

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. GEOLOGIA

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA AV MILANO NAPOLI - TRATTA ROMA-NAPOLI
 VIABILITA' DI ACCESSO ALLA STAZIONE AV NAPOLI-AFRAGOLA
 VIABILITA' DI CUI ALLA LETTERA b) DELL'ARTICOLO 6
 DELL'ACCORDO
 PROCEDIMENTALE RFI - COMUNE DI AFRAGOLA DEL 22/06/2012**

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E SISMICA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR.

N7 D2 01 D 69 RG GE0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizz. / Data
A	Emissione Esecutiva	F.MANCINI	26/4/16	R.BRIGANTI	26/4/16	DAVINO		

Dott. Geologo Francesco MARCHESI
 R.d.p. D.06/01/2012
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di L'Azion. 179 ES
 ITALFERR S.p.A.
 Via...

131

Sommario

1	NORME E RIFERIMENTI.....	3
2	PREMESSA	4
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	6
4	CARATTERISTICHE GEOLOGICO-STRATIGRAFICHE LOCALI	8
5	GEOMORFOLOGIA.....	10
6	IDROGEOLOGIA.....	10
7	INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE.....	13
7.1.	INDAGINI GEOGNOSTICHE RFI PER LA STAZIONE AV DI AFRAGOLA (2004).....	13
7.2.	INDAGINI ITALFERR 2008 (VIABILITA' AFRAGOLA)	15
-	<i>Unità piroclastica superiore limo-sabbiosa pozzolanacea.....</i>	<i>15</i>
-	<i>Unità delle piroclastiti vesuviane coerenti o litoidi (tufi litoidi)</i>	<i>17</i>
7.3.	INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LA VARIANTE CANCELLO (ITALFERR 2013, 2014)	18
-	<i>Indagini Italferr Variante Cannello 2014 (2a fase).....</i>	<i>18</i>
-	<i>Indagini Italferr Variante Cannello 2014 (3a fase).....</i>	<i>18</i>
-	<i>Pozzetti esplorativi</i>	<i>19</i>
8.	INDAGINI GEOGNOSTICHE PER IL PD VIABILITA' AFRAGOLA (ITALFERR 2015)	21
8.1.	SONDAGGI GEOGNOSTICI.....	21
8.2.	POZZETTI ESPLORATIVI	22
8.3.	PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH3	23
8.4.	PROVE DI LABORATORIO	25
9.	RISCHIO GEOLOGICO	26
9.1.	RISCHIO VULCANICO	26
9.2.	RISCHIO SISMICO.....	28
9.2.1.	<i>Categoria di sottosuolo</i>	<i>29</i>
9.2.2.	<i>Azioni sismiche di progetto:.....</i>	<i>30</i>
9.2.3.	<i>Magnitudo</i>	<i>32</i>
10.	ANALISI DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE DELL'AREA	35
11.	BIBLIOGRAFIA.....	41

ALLEGATI

REALZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 3 di 85
----------------------	------------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

1 NORME E RIFERIMENTI

D. M. 11/3/1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle opere di fondazione.

Circolare Min. LL. PP. 24/9/1988 n. 30483: Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- "Carta Geologica d'Italia" - Foglio n. 184 – Napoli Scala 1:100.000.

- "Carta Geologica d'Italia" - Foglio n. 446-447 – Napoli Scala 1:50.000

- D.M. del 14.01.2008 "Norme tecniche delle Costruzioni"

- Indagini Geognostiche per la Progettazione Definitiva della Variante Cannello tratta Napoli-Bari 3° Fase (Italferr, 2014)

- Indagini Geognostiche per la Progettazione Definitiva della Variante Cannello tratta Napoli-Bari 4° Fase (Italferr, 2015)

- Indagini Geognostiche per la Nuova Stazione AV di Afragola (RFI, 2004)

- Indagini Geognostiche per il PD della Viabilità di accesso alla Nuova Stazione AV di Afragola (Italferr, 2008)

Indagini Geognostiche per il PD della Viabilità di accesso alla Nuova Stazione AV di Afragola (Italferr, 2015)

- Relazione Geotecnica - valutazione potenziale liquefazione (Italferr, 2015)

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 4 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

2 PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrate le caratteristiche geologico-stratigrafiche, idrogeologiche e geomorfologiche dell'area a nord-est della città di Napoli, interessata dal nuovo progetto della viabilità di accesso alla Nuova Stazione AV di Afragola (Figura 1).

Il progetto assume come dato di base quanto previsto dallo studio di fattibilità del luglio 2014 in risposta alla nota 00112943 del 24/04/2014 del Comune di Afragola. Descrive gli interventi necessari per realizzare la "Viabilità di accesso alla stazione Alta Velocità Napoli-Afragola" e si prefigge lo scopo di consentire l'interscambio dei flussi veicolari tra l'Asse Mediano esistente, la nuova stazione AV Napoli-Afragola (in fase di realizzazione) ed il sistema delle viabilità locali.

Il progetto consiste, sostanzialmente, nella realizzazione di uno snodo viario in grado di creare un collegamento diretto tra la nuova stazione ferroviaria e l'Asse Mediano e nel miglioramento dell'accessibilità al Centro Commerciale "Le Porte di Napoli".

Lo svincolo e l'allacciamento in esame trovano ampia giustificazione soprattutto in relazione all'importanza che assumerà la nuova stazione nella quale si interscambierà la nuova linea AV Roma-Napoli, la linea ferroviaria Napoli-Cassino-Roma (nella sua nuova configurazione di tracciato, in variante rispetto all'esistente) e la Circumvesuviana.

Si verrà pertanto a costituire un nodo che, grazie alla vicinanza dello svincolo Afragola (che connette l'Asse Mediano all'Autostrada A1 Roma-Napoli), renderà facilmente raggiungibile la nuova stazione da ogni direzione, vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**



Figura 1 - Stralcio Planimetria di progetto

La definizione delle caratteristiche geologiche dell'area è stata desunta sulla base delle indagini geognostiche eseguite da RFI nel 2004 per la Stazione AV di Afragola, da Italferr nel 2008 per altri tratti di viabilità, dalle indagini geognostiche eseguite da Italferr nel 2014 e 2015 per il Progetto definitivo della Variante Cancellò sulla tratta ferroviaria Napoli - Bari, integrando le stesse con quanto noto sulle caratteristiche geologico-strutturali, geologico-stratigrafiche e vulcanologiche di questo settore della Piana Campana desunte dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 184 – Napoli , scala 1:100.000; Foglio n. 446-447 – Napoli Scala 1:50.000) e dalle indagini geognostiche svolte nell' autunno del 2015 per il progetto in oggetto.

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 6 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

La piana a NE di Napoli, in cui ricade interamente l'area interessata dallo studio descritto in premessa, occupa un ampio settore della più vasta Piana Campana (Fig. 2).

I suoi limiti morfologici sono segnati, a N ed a E da rilievi carbonatici, a S dall'edificio vulcanico del Somma Vesuvio ed a SW dalle colline napoletane.

Sempre a S, tale settore è limitato, attraverso un modesto spartiacque superficiale, che si sviluppa tra le colline ed il Somma Vesuvio, dalla depressione del fosso Volla (o del Sebeto) che si prolunga, verso SW, fino al mare.

Tutta la piana a NE di Napoli e la sua propaggine meridionale accolgono potenti spessori di depositi vulcano-sedimentari: questi sono addossati (a N e ad E) ai versanti carbonatici e presentano, a ridosso dell'edificio vulcanico, banchi di lava intercalati.

Più in dettaglio i terreni affioranti nell'area d'interesse sono riferibili alle seguenti unità litologiche:

- a) Piroclastiti rimaneggiate, fluviopalustri con episodi torbosi e paleosuoli; la granulometria è in genere medio-fina, ma con frequenti, se pur discontinui, livelli più grossolani;
- b) piroclastiti vesuviane, intercalate a prodotti Flegrei recenti: sono materiali quasi sempre sciolti e di varia granulometria le prime, a luoghi, possono presentare consistenza tufacea;

Alla base delle unità a) e/o b), presenti con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine, si rinvengono la successione litologica appresso descritta (a partire dai termini più alti). La sua definizione è stata resa possibile dall'esame di più di 250 stratigrafie di pozzi e sondaggi nonché dai dati di un'estesa campagna geoelettrica (Rippa, 1984).

- Depositi marini e alluvionali con frequenti livelli di torbe; si rinvengono in corrispondenza dell'alveo del fosso Volla;

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
 SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	7 di 85

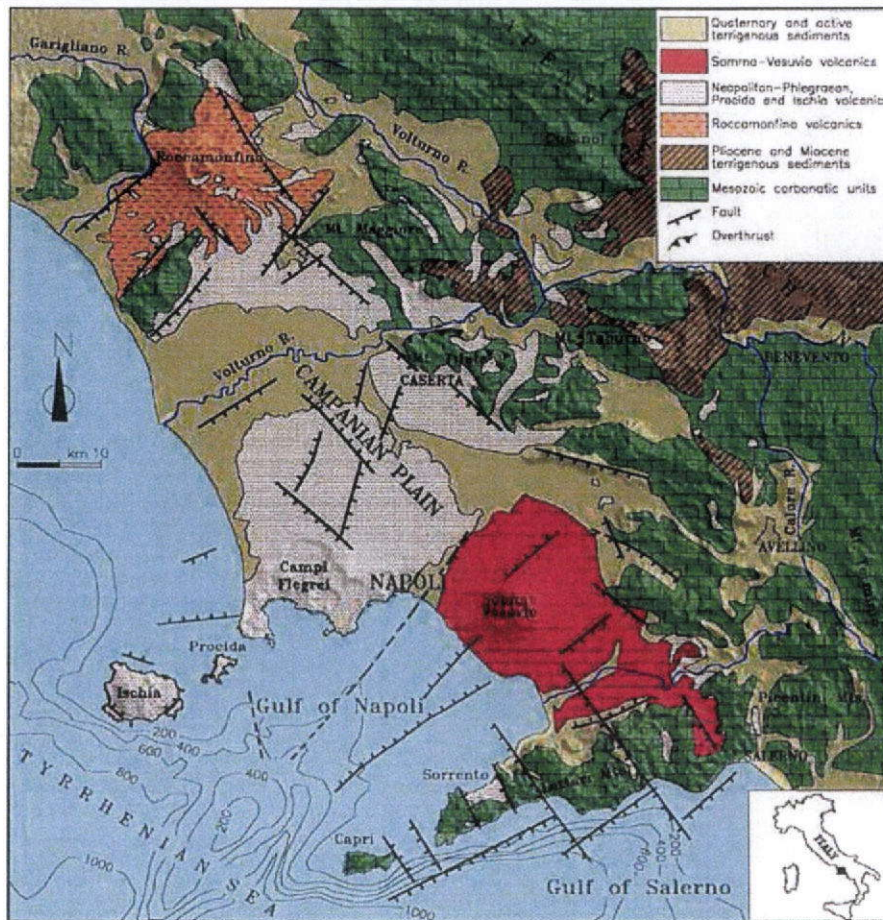


Figura 2 – Carta geologico-strutturale schematica della Campania (Orsi et al. 1996, modificata)

- Colate laviche e banchi scoriacei: presenti nel sottosuolo ai bordi della Somma Vesuvio, sono più estese in corrispondenza di Pomigliano d'Arco (Bellucci, 1992) e Marigliano, in queste zone il tetto di tale formazione (datato utilizzando il paleosuolo sovrastante) risale a circa 17.000 fa (Corniello et alii, 1990; Civita et alii, 1973); verso E le lave si spingono, poi, fin quasi ai massicci carbonatici.
- "Ignimbrite Campana": questa formazione tufacea occupa tutta la piana con potenza variabile e limitate soluzioni di continuità; nella sola zona di Napoli sopporta a tetto spessori di tufo giallo napoletano.
- Piroclastiti sciolte, a grana medio-grossa o medio fine di ambiente continentale e, verso il basso, francamente marino; ai bordi della piana verso i rilievi carbonatici, detti materiali sono presenti a tetto, o diventano eteropici, di successioni di ghiaie sabbie ed argille talora

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 8 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

chiaramente di ambito marino e di probabile età pleistocenica. In tutto il settore compreso tra Nola e Cicciano, intercalato alla successione sedimentaria, è presente un banco di tufo leucitico.

La base di tutta la successione è stata raramente incontrata da perforazioni: è tuttavia verosimile che essa sia costituita da materiali limo-argillosi in effetti riconosciuti in altri settori della Piana Campana.

I dati stratigrafici raccolti hanno inoltre consentito le considerazioni che di seguito si riassumono, circa la formazione tufacea dell' "Ignimbrite Campana":

- è presente praticamente in tutta l'area studiata con la sola eccezione della Valle del fosso Volla, della zona di Marigliano e, presumibilmente, di alcune porzioni della zona dei Regi Lagni, dove risulta asportata da fenomeni erosivi.
- la base oscilla intorno a 0 metri s.l.m. e ciò in buon accordo con quanto osservato in altri settori della Piana Campana; la sua quota più bassa si registra nell'area di Pomigliano (-5 metri slm), la maggiore (20 metri slm) verso i rilievi carbonatici;
- nella zona orientale di Napoli al di sopra della facies grigiastra tipica si rinvengono banconi di breccie e scorie saldate, quindi una facies giallastra e scorie nere. A differenza delle breccie nell'area indicata occupano solo una fascia larga da 1 a 3 Km ed orientata SW-NE, la facies giallastra si distribuisce, sempre associata a quella grigiastra, fino ai rilievi carbonatici (osservata infatti in talune cave a N di Nola).

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICO-STRATIGRAFICHE LOCALI

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche dell'area interessata dalla viabilità in progetto, dallo studio e interpretazione dei dati relativi alle indagini geognostiche, integrati con i dati di letteratura, si è potuto ricostruire con un certo dettaglio l'assetto stratigrafico del sottosuolo (Fig. 3 - tratto dalla Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 Foglio 184 - Napoli).

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 9 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

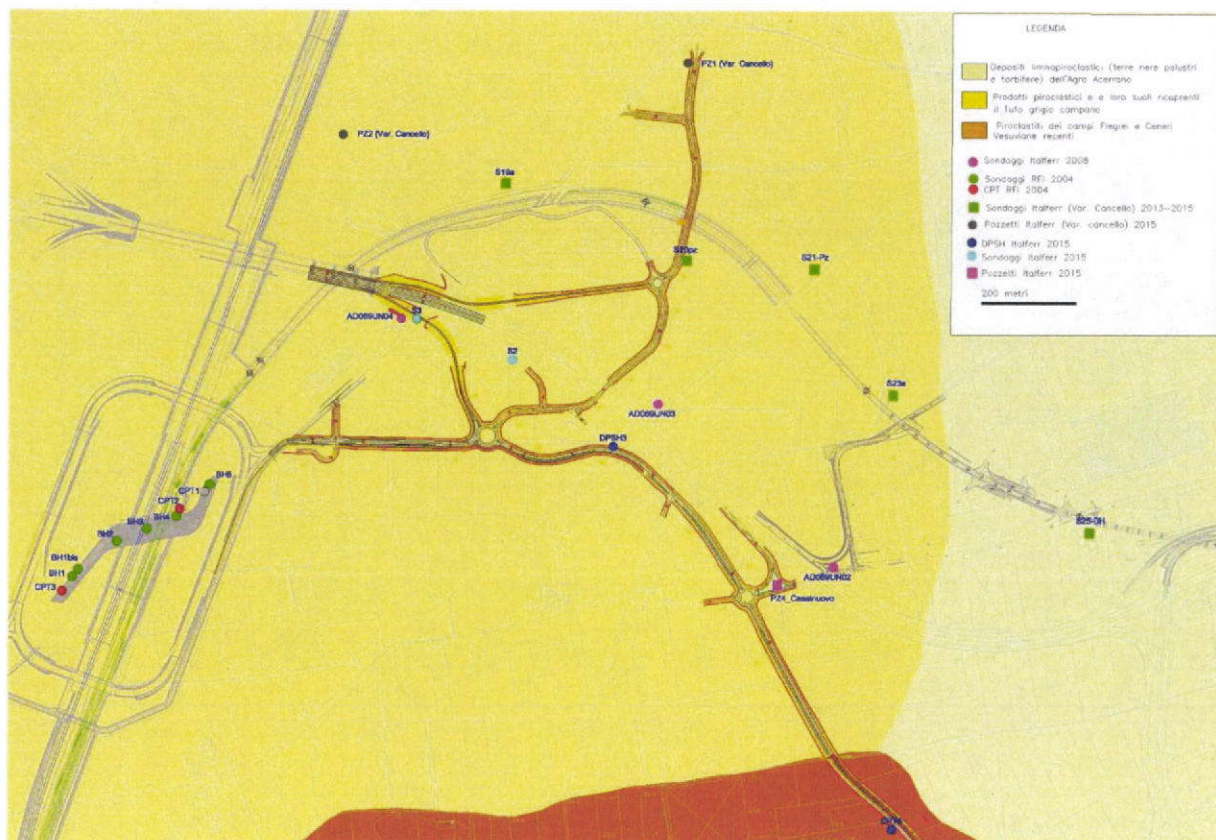


Figura 3 - Stralcio della Carta Geologica (Foglio 446-447 – Napoli, scala 1:50.000) della zona della Nuova Viabilità Afragola della zona con ubicazione delle indagini geognostiche.

L'intera zona ricade all'interno della porzione nord-orientale della Piana Campana, colmata, durante il Pleistocene superiore e per tutto l'Olocene, da potenti spessori di depositi piroclastici riconducibili, in una prima fase, all'attività degli Apparati dei Campi Flegrei e, successivamente, a quella del Somma - Vesuvio.

Nello stralcio della carta geologica i rami di viabilità in progetto ricadono all'interno della formazione affiorante di materiali piroclastici costituiti da pozzolane con intercalazioni di ceneri e lapilli.

Questi ultimi sono essenzialmente rappresentati da piroclastiti rimaneggiate, prevalentemente sciolte e di varia granulometria, a cui possono intercalarsi o sovrapporsi sottili lenti di sabbia con limo e argilla riconducibili a depositi fluviali e/o terreni di origine antropica.

Al di sotto delle piroclastiti sciolte si incontra il tufo giallo napoletano, cioè una "bancata" di roccia piroclastica litoide e tenace avente spessori nella zona in studio variabili tra 13 e 21 metri.

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 10 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Al di sotto del tufo litoide si incontrano di nuovo le piroclastici sciolte da una profondità di 28-29 metri e fino a fondo foro. Questi terreni sono pozzolane di colore grigio scuro tendente al nero, ricche di scorie laviche e pomici con diametro massimo di 2,0 cm. Talvolta sono presenti lenti di materiale leggermente più coesivo consistente in limo sabbioso passante a ghiaia con sabbia.

5 GEOMORFOLOGIA

L'area è caratterizzata da modestissime pendenze, con quote variabili tra 20 e 30 metri circa sul livello medio mare.

La morfologia è alquanto regolare e priva di rilevanti asperità. L'antropizzazione più o meno recente dell'area ha senz'altro contribuito alla sua modellazione, che non è interessata da fenomeni morfo-evolutivi in atto o potenziali.

6 IDROGEOLOGIA

Così come suggeriscono i dati geologici, l'acquifero principale della piana a NE di Napoli è rappresentato dal forte spessore di piroclastiti, sciolte ed a granulometria prevalentemente medio-grossolana, presenti alla base dell'Ignimbrite Campana. Esso è in effetti parte di un ben più esteso acquifero riconosciuto in tutta la Piana Campana (figura 4).

Il tetto dell'acquifero è costituito quasi ovunque dalle facies tufacee dell'Ignimbrite Campana; tale materiale in ragione della potenza e del grado di diagenesi, agisce da semipermeabile o come elemento di netto confinamento.

Al di sopra è presente uno spessore di piroclastiti sciolte che possono essere sede di falda, si tratta in ogni caso di corpi idrici di scarsa potenzialità che trovano recapito ultimo nella rete idrografica superficiale e per i quali mancano determinazioni piezometriche sistematiche. Per essi è pertanto assai difficile definire il verso e l'entità di eventuali flussi di drenaggio attraverso il banco tufaceo.

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 11 di 85
-----------------------	------------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

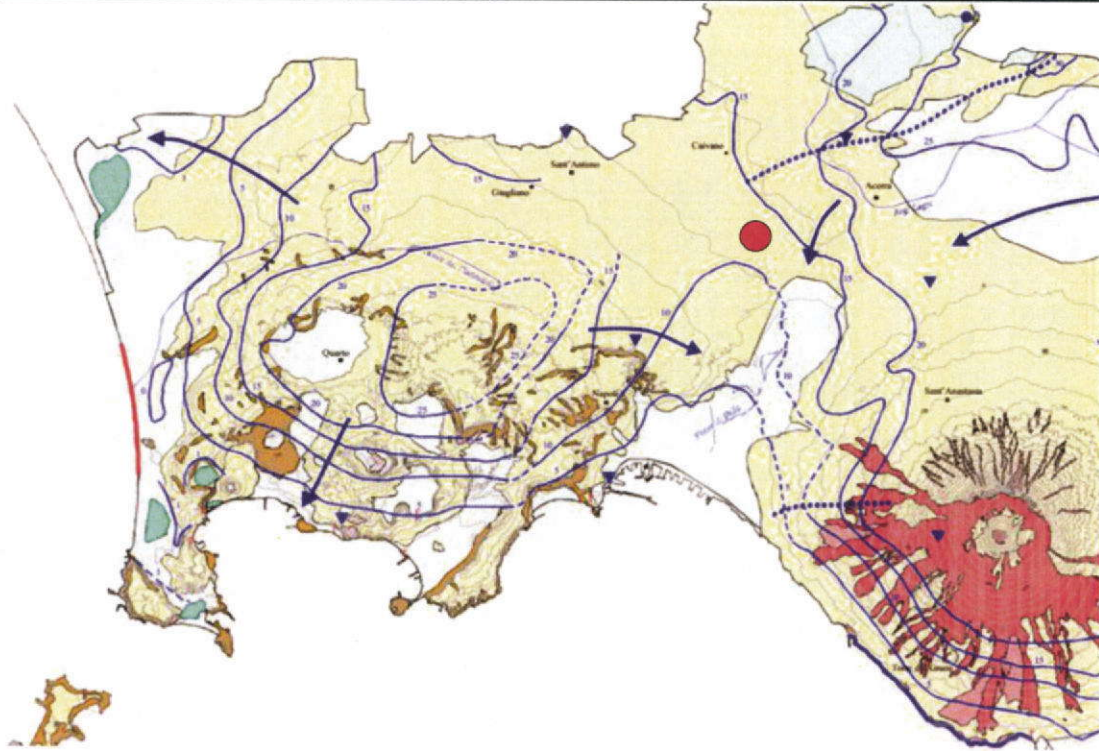


Figura 4 – Stralci della Carta Idrogeologica della provincia di Napoli (1:250000) (Corniello et al. 1999), con individuazione dell'area di studio.

Nella zona di Afragola la falda piezometrica è assai prossima al p.c.. Dai rilievi carbonatici, a N ed a E, è verificata l'esistenza di un flusso entrante testimoniato sia dal disegno piezometrico che dai dati idrogeochimici (Fig. 5).

Per quanto riguarda la struttura dell'acquifero, si deve sottolineare che essa risulta piuttosto articolata: i materiali piroclastici che lo costituiscono presentano infatti continue variazioni granulometriche in senso areale e lungo le verticali. Appare pertanto difficile che si possano individuare livelli di scarsa permeabilità sufficientemente continui da frazionare l'acquifero in più strati distinti. La falda tende pertanto a digitarsi in più livelli, corrispondenti ai materiali grossolani e variamente interconnessi, ma conservando sempre carattere di unicità.

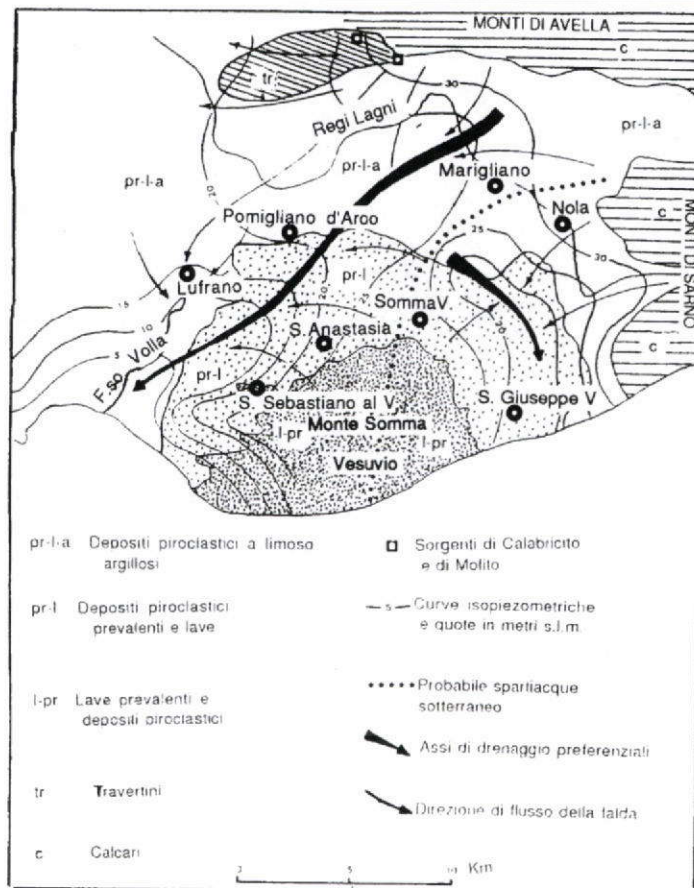


Figura 5 - Schema idrogeologico della zona di Afragola-Lufrano (da Celico et al. 1994).

Il banco di tufo rappresentato dall'Ignimbrite Campana, laddove il suo letto trovasi a quote inferiori a quello della piezometrica, può esercitare o meno una funzione di semiconfinamento a seconda dell'entità dello spessore e delle sue caratteristiche fisiche (grado di lapidificazione, assortimento granulometrico, presenza di banchi di scorie laviche, a cui compete, di fatto, un grado di permeabilità più elevato).

Tenuto conto di quanto precedentemente descritto, sembra probabile considerare l'assetto idrogeologico dell'area in esame contraddistinto da una falda principale, almeno in parte, in pressione, contenuta nei depositi piroclastici sciolti presenti al di sotto del banco di tufo (Ignimbrite Campana), le cui acque tendono tuttavia a confondersi, per fenomeni di drenanza e/o a causa dell'assenza del tufo in alcune aree, con quelle di una falda idrica superficiale contenuta nei depositi piroclastici superiori, essenzialmente alimentata dalle precipitazioni meteoriche e in parte drenata dai Regi Lagni.

Con riferimento alla zona oggetto di studio, i dati piezometrici ricavati dalle misure eseguite in alcuni piezometri installati durante la campagna di indagini geognostiche, evidenziano una

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 13 di 85
-----------------------	------------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

superficie piezometrica posizionata a circa 6,0 metri rispetto al p.c. In particolare i dati desunti dalle indagini geognostiche pregresse (RFI, 2004; Italferr 2014 e 2015) indicano una soggiacenza di 5,00 - 5,20 m misurata nel piezometro più vicino all' area di progetto (S20pz).

7 INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE

Ai fine della caratterizzazione geotecnica e gemo meccanica dei terreni sono stati selezionati i dati delle campagne di indagini geognostiche eseguite in precedenza nell'area ed in particolare;

- le indagini geognostiche eseguite da RFI per il progetto della Nuova Stazione AV di Afragola nel 2004;
- le indagini geognostiche eseguite da ITALFERR per il progetto della viabilità di accesso alla Nuova Stazione AV di Afragola nel 2008;
- le indagini geognostiche eseguite da ITALFERR per il progetto della Variante alla linea Cannello-Napoli sullo la tratta Napoli-Bari negli anni 2013 – 2015.

7.1. INDAGINI GEOGNOSTICHE RFI PER LA STAZIONE AV DI AFRAGOLA (2004)

Dietro incarico di RFI (2004) è stata eseguita un'indagine geognostica in località Afragola, (NA), per il progetto definitivo della nuova stazione Alta Velocità Napoli – Afragola.

Sono stati eseguiti n° 5 sondaggi a carotaggio continuo, siglati con le lettere BH1, 2, 3, 4 e 5 e spinti a profondità comprese fra 30 e 40 m dal piano campagna. Per il monitoraggio della quota piezometrica della falda, i fori di sondaggio sono stati attrezzati con piezometri tipo Norton (tubo aperto) interamente finestrati. Per lo studio della permeabilità dei terreni sono state eseguite n° 5 prove Lefranc a carico variabile.

Sono stati prelevati diversi campioni indisturbati di terreno, sui quali sono stati determinati in laboratorio i parametri geotecnici dei terreni.

Sulla base dei carotaggi effettuati (vedi allegato 1), la successione stratigrafica significativa del sottosuolo può essere così schematizzata dall'alto verso il basso:

- Terreno agrario, costituito da suoli vegetali di colore marone scuro, di natura piroclastica ed a matrice limosa, in parte argillificata ed includente rare e minute pomici biancastre e frustoli vegetali. Lo spessore complessivo è risultato compreso tra m.0,50 (BH1) e m. 1,50 (BH5).

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 14 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- Piroclastiti humificate limo-sabbiose, prevalentemente di colore marrone ma anche marroni, grigiastre, giallastre intervallate da livelli di pomici e lapilli alterati; comprendono due livelli di paleo suolo limo – torboso di colore nerastro o bruno (mediamente tra 2,0-2,5 m e 4,0-4,6 m) includente resti carboniosi, frustoli vegetali e pomici ossidate. Si rinvengono al di sotto dei terreni precedenti e fino alla profondità compresa tra 3,7 e 4,6 m.

- Piroclastiti-sabbioso-limose rimaneggiate di colore dal marrone chiaro al grigiastro con inclusi pomicei e livelli di pozzolane grigio verdastre fino profondità comprese tra m. 6,00 e m. 8,5 dal piano campagna. Trattasi di vulcaniti rimaneggiate ed alterate dalle acque superficiali, sia in sito, sia rimosse, trasportate e risedimentate. Si differenziano dalle piroclastici in sede sia per una colorazione più marroncina che per una maggior presenza di lapilli e pomici più tondeggianti, classati e mescolati al terreno originario durante il trasporto. Anche la granulometria è mediamente più fine rispetto alle piroclastici in sede.

- Piroclastiti limo-sabbiose in sede, dal tipico colore grigio-verdastro intervallate da sottili livelli pomicei e sabbiosi che conferiscono al deposito il caratteristico aspetto stratificato; si rinvengono fino alla profondità di 16,0 – 17,5 m da p.c. mentre nella verticale di perforazione BH1 la quota di rinvenimento del tufo risale fino a circa 10,5 m da p.c. evidenziando una certa ondulazione del tetto del banco tufaceo, frutto probabilmente di una paleomorfologia preesistente rispetto alla deposizione della nube ignimbratica.

- Tufo giallo, caratterizzato superiormente da una fascia alterata e pseudo coerente di colore marrone-giallastro dello spessore di circa 2,0 – 2,5 metri (cappellaccio)

- Tufo grigio, rappresentato dallo stesso materiale indicato precedentemente, ma dalla originaria e caratteristica colorazione grigia e spesso meno cementato, con numerose scorie e lapilli di colore grigio scuro.

I parametri geotecnici ottenuti dalle prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati nei sondaggi sono riassunti nella tabella riepilogativa seguente.

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 15 di 85
-----------------------	------------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Tabella 1. Parametri geotecnici determinati sui campioni indisturbati (RFI, 2004)

MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO				
STRATO	1	2	3	4
LITOLOGIA	Piroclastiti humificate	Piroclastiti rimaneggiate	Piroclastiti limo-sabbiose	Tufo
Profondità del piano campagna (da m. a m.)	0,00 3,7-4,6	3,7-4,6 6,0-6,5	6,0-6,5 16,5-17,5	16,5-17,5 40
γ g/cm ³	1,3	1,4	1,6	1,7
ϕ' grad	33	35	37	40
C KPa	0	0	0	-
E.L.L. KPa	-	-	-	3.000
Ed KPa	6.000	8.000	10.000	> 10.000
N _{SPT} colpi	6	13	20	Rifuto
Dr %	45	55	60	-
K _m cm/s	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	-

γ	=	peso dell'unità di volume naturale
ϕ'	=	angolo di attrito interno
C	=	coesione
E.L.L.	=	resistenza a rottura
Ed	=	modulo edometrico tra 100 - 400 Kpa
N _{SPT}	=	numero dei colpi
Dr	=	densità relativa
K _m	=	costante di permeabilità media

7.2. INDAGINI ITALFERR 2008 (VIABILITA' AFRAGOLA)

Per il progetto preliminare della viabilità di accesso alla stazione Campania Afragola nel territorio di Afragola, nel 2008 sono stati eseguiti n. 4 sondaggi a carotaggio continuo siglati AD069UN01-02-03-04. Nel corso delle perforazioni sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche SPT (Standard Penetration Test) al fine di valutare lo stato di addensamento dei terreni di natura prevalentemente granulare. Per il monitoraggio della quota piezometrica della falda, i fori dei sondaggi sono stati attrezzati con piezometri tipo Norton (tubo aperto) interamente finestrati.

Sulla base dei carotaggi effettuati (vedi stratigrafie allegate), la successione stratigrafica significativa del sottosuolo può essere così schematizzata dall'alto verso il basso:

- *Unità piroclastica superiore limo-sabbiosa pozzolanacea*

Tale Unità comprende i depositi piroclastici rinvenuti fino a profondità di circa 13,0 -17,0 metri nei sondaggi AD069UN02-03-04 al di sotto del suolo vegetale. Si tratta essenzialmente di piroclastiti

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 16 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

sciolte talvolta con intercalati livelli cineritici, alternati a orizzonti pozzolanacei talora ricchi di pomici.

La granulometria dei materiali risulta conseguentemente variabile dal campo dei limi con sabbia o sabbiosi, da debolmente argillosi ad argillosi, a quello delle sabbie con limo, da debolmente ghiaiose a ghiaiose.

Una valutazione del grado di addensamento del materiale è stata definita sulla base della descrizione dei materiali redatta in fase di indagine geognostica nonchè a seguito di alcuni dati relativi alle prove SPT eseguiti in tali orizzonti stratigrafici.

Con riferimento a quest'ultima, sono stati ottenuti valori del numero di colpi NSPT, pari a circa 10-24 colpi. Sono state utilizzate opportune correlazioni tra il valore di N_{spt} ed alcuni parametri geotecnici significativi; una relazione tra N_{spt} e la densità relativa indica generalmente la presenza di litotipi mediamente addensati ($DR = 35\%-65\%$ - Gibbs and Holtz, 1957).

L'analisi dei risultati forniti dalle prove e l'utilizzo delle correlazioni da bibliografia conducono a valori di angolo di attrito ϕ' pari a circa 30-35° (De Mello).

Le prove di taglio diretto eseguite in laboratorio geotecnico sui campioni prelevati dai sondaggi a carotaggio continuo (Tabella 1) hanno fornito i seguenti valori dei parametri c e ϕ' .

Tabella 2. Parametri geotecnici dei terreni determinati in laboratorio sui campioni indisturbati (Italferr, 2008)

campione	Sabbia %	Limo %	Argilla %	W(kN/m ³)	c (kPa)	Φ (°)
AD069UN02-1	24,94	60,39	14,67	13,02	2,96	2,96
AD069UN02-2	8,41	75,96	15,62	15,41		
AD069UN03-1	36,44	56,25	7,15	13,86	0,43	35,22
AD069UN03-2	18,09	67,14	13,88	17,55		
AD069UN04-1	24,23	66,62	9,15	13,65	13,43	30,26
AD069UN04-2	36,19	54,02	9,62	15,06		

Sulla base delle determinazioni così ottenute si definiscono i seguenti parametri geotecnici:

peso di volume = 13.0 - 17.55 KN/m

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 17 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

coesione $c' = 0-13$ kPa

angolo di attrito $\Phi' = 30^\circ - 37^\circ$.

- **Unità delle piroclastiti vesuviane coerenti o litoidi (tufi litoidi)**

Con tale Unità si vogliono indicare le facies da debolmente coerenti a litoidi appartenenti alla formazione dell'Ignimbrite Campana.

Si tratta di depositi piroclastici a granulometria da sabbioso-limosa (facies cineritiche) a sabbioso-ghiaiosa (facies lapilloso-scoriacee), il cui grado di lapidificazione risulta strettamente dipendente dalla tipologia dei processi chimico-fisici che hanno accompagnato la messa in posto dell'Unità in esame.

Da quanto osservato a seguito dell'esame dei logs stratigrafici relativi ai sondaggi geognostici eseguiti, il grado di cementazione risulta molto variabile sia lungo la stessa verticale sia in direzione orizzontale, mostrando spesso una prevalenza delle facies litoidi, poco vacuolari, compatte, massive, e, in altri casi, anche lungo la stessa verticale, evidenziando invece deboli o debolissimi legami di cementazione.

Conseguentemente, i corrispondenti parametri di resistenza al taglio, soprattutto per quel che riguarda la coesione, risultano variabili entro un ampio intervallo. In particolare, la coesione del materiale può assumersi variabile in un range compreso tra pochi KPa e alcune decine di KPa.

Si tratta comunque di materiali contraddistinti da proprietà geotecniche nel complesso buone (tufi litoidi), sia in termini di deformabilità sia di resistenza al taglio. Tali considerazioni sono state del resto confermate dai risultati delle prove SPT eseguite in tali litotipi, che hanno sempre fornito valori del numero di colpi N30 superiori a 100 (rifiuto), anche in presenza di tufi definiti "a debolissimi legami di cementazione".

Sulla base delle determinazioni così ottenute si definiscono gli intervalli dei seguenti parametri geotecnici:

peso di volume = 17.0 - 18.0 KN/mc

coesione $c' = 10 - 40$ KPa

angolo di attrito $\Phi' = 25^\circ - 30^\circ$.

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 18 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

7.3. INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LA VARIANTE CANCELLO (ITAFERR 2013, 2014)

Nell'ambito della progettazione preliminare e definitiva della Variante Cannello – Linea AV Napoli-Bari, sono state eseguite nel corso degli anni 2013 e 2014 distinte campagne di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geologiche, geotecniche e ambientali dei terreni interessati dalla suddetta tratta. I punti di sondaggio che ricadono nell'area della Viabilità di Afragola sono indicati nella Figura 1. Le stratigrafie sono riassunte di seguito (vedi log stratigrafici allegati);

- *Indagini Italferr Variante Cannello 2014 (2a fase)*

I sondaggi S19a ed S23a (Italferr 2014) sono ubicati a ca. 150-300 m a nord dell'area interessata dal progetto della nuova viabilità. Le stratigrafie sono riassunte di seguito;

S19a:

- 0-16,0 m da p.c. limo sabbioso fine, talora debolmente argilloso, con clasti di origine piroclastica (NSPT=9-11)
- 16,0-30 m. Sabbia, medio-grossolana debolmente limosa, poco addensata, con ntenete una modesta frazione di ghiaia.

La quota di falda è 4,80 m da p.c. Il coefficiente medio di permeabilità desunto da prove Lefranc è pari a $K=1,25 \times 10^{-8}$ m/s

S23a:

- 0-4,80 m da p.c. limo sabbioso, debolmente sabbiosos contenente clasti di pomice (NSPT =8)
- 4,80 – 16,40 m sabbia fine limosa e poco addensata (NSPT=9)
- 16,40 – 20,0 m Regolite tufacea con ghiaia piroclastica
- 20,0-30,0 m tufo lapideo

La quota di falda è 4,20 m da p.c. Il coefficiente medio di permeabilità desunto da prove Lefranc è pari a $K=7,7 \times 10^{-7}$ m/s

- *Indagini Italferr Variante Cannello 2014 (3a fase)*

Il sondaggio S20pz (Italferr 2014) è ubicato in adiacenza al tratto nord della nuova viabilità in progetto. La stratigrafia è riassunta di seguito;

REALIZIONE SISMICA*	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 19 di 85
------------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- 0-2,0 m da p.c. terreno vegetale di riporto costituito da limo argilloso, debolmente sabbioso fine, di colore marrone scuro
- 2,0- 5,70 m limo sabbioso fine, debolmente argilloso, poco addensato (NSPT=12)
- 5,70-14,40 m pozzolana sabbiosa moderatamente addensata (NSPT=12-16)
- 14,4-30,0 m pozzolana sabbioso-ghiaiosamoderatamente addensata (NSPT=30)

L' andamento della quota di falda nel periodo dal 7 Agosto 2015 al 16 Ottobre 2015 presenta una oscillazione della soggiacenza da 5,17m a 5,35m (da p.c.).

Il sondaggio S21pz (Italferr 2014) ha la stratigrafia riassunta di seguito;

0-3,8 m da p.c. piroclastite alterata limo sabbiosa e poco addensata;

3,8-14,3 m da p.c. piroclastite sciolta sabbiosa, con lenti limo argillose, moderatamente o poco addensata NSPT=11-20, contenente rari inclusi di pomice;

14,3-25,7 m da p.c. piroclastite da semilitoide a litoide (tufo) di colore marrone, a volte intensamente fratturata e brecciata con ciottoli a spigoli vivi ;

25,7 – 30 m da p.c. piroclastite di colore grigio nerastro costituita da tufo, lapilli e ceneri

La soggiacenza a termine del sondaggio è 2,78-3,28 m.

I parametri geotecnici ottenuti dalle prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati nei sondaggi sono riassunti nella tabella riepilogativa seguente.

- **Pozzetti esplorativi**

Le stratigrafie e le ubicazioni dei pozzetti esplorativi di interesse per il progetto della viabilità Afragola sono riportati in Allegato.

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 20 di 85

Tabella 3. Parametri geotecnici dei terreni determinati in laboratorio sui campioni indisturbati (Italferr, 2014 e 2015)

SONDAGGIO	CAMP.	n.	prof. (m)	STATO DEL CAMP.	POCKET PP RPT	VANE VT RPT	COMBIN. DIAGONIA W %	PESO UNIK VOLUME Mg/m ³	PESO SECCO UNIK VOLUME Mg/m ³	TRIST. DEL. TERRENO p _v (kPa)	GRANULOMETRIA						LIMITI DI ATTERBERG W _L % p _L %	CLASSIFICAZIONE UN 10003 USCS	TAGLIO AL CASAGRIANDE C' (kPa) C _u (mm)	PROVA EDOMETRICA		NOTE					
											G %	S %	L %	L.A %	A %	Argilla A %				E _s (kPa)	C _v (cm ² /s)						
S19A	1	3,00	3,50	I	200	25	46,04	1,52	1,04	2,64	10,69	16,97	70,64	70,64	0,00	N.D.	N.P.	A-4	ML	4,5	CC	27,7				1*	
S19A	3	8,50	9,00	I	300	50					3,87	14,92	77,78	92,11	4,38	N.D.	N.P.	A-4	ML								
S20	CH	8,00	9,50	I	500	25	58,05	1,54	0,97	2,41	0,77	28,82	70,41	70,41	0,00	N.D.	N.P.	A-4	ML	30,2	CC	24,9	7911			2	
S20	A	3,50	3,80	R							0,11	22,04	75,76	77,86	2,08	N.D.	N.P.	A-4	ML								
S20	B	11,00	11,30	R							6,06	15,62	75,72	78,32	1,50	N.D.	N.P.	A-4	ML								
S20	C	15,70	16,00	R							0,62	30,46	67,08	68,61	0,73	N.D.	N.P.	A-4	ML								
S20	D	28,00	28,30	R							36,70	40,44	20,93	23,86	3,95	N.D.	N.P.	A-4	ML								
S23A	1	3,10	3,60	I	>500	75					20,40	40,23	37,81	39,32	1,51	N.D.	N.P.	A-4	SM								
S23A	2	6,30	6,80	I	300	25	35,26	1,68	1,24	2,47	10,72	59,74	27,94	29,54	1,60	N.D.	N.P.	A-2/4	SM								
											22,69	48,29	24,62	27,72	1,30	N.D.	N.P.	A-2/4	SM	18,8	CC	35,3					
											11,07	35,12	27,81	33,81	1,00	N.D.	N.P.	A-2/4	SM								

1* - Non possibile esecuzione Cv, per tipo di terreno
2* - valori corrispondenti al passo di carico di 100 kPa

ASIS
ASTU

I - INDISTURBATO
R - RIMANE/GIATO

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 21 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

8. INDAGINI GEOGNOSTICHE PER IL PD VIABILITA' AFRAGOLA (ITAFERR 2015)

Per il Progetto Definitivo di interesse Comunitario definito: "Afragola Porta della Campania: interventi di riqualificazione urbana dell'area adiacente la stazione dell'Alta Velocità" è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche nell' Autunno 2015 e consistente in:

- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo
- n. 1 prova penetrometrica DPSH
- n. 1 pozzetti esplorativi eseguiti con escavatore meccanico

L' ubicazione delle indagini è riportata in figura 3.

8.1. SONDAGGI GEOGNOSTICI

Le stratigrafie sono riassunte di seguito;

S2:

- 0 - 0,6 m da p.c. Misto calcareo medio con sabbia limosa avana nocciola. (pista di servizio-RFI);
 - 0,6 - 5,3 m da p.c. materia di riporto limo sabbioso bruno-grigiastro con punteggiature millimetriche nerastre e sporadici inclusi piroclastici minuti (\varnothing max 0.5cm); minuti frammenti di laterizio e calcestruzzo;
 - 5,3 - 16,0 m da p.c. Cinerite medio limo argillosa fine di colore avana giallastra con sporadici livelli centimetrici argillificati e contenente frammenti piroclastici millimetrici;
 - 16,0 - 18,35 m da p.c. Piroclastite a grana media con clasti da 0,2 a 2,0 cm, moderatamente addensata
 - 18,35 - 28,85 m da p.c. Tufo litoide da moderatamente ad altamente addensato e compatto;
 - 28,85 - 30,0 m da p.c. Cinerite a grana media di colore grigio mediamante addensata con abbondanti elementi pomicei grossolani grigio-nerastri
- Livello piezometrico a fine sondaggio da 6,8 a 7,4 m da p.c.

S3:

- 0 - 1,0 m da p.c. Materiale di riporto limo argilloso con frammenti di laterizi e elementi vetrosi. Poco addensato;
- 1,0 - 3,65 m da p.c. Cinerite a granulometria limoso-argillosa con frequenti venature ocracee diffuse e contenente lapilli e scorie diametro max 1-2 cm, poco addensata;
- 3,65 - 4,50 m da p.c. Piroclatiti con lapilli e pomici diam max. 0.2-2,0 cm, contenente cenere fine/media grigio scura;

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 22 di 85
-----------------------	---------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

- 4,50 – 9,30 m da p.c. Cinerite piroclastica da fine a media con locali livelli decimetrici argillificati di colore grigio chiaro; inclusi sporadici elementi piroclastici diam max. 0,5-1,0 cm;
 - 9,30 – 12 m da p.c. Sabbia fine o medio-fine, ben classata ed omogenea, di colore grigio scuro, da poco a moderatamente addensata;
 - 12,00 – 22,85 m da p.c. Cinerite a grana media di colore grigio mediamante addensata con abbondanti elementi pomicei grossolani grigio-nerastri passante a piroclastite limoso-sabbiosa di colore giallo ocra; materiale da addensato a molto addensato;
 - 22,85 – 27,85 m da p.c. Tufo litoide da moderatamente ad altamente addensato e compatto;
 - 27,85 – 30 m da p.c. Cinerite piroclastica da fine a media con locali livelli decimetrici argillificati di colore grigio chiaro; inclusi sporadici elementi piroclastici diam max. 2,0 cm.
- Livello piezometrico a fine sondaggio da 5,5 a 6,4 m da p.c.

S1:

- 0 - 4,0 m da p.c. limo-sabbioso passante a sabbia limosa, sciolto e poco consistente;
 - 4,0 – 9,6 m da p.c. cinerite sabbiosa con sparsi granuli di sabbia e lapilli teneri mediamente addensata;
 - 9,6 – 12,0 m da p.c. piroclastite a lapilli e sabbia a grana media e grossa con scarsa frazione fina;
 - 12,0 – 14,30 m da p.c. cinerite sabbiosa e limosa debolmente lapillosa avana-grigiastra mediamente addensata;
 - 14,30 – 18,0 m da p.c. materiale tufaceo incoerente di colore ocra bruno virante a grigiastro e con sfumature/screziature marrone nerastro, costituito da matrice sabbiosa o sabbioso limosa, incoerente e mediamente addensato;
 - 18,0 – 31,0 m da p.c. Tufo litoide di colore grigio cenere virante a grigio-nerastro.
- Livello piezometrico a fine sondaggio a 5,5 m da p.c.

8.2. POZZETTI ESPLORATIVI

Mediante escavatore meccanico e' stato scavato un pozzetto esplorativo PZ4 di profondit  2,00 m da p.c. ubicato come in figura 4. La stratigrafia seguente (Fig. 7) indica che la coltre superficiale consiste di piroclastiti sciolte genericamente chiamate "cineriti" poco consistenti.

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 23 di 85



Figura 7 - Stratigrafia del pozzetto esplorativo PZ4 Casalnuovo.

8.3. PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH3

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari. L'ubicazione della prova DPSH3 è riportata in fig. 3 e il grafico dei risultati ottenuti è illustrato in figura 7.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH3
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : ITALFERR
Cantiere : AFRAGOLA
Località :

Data : 28/12/2015

Scala 1:21

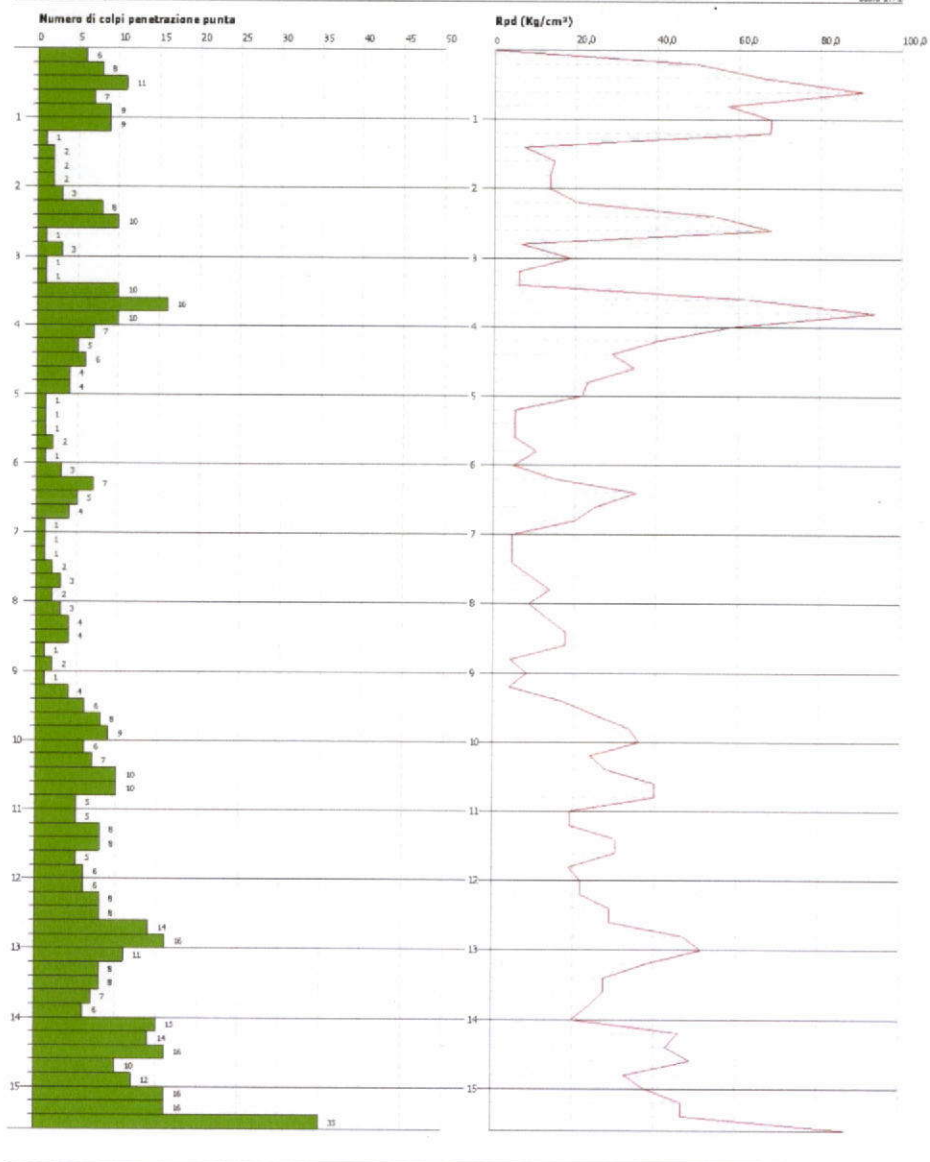


Figura 8 - Risultati prova DPSH3 Afragola

REALZIONE) GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 25 di 85

8.4. PROVE DI LABORATORIO

I risultati delle prove geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel corso dei sondaggi sono riassunti nella tabella seguente:

SONDAGGIO		PROVA	VALORE	UNITA'	CLASSE	REMARKS
S2	C11	10.25	1.15	2.32	0.75	18.76 / 23.66 / 30.46 / 7.58
S2	C12	15.30	1.72	2.45	25.47	18.52 / 16.74 / 31.81 / 0.09
S3	C11	3.06	1.12	2.38	16.14	11.07 / 55.74 / 67.59 / 10.37
S3	C12	22.55	1.59	2.28	39.38	32.90 / 24.11 / 3.81 / 0.60
						54.38 / 40.34 / 4.93 / 5.50 / 9.95

SGAILAB - Laboratori & Ricerche S.r.l.
Concessione Ministeriale Prova Geotecniche Terra e Rocce N. 7982
Via Morcote, 16/a - 47033 - Montebello di Romagna (RN) - ITALY
Tel./Fax. +39 054988872 - e-mail. info@sgailab.net

SGAILAB
www.sgailab.net

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI LABORATORIO SU:
TERRE
ROCCHE
MATERIE STRAZIATE

LOCALITA': **Afragola (NA)**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

LAVORO: **Completamento Stazione Afragola**

DATA: **Novembre 2015**

N° COMMESSA:

PROVA	VALORE	UNITA'	CLASSE	REMARKS
GRANULOMETRIA				
GRAVIMETRIA				
LIMITI ATTERBERG				
CLASSIFICAZIONE				
PROVA EDOMETRICA				
TABLO CALORIMETRICO				
COMPRESIONE				
TABLO TRASVERSALE				

LEGENDA:
I = INDISTURBATO
R = RIMANEGGIATO
S = SEMINDISTURBATO
AGRS
ASTM

CD = PROVA TRASVERSALE CONSOLIDATA E DRENATA
CU = PROVA TRASVERSALE CONSOLIDATA NON DRENATA
UU = PROVA TRASVERSALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
Cu - Wu = parametri consolidati non drenati
Cu - W = parametri efficaci
CD = PROVA EDOMETRICA CONSOLIDATA E DRENATA

1° valori corrispondenti al passo di carico di 200 kPa
2° valori corrispondenti al passo di carico di 400 kPa
N.C. = Non Calcolabile

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 26 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

9. RISCHIO GEOLOGICO

9.1. RISCHIO VULCANICO

I territori comunali entro cui è ubicato il progetto sono compresi ai margini del settore Nord-Occidentale dell'area ricompresa nel Piano Nazionale di Emergenza per il rischio Vesuvio.

La definizione del rischio vulcanico si basa sulla zonizzazione del territorio in funzione della pericolosità (hazard) attesa; tale zonizzazione viene rappresentata attraverso carte di pericolosità vulcanica. Il piano di emergenza Vesuvio prevede varie fasi in funzione dei livelli di allerta progressivamente crescenti definiti dalla comunità scientifica (Gruppo Nazionale per la Vulcanologia, Osservatorio Vesuviano, Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti) in base a variazioni registrate nello stato del vulcano (sismicità, deformazioni, variazione del campo gravimetrico, temperatura e composizione delle fumarole).

Dal punto di vista cartografico nel Piano sono individuate, in base al livello di pericolosità (hazard), tre aree diverse i intervento:

- Zona Rossa
- Zona Gialla
- Zona Blu

Su tale base identificativa i territori comunali in cui si sviluppa il progetto definitivo della Variante ferroviaria Cannello –Napoli sono parzialmente classificati nel Piano come “zona gialla” (aree interessate da caduta di cenere”) e “zona blu” (aree interessate da alluvioni e colate di fango).

Inoltre nel Piano è stato elaborato il rischio vulcanico secondo lo schema proposto da Scandone et alii, 1993, che distingue quattro classi:

- Rischio vulcanico basso: valore da 1 a 10;
- Rischio vulcanico medio: valore da 10 a 100;
- Rischio vulcanico elevato: valore da 100 a 1.000;
- Rischio vulcanico altissimo: valore da 1.000 a 10.000

Nei territori comunali in cui si sviluppa il Progetto Definitivo della Variante ferroviaria Cannello-Napoli il rischio vulcanico risulta essere il seguente:

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	27 di 85

Comune	Rischio Vulcanico
Acerra	Rischio Alto
Afragola	Rischio Alto
Casalnuovo di Napoli	Rischio Alto
Casoria	Rischio Alto
Volla	Medio

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 28 di 85
-----------------------	------------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

9.2. RISCHIO SISMICO

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

I risultati dello studio di pericolosità sono forniti, in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km) e nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g , del valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale F_0 , del periodo di inizio del tratto costante dello spettro in accelerazione orizzontale T_c^* ;
- per diverse probabilità di superamento in 75 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 45 e 1462 anni, estremi inclusi.

Pertanto, per individuare, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{V_R} associate a ciascuno degli stati limite considerati.

Infatti, fissata la vita di riferimento $V_{R,TR}$ è esprimibile in funzione di P_{V_R} mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

La vita di riferimento è calcolata come:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

dove V_N è la vita nominale dell'opera e C_U la classe d'uso.

Per le opere d'arte del presente progetto si ha in linea generale: $V_N=75$ anni e $C_U=1.5$ (classe d'uso III).

Nota l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido a_g , l'accelerazione di picco a_{max} è valutata sulla base della risposta sismica locale:

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 29 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

dove S_s è il coefficiente che comprende l'effetto della amplificazione stratigrafica, S_T è il coefficiente che comprende l'effetto della amplificazione topografica.

Nel seguito viene definita la categoria di sottosuolo e le azioni sismiche di progetto.

9.2.1. Categoria di sottosuolo

La classificazione della categoria di sottosuolo viene eseguita sulla base di misure dirette dei valori di velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità $V_{s,30}$. Si può ricavare il parametro $V_{s,30}$ mediante la relazione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Per la definizione della categoria di sottosuolo sismica, in accordo alla normativa vigente sono state eseguite indagini sismiche finalizzate alla determinazione della $V_{s,30}$, in particolare sono state eseguite prove sismiche di tipo Down-Hole nel sondaggio S3 (Italferr, 2015) e nel sondaggio S23 (Campagna 2014) anch' esso ubicato in prossimità della viabilità in progetto.

Tabella 4. $V_{s,30}$ da indagini sismiche downhole e categoria sottosuolo

PROVA	$V_{s,30}$ [m/s]	Categoria sottosuolo
DH-S3	287	C
DH - S23	311	C

Nel seguito si definiscono le azioni sismiche di progetto considerando cautelativamente una categoria di sottosuolo di tipo C.

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ KPa nei terreni a grana fina).

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 30 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

9.2.2. Azioni sismiche di progetto:

Per il sito in esame, sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti, considerando il valore di accelerazione massima attesa al piano campagna nel Comune di Volva pari a $a_{max} = 0.30 \text{ g}$ (vedi tabella 5).

Tabella 5 – Localizzazione sito con a_g massima

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

Ricerca per comune

LONGITUDINE
14.3438

LATITUDINE
40.8794

REGIONE
Campania

PROVINCIA
Napoli

COMUNE
Volva

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

sito esterno al reticolo

interpolazione su 3 nodi

interpolazione corretta



interpolazione:
superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 31 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Tabella 5 - segue

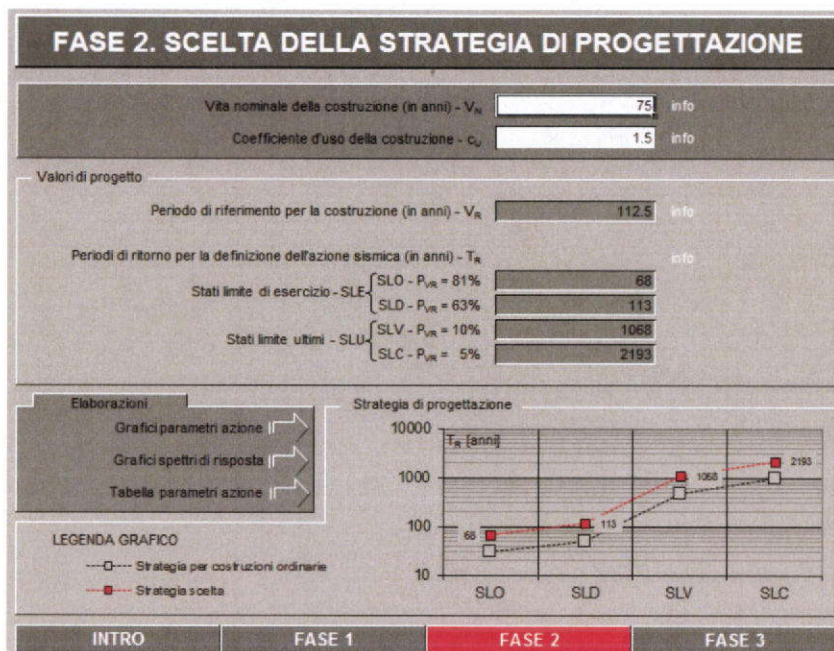


Tabella 6 - Parametri sismici

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.072	2.329	0.321
SLD	113	0.093	2.330	0.330
SLV	1068	0.221	2.472	0.347
SLC	2193	0.272	2.567	0.349

Tabella 7 – Parametri dello spettro di risposta orizzontale allo SLV

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato **SLV** info

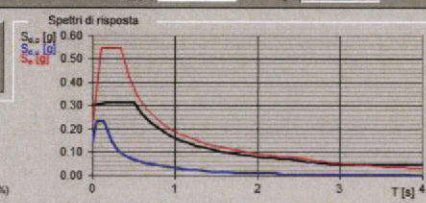
Risposta sismica locale
Categoria di sottosuolo **C** info $S_d = 1.372$ $C_c = 1.488$ info
Categoria topografica **T1** info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) **5** $\eta = 1.000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLI) Fattore q **3** Regol. in altezza **no** info

Compon. verticale
Spettro di progetto Fattore q **1.5** $\eta = 0.667$ info

Elaborazioni
Grafici spettri di risposta
Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta



— Spettro di progetto - componente orizzontale
— Spettro di progetto - componente verticale
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Parametri indipendenti

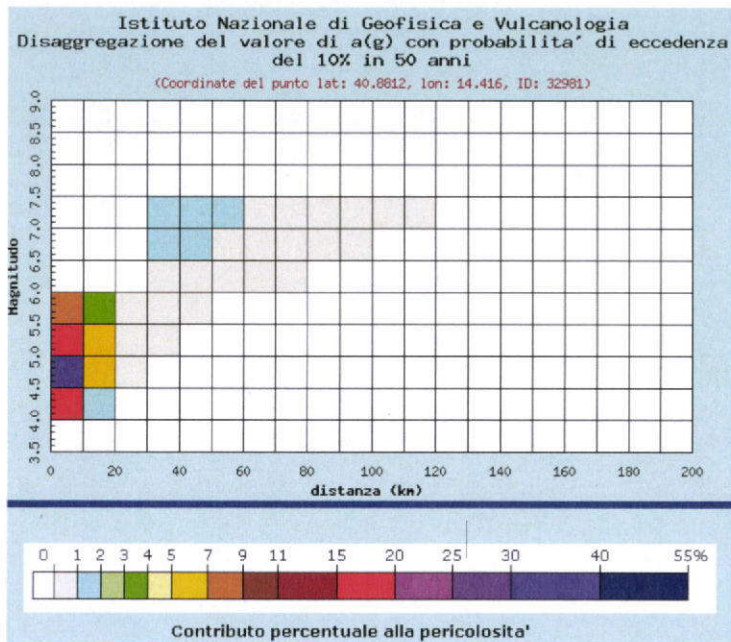
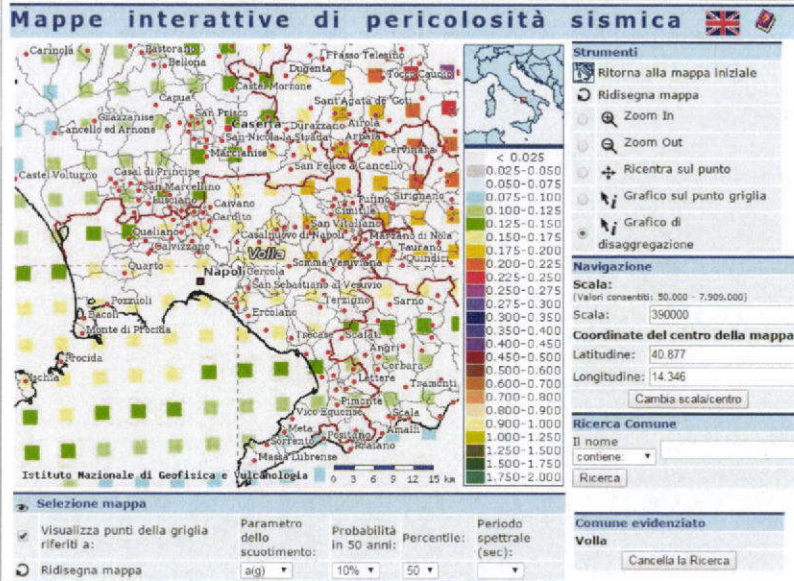
STATO LIMITE	SLV
a_g	0.221 g
F_{D+}	2.472
T_C	0.347 s
S_S	1.372
C_C	1.488
S_T	1.000
q	2.400

Parametri dipendenti

S	1.372
η	0.417
T_B	0.172 s
T_C	0.517 s
T_D	2.485 s

9.2.3. Magnitudo

Ai fini della valutazione della suscettibilità alla liquefazione del terreno di fondazione, è stata valutata la magnitudo attraverso il grafico di disaggregazione (del valore di a_g con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. In particolare dalle seguenti figure si osserva che la magnitudo a cui è associato un sisma con maggiore percentuale di pericolosità (colore rosso) ha un valore medio di $M = 5.14$.



REALZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
 SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	34 di 85

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 40.8812, lon: 14.416, ID: 32981)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	15.900	30.600	18.200	7.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	1.450	5.230	5.850	3.560	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.053	0.396	0.445	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.009	0.200	0.544	1.060	1.040	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.594	1.540	1.730	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.194	0.972	1.310	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.463	0.758	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.139	0.290	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	0.125	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.048	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.140	11.300	1.080

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 35 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

10. ANALISI DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE DELL'AREA

Allo scopo di accertare la stabilità nei confronti della liquefazione, per il sito in esame sono state effettuate delle verifiche che hanno consentito di determinare il potenziale di liquefazione, parametro indicativo dell'estensione che il fenomeno può avere nei terreni.

La liquefazione è infatti un fenomeno per cui durante un sisma la rigidità e la resistenza del terreno possono ridursi significativamente. Ad essa sono associati la perdita di resistenza al taglio o l'accumulo di deformazioni plastiche che avvengono in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, a causa delle azioni cicliche e dinamiche che si verificano in condizioni non drenate. Tali fenomeni sono legati allo sviluppo di sovrappressioni interstiziali che, se positive, causano una diminuzione della tensione media efficace nel terreno e una riduzione della resistenza al taglio. Questa riduzione può essere una condizione temporanea o può indurre una condizione di collasso definitiva.

Il fenomeno della liquefazione è profondamente influenzato dal numero dei cicli N del terremoto, dalla densità relativa D_r e dalla granulometria del terreno. Un terreno incoerente, a parità di altri fattori, è maggiormente esposto al pericolo della liquefazione quanto minore è la sua densità relativa. Il potenziale di liquefazione aumenta poi, ovviamente, al crescere di N (cicli del terremoto).

In questo contesto, il problema principale che si pone in fase di progettazione è la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limoso-argillosa. In altre parole, è necessario valutare il potenziale di liquefazione del terreno ove devono essere realizzate le opere in progetto.

Le NTC08 al paragrafo 7.11.3.4.2 affermano che la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti una delle seguenti circostanze:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni di free-field minori di 0.1 g;
3. Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
4. Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 36 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione verticale efficace di 100 kPa;

5. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate in tabella seguente nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ e nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3.5$.

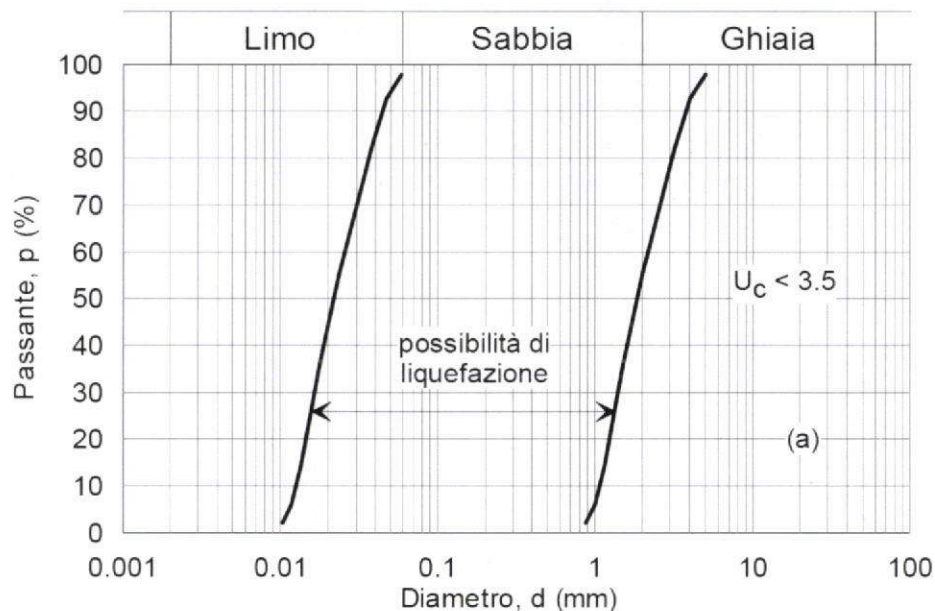


Figura 9 - Fusi granulometrici di terreni suscettibili alla liquefazione per $U_c < 3.5$

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
				N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	37 di 85

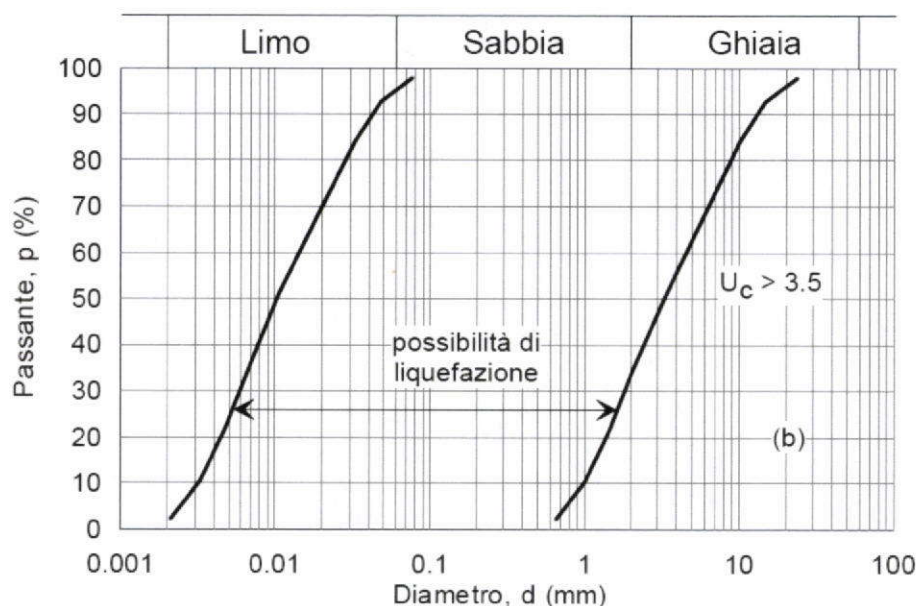


Figura 10 - Fusi granulometrici di terreni suscettibili alla liquefazione per $U_c > 3.5$

Per il sito in esame, sulla base di quanto riportato nel paragrafo precedente, risulta che:

- l'evento sismico atteso è di magnitudo M pari a 5.14;
- le accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni di free-field sono 0.30;
- la profondità della falda (soggiacenza), misurata in corrispondenza del sondaggio S20, è varia tra 5.0 e 5.20 m;
- sono presenti in alcune zone strati sabbiosi e/o limo-sabbiosi di bassa plasticità con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} < 30$; le curve granulometriche ottenute nelle prove geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel corso delle indagini geognostiche per il PD Variante Cannello ricadono all'interno dei fusi granulometrici di riferimento sia per $V_c < 3,5$ che per $V_c > 3,5$ (Fig. 10)

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 38 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

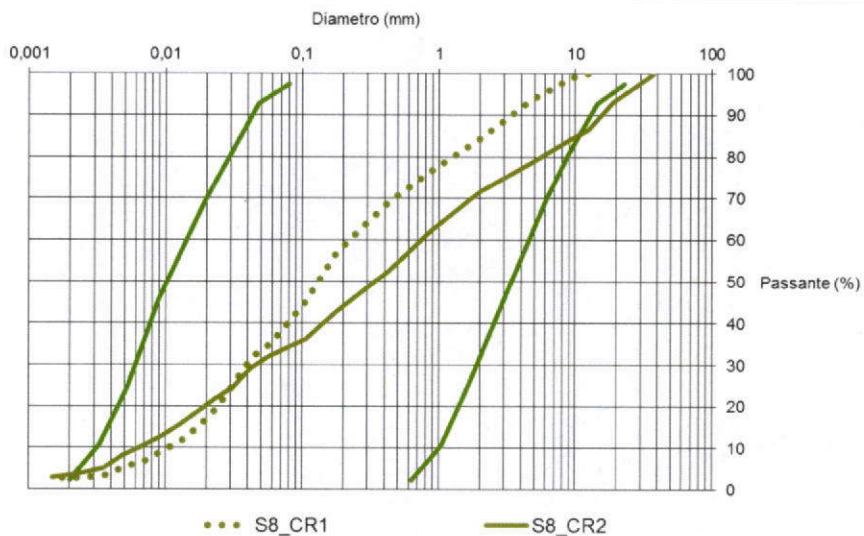


Fig 10° - Curve granulometriche dei campioni prelevati nel corso dei sondaggi per il PD Variante Cancellò (Italferr, 2014 e 2015) per $U_c > 3,5$

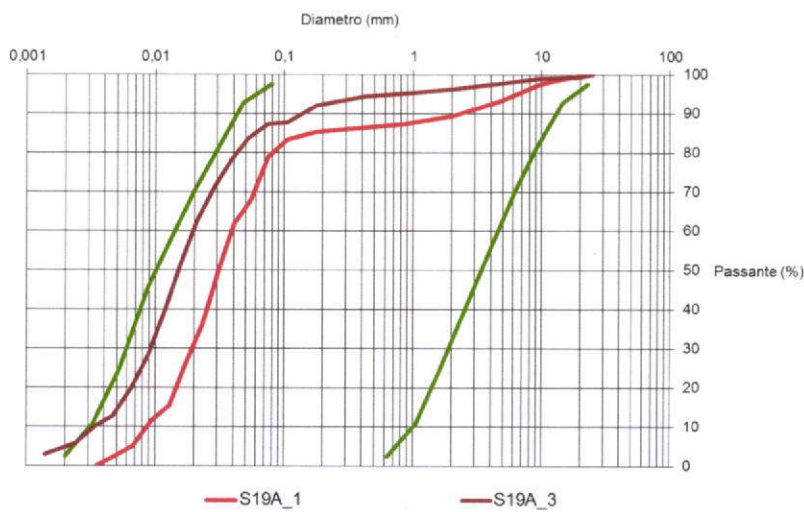


Fig 10b - Curve granulometriche dei campioni prelevati nel corso dei sondaggi per il PD Variante Cancellò (Italferr, 2014 e 2015) per $U_c > 3,5$

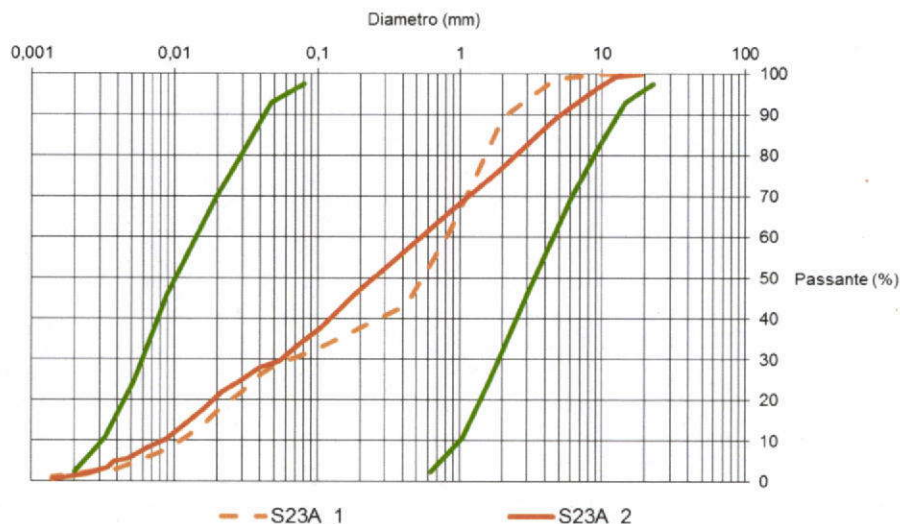


Fig 10c - Curve granulometriche dei campioni prelevati nel corso dei sondaggi per il PD Variante Cancellò (Italferr, 2014 e 2015) per $U_c > 3,5$

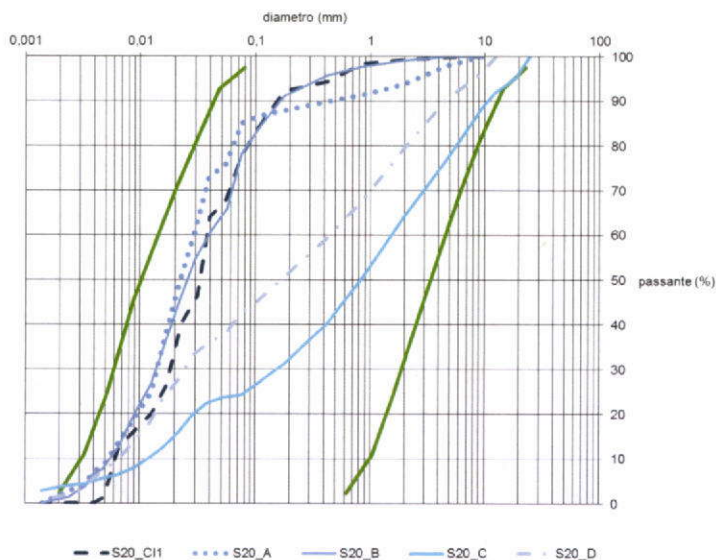


Fig 10d - Curve granulometriche dei campioni prelevati nel corso dei sondaggi per il PD Variante Cancellò (Italferr, 2014 e 2015) per $U_c > 3,5$

Quindi per quanto previsto da normativa è necessario eseguire le dovute verifiche con i dati a disposizione SPT, CPT e V_s . I risultati di tale verifica sono oggetto della Relazione Geotecnica N7D200D78RHGE0005002A (Italferr 2015). In sintesi i risultati di tale verifica sono così riassunti:

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 40 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

nella zona dell'viabilità in progetto sono stati rilevati livelli potenzialmente liquefacibili all'interno dei terreni piroclastici rimaneggiati e recenti di spessore da 0.5 a 2.0 m ricchi in pomici, poveri di matrice fine, caratterizzati da valori di SPT molto bassi. Questi livelli interessano il sottosuolo fino a ca. 7 m da p.c..

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 41 di 85
-----------------------	------------------------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

11. BIBLIOGRAFIA

F. Bellucci & Alii - Idrogeologia della piana a nord-est di Napoli - Mem. Soc. Geol. It. 45 (1990).

A. Corniello & Alii, - Idrogeologia e idrogeochimica della Piana Campana - Mem. Soc. Geol. It., 45 (1990).

Regione Campania -Autorità di Bacino Nord-Occidentale -tav 23 Napoli

Croce – Pellegrino, 1967: " Il Sottosuolo della Città di Napoli – Caratterizzazione Geotecnica del Territorio Urbano". Atti dell'VIII Convegno di Geotecnica.

Rippa F., 1984 : " Cartografia geotecnica di dettaglio del territorio comunale di Napoli: zona orientale". CNR, Gruppo di Coordinamento per gli Studi di Ingegneria Geotecnica.

Vinale F., 1988: "Caratterizzazione del sottosuolo di un'area campione di Napoli ai fini di una microzonazione sismica". Rivista Italiana di Geotecnica, vol. XXII. N. 2

Viggiani C., 1989 "Terreni ed opere di fondazione della Cittadella Postale nel Centro Direzionale di Napoli. Rivista Italiana di geotecnica, Vol. XXIII, n. 3.

Viparelli, 1967: "Le Acque Sotterranee". Atti dell' VIII Convegno di Geotecnica.

Civita, de Medici, de Riso, Nicotera, 1973 "Memoria descrittiva della carta idrogeologica della Campania nord-occidentale" - 2° Convegno Internazionale sulle Acque Sotterranee – Palermo 1973

Bellucci F., 1992: "Nuove conoscenze stratigrafiche dei depositi vulcanici presenti nel sottosuolo del settore meridionale della Piana Campana" – Tesi di Dottorato di Ricerca in geofisica e vulcanologia. Univ. Federico II Napoli .

Gibbs, H. J., and Holtz, W. G., 1957 "Research on determining the density of sand by spoon penetration test; the strength of soil in place", Thesis, University of Illinois, USA.

1.1.1 Rippa F. , Vinale F. , 1982 "Experiences with CPT in eastern Naples area. Proceeding of 2nd European Symposium on Penetration Testing (ESOPT)".

Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 - Foglio 184 Napoli.

Carta Geologica d'Italia 1:50.000 - Foglio n. 446-447 – Napoli

RFI , 2008: "Linea AV/AC Torino-Milano-Napoli – Stazione AV Afragola, Progetto Definitivo – Relazione Geotecnica, 100 p.

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 42 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

ALLEGATO 1
STRATIGRAFIE RFI
2004

REALIZIONE GEOLÓGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 43 di 85



STRATIGRAFIA - BH1

SCALA 1 : 87 Pagina 1/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH1				
Località: Afragola - Napoli		Quota: 24,10 m slm				
Impresa esecutrice:		Data: 28-29/08/2004				
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro				
Perforazione: Aste e carotiere. Sonda CMV Mk 600						
#	Altezza (m)	Profondità (m)	DESCRIZIONE	RQD %	Standard Penetration Test (SPT)	Prevalenza (%)
101	0,0	0,0	Terreno vegetale, costituito da limo sabbioso debolmente argilloso, di natura piroclastica, marrone scuro.			
	1,0	1,0	Piroclastite: limo sabbioso marroncino, con alterazione per pedogenizzazione. Addensato.			
	2,0	2,0	Piroclastite: sabbia limosa grigio-verde, a tratti con laminazioni marroncine. Incluse a luoghi pomici e scorie millimetriche.	2,0	3-4-4	8
	3,0	3,0	Piroclastite: sabbia limosa, da marrone a nerastra; con incluse abbondanti scorie e pomici. Poco-moderatamente addensata.			
	4,0	4,0	Paleosuolo costituito da piroclastite limoso-sabbiosa alterata, marrone scuro-nerastra; incluse pomici biancastre e gialline.			
	5,0	5,0	Piroclastite: sabbia limosa grigia, ricca di inclusioni pomicee. Moderatamente addensata.	4,7	7-10-7	17
	6,0	6,0	Piroclastite: limo sabbioso, marrone, con tracce di pedogenizzazione.			
	7,0	7,0	Piroclastite: sabbia limosa, da grigia a grigio verde, con intercalati straterelli con pomici e scorie. A luoghi con presenza di laminazioni marroncine. Moderatamente addensata.	7,5	7-9-9	18
	8,0	8,0				
	9,0	9,0				
	10,0	10,0				
	11,0	11,0	Cappellaccio del tufo giallo: sabbia limosa, marrone. Incluse scorie eterometriche. Addensata, talora con passaggi centimetrici semilitoidi.			
	12,0	12,0				
	13,0	13,0	Tufo giallo litoide, bolloso e con incluse scorie centimetriche.	12,0	25-48-50	98
	14,0	14,0				
	15,0	15,0				
	16,0	16,0				
	17,0	17,0				
	18,0	18,0				
	19,0	19,0				
	20,0	20,0				
	21,0	21,0				

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 44 di 85

GTS
GeoTecnica S.p.A.

STRATIGRAFIA - BH1

SCALA 1 : 87 Pagina 2/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH1												
Località: Afragola - Napoli		Quota: 24,10 m slm												
Impresa esecutrice:		Data: 28-29/08/2004												
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro												
Perforazione: Aste a carotere, Sonda CMV Mk 600														
Profondità (m)	Altezza (m)	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	prof. (m)	DESCRIZIONE	RQD % 0 - 100	Standard Penetration Test S.F.T.	N	Sped. in Ab. Post.	Prel. % 0 - 100
22									Segue dalla pagina precedente					
23														
24														
26								26,0	Tufo grigio litoido, boloso e con incluse scorie centimetriche.					
27														
28														
29														
30								30,0						

Il materiale carotato è stato conservato in n° 6 casse catalogatrici in legno
Il foro di sondaggio è stato attrezzato per prova Cross-Hole.

REALZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 45 di 85

GTS

Geo Techno Sand

STRATIGRAFIA - BH2

SCALA 1 : 87 Pagina 1/2

Riferimento: Zaha Hadd Ltd		Sondaggio: BH2										
Localita': Afragola - Napoli		Quota: 25,10 m slm										
Impresa esecutrice:		Data: 23-25/08/2004										
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro										
Perforazione: Aste e carotiera. Sonda CMV Mk 600												
m	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	prof. m	DESCRIZIONE	RQD %	Standard Penetration Test	Prel. %
cm			log							(1-100)	m S.P.T. N	(1-100)
101								1,0	Terreno vegetale, costituito da limo sabbioso debolmente argilloso, da marrone scuro a marrone, di natura piroclastica.			
					SI SNe - 1,30 1,65			2,0	Piroclastite: limo sabbioso, grigio con alterazione marroncina. Includo al letto pomici con Ø fino a 2 cm.	1,7	2-1-1	2
								2,5	Paleosuolo costituito da limo sabbioso debolmente argilloso, marrone scuro-nerastro; con incluse pomici gialline.			
					SI SNe - 3,00 3,35			3,7	Pomici giallastre, in matrice piroclastica limoso sabbiosa marroncina.	3,4	2-2-3	5
								4,0	Paleosuolo: limo argilloso sabbioso marrone scuro, di natura piroclastica.			
								5,0	Piroclastite: sabbia fine limosa, da marroncina a marrone grigiastra; incluse abbondanti pomici grigi. Poco-moderatamente addensata.			
					SI SNe - 5,20 5,70			6,3	Piroclastite: sabbia limosa, a luoghi e al letto con pomici; da marrone a grigia. Poco-moderatamente addensata.	5,7	4-5-4	8
								6,8	Piroclastite: sabbia limosa, marroncina, con zone marrone scuro.			
					SI SNe - 7,50 7,95			8,3	Piroclastite: limo con sabbia, grigio. Moderatamente addensato.	8,0	4-7-5	12
								9,0	Piroclastite: limo con sabbia fine, da marrone a grigio verde.			
								10,4	Piroclastite: sabbia medio fine, limosa, grigio verde: Presenza a luoghi di laminazioni brune. Moderatamente addensata.	10,4	6-7-7	14
					SI SNe - 8,00 10,45			11,3	Piroclastite: sabbia medio fine, limosa, da marrone a grigia, con presenza di pomici. Moderatamente addensata.			
								16,0	Piroclastite: sabbia medio fine, limosa, giallosa per la presenza di pomici e scorie, marrone.			
								18,0	Cappellaccio del tufo giallo litoido: sabbia limosa, scoriacea, marrone. Semilitoide, a tratti litoido in livelli centimetrici.			
								18,0	Tufo giallo litoido, bolloso e con incluse scorie centimetriche.			

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 46 di 85



STRATIGRAFIA - BH2

SCALA 1 : 87 Pagina 2/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH2										
Località: Afragola - Napoli		Quota: 25,10 m slm										
Impresa esecutrice:		Data: 23-25/08/2004										
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro										
Perforazione: Aste e carotiere. Sonda CMV Mk 800												
Prof. (m)	RA (mm)	PA (mm)	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	prof. (m)	DESCRIZIONE	RQD % (0-100)	Standard Penetration Test S.P.T. N	Test N	Prel. % (0-100)
22								Segue dalla pagina precedente				
23												
24												
25												
26												
27							26,7	Tufo grigio litoide, boloso e con incluse scorie centimetriche.				
28												
29												
30							30,0					

Il materiale carotato è stato conservato in n° 6 casse catalogatrici in legno

REALIZIONE GEOLGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 47 di 85



STRATIGRAFIA - BH3

SCALA 1 : 87 Pagina 1/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH3					
Località: Afragola - Napoli		Quota: 25,10 m s.l.m.					
Impresa esecutrice:		Data: 15-18/08/2004					
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro					
Perforazione: Aste e carotiera, Sonda CMV Mk 600							
Prof. (m)	Altezza (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	RQD %	Standard Penetration Test	Prova	Prel. %
1	2	3	4	5	6	7	8
1			Piroclastite: limo sabbioso, alterato e pedogenizzato al tetto; marrone scuro con zone grigiastre.				
2			Piroclastite: limo sabbioso, grigio. A tratti presenza di alterazione per pedogenizzazione. Moderatamente addensata.		2,7	5-4-3	7
3			Paleosuolo costituito da piroclastite limoso-sabbiosa, marrone scura, con fasce centimetriche grigie.				
4			Piroclastite: sabbia fine limosa, marroncina, con incluse abbondanti pomici.				
5			Piroclastite alterata: limo sabbioso, da marroncino a grigiastro. Moderatamente addensata.		5,0	8-7-7	14
6			Pomici gialline e grigie, in matrice di natura piroclastica limosa sabbiosa.				
7			Piroclastite alterata: limo sabbioso, da grigio a marrone; talora con zone centimetriche marrone scuro. Moderatamente addensata.				
8			Piroclastite: limo sabbioso, grigio chiaro, talora con orizzonti pluricentimetrici più grossolani. Incluse pomici. Moderatamente addensata.		7,3	5-8-8	17
9							
10							
11			Piroclastite costituita da sabbia limosa, da grigia a marroncina; con incluse pomici e scorie con $\phi_{max}=3$ cm. Moderatamente addensata.				
12							
13					13,0	5-7-8	15
14							
15							
16							
17					16,3	13-25-35	80
18			Cappellaccio del tufo giallo: sabbia limosa, scoriacea, marrone. Da addensata a semilitoide, con tratti pluricentimetrici litoidi.				
19			Tufo giallo litoidi, bollosi e con incluse scorie centimetriche.				
20							
21							

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 48 di 85

GTS
Geo-Tecno-Sound

STRATIGRAFIA - BH3

SCALA 1:87 Pagina 2/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH3					
Località: Afragola - Napoli		Quota: 25,10 m s.l.m.					
Impresa esecutrice:		Data: 15-18/08/2004					
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro					
Perforazione: Aste e carotiere. Sonda CMV Mk 600							
Prof. m	Prof. m	Prof. m	Prof. m	DESCRIZIONE	RQD % (0-100)	Standard Penetration Test m S.P.T	Preload % (0-100)
22				Segue dalla pagina precedente			
23							
24							
26							
26							
27							
28							
29							
30				Tufo grigio litoide, boloso e con incluse scorie centimetriche.			
30,5							

Il materiale carotato è stato conservato in n° 6 casse catalogatrici in legno
Il foro di sondaggio è stato attrezzato per prova Down-Hole.

REALZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 50 di 85



STRATIGRAFIA - BH4

SCALA 1 : 87 Pagina 2/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH4										
Località: Afragola - Napoli		Quota: 25,00 m slm										
Impresa esecutrice:		Data: 17-21/08/2004										
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro										
Perforazione: Aste e carotiere. Sonda CMV Mk 800												
n°	A m	Pz m	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	prof m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test			Precl. % 0-100
									RQD % 0-100	m	S.P.T. N	
								Segue dalla pagina precedente				
		22					22,1	Tufo grigio litoide, bolloso e con incluse scorie centimetriche.				
		23					22,6	Tufo grigio, scoriaceo, pseudocoerente, talora sciolto.				
		24										
		25										
		26										
		27										
		28										
		29										
		30										
		31										
		32										
		33										
		34										
		35										
		36										
		37										
		38										
		39										
		40					39,7	Tufo grigio semilitoide, bolloso e con incluse scorie centimetriche.				

Il materiale carotato è stato conservato in n° 8 casse catalogatrici in legno

REALIZIONE GEOLGICA, GEOMORFOLOGICA E SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 51 di 85



STRATIGRAFIA - BH5

SCALA 1:87 Pagina 1/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH5											
Località: Afragola - Napoli		Quota: 24,80 m slm											
Impresa esecutrice:		Data: 22-25/08/2004											
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro											
Perforazione: Aste e carotiere. Sonda CMV Mk 600													
n	RA	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	prof. m	DESCRIZIONE	RQD %	Standard Penetration Test	N	Prel. %
cm	m	metri	metri							0-100	m		0-100
101									Terreno vegetale di natura piroclastica, costituito da limo sabbioso, da marrone a marrone scuro.				
			1.50					1.6					
			2.00					2.3	Piroclastite sabbiosa limosa, grigiastrea. Addensata.	2.0	5-3-5	8	
			3.00					2.8	Paleosuolo: limo sabbioso, debolmente argilloso, marrone, di natura piroclastica.				
			3.50					3.8	Piroclastite: limo sabbioso, marrone grigiastro con zone centimetriche marroncine. Incluse a luoghi pomici gialline e grigie. Poco addensata.	3.7	2-2-2	4	
			4.50					4.6	Paleosuolo: limo sabbioso, debolmente argilloso, di natura piroclastica. Marrone scuro.				
			5.50					5.9	Piroclastite: limo con sabbia fine, da marroncino a marrone.				
			6.30					6.7	Piroclastite costituita da pomici in matrice sabbiosa limosa.	6.7	5-8-9	17	
			6.70					7.3	Piroclastite: limo sabbioso grigio verde; a luoghi con incluse pomici. Al tetto, nei primi 10 cm e al letto, negli ultimi 40 cm, marrone scuro. Moderatamente addensata.				
			6.90					8.0	Piroclastite: limo sabbioso grigio verde; intercalati a luoghi livelli centimetrici alterati, di colore marrone scuro. Moderatamente addensata.	8.0	2-2-3	5	
			6.90					8.9	Piroclastite: limo con sabbia fine, a luoghi debolmente argilloso. Grigio chiaro con rare zone centimetriche marroncine. Incluse rare pomici con Ø fino a 2 cm. Verso il basso passante a sabbia limosa. Poco-moderatamente addensato.				
			10.50					11.0	Piroclastite: sabbia limosa, marrone in toni variabili; tra m 11.60-12.00 con presenza di abbondanti pomici. Moderatamente addensata.	11.0	5-5-4	9	
			11.00					12.0	Piroclastite: sabbia limosa, ghiaiosa per la presenza di abbondanti pomici con Ø da millimetrico a 2-3 cm. Moderatamente addensata.				
			15.50					16.0	Piroclastite: sabbia marrone grigiastrea. Incluse pomici, talora in abbondanza. Moderatamente addensata.	16.0	6-11-17	28	
			16.00					17.0					
			20.80					21.0	Cappellaccio del tufo giallo: piroclastite con granulometria sabbiosa limosa, da marrone a marrone giallastra, con incluse scorie e pomici. Addensato, con presenza, al tetto, di livelli centimetrici semilitoidi e litoidi.				
			21.00						Tufo giallo litoide, bolloso e con incluse scorie centimetriche.				

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	52 di 85

GTS

Geo-tecnica S.p.A.

STRATIGRAFIA - BH5

SCALA 1 : 87 Pagina 2/2

Riferimento: Zaha Hadid Ltd		Sondaggio: BH5	
Località: Afragola - Napoli		Quota: 24,80 m slm	
Impresa esecutrice:		Data: 22-25/08/2004	
Coordinate:		Redattore: Dr Geol. P. Nigro	
Perforazione: Aste e carotiere, Sonda CMV Mk 800			

n	A	Pz	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	prof. m	DESCRIZIONE	RQD % 0-100	Standard Penetration Test			Precl. % 0-100
										m	SPT	N	
								Segue dalla pagina precedente					
22													
23													
24													
25							25,0	Tufo grigio litoide, boloso e con incluse scorie centimetriche.					
26													
27													
28													
29													
30													
31													
							31,7						

Il materiale carotato è stato conservato in n° 7 casse catalogatrici in legno
Il foro di sondaggio è stato allestito per prova Down-Hole



LINEA AV MILANO NAPOLI - TRATTA ROMA-NAPOLI
VIABILITA' DI ACCESSO ALLA STAZIONE AV NAPOLI-
AFRAGOLA
VIABILITA' DI CUI ALLA LETTERA b) DELL'ARTICOLO 6
DELL'ACCORDO
PROCEDIMENTALE RFI - COMUNE DI AFRAGOLA DEL
22/06/2012

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	53 di 85

ALLEGATO 2

STRATIGRAFIE ITALFERR 2008 E PROFILO GEOLOGICO

REALIZIONE SISMICA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE001 001 A 54 di 85



VIALE ROMA, 4 LE PRIME CESTIA, 11
TEL. 06 5759105 FAX 06 5743588

COMMITTENTE: ITAFERR
CANTIERE: VIABILITA' DI ACCESSO STAZIONE A.V. CAMPANIA- AFRAGOLA
LOCALITA': AFRAGOLA (NA) DATA: 19-21/01/04

SONDAGGIO: AD069UN02

CASSETTE n°: II CAMP. IND. n°: 2 CAMP. RIM n°: S.P.T. N°: 4 STRUM. INSTALLATA: Piezometro casagrande a ml 12.00
ATTREZZATURA UTILIZZATA: BONDA: 1200 CMV CAROTERE: Semplice e doppio ø 101 ASTE: ø 76 RIVESTIMENTO: 38.90 m ø 140

Rap 1/100		LOG STRATIGRAFICO E GEOTECNICO										Pag 1/2	
PROF. (m)	Q.M.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	S.P.T. (kg/cm ²)	C.I.	P.P. (kg/cm ²)	T.V. (kg/cm ²)	L.V. H ₂ O	STRUMENTI INSTALLATI	% CAROTAGGIO	R.Q.D. (%)			
0.00		Terreno vegetale di natura proclastica con apparati radicali. Colore marrone scuro.											
1.50		Pozzolana di colore grigio verde con granulometria variabile da limo-sabbiosa a sabbiosa-limosa.											
3.00		Pozzolana di colore marrone nerastro con pochi (galleggianti) limo deb. sabbioso.											
4.50		Pozzolana di colore grigio tendente al marrone con rare porce > max 2 cm intercalate da piccoli fessidi di porce minute in matrice sabbiosa. Limo sabbioso a tratti debolmente ghiaioso.	5.00 4.9										
6.50		Pozzolana di colore marrone rossiccio. Limo sabbioso passante a sabbia limosa.	6.50 6.7										
8.50		Cinefite di colore verde con intercalazioni di piccoli fessidi di porce > max 1cm (da 8.10m a 9.15m e da 11.20m a 11.50m). Limo debolmente sabbioso a tratti ghiaioso.	CS 8.10 1.0-1.2										
10.50		Sabbia limosa monogranulare di colore grigio scuro tendente al nero.	10.50 11.1										
11.50		Pozzolite di colore marrone con porce > max 3 cm e scorie laviche (cappellaccio fulvaceo). Limo sabbioso passante a sabbia limosa con ghiaia.											
13.50		Tuffi grigi napoletano. Da 13.50m a 14.50m: lammuc. Da 14.50m a 16.50m: compatto. Da 16.50m a 26.50m: sciacchi e strucioli.											
15.50													
17.50													
19.50													
21.50													
23.50													
24.00		Tuffi grigi. Da 24.00m a 25.50m: compatto. Da 25.50m a 26.50m: friabile.											
26.50													
28.00		Tuffi grigi caratterizzati sotto forma di ghiaie con sabbia con intercalazione di pezzoni di tuffo > max 7 cm.											

CS CAROTERE SEMPLICE CD CAROTERE DOPPIO (S) SEMPLICE (O) OSTERREGGIO (M) MAZER (CR) CAMPIONE RIMANEGGIATO
NOTE: Rilevamento quota dell'acqua nel foro di sondaggio
data ora di acqua q. l. fondo rivest. data ora di acqua q. l. fondo rivest.
20/01/04 8:30 6.00 11:30 9:00



LINEA AV MILANO NAPOLI - TRATTA ROMA-NAPOLI
 VIABILITA' DI ACCESSO ALLA STAZIONE AV NAPOLI-
 AFRAGOLA
 VIABILITA' DI CUI ALLA LETTERA b) DELL'ARTICOLO 6
 DELL'ACCORDO
 PROCEDIMENTALE RFI - COMUNE DI AFRAGOLA DEL
 22/06/2012

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
 SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 55 di 85



SONDAGGIO: AD069UN02

COMMITTENTE ITALFERR
 CANTIERE VIABILITA' DI ACCESSO STAZIONE A V. CAMPANIA- AFRAGOLA
 LOCALITA' AFRAGOLA (NA) DATA 19-21/01/04

CASSETTE n° 8 CAMP. IND. n° 2 CAMP. RIM. n° S.P.T. n° 4 STRUM. INSTALLATA. Piezometro casagrande a m. 12.00
 ATTREZZATURA UTILIZZATA SONDA 1200 CMV CAROTERE Semplice o doppio ø 101 ASTE ø 76 RIVESTIMENTO 38.00 m ø 140

Rap: 1/100 LOG STRATIGRAFICO E GEOTECNICO Pag: 2/2

PROF.	SAMB.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PROF. S.P.T.	C.L.	R.P.	T.V.	L.N.	STRUMENTI INSTALLATI	N. CAROTINGO	R.Q.D. %
28.00		Pozzolana di colore grigio nero ricca di pomici, scorie laviche (a max 3 cm) e pezzame tufo scoriaceo e vascolare (a max 6.7 cm). Ombra sabbiosa fine.								
		CS								
35.50		Sabbia fine di colore grigio tendente al nero con rare scorie laviche a max 1 cm. Sabbia debolmente liscia.								
38.50		Sabbia grossolana di colore nerastro eterogenea ed eterogenea con scorie laviche a max 5 cm. Sabbia con ghiaia.								
40.20		Pozzolana di colore grigio scuro tendente al nero, con tracce di alterazione calc-argilla ricca di scorie laviche e pomici (a max 2 cm); presente lenti a debole grado di coerenza.								
		Fine sondaggio								

CS CAROTERE SEMPLICE CD CAROTERE DOPPIO (S) SHELLEY (O) OSTERBERG (M) MADER (CR) CAMPIONE RIMANEGIATO

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 56 di 85



SONDAGGIO: AD069UN03

COMMITTENTE: ITAFERR
CANTIERE: VIABILITA DI ACCESSO STAZ. NE A V. CAMPANIA- AFRAGOLA
LOCALITA' AFRAGOLA (NA) DATA 04-06/02/04

CASSETTE n° 5 CAMP. IND. n° 2 CAMP. RM. n° S.P.T. N° 4 STRUM. INSTALLATA: Piezometro casagrande a ml 12.00

ATTREZZATURA UTILIZZATA: SCALDA 1200 CMV CAROTIERE Semplice e doppio ø 101 ASTE ø 76 RIVESTIMENTO: 17.50 m ø 140

Rap: 1/100		LOG STRATIGRAFICO E GEOTECNICO		Pag: 1/2						
PROF.	SIME	DESCRIZIONE LITOLOGICA	S.P.T. (kg/cm²)	C.I.	R.P.	T.V.	LN. H ₂ O	STRUMENTI INSTALLATI	N. CAROTAGGIO	R.Q.D. N.
0.00		Terreno di riparto vegetale di natura pedoclastica con apparati radicali e pozze di fango. Colore marrone scuro.								
1.50		Pozzolana di colore grigio verde con granulometria variabile da limo-sabbiosa a sabbiosa-limosa.								
1.00		Pozzolana di colore marrone verdastro ricca di porici (s. max 2 mm). Sabbia limosa con ghiaia.								
4.00		Livello di porici grossolani (s. max 3 cm) immersi in matrice sabbiosa limosa di colore marrone.	4.50 5.00	(S)						
7.76		Pozzolana di colore marrone con rare porici s. max 1 cm. Sabbioso limosa.	8.00 8.44							
8.00		Cinere di colore verde con intercalazioni di lapilli. Lento debolmente sabbioso.	9.00 12.14	(S)						
12.00		Sabbia fine omogeneizzata di colore marrone e tuffi limosa.								
12.00		Sabbia da fine a media debolmente limosa. Colore grigiastro.								
17.00		Pozzolana di colore grigio verde con porici s. max 2 cm e scorie lanche. Sabbia limosa debolmente ghiaiosa.								
22.80		Tufo giallo napoletano: Da 17.00m a 21.00m compatto Da 21.00m a 23.00m scorie e vacuolare Da 23.00m a 23.80m compatto								
25.00		Tufo grigio tendente al nero Da 23.80m a 25.00m compatto Da 25.00m a 30.00m scorie e vacuolare								

CS CAROTIERE SEMPLICE CD CAROTIERE DOPPIO (S) SHELBY (O) OSTERBERG (M) MAZIER (CR) CAMPIONE RIMANEGGIATO

NOTE

Rilevamento quota dell'acqua nel foro di sondaggio

data	ora	prof. (m)	temp. (°C)
04/02/04	17.00	6.00	10.00
05/02/04	17.00	6.20	30.00
			16.00

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 57 di 85



SONDAGGIO: AD069UN03

COMMITTENTE: ITAFERR
CANTIERE: VIABILITA' DI ACCESSO STAZIONE A.V. CAMPANIA- AFRAGOLA
LOCALITA': AFRAGOLA (NA) DATA: 04-06/02/04

CASSETTE n° 5 CAMP INO n° 2 CAMP RIM n° SPT N° 4 STRUM INSTALLATA: Piezometro casagrande a ml 12.00
ATTREZZATURA UTILIZZATA: SONDA 1200 CMV CAROTERE: Semplice e doppio ø 101 ASTE 4 76 RIVESTIMENTO: 17.50 m ø 140

Rap 1/100		LOG STRATIGRAFICO E GEOTECNICO										Pag 2/2	
PROF	OMB	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PROF. (m)	S.P.T. (kg/cm ²)	C.I.	P.P. (kg/cm ²)	T.V. (kg/cm ²)	LN (No)	STRUM. METALLICA	% CAROTAGGIO	R.O.D. %		
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
25.00		Tutto grigio tendente al nero											
		Da 23.80m a 25.00m compatto											
30.00		Da 25.00m a 30.00m scianco e vasante											
		Fine sondaggio											

CS CAROTERE SEMPLICE CD CAROTERE DOPPIO (S) CHILDI (O) OSTERBERG (M) MAZIER (CR) CAMPIONE RIMANEGGIATO

NOTE

Rilevamento quota dell'acqua nel foro di sondaggio

data ora di acqua f. foro invest. data ora di acqua f. foro invest.

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 58 di 85



SONDAGGIO: AD069UN04

COMMITTENTE ITAFERR
CANTIERE VIABILITA' DI ACCESSO STAZ. NE A.V. CAMPANIA- AFRAGOLA
LOCALITA' AFRAGOLA (NA) DATA: 30/01/04 - 03/02/04

CASSETTE n° 7 CAMP. IND. n° 3 CAMP. RIM. n° SPT n° 3 STRUM. INSTALLATA: Piezometro casagrande a m. 12.00
ATTREZZATURA UTILIZZATA: RONDA 1300 CMV CAROTERE Semplice e doppio ø 101 AZTE ø 76 RIVESTIMENTO 36.00 m ø 140

Rep. 1/100		LOG STRATIGRAFICO E GEOTECNICO										Pag. 1/2	
PROF.	USC.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	S.P.T. (kg/cm²)	C.L. (kg/cm³)	R.P. (kg/cm³)	T.V. (kg/cm³)	UM. H ₂ O (%)	STRUMENTI INSTALLATI	CAROTEGGIO	R.G.G. (%)			
0.00	0.00	Terreno vegetale di natura pianeggiante con apparati radicali. Calce marcescente.											
1.50	1.50	Pozzolana di colore grigio verde con granimetria variabile da limo-sabbioso a sabbioso-limoso.											
3.00	3.00	Pozzolana di colore marrone rossiccio con pomice (paleosoliti). Limo deb. sabbioso.		5.30 (S)	5.20 (S)								
4.50	4.50	Pozzolana di colore grigio tendente al marrone con tiri pomici a max 2 cm intercalate da piccoli livelli di pomice minuto in matrice sabbiosa. Limo sabbioso a tratti debolmente ghiaioso.		5.20 (S)	5.10 (S)								
6.00	6.00	Pozzolana di colore marrone rossiccio. Limo sabbioso passando a sabbia limosa.		5.30 (S)	5.20 (S)								
7.50	7.50	Livello di pomice bianche a max. 3.00 m in matrice sabbioso limosa di colore marrone tendente al rosso.											
9.00	9.00	Cinerte di colore verde con intercalazioni di minute pomice. Limo debolmente sabbioso a tratti ghiaioso.											
10.50	10.50	Tuffo giallo napoletano tendente al grigio. Da 15.00m a 17.50m: terroso e friabile Da 17.50m a 20.00m: friabile con tratti friabili Da 20.00m a 29.00m: compatto											
12.00	12.00												
13.50	13.50												
15.00	15.00												
16.50	16.50												
18.00	18.00												
19.50	19.50												
21.00	21.00												
22.50	22.50												
24.00	24.00												
25.50	25.50												
27.00	27.00												
28.50	28.50												
30.00	30.00												

CS CAROTERE SEMPLICE CD CAROTERE DOPIPIO (S) SEMPLICE (D) DOPPIO (M) MACIE (CR) CAMPIONE RIBANDIGIATO

NOTE

Rilevamento quota dell'acqua nel foro di sondaggio

data	ora di acquo	l. foro	livell.	data	ora di acquo	l. foro	livell.
03/02/04	12.00	6.50	36.00				

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001.001 A 59 di 85



SONDAGGIO: AD069UN04

COMMITTENTE: ITAFERR
CANTIERE: VIABILITA' DI ACCESSO STAZ. NE A.V. CAMPANIA- AFRAGOLA
LOCALITA': AFRAGOLA (NA) DATA: 30/01/04 - 03/02/04

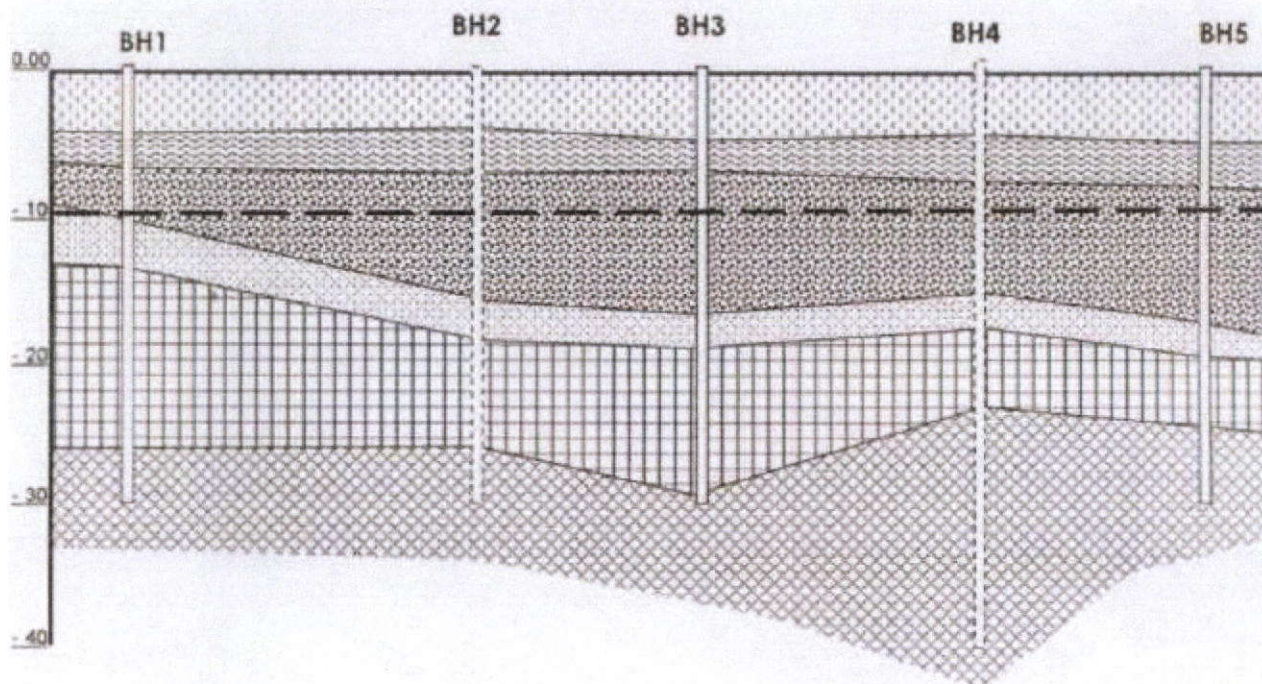
CABSETTE n° 7 CAMP. IND. n° 2 CAMP. RIM. n° S.P.T. N° 3 STRUM. INSTALLATA: Piezometro casagrande n° 12.00
ATTREZZATURA UTILIZZATA: SONDA: 1200 CMV CAROTIERE: Semplice e doppio φ 701 ASTE φ 76 RIVESTIMENTO: 36,00 m φ 140







Rap. 1/100		LOG STRATIGRAFICO E GEOTECNICO										Pag. 2/2	
PROF.	SMB.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PROF. (m)	S.P.T. (kg/cm ²)	C.L.	PP.	T.V.	UV.	STRUMENTI INSTALLATI	% CAROTAGGIO	R.Q.D. %		
28.00		Tufo giallo napoletano tendente al grigio	CD										
29.00		Pozzolane di colore grigio verde con pomici grossolani lapilli e scorie laviche. Sabbie limose con ghiaia.											
32.00		Pozzolane di colore grigio scuro tendente al nero. Ricca di scorie laviche e pomici (a max 2 cm), presenta lenti a debole grado di coerenza. Lento subitono debole ghiaia a tratti ghiaia con sabbia.	CS										
37.50		Pomici grossolani neri, scorie laviche e lapilli immersi in una matrice pozzolanica di colore nerastro (tufo). Ghiaia con sabbia limosa.											
40.00		Fine sondaggio											

CS CAROTIERE SEMPLICE CD CAROTIERE DOPPIO (S) SENE (O) OSTERBERG (M) MAZIER (CR) CAMPIONE RINVIATO
NOTE Rilevamento quota dell'acqua nel foro di sondaggio
data ora di acquisiz. f. foro di rivel. data ora di acquisiz. f. foro di rivel.

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	60 di 85



- | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------|
|  | Piroclastiti humificate |  | Cappellaccio tufaceo |
|  | Piroclastiti rimaneggiate |  | Tufo giallo |
|  | Piroclastiti limo-sabbiose |  | Tufo grigio |

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 61 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

ALLEGATO 3
STRATIGRAFIE VARIANTE CANCELLO
ITAFERR 2013-2015

REALZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 62 di 85

 Mod. T.54 rev. 00 Decreto di autorizzazione n. 4960 del 04/09/2010 per esercizio e certificazione di indagini geotecniche e geologiche www.citemme.it tel. 02.48401111 e-mail: info@ciemme.it	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE Committente: ITAFERR S.p.A. Cantiere: Indagini geognostiche ed ambientali per la progett. della variante "Linea Storica Cancelli-Napoli" Località: Afragola (NA) Perforazione: inizio: 20/03/2014 fine: 20/03/2014 Sonda: CMV MK 420 Coordinate: N= 40°56'18.40" E= 14°20'27.00" Scala: 1:100 Accelerazione n. 14008 Certificato n. 14008/58 del 16/05/2014	Sondaggio S19a Pagina 1 di 1 Lo Spettimantatore Dr. A. Casali Il Direttore del Laboratorio Dr. Paolo Giorgio Sola
	LIMENI S.O. 23475-1-2007 LIMENI S.O. 14699-1-2003 n. 9559-1-2009 Commessa n. 14008	Il Direttore del Laboratorio Dr. Paolo Giorgio Sola

profondità dai p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezioni stratigrafica	descrizione litologica	faccia	metodo e diam. di perforazione	diametro invelementi	percentuale di carabaggio	R. Q. D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket perimetro	pocket varie test	campioni instaurati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.70		Terrano vegetale sabbioso-limoso con clasti minuti sparsi.													
-0.70	1.30		Limo sabbioso bruno scuro con clasti angolati minuti biancastri, poco consistente.								3.50 4.7.3					
-2.00	3.90		Limo sabbioso con numerosi clasti prevalentemente minuti di origine piroclastica, poco consistente, colore grigio-nocciola.	4.80							5.50 3.5.4		5.00 5.50			
-5.80	1.10		Limo argilloso-debolmente sabbioso-fine, poco consistente, colore bruno.								9.00 4.4.4					
-7.00	5.80		Limo sabbioso fine, talora debolmente argilloso, con numerosi clasti prevalentemente minuti di origine piroclastica a livelli prevalenti, poco consistente, colore grigio-nocciola.											8.50 8.00		
-12.80	3.20		Limo sabbioso-debolmente argilloso con subordinata frazione costituita da clasti di pomice prevalentemente minuti, poco consistente, colore nocciola.		carabaggio continuo 101 mm amplice	127 mm	90-100 %									10.50 1.28E-06
-16.00	4.00		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia angolare talora abbondante e/o prevalente, poco addensata, colore grigio.													
-20.00	10.00		Sabbia prevalentemente medio-grossolana debolmente limosa con ghiaia eterometrica angolare, poco addensata, colore nocciola-brunastro.													

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo disco in PVC del diametro di 7" alla profondità di 30 m per prove down-hole.
Deposito cassette: Stazione di Afragola-Casoria



LINEA AV MILANO NAPOLI - TRATTA ROMA-NAPOLI
 VIABILITA' DI ACCESSO ALLA STAZIONE AV NAPOLI-
 AFRAGOLA
 VIABILITA' DI CUI ALLA LETTERA b) DELL'ARTICOLO 6
 DELL'ACCORDO
 PROCEDIMENTALE RFI - COMUNE DI AFRAGOLA DEL
 22/06/2012

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
 SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 64 di 85



SONDEDILE srl
 STUDIO OPERI, INTERVENTI NEL CAMPO
 DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
 AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
 Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 705 del 22-12-2014

Verbale di accettazione n° 41 del 22-12-2014

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: S 20 Pz

Riferimento: Acerra (NA)

Data: 13/12/2014

Coordinate: N4531998.294 E2464855.612

Quota: 23,76 m.s.l.m

Perforazione: Carotaggio Continuo

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA - S 20 Pz

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r	A s	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0-100	prove in situ	Standard Penetration Test m	SPT	N	RQD % 0-100	prof m	DESCRIZIONE	Case	
					21												Piroclastite a granulometria delle ghiaie fini, in abbondante matrice cineritica e sabbiosa, sciolta, a luoghi poco addensata, da umida a molto umida, di colore rossastro e grigio nerastro, con alternati livelli di limo sabbioso e sabbia limosa, con sparsi clasti. Presenti abbondanti lapilli di colore nerastro, cristalli di quarzo, feldspati e miche e abbondanti clasti di pomice con Ømax 3-4cm.	5	
					22														
					23														
					24														
					25														
					26														
					27														
					28														
					29														
					30														
																			6

Eseguito prescavo a mano fino a -1.80m dal p.c.
 Installato piezometro a tubo aperto da 2".
 Installato chiusino e pozzetto.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.
 Normativa : A.G.I. 1977

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 65 di 85



Mod. 7.54 (rev. 00) **RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE** Linea ENR 60 22475-15007
UNEN ENR 60 14008-15003 • 4008-15008

Committente: **ITAFERR S.p.A.**

Cantiere: **Indagini geognostiche ed ambientali per la progettazione della variante "Linea Storica Cancello-Napoli"**

Località: **Afragola (NA)** Commessa n. **14008**

Perforazione: inizio: 19/03/2014 fine: 19/03/2014 Sonda: **CMV MK 420**

Coordinate: **N= 40°56'2.68" E= 14°20'59.94"** Scala: **1:100**

Accettazione n. **14008** Certificato n. **14008/54** del **14/05/2014**

SONDAGGIO
S23a

Pagina 1 di 1

Lo Spettatore
Dr. A. Cianfrè

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Enzo Simeglio Sda

profondità dati p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	faccia	metodo e diam. di perforazione	diametro invelementi	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	lubrificazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket pore test	campioni industriali	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.00		Terrano di riporto sabbioso-ghiaccio con frammenti lateriti ad inizio strato.													
-0.90	1.10		Limo da sabbioso ad argilloso con la profondità, poco consistente, colore grigio-nocciola.													
-2.00	2.80		Limo debolmente sabbioso con numerosi clasti prevalentemente minuti di pomice, poco consistente, colore grigio.								3.60			5.10		3.10
-4.80	0.90		Sabbia medio-grossolana debolmente limosa con abbondante frazione costituita da clasti prevalentemente minuti di origine piroclastica, poco addensata, colore bruno-nocciola.	4.20							2.3.2			5.30		7.75-07
-5.70	1.60		Limo argilloso, poco consistente, colore nocciola con screziature brunastre.								6.80			5.50		
-7.30	3.20		Come sopra, colore grigio.								1.1.1			6.60		
-10.50	2.10		Sabbia fine limosa, poco addensata, colore grigio.								10.10			9.60		
-12.80	3.80		Sabbia medio-fine limosa con numerosi clasti minuti di pomice, poco addensata, colore nocciola.		carotaggio continuo 101 mm semplice	127 mm	90-100 %				2.3.2			10.10		
-16.40	3.80		Regolite di tufo costituita da sabbia medio-fine debolmente limosa con ghiaia di origine piroclastica che talora si concentra in livelli pluricentimetrici, modestamente addensata, colore nocciola-giallasto con screziature nerastre.													
-20.00	10.00		Tufo lapideo di colore giallo.		carotaggio continuo 101 mm T2 diamante			15-20								
								86								
								90								

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo cavo in PVC del diametro di 7" alla profondità di 30 m per prova down-hole.
Deposito assetto: Stazione di Afragola-Casoria

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 66 di 85



SONDEDILE srl
SERVIZIO OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/5TC/1999

Certificato n° 127/15 del 16/04/2015

Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: S21

Riferimento: Variante Cancello-Napoli IV fase

Data: 28-29/03/2015

Coordinate: Nord 4531970,451 Est 2465150,802

Quota: 22,703 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:95

STRATIGRAFIA - S21

Pagina 1/2

e m	R v	A r	Pz	metri vert.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0...100	prova a foro	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	RQD % 0...100	prof m	DESCRIZIONE	Class.	
				1										0,9		Piroclastite alterata della granulometria del limo sabbioso medio fine, umida, marrone brunastra. Presenti resti vegetali.		
				2												Piroclastite alterata della granulometria del limo sabbioso eterometrica, da umida a satura, poco addensata, marrone brunastra. Presenti rari inclusi di pomice tra 2,80m e 3,00m e da 3,50m e 3,80m.	1	
				3		1) Rim < 2,80 3,00 1) SPT < 2,80 3,45					3,0	2-2-4	6					
				4											3,8			
				5		2) SPT < 4,50 4,95					4,5	1-1-2	3			Piroclastite della granulometria della sabbia medio fine limosa, a tratti limoso sabbiosa, satura, poco addensata, marrone brunastra. Presenti rari inclusi di pomice, abbondanti tra 6,40m e 6,70m dal p.c.		
				6		1) Det < 5,50 2,00 3) SPT < 6,00 6,45					6,0	3-4-5	9					
				7											6,7			
				8		2) Det < 8,00 8,95					8,5	3-4-6	10			Piroclastite della granulometria della sabbia fine limosa, a luoghi limoso sabbiosa, satura, moderatamente addensata, verdastria con rare spalmature brunastre. Presenti rari inclusi di pomice, abbondanti tra 9,20m e 9,80m.	2	
				9		4) SPT < 8,50 8,95												
				10														
				11		5) SPT < 10,50 10,95					10,5	4-6-9	15		10,4			
				12														
				13		6) SPT < 12,00 12,45				12,0	5-9-13	22				Piroclastite della granulometria della sabbia medio fine, satura, moderatamente addensata, marrone e verdastria con spalmature brunastre.	3	
				14		2) Rim < 14,00 14,40									13,1			
				15														
				16		3) Rim < 14,00 15,00 7) SPT < 15,00 15,45					15,0	6-11-20	31		14,3		Piroclastite da semiltoide a littoide (tufo), di colore marrone con leggere spalmature verdastre e ocracee, intensamente fratturata, che assume l'aspetto di una ghiaia eterometrica, angolare, con ciottoli a spigoli vivi.	4
				17		4) Rim < 17,00 17,40												
				18														
				19		5) SPT < 18,00 18,45					18,0	10-23-34	57					

Il Direttore
Dott. D. Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. P. De Luca

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

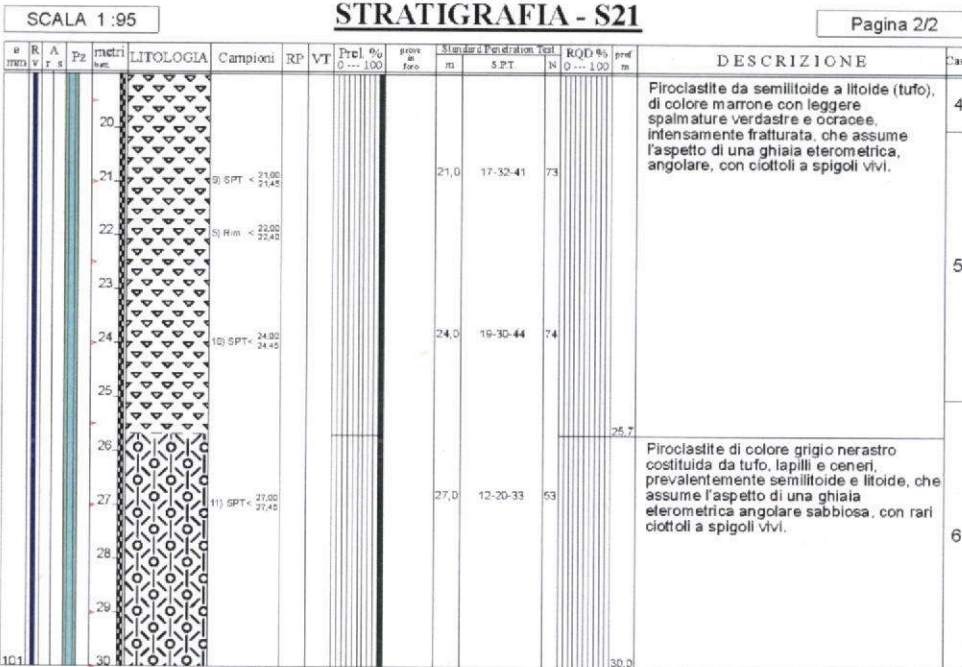
COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 67 di 85



SONDEDILE srl
STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOTECHNICA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/5TC/1999

Certificato n° 127/15 del 16/04/2015	Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015
Committente: Italferr S.p.a.	Sondaggio: S21
Riferimento: Variante Cancello-Napoli IV fase	Data: 28-29/03/2015
Coordinate: Nord 4531970,451 Est 2465150,802	Quota: 22,703 m slm
Perforazione: Carotaggio continuo	



Eseguito prescavo a mano fino a 1,70m dal p.c.
Eseguita n°1 prova di permeabilità Lefranc a carico variabile a 12,00m dal p.c.
Installato piezometro Tubo Aperto da 3" seguendo il seguente schema : da 0,00m a 3,00m tubo chiuso - 3,00m a 30,00m tubo finestrato.
Installato doppio pozzetto, in cemento con chiusino in ghisa e in ferro con lucchetto.

Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.
Normativa : A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	28/03/15	29/03/15							
Ora	sera	mattina							
Livello dell'acqua (m)	2,78	3,28							
Prof. perforazione(m)	21,00	21,00							
Prof. rivestimento(m)	21,00	21,00							

Il Direttore
Dott. D. Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. P. De Luca

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 68 di 85

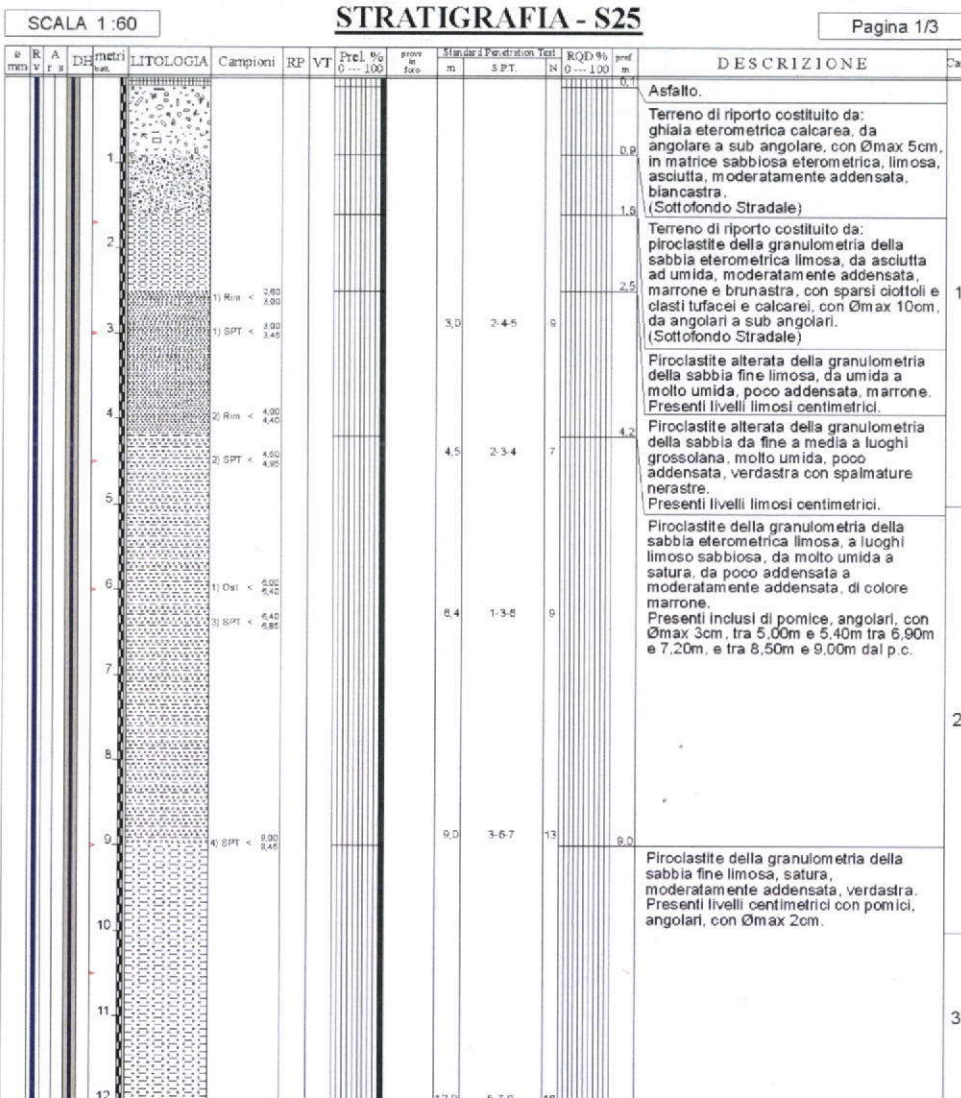


SONDEDILE srl

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 5/211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/ST C/1999

Certificato n° 128/15 del 16/04/2015	Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015
Committente: Italferr S.p.a.	Sondaggio: S25
Riferimento: Variante Cancellò-Napoli IV fase	Data: 24-27/03/2015
Coordinate: Nord 4531410,793 Est 2465730,957	Quota: 23,692 m slm
Perforazione: Carotaggio continuo	

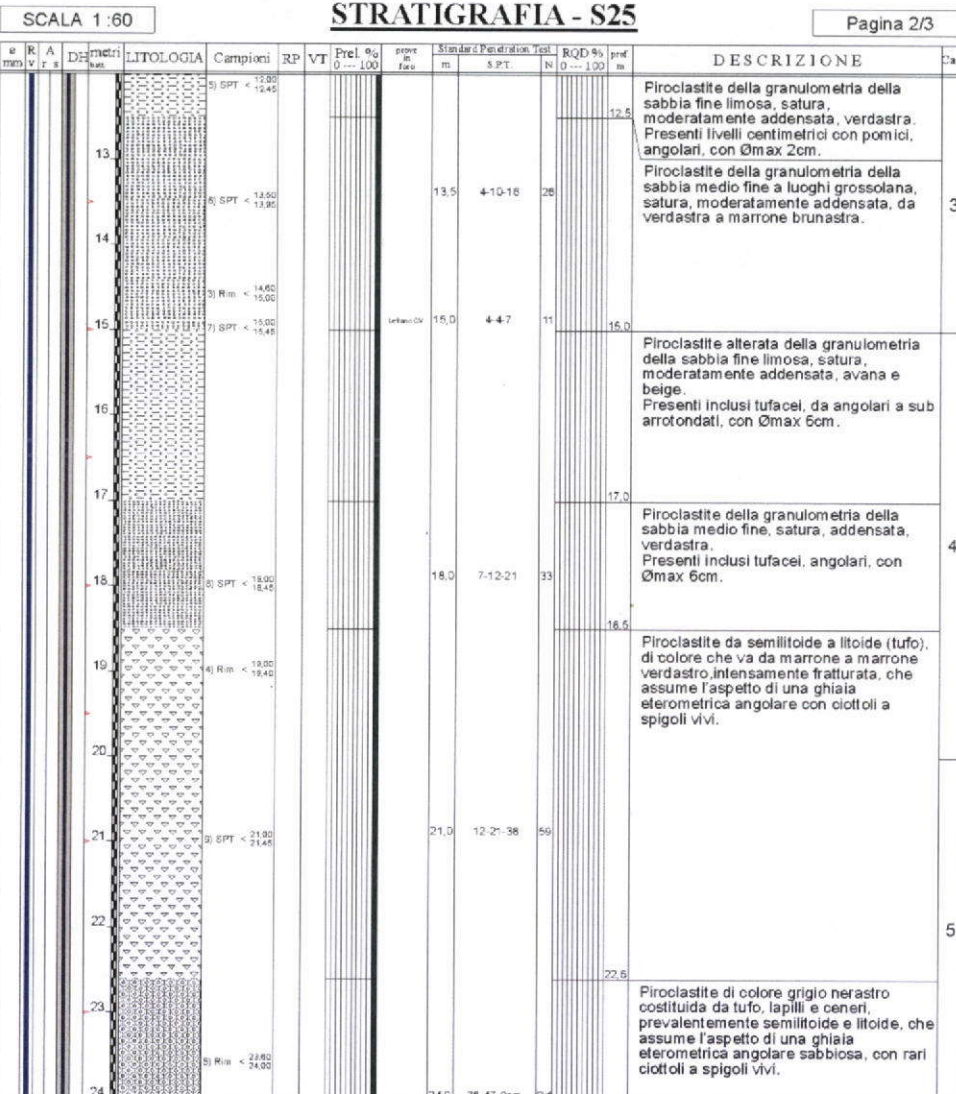


Il Direttore
Dott. D. Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. P. De Luca



Certificato n° 128/15 del 16/04/2015	Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015
Committente: Italferr S.p.a.	Sondaggio: S25
Riferimento: Variante Cancellone-Napoli IV fase	Data: 24-27/03/2015
Coordinate: Nord 4531410,793 Est 2465730,957	Quota: 23,692 m slm
Perforazione: Carotaggio continuo	



Il Direttore
Dott. D. Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. P. De Luca

REALZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 70 di 85



SONDEDILE srl

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/5TC/1999

Certificato n° 128/15 del 16/04/2015

Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015

Committente: Italferr S.p.a.

Sondaggio: S25

Riferimento: Variante Cancellò-Napoli IV fase

Data: 24-27/03/2015

Coordinate: Nord 4531410,793 Est 2465730,957

Quota: 23,692 m slm

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1 : 60

STRATIGRAFIA - S25

Pagina 3/3

Profondità (m)	R	A	D	Profondità (m)	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Precl. % 0 --- 100	prove di fora	Standard Penetration Test m S.P.T.	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE	Class.
24,80						10) SPT < 24,80									
24,39															
25															
26															
27						11) SPT < 27,00					27,0	37-41-3er	Rif		
27,33															
28															
29															
30															
30,0															

Eseguito prescavo a mano fino a 1,70m dal p.c.

Eseguita n°1 prova di permeabilità Lefranc a carico variabile a 15,00m dal p.c.

Installata tubazione in PVC da 3" per esecuzione prova sismica Down Hole fino a 30,00m dal p.c.

Installato doppio pozzetto, in cemento con chiusino in ghisa e in ferro con lucchetto.

Decreto di concessione n°: 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilevo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	24/03/15	25/03/15							
Ora	sera	mattina							
Livello dell'acqua (m)	4,72	5,20							
Prof. perforazione(m)	19,50	19,50							
Prof. rivestimento(m)	19,50	19,50							

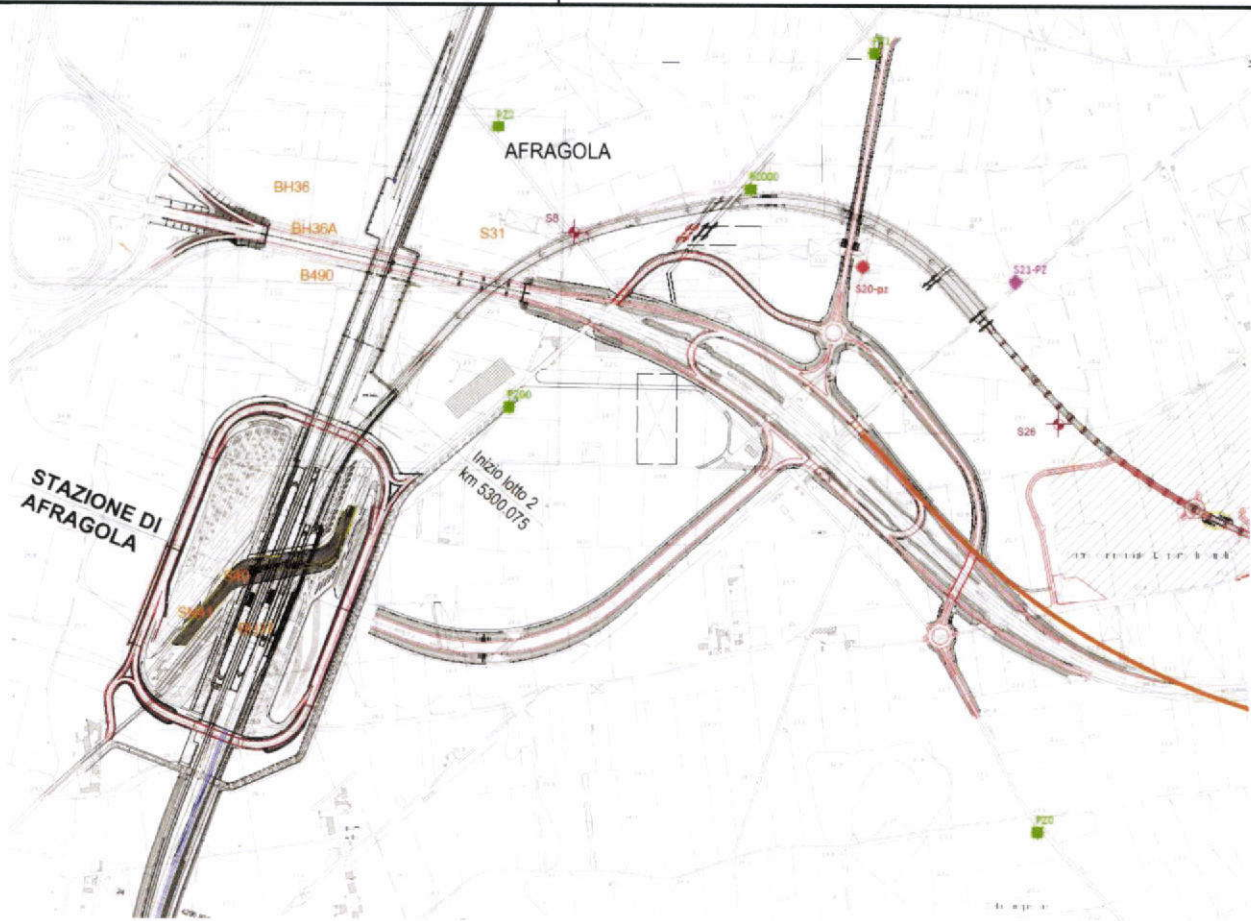
Il Direttore
Dott. D. Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. P. De Luca

ALLEGATO 4
STRATIGRAFIE POZZETTI VARIANTE
CANCELLO ITAFERR 2013-2015

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
N7D2	01	D 69 RG	GE0001 001	A	72 di 85



Ubicazione pozzetti esplorativi PZ0, PZ00, PZ000, PZ1 E PZ2

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 73 di 85



SONDEDILE srl

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
NELLA VIABILITA' APPLICATA ALL'EDILTA'

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 5/211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 141/15 del 16/04/2015	Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: PZ0
Riferimento: Variante Cannello - Na - IV Fase	Data: 27/03/2015
Coordinate: Nord 4530902,633 Est 2465198,997	Quota: 22,312 m slm
Perforazione: pozzetto geognostico	

SCALA 1:25		STRATIGRAFIA - PZ0										Pagina 1/1	
q	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. %	SPT	RQD %	prof	DESCRIZIONE
m	v	r	s	var					0-100	S.P.T.	IN	0-100	m
				1								0,9	Piroclastite alterata della granulometria del limo sabbioso fine, umida, marrone brunastra. Presenti resti vegetali.
												1,9	Sabbia medio fine, a luoghi cementata, umida, addensata, grigiastra.

Pozzetto geognostico eseguito con benna meccanica.
Prelevato n°1 campione rimaneggiato di grosso volume Rim. 1.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Il Direttore
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 74 di 85



SONDEDILE srl
STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOTECNICA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 5/211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/SIC/1999

Certificato n° 140/15 del 16/04/2015

Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: PZ00

Riferimento: Variante Cancellò - Na - IV Fase

Data: 27/03/2015

Coordinate: Nord 4531724,143 Est 2464172,382

Quota: 23,407 m slm

Perforazione: pozzetto geognostico

SCALA 1:25

STRATIGRAFIA - PZ00

Pagina 1/1

e m s	R v	A r	Pz s	metri m	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	SPT s. FT	N	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
				0,7										Terreno di riporto costituito da: piroclastite della granulometria della sabbia medio fine limosa, umida, marrone, con rari inclusi poligenici, da angolari a sub arrotondati, con Ømax 10cm, e frammenti di laterizi.
				1,7										Piroclastite della granulometria della sabbia medio fine, umida, poco addensata, marrone brunastra. Presenti resti vegetali.
				2,5										Sabbia medio fine, umida, molto addensata, grigiastra, cementata.
				2,8										Piroclastite alterata della granulometria della sabbia fine limosa, molto umida, marrone brunastra.

Pozzetto geognostico eseguito con benna meccanica.
Prelevato n°1 campione rimaneggiato di grosso volume Rim. 1.

Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Il Direttore
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca



LINEA AV MILANO NAPOLI - TRATTA ROMA-NAPOLI
VIABILITA' DI ACCESSO ALLA STAZIONE AV NAPOLI-
AFRAGOLA
VIABILITA' DI CUI ALLA LETTERA b) DELL'ARTICOLO 6
DELL'ACCORDO
PROCEDIMENTALE RFI - COMUNE DI AFRAGOLA DEL
22/06/2012

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 75 di 85



SONDEDILE srl
STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 57211/5-11-2007 - DFR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 139/15 del 16/04/2015

Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: PZ000

Riferimento: Variante Cancellò - Na - IV Fase

Data: 27/03/2015

Coordinate: Nord 4532149,265 Est 2464638,401

Quota: 22,501 m slm

Perforazione: pozzetto geognostico

SCALA 1 : 25

STRATIGRAFIA - PZ000

Pagina 1/1

Profondità (m)	RA	Ps	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T. S. PR	R.Q.D. % 0 - 100	prof. m.	DESCRIZIONE
0,9				Piroclastite della granulometria del limo sabbioso fine, umida, poco addensata, marrone brunastra, alterata. Presenti resti di radici.							0,9	
1,2				Sabbia fine limosa, umida, moderatamente addensata, di colore marrone nocciola.	1) Rim. < 1,10 1,30						1,2	
1,8				Sabbia medio fine, cementata, addensata, grigiasta.							1,8	

Pozzetto geognostico eseguito con benna meccanica.
Prelevato n°1 campione rimaneggiato di grosso volume Rim. 1.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Il Direttore
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 76 di 85



SONDEDILE srl

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
NELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 5/211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/51 C/1999

Certificato n° 142/15 del 16/04/2015	Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: PZ1
Riferimento: Variante Cancellò - Na - IV Fase	Data: 27/03/2015
Coordinate: Nord 4532413,299 Est 2464876,336	Quota: 23,402 m slm
Perforazione: pozzetto geognostico	

SCALA 1:25

STRATIGRAFIA - PZ1

Pagina 1/1

g	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. %	SPT	RQD %	prof	DESCRIZIONE
mm	v	r	s	van.					0 - 100	S.P.T.	0 - 100	m	
				1								0,9	Piroclastite alterata della granulometria del limo sabbioso fine, da asciutta a umida, marrone brunastra. Presenti resti di radici.
												1,1	Sabbia medio fine, umida, molto addensata, marrone grigiastro.
												1,7	Sabbia media, cementata, addensata, umida, grigiastro.
				2								2,2	Piroclastite della granulometria della sabbia fine limosa, umida, moderatamente addensata, nocciola. Presenti inclusi di pomici, con Ømax 8cm.

Pozzetto geognostico eseguito con benna meccanica.
Prelevato n°1 campione rimaneggiato di grosso volume Rim. 1.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Il Direttore
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 77 di 85



SONDEDILE srl
STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 5/211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 143/15 del 16/04/2015	Verbale di accettazione n° 13/15 del 16/04/2015
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: PZ2
Riferimento: Variante Cancellò - Na - IV Fase	Data: 27/03/2015
Coordinate: Nord 4532267,981 Est 2464149,622	Quota: 23,744 m slm
Perforazione: pozzetto geognostico	

SCALA 1:25

STRATIGRAFIA - PZ2

Pagina 1/1

e mm	R V	A I	Pz	metri sac.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 ... 100	S.P.T. S.P.T.	RQD % 0 ... 100	prof. m	DESCRIZIONE
													Piroclastite alterata della granulometria del limo sabbioso fine, umida, marrone brunastra. Presenti resti di radici.
				1								0,7	Sabbia medio fine, cementata, molto addensata, umida, grigiasta.
												1,7	Piroclastite della granulometria della sabbia fine limosa, umida, moderatamente addensata, marrone brunastra.
												1,9	

Pozzetto geognostico eseguito con benna meccanica.
Prelevato n°1 campione rimaneggiato di grosso volume Rim. 1.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Il Direttore
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca

REALIZIONE SISMICA	GEOLOGICA,	GEOMORFOLOGICA	E	COMMESSA N7D2	LOTTO 01	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 78 di 85
-----------------------	------------	----------------	---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

ALLEGATO 4
STRATIGRAFIE SONDAGGI VIABILITA'
ITAFERR OTTOBRE 2015

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 81 di 85

		Sondaggio:		Piezometro																																									
COMMITTENTE: ITAFERR		S1																																											
A.Q. n°200000955	NN07.1D02.AD1	1000300059	19																																										
Località: AFRAGOLA (NA)		Responsabile di Sito: Dott. Carlo Brunelli																																											
Data di inizio perforazione: 15/02/2016		Data di fine perforazione: 16/02/2015																																											
Perforazione: a rotazione con carotaggio continuo		Sonda: Elettrici EK 1000 su trattore gommato TIGER 105																																											
Rivestimento: tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento 24 m		Coordinate WGS84: X: m - Y: m																																											
Note:		Quota bocca-foro: m XX.XX																																											
Scala 1:75	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio	Campioni	R.Q.D.	S.P.T.	P.P.	Prova permeabilità	Perforaz.	Rivestim.	Tubo Aperto	Falda	Cassetta																														
	28.60	1.60		Tufo litoidale di colore grigio cenere virante a grigio-nerastro, con caratteri litologici, di fratturazione e di resistenza analoghi a quelli del tufo superiore.	29408050		29408050	19 29 30 40			CAROTIERE DOPPIO T2				6																														
	30.20	0.80		Tufo litoidale gialastro come tra 18-28.6m, con sparse scorie nerastre grossolane (Ømax ~10 cm). Integro, a resistenza debole (ISRM-R2)											7																														
	31.00														31.00																														
<p>I PROVE SPT: PROVE ESEGUITE CON PUNTA RAYMOND COD. PROF. n° colpi 01 m 4.8 1/1/1 02 m8.1 5/7/9 03 m11.0 5/8/9 04 m14.6 7/9/15 05 m16.4 9/11/10 06 m 22.9 30/40/44 (N°=PUNTA CHIUSA)</p> <p>I LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO: (quote in "m" dal p.c.) DATA - ORA - ACQUA/FALDA - PROF. SONDAGGIO- RIVESTIMENTO</p> <table border="1"> <tr> <td>15/02/2016</td> <td>12:50</td> <td>assente</td> <td>- 5.25</td> <td>-3.0</td> </tr> <tr> <td>15/02/2016</td> <td>16:45</td> <td>-5.65</td> <td>-16.4</td> <td>-15.0</td> </tr> <tr> <td>16/02/2016</td> <td>07:20</td> <td>-5.50</td> <td>-16.4</td> <td>-15.0</td> </tr> <tr> <td>16/02/2016</td> <td>12:30</td> <td>-4.45</td> <td>-31.0</td> <td>-24.0</td> </tr> <tr> <td>16/02/2016</td> <td>13:00</td> <td>-5.30</td> <td>-31.0</td> <td>-24.0</td> </tr> <tr> <td>16/02/2016</td> <td>15:30</td> <td>-5.50 (*)</td> <td>-31.0</td> <td>estratto (misura dopo 1h da installazione piezometro)</td> </tr> </table> <p>(*) QUOTA FALDA DI RIFERIMENTO RIPORTATA IN STRATIGRAFIA</p>																15/02/2016	12:50	assente	- 5.25	-3.0	15/02/2016	16:45	-5.65	-16.4	-15.0	16/02/2016	07:20	-5.50	-16.4	-15.0	16/02/2016	12:30	-4.45	-31.0	-24.0	16/02/2016	13:00	-5.30	-31.0	-24.0	16/02/2016	15:30	-5.50 (*)	-31.0	estratto (misura dopo 1h da installazione piezometro)
15/02/2016	12:50	assente	- 5.25	-3.0																																									
15/02/2016	16:45	-5.65	-16.4	-15.0																																									
16/02/2016	07:20	-5.50	-16.4	-15.0																																									
16/02/2016	12:30	-4.45	-31.0	-24.0																																									
16/02/2016	13:00	-5.30	-31.0	-24.0																																									
16/02/2016	15:30	-5.50 (*)	-31.0	estratto (misura dopo 1h da installazione piezometro)																																									

REALIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
SISMICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
N7D2 01 D 69 RG GE0001 001 A 85 di 85

Sondaggio:		COMMITTENTE: ITAFERR	A.Q. n° 200300895 NND7.1D02.A01 100030059 19				S3	Scala 1:75 Pagina: 1/3	DOWN-HOLE								
Località: AFRAGOLA (NA)			Responsabile di Sito: Dott. Carlo Brunelli														
Data di inizio perforazione: 26/10/2015			Data di fine perforazione: 27/10/2015														
Perforazione: a rotazione con carotaggio continuo		Sonda: Ellettari EK 1000 su Irratore gommato TIGER 105															
Rivestimento: tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 30 m		Coordinate WGS84 X: 4531872,158 m - Y: 444264,405 m															
Note: AREA RFI		Quota bocca-foro: m 25,26															
Scala 1:75	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio	Campioni	S.P.T.	P.P.	R.O.D.	Prova Pressionometrica	Prova permeabilità	Perforaz.	Rivestim.	Tubo Aperto	Falda	Cassetta	
17	16.45			Lapilli millimetrici e centimetrici costituiti generalmente da pomici grigiastri, elementi minuti nerastri talora vitrei e noduli biancastri facilmente sfaldabili e pulviscolati e coracee, galatrite e grigiastre o rosso matrone e cenere a granulometria medio-grossolana. Livelli centimetrici localizzati (3-5 cm) con abbondanti elementi prodassio. Materiale addensato.	20498080		10 20 30 40		20498080								
18		3.95															
19																	
20	19.80																
21		3.05		Lapilli grossolani e cenere grossolana giallastra e/o cora-giallastra da addensato a molto addensato intercalato da materiale lufaccio da semi-coerente a coerente (debolmente cementato) in strati sottili 1-4 cm e/o elementi centimetrici addensati. Livelli localizzati decimetrici a matrice dominante. Tra m 22.55-22.85 prelievo campione indisturbato S3-C12 (campionatore Macier).			20.65 21.10										
22																	
23	22.85																
24		3.55		Tufo lapilloso litoida a matrice cinerica medio-grossolana di colore giallastro, coerente e mediamente cementato, recuperato in strati centimetrici-decimetrici integri da 7 a 34 cm di spessore. Da m 25.0 sensibile riduzione granulometrica della matrice da media a fine e graduale viaggio del colore di fondo al grigio con la profondità.			22.55 22.85										
25																	
26	26.40																
27		1.45		Tufo grigio litoida a matrice cinerica fine, coerente/addensato e mediamente cementato, con recupero in strati/livelli integri da 7 a 28 cm di spessore; si evidenziano elementi grossolani pomice grigio scuro-nerastri. Tra m 26.5-28.7 livello lufaccio relativamente meno competente recuperato in frammenti grossolani.			24.44 24.64										
28	27.85																
29		2.15		Cenere grigio scuro-nerastra a granulometria da media a grossolana con diffusi elementi lapillosi di dimensioni variabili da millimetrici a centimetrici (0max 2 cm). Materiale addensato, poco cementato.													
30	30.00																
30.00																	