Richiedente MATTM (Recepita in fase I)

Provvedere, qualora il monitoraggio in corso d'opera delle acque superficiali di drenaggio delle aree di deposito temporaneo riscontrasse valori di concentrazione di un qualunque contaminante maggiore al 75% dei limiti previsti dal D.Lgs. 116/2008 "Attuazione della Direttiva 2006/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di

	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.
Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione	FOGLIO 29 di 30

balneazione e abrogazione della Direttiva 76/160/CEE" e relativo Decreto Attuativo, con riferimento ai parametri batteriologici per acque interne, a rinfittire i campionamenti a cadenza quindicinale (rif. n. 10/MATTM -PUT allegato 2)

Recepimento

Con riferimento al recepimento della prescrizione 8 dell'ordinanza 30 descritta nel "Documento IF1N00024RHIF0000A01A", si osserva che l'assenza di piazzole di campionamento e quindi scarichi idrici dalle stesse, non permette l'esecuzione del campionamento delle acque.

4.4. PARERE COMMISSIONE TECNICA VIA N. 3118 del 06.09.2019– IDVIP 4468

Prescrizioni in sede di Progettazione Esecutiva, prima dell'inizio dei lavori Ente Vigilante MATTM

Prescrizione n° 1

Eseguire un approfondimento della caratterizzazione dello stato attuale della Componente Atmosfera con l'utilizzo di dati di qualità dell'aria e dati meteo aggiornati all'ultimo anno disponibile, riportando sia su mappa che in formato tabellare i valori di concentrazione, risultanti dall'analisi modellistica, degli inquinanti al suolo, riferendoli ai ricettori critici da individuare per i tre domini analizzati, con una cartografia tematica in scala adeguata

Recepimento

Vedasi recepimento prescrizione n.2 dell'Ordinanza del Commissario n. 7 del 31/03/2015

Prescrizione n° 2

Esplicitare e dettagliare, relativamente alla Componente Rumore e Vibrazioni, gli opportuni, tempestivi ed adeguati interventi nel caso di superamenti dei valori limite delle grandezze.

Recepimento

Relativamente alla Componente Rumore e Vibrazioni il sistema di gestione integrato dell'appaltatore, per il quale anche Italfer presiede la corretta esecuzione, prevede la attivazione delle azioni necessarie ad individuare e gestire eventuali superamenti.

Prescrizione n° 3

Con riferimento alla Componente Vegetazione, Flora e Fauna, fornire un approfondimento degli interventi di mitigazione con Opere a Verde, riconsiderando le tipologie di essenze scelte per l'impianto con una maggiore attenzione alle differenti zone aride ed umide del territorio.

Recepimento

Nella scelta delle specie si è posta attenzione alla zona specifica e all'habitat, infatti tra le specie scelte figurano essenze con differente fabbisogno idrico al fine di garantire le ottimali condizioni per il corretto accrescimento. Tra quelle indicate, per zone con maggiore presenza di acqua, figurano infatti l'Olmo campestre (*Ulmus minor*), il Pioppo bianco (*Populus alba*), il Tiglio (*Tilia cordata*) e il Noce (*Juglans regia*). Le altre specie indicate in progetto hanno una maggiore resistenza in zone con maggiore carenza idrica.

Prescrizione n° 5

	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE: CANCELLO – FRASSO T.</p>
<p>Verifica di attuazione ex art. 185 co. 6 e 7 D.lgs 163/2006 e s.m.i. – fase 2 Relazione di Attuazione</p>	<p>FOGLIO 30 di 30</p>

Trasmettere le autorizzazioni ottenute per le varie soluzioni idrauliche dalle competenti Autorità di Bacino e/o Enti interessati.

Recepimento

Con nota PROT. AGCS.RMNBF.0014183.19.U del 28/02/2019 è stato comunicato alla Regione Campania Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Liri Garigliano e Volturno il riscontro alle prescrizioni n.19 e n. 20 ricevute dal medesimo Ente in sede di Conferenza dei servizi e contenute nell'Ordinanza n.22 del 19/05/2016 di approvazione del Progetto Definitivo relativo del 1° Lotto Funzionale "Cancello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni (All.2 Ordinanza 22). Per quanto riguarda le opere interferenti con i corsi d'acqua si precisa che l'appaltatore prima dell'avvio dei lavori richiede autorizzazione specifica all'Ente preposto ed al Genio Civile. Nel prossimo invio sarà dato riscontro delle autorizzazioni richieste per le attività in corso. Le interferenze idrauliche con la linea in progetto sono le seguenti: 1) canale Carmignano-pk 2+800; 2) Torrente Votta-pk 7+385; Rio Secco-pk 8+739; Torrente Isclero; Torrente San Giorgio-pk 14+839.

Elaborati di riferimento:

AGCS.RMNBF.0014183.19.U.pdf

ALLEGATI



PM NO. NA, RM-NA, NA-BA,
BATT., SA-AV-BN
Data: 28.02.2019
Prot:
AGCS.RMNB.F.0014183.19.U
Scenario: IF1K (IF15.1R01)

Direzione Gestione Commesse
Area Gestione Commesse Centro Sud – Grandi Appalti
NODO DI NAPOLI, LINEE AV/AC RM-NA ENA-
BA,
LINEE NA-BATTIPAGLIA, SA-AV-BN, SA-SARNO,
FRANCAVILLA- ORTONA
Il Project Manager

Via G. Porzio, 4
Centro Direzionale IS A 7
80143 – Napoli

Regione Campania
Autorità di Bacino Nazionale dei
fiumi
Liri Garigliano e Volturno
V.le Lincoln Ex area Saint Gobain
81100 Caserta

p.c. **Consorzio Cannello Frasso**
Telesino
Via Anna Maria Adomi, 1
43121 Parma
consorzioctf@pec.net

RFI S.p.A.
Progetti Napoli e Itinerario Napoli -
Bari
Direzione Investimenti Area Sud
Ing. Lucio Menta
Referente di Progetto
Responsabile del Procedimento
Corso A. Lucci - Varco F.S.
Palazzina S.C.C. (ex DOTE)
80142 – NAPOLI

Oggetto: Itinerario Napoli Bari – Itinerario Napoli – Bari. Raddoppio tratta Cannello – Benevento - I lotto funzionale Cannello - Frasso Telesino e variante alla linea Roma-Napoli via cassino nel comune di Maddaloni – Progetto Esecutivo- Elaborati Idrogeologia e Idraulica

Con riferimento al completamento della Progettazione Esecutiva della tratta in oggetto, ed alla successiva approvazione della Committenza RFI avvenuta con Nota Prot RFI-DI-DIS.NB\A0011\P\2019\000051 del 17 gennaio 2019, si informa codesta Autorità di Bacino che il Progetto Esecutivo in parola, che ottempera le prescrizioni rilasciate da codesto Ente e riportate nell'allegato 1 all'Ordinanza n. 22 del Commissario, richiamate di seguito per pronta visione, è stato trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota RFI-DIN-DIS.NB\A0011\P\2019\0000059 del 18/01/2019 al fine di avviare la verifica di cui all'art. 185 del D.Lgs. 163/2006.

A tal proposito, tenuto conto della consegna dei lavori avvenuta lo scorso 23 gennaio e del prossimo avvio dei lavori afferenti le parti d'opera oggetto di appositi studi idraulico

e di compatibilità idrogeologica, in allegato alla presente si anticipano, per il parere di competenza, gli elaborati di Progetto Esecutivo relativi alla componente idrologia e idraulica (vedi Elenco Elaborati allegato All.1 _ elenco elaborati idrologia e idraulica) redatti dall'Appaltatore CONSORZIO "CANCELLO-FRASSO TELESINO" (costituito da Impresa Pizzarotti & C. S.p.A., Ghella S.p.A., Itinera S.p.A).

Con l'occasione, come anticipato, si riportano per pronta visione i riscontri alle prescrizioni n.19 e n.20 ricevute da codesto Ente in sede di Conferenza dei servizi e contenute nell'Ordinanza n.22 del 19/05/2016 di approvazione del Progetto Definitivo relativo del I° Lotto Funzionale "Cancello – Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino Nel Comune Di Maddaloni (All.2 Ordinanza 22)

Prescrizione

19. **Testo:** *Valutare in maniera più dettagliata la compatibilità idrogeologica delle opere a farsi in funzione dei dissesti individuati, verificandone dimensionamento ed efficacia sulla scorta di un modello geomorfologico, litostratigrafico, geomeccanico ed idrogeologico, basato su appropriate indagini (rif.n.1 / Autorità di Bacino dei Flussi Liri-Garigliano e Volturno allegato 2).*

Elaborati di PE:

IF1N.0.1.E.ZZ.RG.GE.00.0.1.003	Studio di compatibilità idro-geologica
--------------------------------	--

Recepimento:

Nel PE è stato redatto uno Studio di Compatibilità Idrogeologica (elab. IF1N.0.1.E.ZZ.RG.GE.00.0.1.003) discusso preliminarmente con codesta Autorità di Bacino nel contesto anche del riscontro alla successiva prescrizione 20, a cui si rimanda per dettagli.

Prescrizione

20. **Testo:** *Sottoporre a parere di competenza il progetto esecutivo, munito di studio idraulico che confermi che l'opera non comporterà un incremento della pericolosità e del rischio idraulico, assumendo le scelte progettuali idonee al comportamento di tale effetto (rif.n.1 / Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale Allegato 2).*

Elaborati di PE:

IF1N.0.1.E.ZZ.RI.ID.00.0.2.001	Relazione idraulica
--------------------------------	---------------------

Recepimento:

Nel PE è stato approfondito lo studio idraulico che conferma che le opere non incrementano la pericolosità ed il rischio idraulico (Elab. IF1N.0.1.E.ZZ.RI.ID.00.0.2.001.A relazione idraulica).

Lo studio è stato condotto analizzando tutti i corsi d'acqua attraversati dall'infrastruttura, valutando per ciascuno le portate ed i bacini di competenza. Le sistemazioni idrauliche e le opere di attraversamento sono state progettate sulla base dei nuovi rilievi effettuati; i corsi d'acqua per i quali sono stati previsti interventi di inalveazione e/o risagomatura sono: Torrente Votta Km 7+385, Rio Secco Km 8+739, Valle Boschina Km 10+430, T. Capitone - Valle Pietra Rossa Km 10+664, Fiume Isclero Km 12+749, Torrente S. Giorgio Km 14+839 e Fosso Carmignano. Le opere di progetto, di attraversamento della linea e delle viabilità e le sistemazioni idrauliche non comportano aumento del rischio idraulico e della pericolosità.

L'approfondimento dello studio idraulico e del rilievo dei luoghi, che in alcuni casi ha evidenziato differenze nella morfologia dell'alveo, ha reso necessaria la modifica delle sistemazioni idrauliche del Torrente Votta e del Rio Secco.

La modifica nella sistemazione idraulica del Torrente Votta è stata resa necessaria in quanto è emersa una sostanziale differenza delle quote di fondo alveo in alcune sezioni.

In riferimento a quanto previsto dal PD, per il Rio Secco, è stato modificato l'andamento planimetrico della sistemazione idraulica nonché la sezione idraulica e la lunghezza complessiva dell'inalveazione. Anche in questo caso, come per il torrente Votta, la scelta è legata alle differenze riscontrate nella morfologia dell'alveo a seguito dei rilievi di dettaglio eseguiti a maggio 2018.

Per quanto riguarda i passaggi svolti presso gli Enti in merito al fosso Carmignano si riassumono di seguito alcuni passaggi.

In data 02/03/2018 presso gli uffici di codesta Autorità di Bacino è stata svolta una riunione al fine di illustrare il progetto ed avere chiarimenti in merito alle richieste formulate dalla ex Autorità di Bacino Campania Centrale, all'interno dell'iter autorizzativo del Progetto Definitivo, sugli studi idrologici e idraulici svolti sul fosso Carmignano. Erano presenti all'incontro i rappresentanti di ITF, CFT, Sintagma, Integra.

Durante l'incontro non sono emerse particolari criticità in merito ai temi trattati.

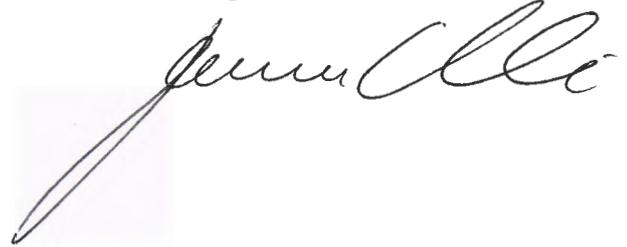
In data 10/05/2018 è stato svolto un secondo incontro a Caserta presso gli Uffici del Genio Civile con la presenza di rappresentanti di ITF, CFT, Sintagma e codesta Autorità di Bacino, dal quale è emerso che il Fosso Carmignano non è fosso demaniale (ovvero dello Stato) bensì è di proprietà e in gestione del Comune di Napoli.



Nell'attesa di ricevere vostro parere, si rimane a disposizione per eventuali chiarimenti ed approfondimenti.

Distinti saluti.

Ing. Tommaso Martellucci

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martellucci', is written over a light purple rectangular background.

All 1: Elenco elaborati PE _componente idrologia e idraulica
All 2: Ordinanza 22

Cc: Cerrone, D'Amore, Peduto, Alfieri, DiFrancesco, Galasso, Colonna



PM NO. NA, RM-NA, NA-
BA, FALC.-FG E NA-BAT.
Data: 18.06.2018
Prot:
AGCS.RMNB.F.0039489.18.E
Scenario: CRV 2018

VERBALE DI TAVOLO TECNICO DEL 18 GIUGNO 2018 TENUTO PRESSO LA DIREZIONE GENERALE DI ARPAC

Oggetto: Italferr: asse Ferroviario Napoli – Bari. Tratta Variante alla Linea Napoli-Cancello e tratta Cancello- Benevento “I lotto ferroviario Cancello- Frasso Telesino e Variante alla linea Roma-Napoli via Cassino. Progetto di monitoraggio ambientale. VERBALE RIUNIONE DEL 18.06.18

Premesso che:

- ARPAC, in riferimento all’oggetto, (Piani di Monitoraggio ambientali codici: C IFOE 00D22RGAC000002B - IF0F 00 22 RG AC0000 001 D - IFOE 00 D 22 RGAC0000 001 B) ha trasmesso (con nota prot. 19451 del 3.04.18) osservazioni ai piani di Monitoraggio distinte per ciascuna delle tre Aree Territoriali.
- Italferr, con propria nota, acquisita al prot. ARPAC N.0033162/2018 del 06/06/2018, ha formulato proprie considerazioni sui 3 documenti ARPAC.

In data 18.06.18, si sono riuniti presso la Direzione Tecnica, i seguenti tecnici ARPAC:

- Dott. Geol Vincenzo De Gennaro Aquino, per ATBN
- Dott. Geol. Vincenzo Barbuto per AT NA
- Dott. Agr. Paola Pancaro, per AT CE
- Arch. Francesca De Falco per DT

per Italferr sono presenti:

- Dott. Nanni Daniele
- Dott. Nigro Francesco
- Ing. Iaccarino Simona

I presenti prendono atto che Italferr ha recepito le osservazioni di ARPAC formulate con la nota del 3.04.18 ad eccezione del punto 1 con il quale ARPAC ha richiesto di “*verificare se il tracciato ferroviario ricade anche in parte nelle aree ricadenti nel Piano Regionale Bonifiche ed in caso di riscontro positivo, effettuare un piano d’indagine preliminare ai sensi art. 242 D.lgs n. 152/06, secondo le linee guida approvate con DGR n. 417 del 2016.*”

A tale osservazione Italferr ha riscontrato che nella Progettazione Definitiva ha verificato che nessuno dei siti contaminati o potenzialmente tali censiti nel PRB interferisce con le aree interessate dagli interventi in progetto, ad eccezione del sito Cava di Grado in Maddaloni. Su tale sito, il rappresentante del Dipartimento ARPAC di Caserta comunica di non aver alcuna informazione e pertanto chiede di verificare se le indagini effettuate siano state fatte in contraddittorio con ARPAC.



Inoltre i rappresentanti ARPAC chiedono ad Italferr di approfondire eventuali intersezioni della linea con i siti ricadenti nel Piano Regionale Bonifiche (PRB) - rif. BURC n.1 del 02/01/2018. Tale verifica deve essere effettuata con il tracciato che si sta predisponendo nel Progetto Esecutivo. Si ricorda che in caso di intersezione del tracciato con i siti censiti nel citato PRB e non caratterizzati, sarà necessario procedere con l'esecuzione delle indagini preliminari in conformità alle Linee Guida ARPAC allegate alla D.G.R. 417/2016.

Altresì i rappresentanti di Arpac chiedono che vengano revisionati, in virtù del Progetto Esecutivo, tutti i documenti relativi agli aspetti ambientali della cantierizzazione. Si chiede di acquisire copia digitale e cartacea di detta documentazione.

LCS

Napoli li 18/06/2018

Vincenzo De Gennaro Aquino

Vincenzo Barbuto

Paola Pancaro

Francesca De Falco

Nanni Daniele

Nigro Francesco

Iaccarino Simona

Direzione Gestione Commesse
Area Gestione Commesse Centro
Sud – Grandi Appalti
Nodo di Napoli AV/AC, Tratta
AV/AC RM-NA, Tratte NA-BA,
FALC- FG e NA-Battipaglia
Il Project Manager

Via G. Porzio, 4
Centro Direzionale IS A 7
80143 – Napoli

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del
Territorio e del Mare

Direzione Generale per le Valutazioni e le
Autorizzazioni Ambientali

Via C. Colombo, 44

00147 ROMA

PEC:

dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del
Territorio e del Mare

Commissione Tecnica di Verifica dell’ Impatto
ambientale VIA/VAS

Via C. Colombo 44

00147 Roma

PEC:

ctva@pec.minambiente.it

p.c.:

RFI S.p.A.

Progetti Napoli e Itinerario Napoli-Bari

Direzione Programmi Investimenti Area Sud

Direzione Investimenti

Referente di Progetto

Ing. Lucio Menta

Corso Arnaldo. Lucci – Varco F.S.

Palazzina S.C.C. (ex Dote)

80142 Napoli

Via V. G. Galati, 71 – 00155 Roma

Italferr S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta alla direzione e coordinamento
di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.

Sede legale: Via V. G. Galati, 71 – 00155 Roma
Capitale Sociale Euro 14.186.000,00
Iscritta al Registro delle Imprese di Roma
Cod. Fisc. 06770620588 – P. Iva 01612901007 – R.E.A. 541241



UO VALIDAZIONE PROGETTI E
VALUE ENGINEERING
Organismo di Ispezione tipo B
accreditato da



ISP N° 035 E
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements



Oggetto: ID_VIP 4468 - Verifica di Attuazione (Legge Obiettivo 443/2001) Progetto Esecutivo Asse Ferroviario Napoli – Bari. Raddoppio tratta Cancello – Benevento 1° lotto funzionale Cancello – Dugenta/Frasso Telesino e Variante alla linea storica Roma – Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni (Disposizioni urgenti per sbloccare gli interventi sugli assi ferroviari Napoli – Bari e Palermo – Catania – Messina) del D.Lgs. 12 settembre 2014, n.133 convertito con modificazioni dalla L.11 novembre 2014, n.164. CUP J41H01000080008.

Riscontro prescrizione n.10 dell'Ordinanza n.30 del 19.05.2016 - Trasmissione esiti delle attività di monitoraggio ambientale ante operam.

Facendo seguito agli impegni assunti, con riferimento alla documentazione trasmessa con nota RFI prot. RFI-DIN-DIS.NBA0011P20190000059 del 18.01.2019 (Istanza avvio procedura Verifica di Attuazione Progetto Esecutivo Itinerario Napoli – Bari - Raddoppio tratta Cancello – Benevento 1° lotto funzionale Cancello - Frasso), si trasmette il documento IF1C01D22RGMA0000001A “Relazione di Sintesi delle attività di monitoraggio ambientale svolte durante la fase di *Ante Operam* e relative relazioni specialistiche” comprensivo degli allegati relativi alle singole componenti monitorate, in nr. 3 copie su supporto informatico.

Con successiva nota, si provvederà a trasmettere una relazione integrativa riguardante le attività di monitoraggio ambientale della componente “*Suolo*” i cui prelievi inizieranno solo a seguito della presa in possesso delle aree interessate da tale attività.

Distinti Saluti

Ing. Tommaso Martellucci

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



ITINERARIO NAPOLI - BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO ESECUTIVO

**I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE
ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

SCALA:

-

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

I F 1 C 0 0 E 2 2 R H M A A O 0 3 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	AMBIENTE	Ottobre 2019	M. Fiore	Nov 2019	F. Nigro	Dic 2019	D. Ludovici Gen 2019 ITALFERR dotto. D. Ludovici Ordine Ingegneri di ROMA n° 16319

IF1C00E22RHMAAO03001A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MODALITA' DI MONITORAGGIO.....	4
2.1	Metodiche di rilievo.....	4
2.1.1	Monitoraggio chimico-fisico (AO).....	4
2.1.2	Profilo pedologico (AO).....	5
2.2	strumentazione.....	6
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO.....	7
4	METODOLOGIE DI SCAVO.....	8
5	METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO.....	9
6	Punto SUO_01.....	10
6.1	Parametri stazionali.....	10
6.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	11
6.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO.....	13
6.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU.....	14
6.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	18
7	Punto SUO_02.....	21
7.1	Parametri stazionali.....	21
7.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	22
7.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO.....	25
7.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU.....	26
7.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	30
8	Punto SUO_03.....	33
8.1	Parametri stazionali.....	33
8.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	34
8.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO.....	37
8.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU.....	38
8.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	42
9	Punto SUO_06.....	45
9.1	Parametri stazionali.....	45
9.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	46

9.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO	49
9.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU	50
9.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	54
10	Punto SUO_07.....	57
10.1	Parametri stazionali	57
10.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	58
10.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO	61
10.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU	62
10.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	66
11	Punto SUO_08.....	69
11.1	Parametri stazionali	69
11.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	70
11.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO	73
11.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU	74
11.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	78
12	Punto SUO_11.....	81
12.1	Parametri stazionali	81
12.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	82
12.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO	84
12.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU	85
12.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	89
13	Punto SUO_12.....	92
13.1	Parametri stazionali	92
13.2	PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE.....	93
13.3	PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO	95
13.4	RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU	97
13.5	PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO.....	101

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 3/103

1 PREMESSA

Le aree studiate fanno parte della tratta ferroviaria “Canello-Frasso Telesino”, parte di un più complesso ed esteso intervento che prevede il potenziamento dell’Itinerario Napoli-Bari finalizzato al miglioramento della competitività del trasporto su ferro ottenuto riducendo i tempi di percorrenza ed incrementando i livelli prestazionali; le aree indagate sono aree destinate per la gestione delle terre da scavo.

L’ipotesi di intervento su queste aree prevede:

- Operazioni di scotico dello strato fertile di suolo interessato dagli interventi di progetto, facendo attenzione a non modificare le caratteristiche pedologiche osservate durante le indagini ante-operam, e successivo ripristino dello stesso;
- Deposito di terre di uno strato di massimo 2 m nelle aree precedentemente sottoposte a scotico;
- Ridistribuzione del suolo accumulato ripristinando la sequenza originale degli orizzonti identificati durante le indagini pedologiche ante-operam;

Nelle aree, a conclusione del progetto, verrà ripristinato l’uso agricolo preesistente all’inizio dei lavori di scavo.

Per definire la profondità di scavo per lo scotico e la successiva ricostruzione della componente suolo al di sopra del terreno sterile depositato nelle aree individuate, si prevedono indagini durante le fasi ante – operam, corso d’opera e post – operam; verranno eseguiti operazioni di monitoraggio della componente suolo finalizzati alla valutazione della conformità delle aree per la gestione delle terre da scavo per il progetto Itinerario Napoli-Bari – Raddoppio tratta Canello-Benevento, e alla valutazione di eventuali modificazioni 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:

- Riduzione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.);
- Riduzione della qualità produttiva del suolo, a causa di copertura temporanea della superficie;
- Riduzione della qualità protettiva del suolo rispetto alle falde acquifere; deterioramento delle proprietà fisiche del terreno a seguito di una non corretta realizzazione dell’accantonamento e/o del ripristino;
- Compattazione da parte dei macchinari;
- Inquinamento chimico da parte dei metalli pesanti;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti in fase di esercizio dei cantieri;
- inquinamento chimico da parte di diserbanti.

Si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 4/103

- ante-operam (AO) al fine di costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali di confronto per la restituzione all'uso agricolo delle aree occupate temporaneamente dai cantieri. Le attività che dovranno essere eseguite: profilo del suolo fino a 200 cm di profondità, determinazioni in situ, campionamenti degli orizzonti di suolo, analisi di laboratorio per verifica delle condizioni pedologiche, chimico-fisiche e chimiche;
- corso d'opera (CO) al fine di verificare l'eventuale contaminazione del suolo dovuta ad eventi accidentali durante le attività dei cantieri;
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

La presente relazione riporta i risultati del monitoraggio ante-operam eseguito in n. 6 punti di rilievo (distribuiti in modo uniforme nelle aree di indagine) e la caratterizzazione del sito di monitoraggio con particolare riferimento alla conoscenza dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti e caratteristiche fisiche.

In tal modo mediante il monitoraggio post-operam verranno evidenziate 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.

2 MODALITA' DI MONITORAGGIO

2.1 METODICHE DI RILIEVO

Il monitoraggio della componente suolo ha riguardato le aree destinate ai cantieri per le quali è previsto il recupero agricolo e/o vegetale.

Per concludere il monitoraggio della componente suolo al fine del raggiungimento degli obiettivi sopra menzionati sono stati utilizzati due metodiche di indagine:

- Monitoraggio chimico-fisico;
- Profilo pedologico

2.1.1 MONITORAGGIO CHIMICO-FISICO (AO)

Il monitoraggio chimico-fisico per la componente è stato effettuato mediante il prelievo e l'analisi di campioni di suolo.

Per ciascun punto di monitoraggio, oltre ai dati anagrafici, sono stati registrati i caratteri stazionari dell'area di appartenenza: pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità e profondità della falda.

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 5/103

Inoltre per ogni punto sono state individuate le coordinate geografiche.

Il prelievo dei campioni è stato eseguito mediante lo scavo di trincee con mini scavatore munito di benna rovescia e con lama adatto per terreni limo-sabbiosi-argillosi. ogni trincea è stata predisposta per poter accedere in sicurezza al suo interno ed effettuare i prelievi e osservazioni direttamente in parete in modo tale da evitare possibili influenze esterne.

Ogni trincea realizzata è caratterizzata da dimensioni di 0,50 x 2,0 m e profondità pari a 1,50 m dal p.c..

Per ogni punto indagato sono stati prelevati uno o più campioni a diverse profondità, un campione per ogni orizzonte individuato durante il monitoraggio.

Per ogni campione di terreno è stato prelevato un quantitativo di materiale di 5 kg di peso, direttamente in parete nell'intervallo interessato del profilo scavato, omogeneizzato e confezionato in barattoli di vetro con chiusura ermetica, etichettati e opportunamente preparati per il trasporto in laboratorio.

2.1.2 PROFILO PEDOLOGICO (AO)

La presente metodica ha come finalità quella di fornire in ante-operam (AO) informazioni stratigrafiche dei suoli interessati dalle attività di cantiere, utili a garantire, in fase di post-operam (PO), la corretta esecuzione di ripristino, a valle della dismissione dei cantieri stessi.

La metodica è stata applicata negli stessi punti in cui sono state eseguite le indagini di monitoraggio chimico-fisico del suolo.

L'omogeneità dell'area è stata valutata attraverso una valutazione sul campo con l'osservazione degli aspetti morfologici/vegetazionali con l'aiuto anche di foto aeree, della carta d'uso del suolo acquisite dall'ERSAF – Ente Regionale di Sviluppo Agricolo e Forestale, e del programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale).

Per ciascun profilo si è proceduto al campionamento degli orizzonti individuati.

L'ubicazione dei profili viene definita tramite una coppia di coordinate geografiche rilevate con il GPS.

Per ogni profilo pedologico sono stati forniti i seguenti dati:

- Dati generali: parametri stazionali;
- Caratteristiche dell'ambiente circostante: parametri pedologici in sito tipo esposizione, pendenza, uso del suolo, micro-rilievo, pietrosità superficiale, rocciosità affiorante, fenditure superficiali, vegetazione, stato erosivo, permeabilità, classe di drenaggio, substrato pedogenetico.
- Caratteristiche degli orizzonti - parametri chimico-fisici in situ: designazione degli orizzonti, profondità falda, limiti di passaggio, colore, tessitura, struttura, consistenza, porosità, umidità e saturazione, contenuto in scheletro, concrezioni e noduli, efflorescenze saline (reazione all'HCl), fenditure, pH (lab.);
- Classificazione secondo la tassonomia USDA e WRB
-

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 6/103

2.2 STRUMENTAZIONE

l'attrezzatura in dotazione usata per i rilievi pedologici in situ è costituita da:

- GPS per la corretta individuazione e localizzazione dei punti di monitoraggio;
- Mini-scavatore con benna rovescia munita di lama per scavare su terreni limo-argillosi e per raggiungere una profondità di 150 cm dal p.c.;
- Utensili per osservazione e campionamento dei suoli;
- Bussola con inclinometro;
- Tavole di Munsell (soil color charts);
- Macchina fotografica;
- Contenitori ed etichette per campioni di suolo;
- Boccetta in plastica per acido cloridrico diluito;

Si rimanda ai seguenti paragrafi per la descrizione di dettaglio delle attività svolte e delle caratteristiche pedologiche osservate in ciascun punto.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

L'area oggetto di studio si trova in Campania all'interno dei confini amministrativi delle province di Caserta e Benevento, nei comuni di Maddaloni (CE), Valle di Maddaloni (CE) e Dugenta (BN).

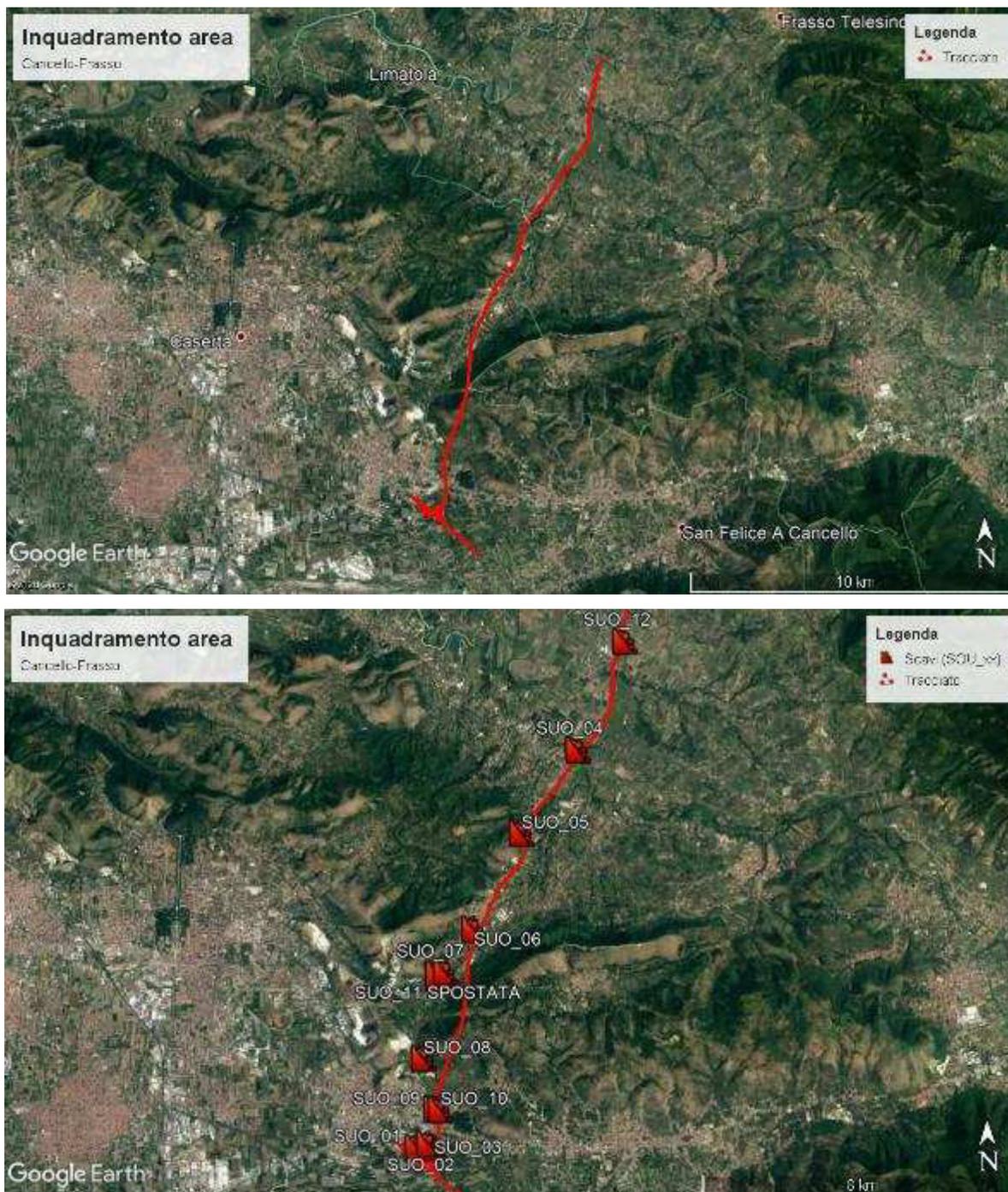


Figura 1: Inquadramento area e ubicazione punti di monitoraggio

In questa campagna sono stati indagati solo alcuni dei punti previsti ricadenti lungo la linea ferroviaria esistente, poiché non è stato possibile indagare i rimanenti punti per vari motivi legati alle attività di cantiere. Nel dettaglio, sono stati studiati i punti: SUO_01, SUO_02, SUO_03, SUO_06, SUO_07, SUO_08, SUO_11 e SUO_12.

4 METODOLOGIE DI SCAVO

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

Gli scavi con mezzo meccanico hanno permesso di realizzare una trincea caratterizzata da dimensioni 0,50 x 2,0 m e profondità di c.a. 1,50 m.

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 terreno scavati sono stati depositati lateralmente su un telo in plastica, al fine di lasciare la superficie nelle migliori condizioni.

La pendenza del sito è trascurabile (< 0,2 %) e durante le fasi di rimozione del terreno più superficiale non si è rilevata la presenza di uno scheletro grossolano.



Figura 2: escavatore leggero utilizzato per l'esecuzione degli scavi



Figura 3: dettaglio foto fase di scavo superficiale (a sx) ed esempio di profilo pedologico (a dx)

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 per evidenziare i caratteri tessiturali, strutturali e compositivi del suolo. In una delle due pareti corte dello scavo è stato realizzato un profilo a gradoni per permettere l'ingresso in sicurezza del tecnico.

All'interno di tutte le trincee di monitoraggio non è stata individuata una falda superficiale.

Terminate le attività di monitoraggio, le trincee sono state ripristinate rinterrando il terreno escavato e rispettando la disposizione dei terreni originali.

5 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

Il prelievo di campioni all'interno dei differenti orizzonti pedogenetici, è stato eseguito nelle stesse trincee in cui sono stati eseguiti i profili pedologici; sono stati identificati i vari orizzonti campionati.

All'interno dello scavo sono stati individuati gli orizzonti, che verranno descritti nei profili pedologici riportati nei paragrafi seguenti.

Per ciascun orizzonte si è proceduto a prelevare un quantitativo di materiale pari a circa 5 kg.

Il materiale raccolto è stato mescolato, omogeneizzato e successivamente suddiviso in sub campioni per l'esecuzione delle successive analisi chimiche.

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, la località, la sigla del campione.

6 Punto SUO_01

6.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_01
COORDINATE (N, E)	41°01'23.35" N, 14°23'51.15" E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Monaca
COMUNE	Maddaloni (CE)
PROVINCIA	Caserta
DATA	20/02/2020

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

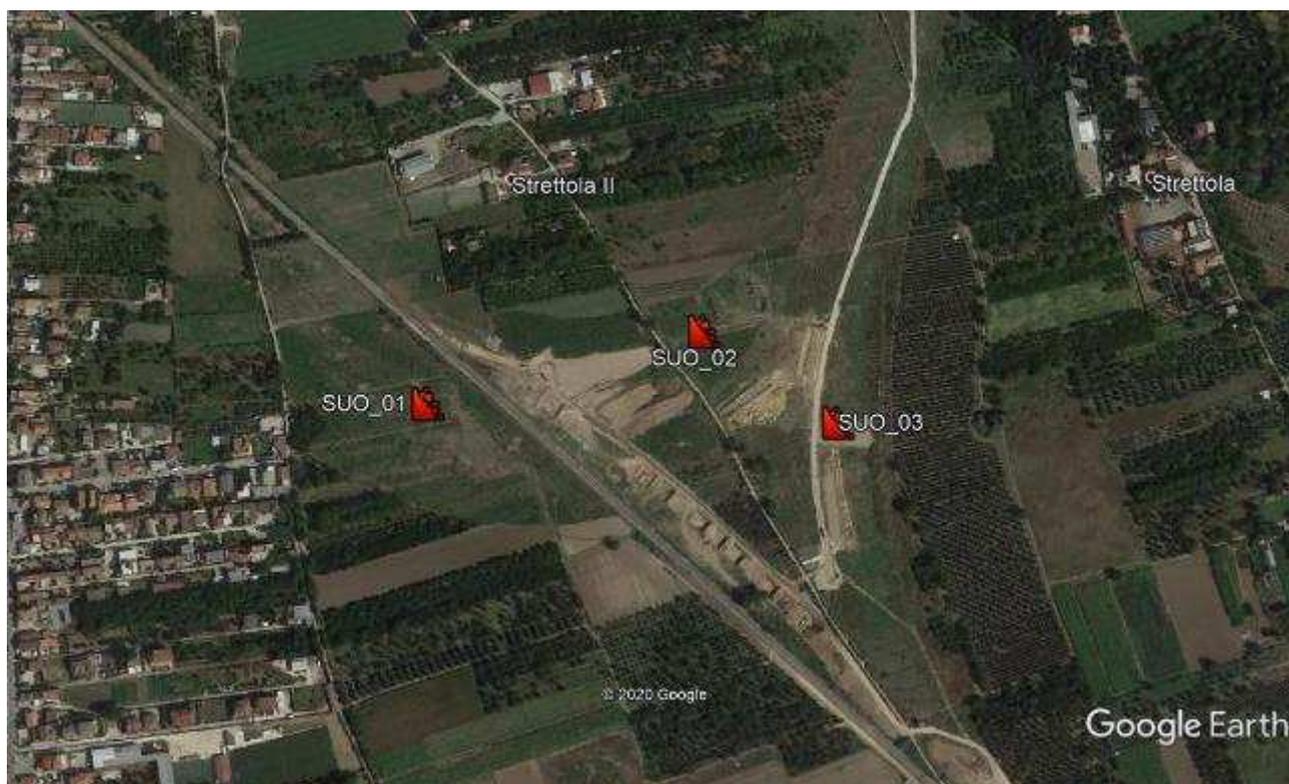


Figura 4: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_01

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 11/103

6.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante.

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

Il sito risulta essere pianeggiante.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come territorio agricolo con colture permanenti (frutteti e frutti minori).

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo 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

Cuscineti erbosi (Crionivali) - CE

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 assente (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

Il sito non presenta fessure superficiali.

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 erba naturale a ciuffi ben distribuiti su tutta l'area, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 5: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_01

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 13/103

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.

6.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti pedologici individuati.

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

Entrambi gli orizzonti presentano una permeabilità bassa riconducibile alla scala numerica 2 delle sabbie argillose.

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 individuato è caratterizzato da una classe di drenaggio buono.

**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 assente.

6.4 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:

Orizzonte 1 da 0 a -40 cm dal p.c.

Orizzonte 2 da -40 a -150 cm dal p.c.



Figura 6: profilo del punto di monitoraggio SUO_01

**PROFONDITA’
FALDA**

Profondità del livello di falda stabilizzato

Falda non presente fino alla profondità 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)

la profondità del limite di passaggio risulta essere chiaro (Cod.C) e lineare (Cod.L), e rappresenta il limite di passaggio tra l’**Orizzonte 1** e l’**Orizzonte 2**.

Profondità: -40 cm da p.c.; tipo: 5-15 cm; andamento: discontinuo (irregolare, con poche tasche o lenti).

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 è stato determinato sull’**Orizzonte 1** e sull’**Orizzonte 2**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

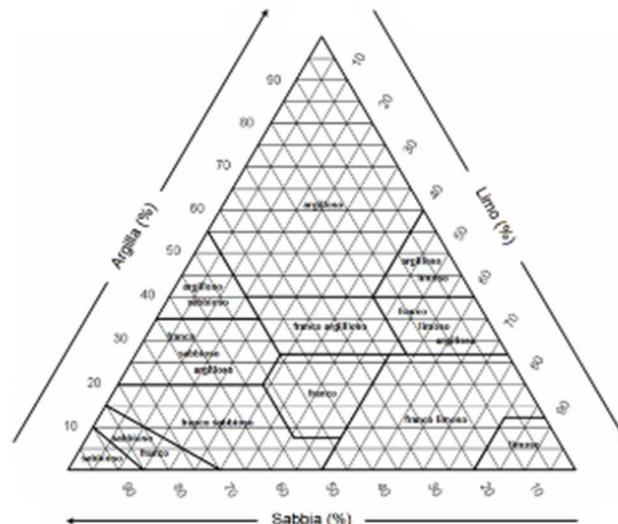
Orizzonte 1: 5YR, Value 7, Chroma 2

Orizzonte 2: 5YR, Value 3, Chroma 4

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.



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 16/103

L'Orizzonte 1 risulta avere una tessitura Franco Limosa (FL).

L'Orizzonte 2 risulta avere una tessitura Franco Limoso argillosa (FLA).

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 nell'Orizzonte 1 come aggregati (abbastanza permanenti) e zolle (meno permanenti).

La struttura del suolo è definibile nell'Orizzonte 2 come zolle (meno permanenti) e frammenti.

Per entrambi gli orizzonti non si osservano 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 buona **consistenza**: l'Orizzonte 1 è definibile molto consistente, mentre l'Orizzonte 2 risulta essere consistente resistente.

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

La **porosità** esaminata risulta essere caratterizzata da diametro medio e quantità scarsa per entrambi gli Orizzonti.

UMIDITA' E 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 ha codice identificativo 2 (Poco umido).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 17/103

L'umidità presente nell'**orizzonte 2** del suolo in esame ha codice identificativo 4 (Molto 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)
--	--

La percentuale di frammenti di roccia superiori a 2 mm presenti nei due orizzonti è <1%.

Nell'**Orizzonte 1** e nell'**Orizzonte 2** le dimensioni sono identificate come "molto piccole", la forma sub-arrotondata, tabulari e isodiametrali, la litologia identificata come "carbonatica"

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

All'interno dell'**orizzonte 1** è stata riscontrata la presenza di noduli di composizione carbonatica, di dimensioni medie (2-5mm) e quantità poca (>2%).

All'interno dell'**orizzonte 2** è stata riscontrata la presenza di noduli e concrezioni di composizione mista con dimensioni medie e quantità poca (>2%).

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	CaCO ₃ ≤ 0,1%
1	Effervescenza molto debole	CaCO ₃ ≈ 0,5%
2	Effervescenza debole	CaCO ₃ 1÷2%
3	Effervescenza forte	CaCO ₃ ≈ 5%
4	Effervescenza molto forte	CaCO ₃ ≥ 10%

Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'**orizzonte 1** è debole e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione del codice 2 e la stima della quantità di CaCO₃ è 1÷2%.

Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'**orizzonte 2** è forte e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione del codice 3 e la stima della quantità di CaCO₃ è circa 5%.

FENDITURE	Vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".
------------------	--

Entrambi gli orizzonti presentano delle fessure con larghezza 1-2mm.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 18/103

6.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.
---	--

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	35
Orizzonte 2	33

Entrambi gli orizzonti presentano una Capacità di scambio Cationico “molto elevata”.

AZOTO TOTALE	Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.
---------------------	--

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 19/103

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	6.700
Orizzonte 2	6.500

Pertanto, la qualità del suolo, negli orizzonti individuati, risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcareo totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	---

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti individuati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	0,78
Orizzonte 2	0,76

Dalle analisi di laboratorio entrambi gli orizzonti risultano essere “non calcarei”.

PARAMETRI DI LABORATORIO	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.
--	---

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1	parametro	U.d.M.	Orizzonte 2
Azoto assimilabile	mg/kg	15	Azoto assimilabile	mg/kg	34
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5	Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5
Sostanza organica	mg/kg	19.000	Sostanza organica	mg/kg	18.000
Conducibilità	µs/cm	31,2	Conducibilità	µs/cm	50,4
Densità apparente	g/cm ³	1,7	Densità apparente	g/cm ³	1,7
Residuo secco a 105°C	%p/p	86	Residuo secco a 105°C	%p/p	76
Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000188	Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000307
Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	96,51	Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	99,02
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	3,49	Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	0,98

7 Punto SUO_02

7.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_02
COORDINATE (N, E)	41°01'25.65" N 14°24'3.68" E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Strettola
COMUNE	Maddaloni
PROVINCIA	Caserta
DATA	20/02/2020

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

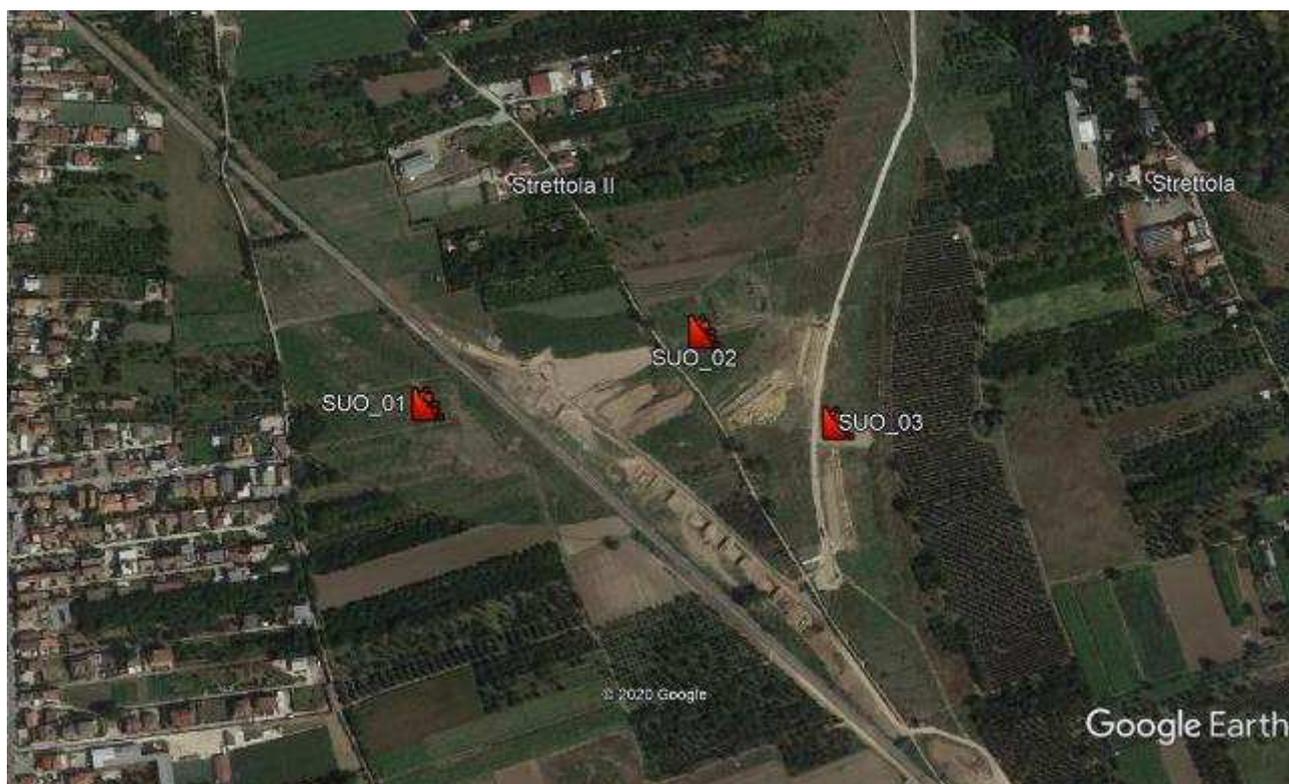


Figura 7: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_02

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 22/103

7.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante (sup. pianeggiante)

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

Il sito non presenta pendenza, la superficie risulta pianeggiante.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come territorio agricolo con colture permanenti (frutteti e frutti minori).

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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 comune (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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali (in stagioni estive), non sono presenti.

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 copertura erbosa naturale abbastanza omogenea, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 24/103

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 8: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_02

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 25/103

7.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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

Entrambi gli orizzonti presentano una permeabilità bassa riconducibili 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

La classe di drenaggio di entrambi gli orizzonti corrisponde a "buono".

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 limo-argilloso debolmente sabbioso.

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 26/103

7.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -40 cm dal p.c.

Orizzonte 2 da -40 a -150 cm dal p.c.

I livelli presentati hanno un andamento orizzontale.



Figura 9: profilo del punto di monitoraggio SUO_02

PROFONDITA' FALDA	Profondità del livello di falda stabilizzato
------------------------------	--

Falda non presente fino alla profondità 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)

la profondità del limite di passaggio risulta essere abrupto (Cod.A) e lineare (Cod.L), e rappresenta il limite di passaggio tra l'**Orizzonte 1** e l'**Orizzonte 2**.

Profondità: 40 cm da p.c.; tipo: 1 cm; andamento: lineare, piano con poche irregolarità.

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 è stato determinato sull'**Orizzonte 1** e sull'**Orizzonte 2**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

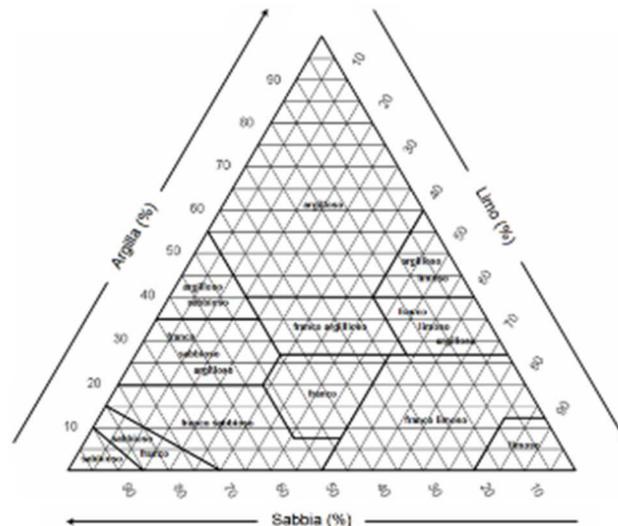
Orizzonte 1: 5YR, Value 2, Chroma 6

Orizzonte 2: 5YR, Value 2, Chroma 4

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 1** risulta avere una tessitura Franco Limosa (FL).

L'**Orizzonte 2** risulta avere una tessitura Franco limoso argillosa (FLA).

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 per l'orizzonte 1 come aggregati e zolle meno permanenti, mentre l'orizzonte 2 presenta una struttura a zolle e frammenti. In entrambi gli orizzonti non si osservano 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 buona **consistenza**: l'**Orizzonte 1** è definibile consistente (abbastanza duro) mentre l'**Orizzonte 2** è consistente e resistente.

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta le seguenti caratteristiche: diametro di dimensioni grandi e quantità comuni (0,1-0,5%)

**UMIDITA' E
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** ha codice identificativo di assegnazione 1 (asciutto), mentre l'**orizzonte 2** ha codice 5 (bagnato)

**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 1** presenta tra 1-5% di frammenti di roccia di dimensioni molto piccole con forma subarrotondata e tabulare, e litologia carbonatica.

L'**orizzonte 2** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm,

**CONCREZIONI E
NODULI**

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

All'interno dell'**orizzonte 1** è stata riscontrata la presenza di **noduli** di composizione carbonatica, di dimensioni fini e quantità "poca" (>2%).

Nell'**orizzonte 2** è stata riscontrata la presenza di rivestimenti e noduli di composizione mista, con quantità "frequenti" (5-20%).

**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	CaCO ₃ ≤ 0,1%
1	Effervescenza molto debole	CaCO ≈ 0,5%
2	Effervescenza debole	CaCO ₃ 1÷2%
3	Effervescenza forte	CaCO ₃ ≈ 5%
4	Effervescenza molto forte	CaCO ₃ ≥ 10%

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza negli orizzonti.

FENDITURE

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

Nell'**Orizzonte 1** non sono visibili fenditure o fessure.

Nell'**Orizzonte 2** sono presenti fenditure e fessure di 1-3mm.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 30/103

7.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.
---	--

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	40
Orizzonte 2	42

Entrambi gli orizzonti presentano una Capacità di scambio Cationico “molto elevata”.

AZOTO TOTALE	Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.
---------------------	--

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 31/103

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	2.700
Orizzonte 2	4.000

Pertanto, la qualità del suolo, negli orizzonti individuati, risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	--

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti individuati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	0,38
Orizzonte 2	0,39

Dalle analisi di laboratorio entrambi gli orizzonti risultano essere “non calcarei”.

**PARAMETRI DI
 LABORATORIO**

Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1	parametro	U.d.M.	Orizzonte 2
Azoto assimilabile	mg/kg	36	Azoto assimilabile	mg/kg	45
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5	Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5
Sostanza organica	mg/kg	2.600	Sostanza organica	mg/kg	2.200
Conducibilità	µs/cm	22,9	Conducibilità	µs/cm	21,5
Densità apparente	g/cm ³	1,7	Densità apparente	g/cm ³	1,8
Residuo secco a 105°C	%p/p	89	Residuo secco a 105°C	%p/p	78
Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,00017	Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000537
Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	98,93	Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	95,87
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	1,07	Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	4,13

8 Punto SUO_03

8.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_03
COORDINATE (N, E)	41°01'25.65" N 14°24'3.68" E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Masseria Rocco
COMUNE	Maddaloni
PROVINCIA	Caserta
DATA	20/02/2020

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

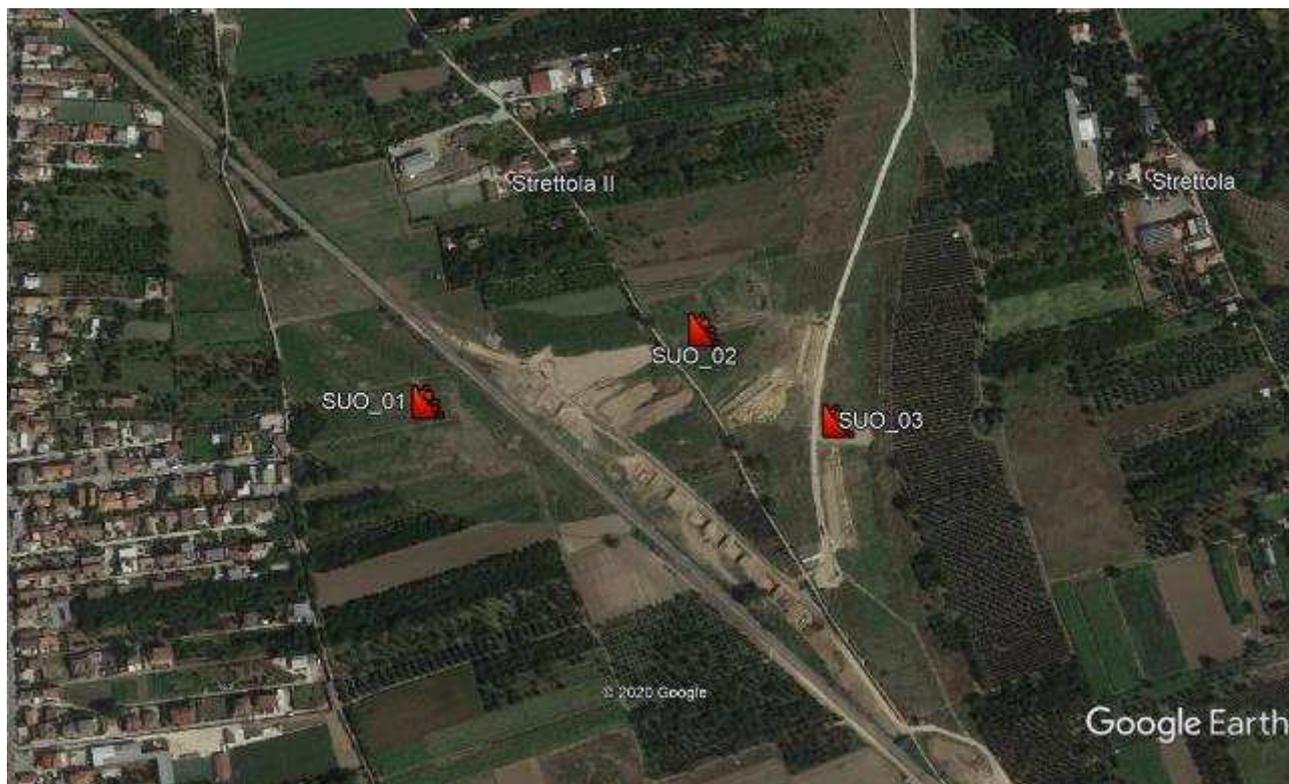


Figura 10: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_03

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 34/103

8.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante (sup. pianeggiante)

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

Il sito non presenta pendenza, la superficie risulta pianeggiante.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come territorio agricolo con colture permanenti (frutteti e frutti minori).

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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 scarsa (cod. 1).

**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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali (in stagioni estive), non sono presenti.

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 copertura erbosa naturale sporadica, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 11: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_03

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 37/103

8.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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	Lim/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

Entrambi gli orizzonti presentano una permeabilità bassa riconducibili alla scala numerica 3 delle sabbie fini/sabbie limose.

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

La classe di drenaggio di entrambi gli orizzonti corrisponde a "mediocre".

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 sabbia debolmente limosa.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 38/103

8.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -40 cm dal p.c.

Orizzonte 2 da -40 a -150 cm dal p.c.

I livelli presentati hanno un andamento ondulato.



Figura 12: profilo del punto di monitoraggio SUO_03

PROFONDITA' FALDA	Profondità del livello di falda stabilizzato
---------------------------------------	--

Falda non presente fino alla profondità 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)

la profondità del limite di passaggio risulta essere graduale, e rappresenta il limite di passaggio tra l'**Orizzonte 1** e l'**Orizzonte 2**.

Profondità: 40 cm da p.c.; tipo: 1 cm; andamento: ondolato.

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 è stato determinato sull'**Orizzonte 1** e sull'**Orizzonte 2**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

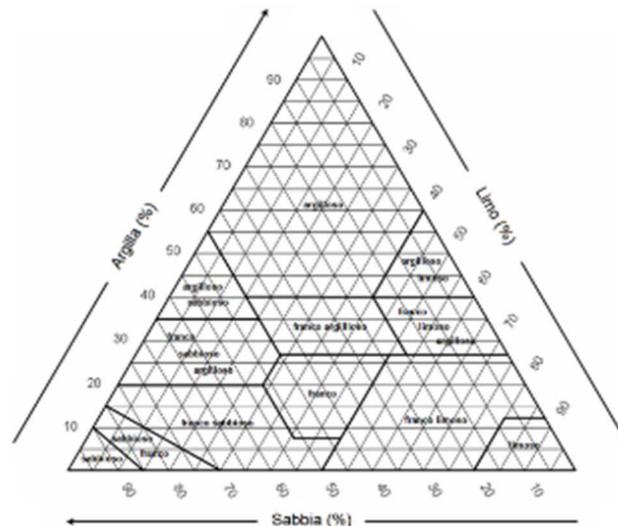
Orizzonte 1: 5YR, Value 4, Chroma 2

Orizzonte 2: 5YR, Value 2, Chroma 6

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 1** risulta avere una tessitura Franco Limosa (FL).

L'**Orizzonte 2** risulta avere una tessitura Sabbiosa Franca (SF).

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 per l'orizzonte 1 come aggregati e zolle meno permanenti, mentre l'orizzonte 2 presenta una struttura a zolle e frammenti. In entrambi gli orizzonti non si osservano 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 buona **consistenza**: l'**Orizzonte 1** è definibile molto consistente e l'**Orizzonte 2** è definibile consistente.

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta le seguenti caratteristiche: diametro di dimensioni fini e quantità comuni (0,1-0,5%)

**UMIDITA' E
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** ha codice identificativo di assegnazione 1 (asciutto), mentre l'**orizzonte 2** ha codice 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

L'orizzonte 1 presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

L'orizzonte 2 presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

**CONCREZIONI E
NODULI**

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

All'interno dell'orizzonte 1 è stata riscontrata la presenza di noduli di composizione carbonatica, di dimensioni fini e quantità "comuni" (2-5%).

Nell'orizzonte 2 è stata riscontrata la presenza di e noduli di composizione carbonatica, con quantità "comuni" (2-5%).

**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	$\text{CaCO} \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1-2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza negli orizzonti.

FENDITURE

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

Nell'Orizzonte 1 sono presenti fenditure e fessure di 1-3mm.

Nell'Orizzonte 2 non sono visibili fenditure o fessure.

8.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO

Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)

Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	42
Orizzonte 2	32

Entrambi gli orizzonti presentano una Capacità di scambio Cationico “molto elevata”.

AZOTO TOTALE

Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 43/103

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	5.700
Orizzonte 2	3.000

Pertanto, la qualità del suolo, negli orizzonti individuati, risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	--

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti individuati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	0,58
Orizzonte 2	0,20

Dalle analisi di laboratorio entrambi gli orizzonti risultano essere “non calcarei”.

PARAMETRI DI LABORATORIO	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.
--	---

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1	parametro	U.d.M.	Orizzonte 2
Azoto assimilabile	mg/kg	38	Azoto assimilabile	mg/kg	< 10
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5	Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5
Sostanza organica	mg/kg	47.000	Sostanza organica	mg/kg	< 200
Conducibilità	µs/cm	50,8	Conducibilità	µs/cm	46,3
Densità apparente	g/cm ³	1,7	Densità apparente	g/cm ³	1,8
Residuo secco a 105°C	%p/p	91	Residuo secco a 105°C	%p/p	81
Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,0000407	Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000144
Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	> 99,90	Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	> 99,90
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	< 0,10	Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	< 0,10

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 45/103

9 Punto SUO_06

9.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_06
COORDINATE (N, E)	41°04'19.53" N, 14°24'55.03"E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Masseria Oschita
COMUNE	Valle di Maddaloni
PROVINCIA	Caserta
DATA	19/02/2020

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

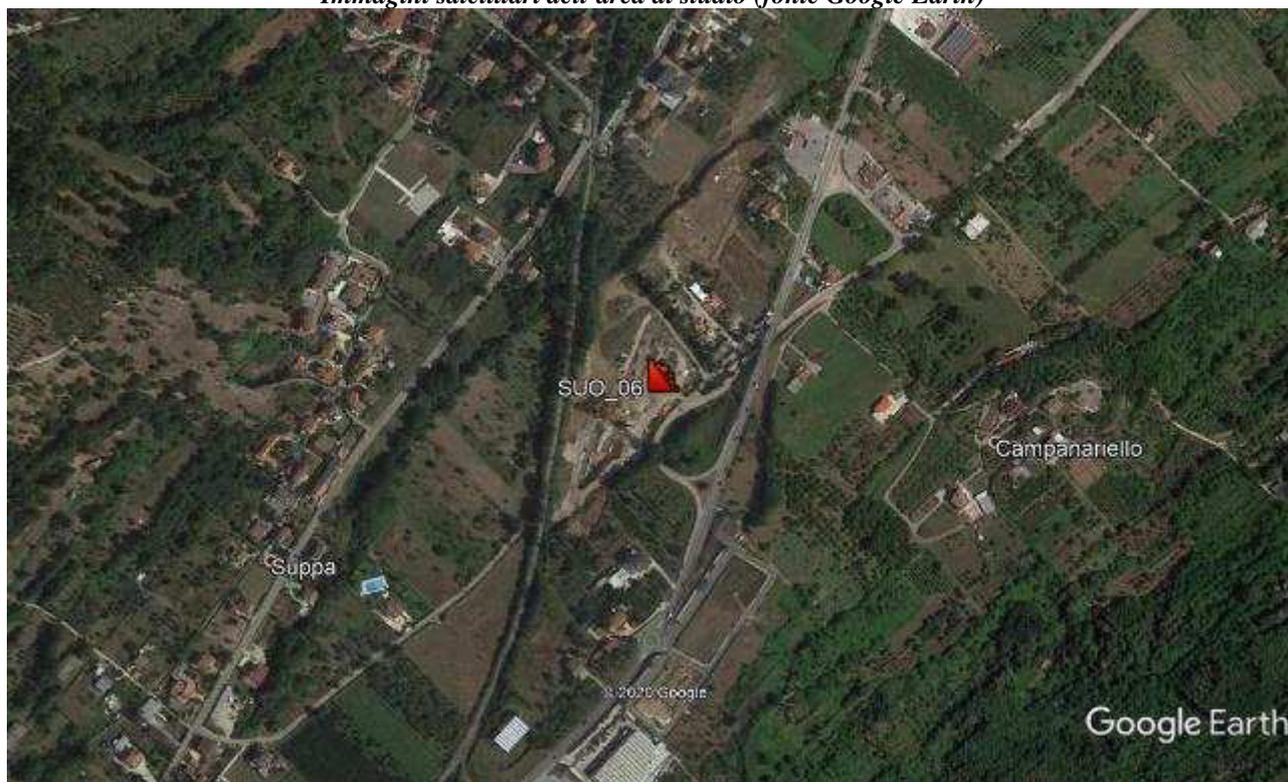


Figura 13: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_06

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 46/103

9.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante (sup. pianeggiante)

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

Il sito non presenta pendenza, la superficie risulta pianeggiante.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come sistemi colturali e particellari permanenti.

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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

Cuscinetti erbosi (CE).

**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 assente (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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali (in stagioni estive), non sono presenti.

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 copertura erbosa naturale omogenea, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 14: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_06

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 49/103

9.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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

Entrambi gli orizzonti presentano una permeabilità bassa riconducibili 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

La classe di drenaggio di entrambi gli orizzonti corrisponde a "rapido".

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 limo argilloso debolmente sabbioso.

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 50/103

9.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -30 cm dal p.c.

Orizzonte 2 da -30 a -150 cm dal p.c.

I livelli presentati hanno un andamento lineare.



Figura 15: profilo del punto di monitoraggio SUO_06

PROFONDITA' FALDA	Profondità del livello di falda stabilizzato
------------------------------	--

Falda non presente fino alla profondità 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)

la profondità del limite di passaggio risulta essere graduale, e rappresenta il limite di passaggio tra l'**Orizzonte 1** e l'**Orizzonte 2**.

Profondità: 30 cm da p.c.; tipo: 1 cm; andamento: lineare e chiaro.

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 è stato determinato sull'**Orizzonte 1** e sull'**Orizzonte 2**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

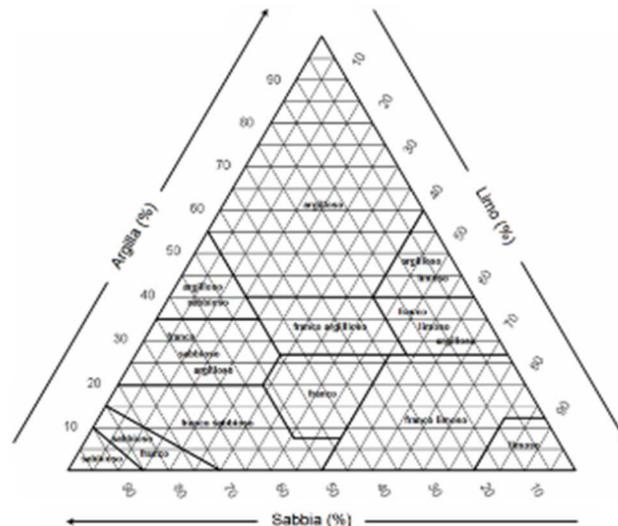
Orizzonte 1: 5YR, Value 7, Chroma 2

Orizzonte 2: 5YR, Value 2, Chroma 4

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 1** risulta avere una tessitura Franca (F).

L'**Orizzonte 2** risulta avere una tessitura Franco Limosa (FL).

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 per l'orizzonte 1 a zolle e frammenti, mentre l'orizzonte 2 presenta una struttura ad aggregati e zolle meno permanenti.

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 buona **consistenza**: l'**Orizzonte 1** è definibile molto consistente e l'**Orizzonte 2** è definibile consistente.

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta le seguenti caratteristiche: diametro di dimensioni grandi e quantità comuni (0,1-0,5%)

**UMIDITA' E
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** ha codice identificativo di assegnazione 1 (asciutto), mentre l'**orizzonte 2** ha codice 4 (molto 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

L'orizzonte 1 presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

L'orizzonte 2 presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

**CONCREZIONI E
 NODULI**

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

All'interno dell'orizzonte 1 è stata riscontrata la presenza di noduli di composizione carbonatica, di dimensioni fini e quantità "frequenti" (5-20%).

Nell'orizzonte 2 è stata riscontrata la presenza di e noduli di composizione mista, dimensioni grossolane e quantità "molte" (20-40%).

**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	CaCO ₃ ≤ 0,1%
1	Effervescenza molto debole	CaCO ≈ 0,5%
2	Effervescenza debole	CaCO ₃ 1÷2%
3	Effervescenza forte	CaCO ₃ ≈ 5%
4	Effervescenza molto forte	CaCO ₃ ≥ 10%

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza negli orizzonti.

FENDITURE

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

Nell'Orizzonte 1 non sono visibili fenditure o fessure.

Nell'Orizzonte 2 sono presenti fenditure e fessure < 2 mm.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 54/103

9.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.
---	--

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	33
Orizzonte 2	39

Entrambi gli orizzonti presentano una Capacità di scambio Cationico “molto elevata”.

AZOTO TOTALE	Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.
---------------------	--

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 55/103

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	4.800
Orizzonte 2	4.200

Pertanto, la qualità del suolo, negli orizzonti individuati, risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	--

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti individuati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	0,18
Orizzonte 2	0,19

Dalle analisi di laboratorio entrambi gli orizzonti risultano essere “non calcarei”.

PARAMETRI DI LABORATORIO	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.
--	---

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1	parametro	U.d.M.	Orizzonte 2
Azoto assimilabile	mg/kg	12	Azoto assimilabile	mg/kg	15
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5	Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5
Sostanza organica	mg/kg	7.800	Sostanza organica	mg/kg	3.500
Conducibilità	µs/cm	40,2	Conducibilità	µs/cm	15,1
Densità apparente	g/cm ³	1,7	Densità apparente	g/cm ³	1,8
Residuo secco a 105°C	%p/p	90	Residuo secco a 105°C	%p/p	86
Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000234	Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000180
Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	98,94	Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	> 99,90
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	1,06	Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	< 0,10

10 Punto SUO_07

10.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_07
COORDINATE (N, E)	41° 3'40.12"N, 14°24'18.57"E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Località Acquedotto Carolino
COMUNE	Valle di Maddaloni
PROVINCIA	Caserta
DATA	23/05/2018

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

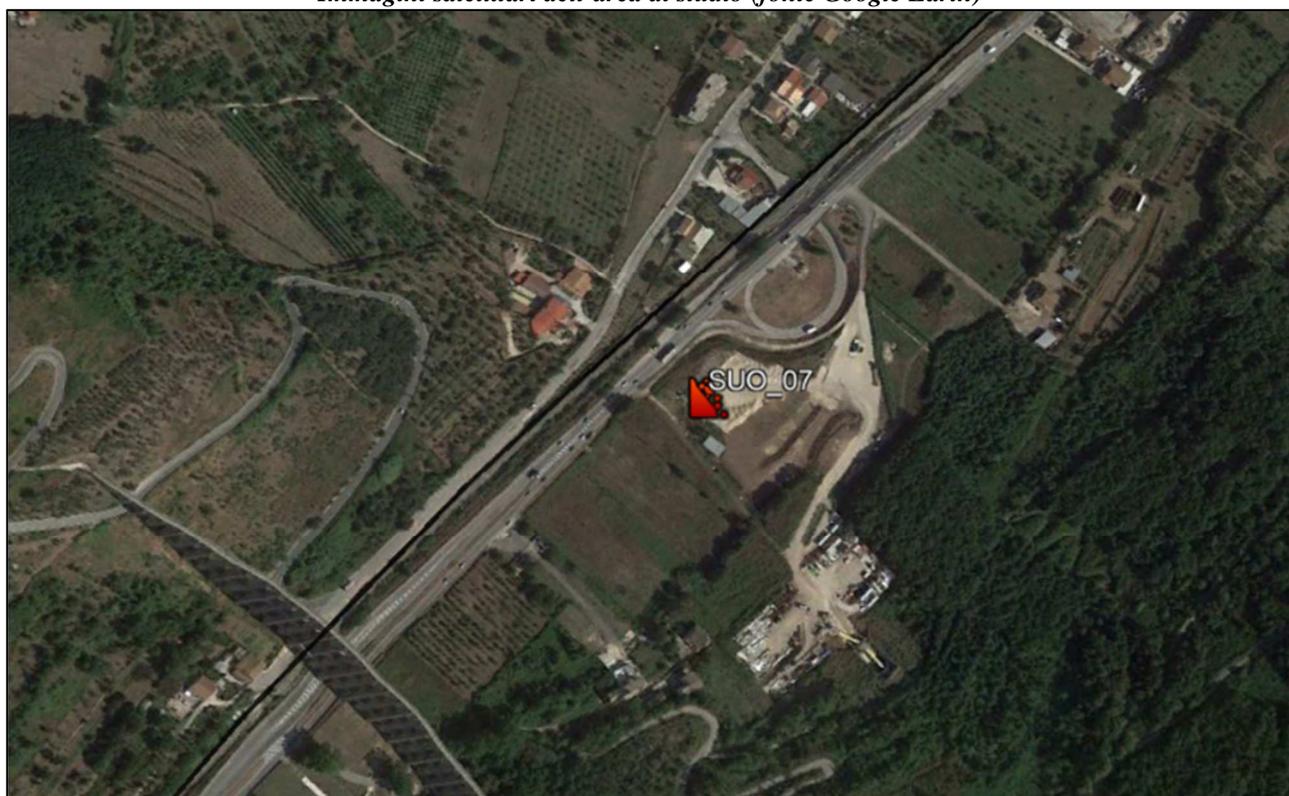


Figura 16: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_07

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 58/103

10.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante (sup. pianeggiante)

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

Il sito presenta una pendenza variabile dai 2 ai 4°.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come sistemi colturali e particellari permanenti.

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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 assente (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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali (in stagioni estive), non sono presenti.

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 copertura erbosa naturale omogenea, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 17: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_07

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.

10.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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	Lim/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

Entrambi gli orizzonti presentano una permeabilità media riconducibili alla scala numerica 3 delle sabbie fini/sabbie limose.

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

La classe di drenaggio di entrambi gli orizzonti corrisponde a "mediocre".

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 tufo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 62/103

10.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -80 cm dal p.c.

Orizzonte 2 da -80 a -150 cm dal p.c.

I livelli presentati hanno un andamento lineare.



Figura 18: profilo del punto di monitoraggio SUO_07

PROFONDITA' FALDA	Profondità del livello di falda stabilizzato
---------------------------------------	--

Falda non presente fino alla profondità 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)
---	---

la profondità del limite di passaggio risulta essere graduale, e rappresenta il limite di passaggio tra l'**Orizzonte 1** e l'**Orizzonte 2**.

Profondità: 80 cm da p.c.; tipo: 1 cm; andamento: lineare e chiaro.

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 è stato determinato sull'**Orizzonte 1** e sull'**Orizzonte 2**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

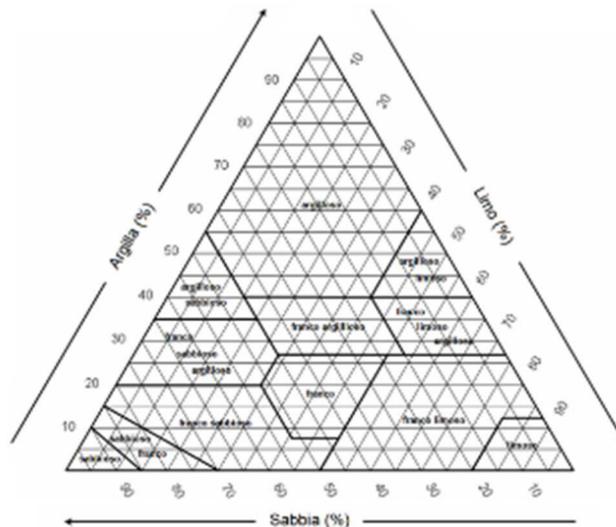
Orizzonte 1: 5YR, Value 2, Chroma 6;

Orizzonte 2: 5YR, Value 3, Chroma 8

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 1** risulta avere una tessitura Franco-Sabbiosa (FS).

L'**Orizzonte 2** risulta avere una tessitura Franco-Sabbiosa (FS).

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, per entrambi gli orizzonti, incoerente.

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 consistenza incoerente per entrambi gli orizzonti.

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta le seguenti caratteristiche: media per l'**orizzonte 1** e medio-bassa per l'**orizzonte 2**.

**UMIDITA' E
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 sia nell'**orizzonte 1** che nell'**orizzonte 2** ha codice identificativo di assegnazione 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

L'**orizzonte 1** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

L'**orizzonte 2** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

**CONCREZIONI E
NODULI**

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

Sia all'interno dell'**Orizzonte 1** che dell'**Orizzonte 2** non si è rilevata la presenza di concrezioni e noduli.

**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	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza negli orizzonti.

FENDITURE

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

Nell'Orizzonte 1 non sono visibili fenditure o fessure.

Nell'Orizzonte 2 non sono visibili fenditure o fessure.

10.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

**CAPACITA' DI
 SCAMBIO
 CATIONICO**

Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)

Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	46
Orizzonte 2	49

Entrambi gli orizzonti presentano una Capacità di scambio Cationico “molto elevata”.

AZOTO TOTALE

Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 67/103

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	350
Orizzonte 2	360

Pertanto, la qualità del suolo, negli orizzonti individuati, risulta essere molto basso, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	--

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti individuati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	4,8
Orizzonte 2	3,0

Dalle analisi di laboratorio entrambi gli orizzonti risultano essere “scarsamente calcareo”.

**PARAMETRI DI
LABORATORIO**

Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1	parametro	U.d.M.	Orizzonte 2
Azoto assimilabile	mg/kg	< 10	Azoto assimilabile	mg/kg	< 10
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 10	Fosforo assimilabile	mg/kg	< 10
Sostanza organica	mg/kg	4.300	Sostanza organica	mg/kg	3.700
Conducibilità	µs/cm	39,0	Conducibilità	µs/cm	19,2
Residuo secco a 105°C	%p/p	83	Residuo secco a 105°C	%p/p	93,9
Umidità	%p/p	17	Umidità	%p/p	6,1

11 Punto SUO_08

11.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_08
COORDINATE (N, E)	41° 2'35.16"N, 14°23'59.66"E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Cava Tixom
COMUNE	Valle di Maddaloni
PROVINCIA	Caserta
DATA	04/07/2018

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

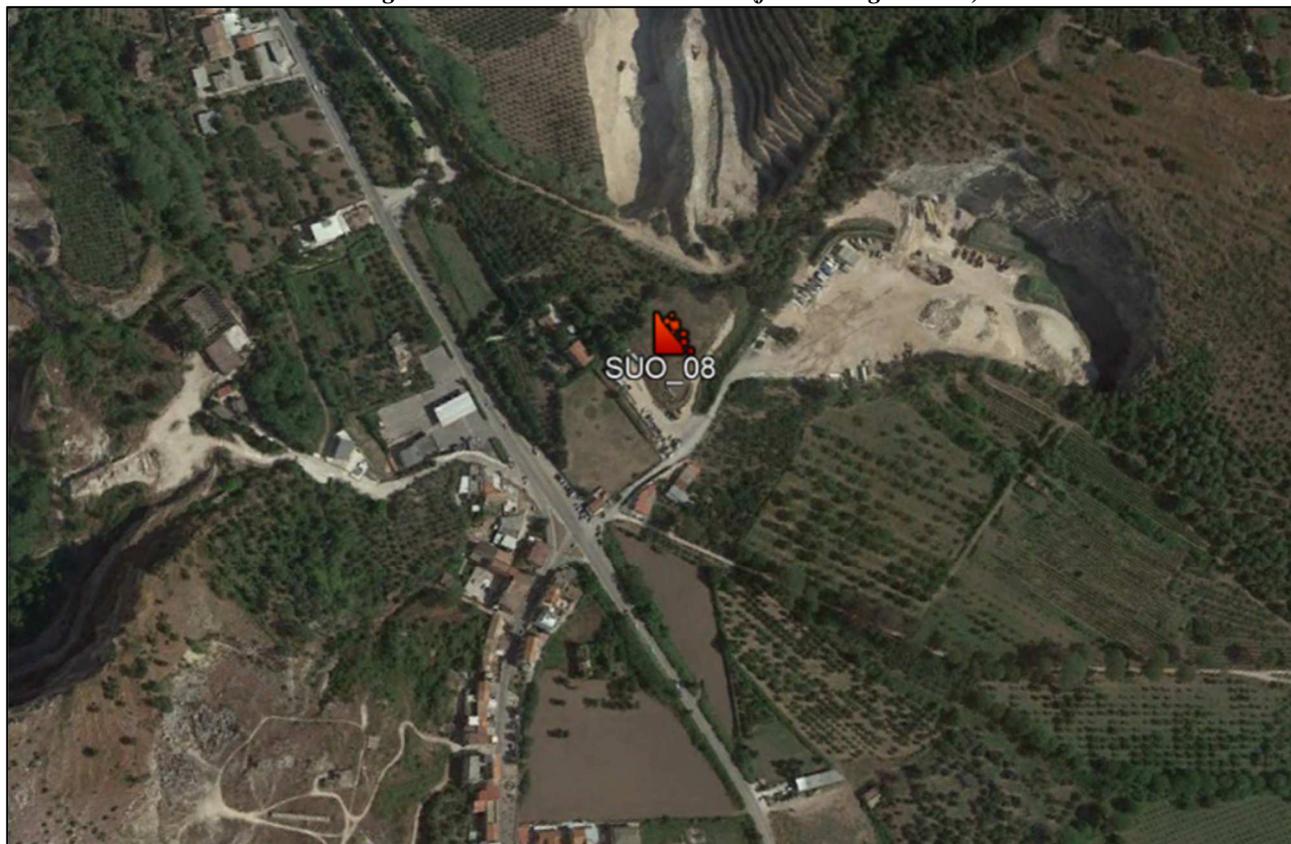


Figura 19: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_08

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 70/103

11.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa 228°.

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

Il sito in oggetto presenta una pendenza di 4-5°.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come sistemi colturali e particellari permanenti.

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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 assente (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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali (in stagioni estive), non sono presenti.

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 copertura erbosa naturale omogenea, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 20: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_08

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.

11.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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	Lim/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

Entrambi gli orizzonti presentano una permeabilità media riconducibili alla scala numerica 3 delle sabbie fini/sabbie limose.

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

La classe di drenaggio di entrambi gli orizzonti corrisponde a "mediocre".

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 di tipo Tufo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 74/103

11.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -60 cm dal p.c.

Orizzonte 2 da -60 a -150 cm dal p.c.

I livelli presentati hanno un andamento lineare.



Figura 21: profilo del punto di monitoraggio SUO_08

PROFONDITA' FALDA	Profondità del livello di falda stabilizzato
---------------------------------------	--

Falda non presente fino alla profondità 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)
---	---

la profondità del limite di passaggio risulta essere graduale, e rappresenta il limite di passaggio tra l'**Orizzonte 1** e l'**Orizzonte 2**.

Profondità: 60 cm da p.c.; tipo: 1 cm; andamento: lineare e chiaro.

COLORE	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 sull'**Orizzonte 1** e sull'**Orizzonte 2**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

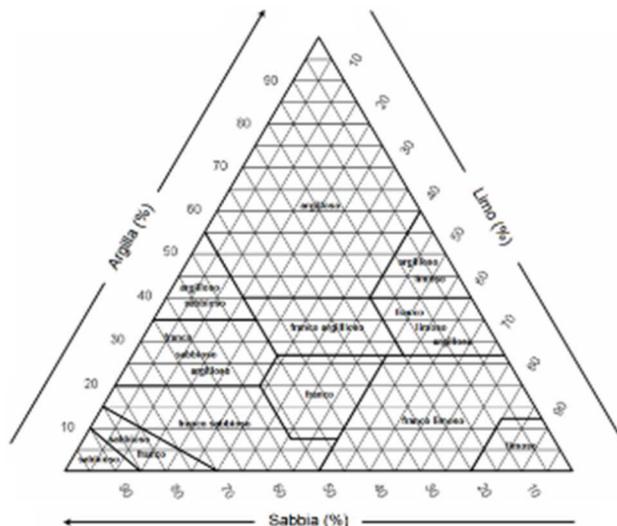
Orizzonte 1: 5YR, Value 3, Chroma 6

Orizzonte 2: 5YR, Value 2, Chroma 6

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 1** risulta avere una tessitura Franca (F).

L'**Orizzonte 2** risulta avere una 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 76/103

La **struttura** del suolo è definibile come incoerente.

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 buona **consistenza**: l'**Orizzonte 1** è definibile incoerente e l'**Orizzonte 2** è definibile poco coerente.

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta delle caratteristiche di media porosità per l'**Orizzonte 1** e di bassa-media porosità per l'**Orizzonte 2**.

UMIDITA' E 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** ha codice identificativo di assegnazione 1 (asciutto), mentre l'**orizzonte 2** ha codice 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)
-----------------------------------	--

L'**orizzonte 1** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

L'**orizzonte 2** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

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

Non si è rilevata la presenza di concrezioni e noduli in entrambi gli orizzonti analizzati.

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	$\text{CaCO} \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 \approx 1-2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza negli orizzonti.

FENDITURE

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

Nell'Orizzonte 1 non sono visibili fenditure o fessure.

Nell'Orizzonte 2 non sono visibili fenditure o fessure

11.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO

Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)

Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	47
Orizzonte 2	45

Entrambi gli orizzonti presentano una Capacità di scambio Cationico “molto elevata”.

AZOTO TOTALE

Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 79/103

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	580
Orizzonte 2	590

Pertanto, la qualità del suolo, negli orizzonti individuati, risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	--

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti individuati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	9,5
Orizzonte 2	10

Dalle analisi di laboratorio entrambi gli orizzonti risultano essere “non calcarei”.

PARAMETRI DI LABORATORIO	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.
--	---

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1	parametro	U.d.M.	Orizzonte 2
Azoto assimilabile	mg/kg	< 10	Azoto assimilabile	mg/kg	< 10
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 10	Fosforo assimilabile	mg/kg	< 10
Sostanza organica	mg/kg	10.000	Sostanza organica	mg/kg	12.000
Conducibilità	µs/cm	72	Conducibilità	µs/cm	58,9
Residuo secco a 105°C	%p/p	81	Residuo secco a 105°C	%p/p	75
Umidità	%p/p	19	Umidità	%p/p	25

12 Punto SUO_11

12.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_11
COORDINATE (N, E)	41°03'45.08" N, 14°24'24.99" E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Viale degli Archi
COMUNE	Valle di Maddaloni
PROVINCIA	Caserta
DATA	19/02/2020

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



Figura 22: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_11

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 82/103

12.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante (sup. pianeggiante)

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

Il sito non presenta pendenza, la superficie risulta pianeggiante.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come sistemi colturali e particellari permanenti.

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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

Cunette e rilievi da movimenti di massa (MM).

**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 assente (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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali (in stagioni estive), non sono presenti.

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 copertura erbosa naturale omogenea, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

STATO EROSIVO

Presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo

Per quanto riguarda lo **stato erosivo** del suolo si rileva una moderata presenza di fenomeni di erosione con parziale deposizione di parti di suolo.

12.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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 presenta 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

La classe di drenaggio dell'orizzonte corrisponde a "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 non individuato.

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 85/103

12.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -150 cm dal p.c.



Figura 23: profilo del punto di monitoraggio SUO_11

PROFONDITA' FALDA	Profondità del livello di falda stabilizzato
------------------------------	--

Falda non presente fino alla profondità 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)
--------------------------------	---

Nessun limite presente.

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 per l'orizzonte individuato ad aggregati e zolle meno permanenti.

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 buona **consistenza**: l'**Orizzonte 1** è definibile molto consistente (abbastanza duro)

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta le seguenti caratteristiche: diametro di dimensioni grandi e quantità comuni (0,1-0,5%)

**UMIDITA' E
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** ha codice identificativo di assegnazione 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

L'**orizzonte 1** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

**CONCREZIONI E
NODULI**

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

All'interno dell'**orizzonte 1** è stata riscontrata la presenza di noduli di composizione mista, di dimensioni medie e quantità "poche" (<2%).

**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	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza nell'orizzonte.

FENDITURE

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

Nell'**Orizzonte 1** sono presenti fenditure di dimensioni comprese tra 1 e 3 mm

12.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

**CAPACITA' DI
 SCAMBIO
 CATIONICO**

Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)

Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	35

L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "molto elevata".

AZOTO TOTALE

Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 90/103

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	4.100

Pertanto, l'orizzonte individuato risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcareo totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	---

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente all'orizzonte individuato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	0,19

Dalle analisi di laboratorio l'orizzonte risulta essere "non calcareo".

PARAMETRI DI LABORATORIO	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.
--	---

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1
Azoto assimilabile	mg/kg	12
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5
Sostanza organica	mg/kg	7.800
Conducibilità	µs/cm	40,2
Densità apparente	g/cm ³	1,7
Residuo secco a 105°C	%p/p	90
Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000234
Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	98,94
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	1,06

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 92/103

13 Punto SUO_12

13.1 PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO_12
COORDINATE (N, E)	41°08'11.16" N, 14°27'43.47" E
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Stazione di Frasso Telesino Dugenta
COMUNE	Dugenta
PROVINCIA	Benevento
DATA	21/02/2020

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

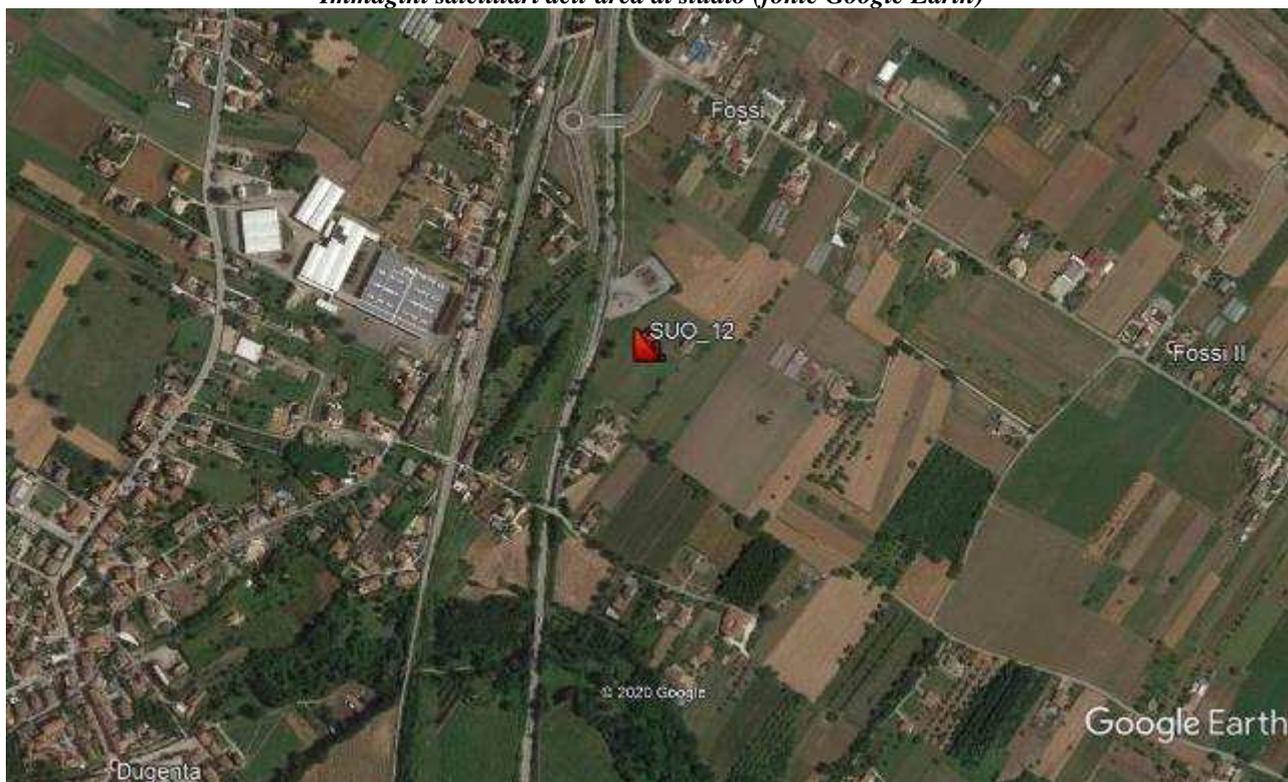


Figura 24: Ubicazione punto di monitoraggio SUO_12

	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 93/103

13.2 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
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione irrilevante (sup. pianeggiante)

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

Il sito non presenta pendenza, la superficie risulta pianeggiante.

USO DEL SUOLO	Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m ² attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo, preso dal programma Corine Land Cover 2006 – II livello (Geoportale Nazionale), identifica tale area come seminativi in aree non irrigue.

MICRORILIEVO	La descrizione di eventuali caratteri specifici del micro-rilievo del sito, secondo come di seguito specificato
---------------------	---

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscinetti 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

Suoli poligonali (CP).

**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 assente (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

Le **fenditure superficiali**, fessure legate alla formazione di croste superficiali sono presenti con dimensioni circa 8 cm di lunghezza, 2 mm di larghezza e 1 cm di profondità.

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 copertura erbosa naturale non del tutto omogenea, in quanto il terreno attualmente risulta incolto.

Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



Figura 25: areale intorno al punto di monitoraggio SUO_12

STATO EROSIVO

Presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo

Per quanto riguarda lo **stato erosivo** del suolo si rileva una moderata presenza di fenomeni di erosione con parziale deposizione di parti di suolo.

13.3 PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si possono definire due orizzonti strettamente pedologici.

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 presenta una permeabilità bassa riconducibile alla scala numerica 2 delle sabbie argillose.

**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

La classe di drenaggio dell'orizzonte corrisponde a "moderatamente rapido".

**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 non individuato.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 97/103

13.4 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 vengono elencati di seguito:

Orizzonte 1 da 0 a -150 cm dal p.c.



Figura 26: profilo del punto di monitoraggio SUO_12

**PROFONDITA'
FALDA**

Profondità del livello di falda stabilizzato

Falda non presente fino alla profondità 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)

Nessun limite presente.

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)

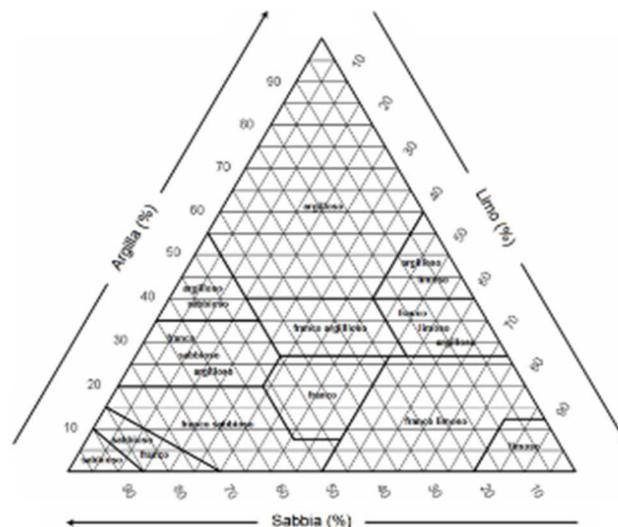
Il colore è stato determinato sull'**Orizzonte 1**, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts).

Orizzonte 1: 5YR, Value 3, Chroma 2

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 1** risulta avere una 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 è definibile per l'orizzonte individuato ad aggregati e zolle meno permanenti.

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 buona consistenza: l'Orizzonte 1 è definibile consistente

POROSITA'

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

La **porosità** esaminata qualitativamente presenta le seguenti caratteristiche: diametro di dimensioni grandi e quantità comuni (0,1-0,5%)

**UMIDITA' E
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** ha codice identificativo di assegnazione 4 (molto 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" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

L'**orizzonte 1** presenta <1% di frammenti di roccia superiore a 2 mm.

**CONCREZIONI E
NODULI**

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

All'interno dell'**orizzonte 1** è stata riscontrata la presenza di noduli di composizione mista, di dimensioni grossolane e quantità "comuni" (2-5%).

**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	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Non è stata riscontrata nessuno sviluppo di effervescenza nell'orizzonte.

FENDITURE

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

Nell'**Orizzonte 1** sono presenti fenditure di dimensioni comprese tra 2 e 3 mm

13.5 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

**CAPACITA' DI
 SCAMBIO
 CATIONICO**

Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)

Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
molto elevata	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	33

L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "molto elevata".

AZOTO TOTALE

Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RELAZIONE – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE SUOLO					
	ITINERARIO NAPOLI-BARI – RADDOPPIO TRATTA CANCELLO- BENEVENTO – I Lotto Funzionale Canello-Frasso-Telesino e Variante alla Linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni					
MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE SUOLO	COMMESSA IFC1	LOTTO 00E 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO MA AO 03 001	REV. A	PAG. 102/103

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

AZOTO TOTALE	mg/kg
Orizzonte 1	3.900

Pertanto, l'orizzonte individuato, risulta essere ben fornito, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli.

CARBONATI TOTALI	Determinazione gas-volumetrica del CO ₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcareo totale) viene espresso in % di CaCO ₃ nel terreno.
--------------------------------------	---

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

Classi %

- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente all'orizzonte individuato i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	% P/P
Orizzonte 1	0,19

Dalle analisi di laboratorio l'orizzonte risulta essere "non calcareo".

PARAMETRI DI LABORATORIO	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.
--	---

Relativamente all'orizzonte campionato i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

parametro	U.d.M.	Orizzonte 1
Azoto assimilabile	mg/kg	62
Fosforo assimilabile	mg/kg	< 5
Sostanza organica	mg/kg	18.000

Conducibilità	μs/cm	26,5
Densità apparente	g/cm ³	1,7
Residuo secco a 105°C	%p/p	75
Permeabilità diretta a carico idraulico variabile	cm/sec	0,000760
Frazione granulometrica < 2 mm	%p/p	99,4
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	%p/p	0,6