

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO,  
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE,  
NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014**  
RELAZIONE

GEOLOGIA

GEOLOGIA – GEOMORFOLOGIA - IDROGEOLOGIA

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	1	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	VITIELLO	23/03/18	PENNINO	26/03/18	BELLOCCHIO	26/03/18	PENNINO	
B	REVISIONE GENERALE	VITIELLO	14/06/18	PENNINO	15/06/18	BELLOCCHIO	15/06/18		
									30/06/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RH.GE.00.0.1.001-B.doc

n. Elab.: X

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GE.00.01.001	REV. B	PAGINA 2 di 17

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN BASE AGLI ELEMENTI DI PD .....	5
<b>2</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>SINTESI DELLE PRINCIPALI CRITICITA' EVIDENZIATE DAL PD .....</b>	<b>8</b>
3.1	ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI .....	8
3.2	ASPETTI IDROGEOLOGICI.....	11
3.3	ASPETTI SISMICI .....	11
<b>4</b>	<b>INDAGINI INTEGRATIVE ESEGUITE PER IL PE .....</b>	<b>12</b>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>3 di 17</b>			

## 1 **PREMESSA**

Il presente documento conferma sostanzialmente quello trasmesso come prima stesura in data 26 gennaio 2018 in merito alla campagna di indagini geognostiche integrative realizzata per la redazione del Progetto Esecutivo della Linea Ferroviaria Napoli Cannello, itinerario Napoli-Bari. Tale attività è stata programmata e finalizzata all'approfondimento delle conoscenze, a livello litologico-stratigrafico, geotecnico, ed idrogeologico, dei terreni interessati dal tracciato ferroviario in progetto.

Rispetto alla prima stesura sono stati effettuati alcuni adattamenti all'ubicazione delle indagini al fine di evitare, ove possibile, l'interessamento di aree con problemi di accessibilità.

L'analisi di dettaglio di tutte le indagini geognostiche eseguite nelle precedenti fasi progettuali, in relazione alle opere in progetto, evidenziava la necessità, per la redazione del Progetto Esecutivo, di un approfondimento di indagini, ovvero all'esigenza di informazioni dettagliate e puntuali in corrispondenza delle opere d'arte a progetto, ed alla mancanza e/o insufficienza, in taluni casi, dei dati necessari per la progettazione delle singole opere d'arte previste.

Il documento sintetizza le attività di indagini svolte, consistenti in:

- sondaggi geognostici;
- prove penetrometriche statiche con punta piezoconica;
- indagini geofisiche in foro di sondaggio (down-hole);
- prove di permeabilità in foro di sondaggio;
- pozzetti esplorativi con relative prove CBR e di carico su piastra;
- prove sperimentali in laboratorio.

Il dettaglio dei risultati di tutte le attività d'indagine, pregresse ed integrative, è riportato nei documenti specialistici di seguito indicati:

- IF1M00EZZSGGE0001005A – Indagini geognostiche e prove in situ precedenti fasi progettuali;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>4 di 17</b>			

- IF1M00EZZIGGE0001001A – Indagini geofisiche precedenti fasi progettuali;
- IF1M00EZZPRGE0001003A – Prove di laboratorio geotecnico precedenti fasi progettuali;
- IF1M00EZZRHGE0001002B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative;
- IF1M00EZZRHGE0001003B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative - allegato 1 - stratigrafie e prove in situ;
- IF1M00EZZRHGE0001004B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative - allegato 2 - stratigrafie, prove in situ, prove di laboratorio dei Pozzetti esplorativi;
- IF1M00EZZRHGE0001005B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative - allegato 3 - risultanze delle prove penetrometriche;
- IF1M00EZZIGGE0001001B – Indagini geofisiche integrative;
- IF1M00EZZPRGE0001001B – Certificati prove di laboratorio integrative;
- IF1M00EZZPRGE0001002B – Certificati prove di laboratorio integrative – allegato 1 – prove di laboratorio sondaggi E1PZ-E9;
- IF1M00EZZPRGE0001003B – Certificati prove di laboratorio integrative – allegato 2 – prove di laboratorio sondaggi E10PZ-E15PZ;
- IF1M00EZZPRGE0001004B – Certificati prove di laboratorio integrative – allegato 3 – prove di laboratorio sondaggi E16DH-E23DH;
- IF1M00EZZPRGE0001005B – Certificati prove di laboratorio integrative – allegato 4 – prove di laboratorio sondaggi E24PZ-E29;
- IF1M00EZZPRGE0001006B – Certificati prove di laboratorio integrative – allegato 5 – prove di laboratorio sondaggi E30DH-E42DH.

Si precisa che in alcuni sondaggi non sono state eseguite le prove di laboratorio perché realizzati a distruzione di nucleo. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di laboratorio integrativo ed ai suoi allegati.

Le ubicazioni delle indagini sono riportate nelle seguenti planimetrie:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    RH    GE.00.01.001    B    5 di 17</b>	

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	1	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 1/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	2	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 2/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	3	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 3/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	4	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 4/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	5	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 5/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	6	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 6/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	7	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 7/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	8	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 8/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	9	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 9/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	1	0	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 10/10	1:2.000

Per la realizzazione delle indagini integrative è stato fatto riferimento al Capitolato RFI n 03b al Contratto (Elab. RFI DINIC MA GE 00 001 B – parte III).

## 1.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN BASE AGLI ELEMENTI DI PD

L'inizio del tracciato è caratterizzato da un'opera in rilevato di bassa altezza (< 2m), per una tratta di lunghezza di circa 240 m, successivamente si ha un passaggio in trincea fino ad imboccare la galleria artificiale Casalnuovo.

Fino al km 1+400 circa il profilo geologico di previsione riporta una predominanza di terreni piroclastici recenti fino alle massime profondità indagate (40.0 m), con coperture superficiali di depositi piroclastici rimaneggiati e terreni di riporto antropico; questa tratta è caratterizzata da un livello di falda a +14.5 m s.l.m., con oscillazioni periodiche comprese tra -2 e -10 m di profondità da p.c..

Fino alla fine del tracciato la successione stratigrafica è costituita da terreni piroclastici recenti con depositi piroclastici di base.

Lo spessore superficiale a partire dal piano campagna è caratterizzato localmente da spessori di 4-10 m di depositi piroclastici rimaneggiati.

Complessivamente, le opere in rilevato presentano una massima altezza in corrispondenza dell'approccio ai viadotti e nella tratta successiva al viadotto VI04 fino al km 15+250 circa.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>6 di 17</b>	

## **2 INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE**

Per la caratterizzazione geotecnica del tracciato di interesse sono state prese in considerazione tutte le indagini geotecniche svolte lungo il tracciato, anche finalizzate alla progettazione di opere interferenti/limitrofe quindi:

- Campagne geognostiche pregresse eseguite per il Progetto Esecutivo della tratta ferroviaria AV Roma-Napoli (anno 1996-1997);
- Campagna geognostica pregressa eseguita per la Stazione Ferroviaria AV di Afragola (anno 2004);
- Campagna geognostica del 2009 a base del Progetto Preliminare;
- Campagna geognostica integrativa a base del Progetto Definitivo suddivisa in cinque fasi:
  - campagna geognostica di P.D. I fase (settembre-ottobre 2013);
  - campagna geognostica di P.D. II fase (marzo-maggio 2014);
  - campagna geognostica di P.D. III fase (novembre-dicembre 2014);
  - campagna geognostica di P.D. IV fase (febbraio-aprile 2015);
  - campagna geognostica di P.D. V fase (giugno 2015).

Le indagini effettuate durante le campagne geognostiche descritte precedentemente sono costituite da:

- Sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile da 20 a 40 m;
- Installazione di piezometri di cui alcuni a tubo aperto (Norton) e altri con cella di Casagrande per la lettura del livello di falda;
- Prove penetrometriche statiche CPT.
- Strumentazione di alcuni sondaggi per prova Down-Hole e Cross-Hole;
- Prelievo di campioni indisturbati per prove di laboratorio;
- Pozzetti esplorativi;
- Indagini sismiche di tipo M.A.S.W.;
- Prove sismiche RE.MI.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>7 di 17</b>

- Rilievo stratigrafico con descrizione della litologia e della consistenza dei terreni e descrizione geomeccanica con indicazione del valore di RQD, documentazione fotografica con foto a colori delle cassette;
- Esecuzione di prove S.P.T. (Standard Penetration Test) nei terreni;
- Rilievo del livello piezometrico;
- Prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati per prove di laboratorio;
- Esecuzione di prove di permeabilità Lefranc a carico variabile;
- Prove di permeabilità di tipo Lugeon in roccia;
- Rilievo del livello di acqua durante la perforazione e letture piezometriche;
- Misure di Pocket Penetrometer.

Le prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati sono di seguito riportate.

Sulle terre:

- Apertura del campione e descrizione;
- Determinazione del peso di volume naturale;
- Analisi granulometriche;
- Determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Determinazione dei limiti di Atterberg;
- Prova di taglio diretto;
- Prove edometriche;
- Classificazione terre secondo UNI 10006 e USCS.

Sui campioni litoidi:

- Determinazioni del peso di volume naturale;
- Prove di compressione assiale semplice;
- Rilievo della velocità ultrasonica;
- Prova triassale.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>8 di 17</b>				

### 3 SINTESI DELLE PRINCIPALI CRITICITA' EVIDENZIATE DAL PD

#### 3.1 ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

In generale il contesto geologico-stratigrafico individuato sulla base delle campagne precedenti, presenta una successione stratigrafica principale, con molte variabilità, costituite da lenti, orizzonti stratigrafici, eteropie laterali ed eterogeneità la cui presenza è stata solo localmente interpretata lungo il tracciato nel Progetto Definitivo. Le nuove indagini hanno consentito un approfondimento di tali orizzonti, una migliore zonizzazione geologico-stratigrafica e geotecnica non solo dal punto di vista della delimitazione geometrica delle formazioni e degli strati ma anche dal punto di vista delle specifiche caratteristiche delle facies e/o dei gruppi geomeccanici esistenti all'interno di ogni singola litologia.

Il modello geologico-stratigrafico-geotecnico del progetto definitivo si basa su molti sondaggi ed indagini (realizzati in differenti fasi temporali) gran parte dei quali però si discostano dal tracciato principale dell'opera; alcune indagini sono fuori asse al tracciato anche di 100-300 m. A causa di questo aspetto, la presenza di lenti ed eterogeneità laterali sotto il tracciato principale non possono essere evidenziate con certezza dalle vecchie indagini, che quindi necessitano localmente di una integrazione.

Le nuove indagini sono tutte realizzate in corrispondenza del tracciato di progetto.

Di seguito si descrivono nel dettaglio alcune criticità per formazione:

- *Depositi piroclastici rimaneggiati (DI)*: tali coltri sono generalmente costituite da terreni a grana fine e medio-fine, sabbiosi-argillosi o limo-sabbiosi, talora con presenza di orizzonti torbosi e tracce di paleosuoli, nonché strati incoerenti poco addensati/cementati e strati limo-argillosi. Tali successioni random di differenti materiali comportano potenziali criticità per le opere lungo il tracciato;



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>9 di 17</b>

- *Prodotti piroclastici di età recente (Po)*: costituiti da piroclastiti vesuviane di età storica, intercalate a prodotti Flegrei recenti, contraddistinte dalla presenza di materiali sciolti, di varia granulometria. Le stratigrafie di sondaggio hanno mostrato una prevalenza di litotipi, costituiti da sabbie con granulometria variabile da fini a medie a grossolane, fino a lenti soffici in matrice limosa, nonché la presenza di locali orizzonti ghiaiosi eterometrici;
- *Ignimbrite Campana (Ic)*: tale litotipo si presenta localmente secondo facies diverse costituite da un livello tufaceo con interstrati a maggior grado di cementazione, e piroclastiti a grado di cementazione variabile, da debolmente coerenti a semilitoidi e litoidi, ricche di pomici e scorie inglobate in matrice cineritico-pomicea, con struttura da vacuolare, nei termini meno litoidi, a compatta. La facies tufacea ha una consistenza variabile da litoide/pseudo-litoide a sciolta. In generale l'orizzonte ignimbrico è localmente più alterato nella parte superficiale, ove, a seconda del grado, assume aspetto da fratturato a sfatto, da poco a molto alterato (regolite), litoide nella parte centrale e in alcuni casi disgregato nella parte inferiore entro la facies di tipo tufo grigio;
- *Piroclastiti di base (Pb)*: Questi terreni sono stati incontrati in tutti i sondaggi geognostici relativi alle varie campagne d'indagine eseguite nell'area, al di sotto delle quote a cui si rinviene Ignimbrite Campana. Si deve precisare che in diversi casi, sulla base delle indagini precedentemente eseguite, quando l'ignimbrite presenta aspetto disgregato nella parte inferiore, l'ubicazione del limite non è sempre di facile attribuzione.

Tali indeterminazioni condizionano gli aspetti geotecnici e pertanto possono condizionare il dimensionamento puntuale delle opere (es. fondazioni profonde, rilevati, etc.) e le relative fasi esecutive.

Ad esempio per quanto concerne la galleria artificiale Casalnuovo merita particolare attenzione l'approfondimento degli aspetti connessi con la permeabilità locale ed a grande scala delle formazioni in quanto le fasi costruttive prevedono l'utilizzo dell'aria compressa.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>10 di 17</b>				

La valutazione delle perdite d'aria effettuata in fase di gara si basa su formulazioni che tengono conto ovviamente delle pressioni in gioco e della superficie interna della galleria (compartimento per compartimento) ma anche di due componenti di tenuta (K) secondo le assunzioni di seguito specificate:

- compartimenti già scavati: la tenuta dipende dalle strutture (pareti con diaframmi/fodere, coperture) e dal sistema di impermeabilizzazione; in questo caso si assume che le perdite d'aria siano trascurabili a causa dello specifico sistema di impermeabilizzazione adottato ( $k = 10^{-8} \text{ m / s}$ );
- compartimento che si sta scavando: la tenuta che dipende dalle strutture già esistenti (pareti con pannelli di paratia e copertura) ma soprattutto della presenza del terreno; in questo caso si suppone che si abbia una permeabilità complessiva di  $k = 10^{-6} \text{ m/s}$  nel compartimento da scavare - Aria compressa (gall. non rivestita).

Altro aspetto da approfondire ai fini della stabilità e deformabilità dei rilevati e delle fondazioni superficiali e profonde è la presenza di strati deboli/soffici in condizioni sismiche: a tal proposito nel progetto definitivo si riscontra la presenza di strati potenzialmente liquefacibili e/o caratterizzati da degradazione ciclica di alcuni metri di spessore particolarmente nella formazione DI (in corrispondenza del viadotto VI01 Spalla S1, pile da P1 a P12 e da P37 a P41, viadotto VI02 pile da P9 a P27, viadotto VI03 da Pila P1 a P20 e spalla S2, viadotto VI04 pile P4, P5, P6, nel tratto di galleria artificiale descritto dai sondaggi S2 ed S4, ed in corrispondenza dei rilevati nei sondaggi S31, S51, S56, S57, S59, S61, S62), le cui estensioni e profondità però si basano su informazioni troppo esigue (es. poche prove SPT) e dal carattere locale.

In sintesi le nuove indagini acquisite hanno consentito un approfondimento puntuale delle ricostruzioni stratigrafico-litologiche in corrispondenza delle principali opere d'arte, una verifica delle differenti lenti ed orizzonti stratigrafici, sia longitudinalmente che trasversalmente al tracciato.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>11 di 17</b>

### 3.2 ASPETTI IDROGEOLOGICI

Dal punto di vista idrogeologico gli approfondimenti eseguiti hanno consentito di affinare la definizione dei complessi idrogeologici basandosi su un numero rilevante ed importante di prove di permeabilità, nonché una verifica ed un controllo per la determinazione del presunto livello di falda, massima e minima, lungo il tracciato. I dati ottenuti sembrano escludere la presenza di condizioni di "artesianità". La definizione dei livelli di falda si è basata su un confronto tra i dati pregressi ed i nuovi dati di monitoraggio piezometrico relativi al periodo compreso tra marzo e maggio 2018, che coincide con la massima falda.

A tale scopo sono stati predisposti un adeguato numero di piezometri a tubo aperto lungo il tracciato.

Al fine di approfondire lo studio idrodinamico nella tratta della galleria artificiale Casalnuovo, dopo la fase iniziale dello studio di approfondimento idrogeologico, sono in fase di predisposizione, a monte e a valle del tracciato, una serie di piezometri aggiuntivi, ubicati in corrispondenza dei differenti compartimenti di scavo della galleria con aria compressa, per consentire lo studio dell'andamento della falda negli scenari ante operam, in fase di scavo e post operam.

### 3.3 ASPETTI SISMICI

È stato approfondito inoltre l'aspetto relativo alla sismicità attraverso la realizzazione di indagini sismiche profonde per ottemperare a quanto richiesto dalle NTC2008 in relazione alla Risposta Sismica locale ed in considerazione dell'elevata pericolosità sismica del territorio attraversato dalle opere.

A tale proposito sono state realizzate una serie di prove down-hole nei fori di sondaggio.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV.    PAGINA <b>B        12 di 17</b>

#### **4    INDAGINI INTEGRATIVE ESEGUITE PER IL PE**

In sintesi, il piano di indagini integrative ha comportato la realizzazione di quanto segue:

- Sondaggi a carotaggio continuo lungo il tracciato, di profondità variabile e compresa tra un minimo di 30 m fino ad un massimo di 50 m per la definizione delle caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo di fondazione delle opere a progetto; la profondità è variabile in funzione delle opere previste lungo il tracciato (cfr. planimetria ubicazione indagini);
- All'interno dei fori di sondaggio sono stati prelevati campioni, indisturbati e rimaneggiati, (sia di terreno che di materiale lapideo) per la realizzazione di prove geotecniche di laboratorio;
- Prove penetrometriche statiche CPT;
- All'interno dei fori di sondaggio sono state realizzate prove sismiche Down-Hole;
- Pozzetti esplorativi all'incirca profondi 3 m dal piano campagna;
- All'interno dei fori di sondaggio sono state realizzate prove penetrometriche SPT per la definizione delle caratteristiche di resistenza e deformabilità;
- Installazione di piezometri a tubo aperto all'interno di una serie di sondaggi per il monitoraggio della falda;
- Realizzazione di 9 piezometri per il monitoraggio in fase di scavo della Galleria Artificiale GA01

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

- Rilievo stratigrafico con descrizione della litologia, descrizione della consistenza dei terreni, descrizione geomeccanica con indicazioni del valore di RQD e documentazione con foto a colori delle cassette;
- Esecuzione di prove S.P.T. (Standard Penetration Test) nei terreni;
- Rilievo del livello piezometrico;
- Prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati per prove di laboratorio;
- All'interno dei fori di sondaggio sono state realizzate prove di permeabilità tipo Lefranc, nei terreni incoerenti e granulari, tipo Lugeon nei materiali pseudo-lapidei;
- Rilievo del livello di acqua durante la perforazione e letture piezometriche;
- Prove di carico su piastra e CBR (California Bearing Resistance) all'interno dei pozzetti esplorativi.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>13 di 17</b>	

Le prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati sono di seguito riportate:

- Apertura e descrizione dei campioni;
- Descrizione geotecnica dei terreni;
- Determinazione del contenuto d'acqua;
- Determinazione del peso di volume umido/naturale;
- Determinazione dei Atterberg;
- Analisi granulometrica;
- Densità dei grani;
- Determinazione della massa volumica minima e massima;
- Descrizione petrografica semplificata dei campioni litoidi;
- Preparazione di provini per prove meccaniche;
- Prova di consolidazione edometrica a carico controllato (IL);
- Prova di taglio diretto TXCD;
- Densità relativa su miscele costituite dall'unione di campioni con granulometrie simili;
- Prova di trazione indiretta;
- Prova triassiale ciclica di resistenza consolidata non drenata;
- Descrizione macroscopica dei provini pre e post prova;
- Determinazione della velocità sonica;
- Prova di compressione monoassiale con misura delle deformazioni assiali e radiali;
- Prova di compressione triassiale in controllo di deformazione.

Rimane da realizzare il sondaggio E37DH in corrispondenza del cavalcavia IV01, che, per problemi di accessibilità al sito, verrà realizzato successivamente in fase costruttiva.

Le attività relative ai pozzetti, sono state ad oggi parzialmente realizzate per la presenza di aree di interesse archeologico. Pertanto ad oggi sono stati eseguiti i seguenti pozzetti esplorativi:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. PAGINA <b>B 14 di 17</b>

Sondaggio	Tipo indagine	Opera Associata	Profondità	Carotaggio
-	-	-	m	tipo
EPOZ 1	Pozzetto esplorativo	Rilevati	0,95	
EPOZ 2	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 3	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 4	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 5	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 6	Pozzetto esplorativo	Rilevati	1,60	
EPOZ 7	Pozzetto esplorativo	Rilevati	0,70	
EPOZ 8	Pozzetto esplorativo	Rilevati	1,20	
EPOZ 9	Pozzetto esplorativo	Rilevati	0,50	

I piezometri per il monitoraggio in fase di scavo della galleria GA01 sono in fase di realizzazione e sono i seguenti:

Sondaggio	Tipo di indagine	Opera Associata
-	-	-
E43PZ	Piezometro	GA01
E44PZ	Piezometro	GA01
E45PZ	Piezometro	GA01
E46PZ	Piezometro	GA01
E47PZ	Piezometro	GA01
E48PZ	Piezometro	GA01
E49PZ	Piezometro	GA01
E50PZ	Piezometro	GA01
E51PZ	Piezometro	GA01

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle indagini eseguite:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>15 di 17</b>

Sondaggio	Tipo Indagine	Opera associata	Profondità	Carotaggio
-	-	-	[m]	tipo
E1PZ	PIEZOMETRO	GA	30	REC. DI NUCLEO
E2DH	DOWN HOLE	GA	30	REC. DI NUCLEO
E3PZ	PIEZOMETRO	GA	30	DISTR. NUCLEO
E4PZ	PIEZOMETRO	GA	30	DISTR. NUCLEO
E5PZ	PIEZOMETRO	GA	40	REC. DI NUCLEO
ECPT1	CPT	GA	40	
E6PZ	PIEZOMETRO	GA	40	DISTR. NUCLEO
E7	SONDAGGIO	GA	40	REC. DI NUCLEO
E8DH	DOWN HOLE	GA	40	REC. DI NUCLEO
E9	SONDAGGIO	RILEVATI	50	REC. DI NUCLEO
E10PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	45	REC. DI NUCLEO
E11PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	40	DISTR. NUCLEO
E12DH	DOWN HOLE	RILEVATI	40	REC. DI NUCLEO
E13PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	35	REC. DI NUCLEO
E14DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	35	REC. DI NUCLEO
ECPT2	CPT	VIADOTTO 01	40	
E15PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E16DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
ECPT3	CPT	VIADOTTO 01	40	
E17DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E18PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 01	40	DISTR. NUCLEO
E19	SONDAGGIO	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
ECPT4	CPT	VIADOTTO 01	40	
ECPT5	CPT	VIADOTTO 01	40	
E20DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E21PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E22PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	40	REC. DI NUCLEO
E23DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
ECPT6	CPT	VIADOTTO 02	40	
E24PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E25DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E26DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E27PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	35	REC. DI NUCLEO
ECPT7	CPT	RILEVATI	40	
E28	SONDAGGIO	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E29	SONDAGGIO	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E30DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E31DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
ECPT8	CPT	VIADOTTO 04	30	
E32PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 04	30	REC. DI NUCLEO
E33DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E34DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E35DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E36PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	30	DISTR. NUCLEO
E38DH	DOWN-HOLE	IV02_NV01 C	30	REC. DI NUCLEO
E39DH	DOWN-HOLE	IN06	30	REC. DI NUCLEO
E40PZ	PIEZOMETRO	IN06	30	REC. DI NUCLEO
E41PZ	PIEZOMETRO	IN13	30	REC. DI NUCLEO
E42DH	DOWN-HOLE	IN13	30	REC. DI NUCLEO

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>RH</b>	<b>GE.00.01.001</b>	<b>B</b>	<b>16 di 17</b>

Sui piezometri di nuova installazione, oltre alla lettura di "0" è in corso un monitoraggio sistematico con letture a cadenza mensile, di cui si riportano i dettagli:

SONDAGGIO	QUOTA (m s.l.m.)	altezza massima falda (m s.l.m.)	altezza minima falda (m s.l.m.)	DATA DI INSTALLAZ.	Letterure piezometriche (m s.l.m.)							
					01/03/18	05/03/18	08/03/18	22/03/18	23/03/18	16/04/18	14/05/18	01/06/18
E1PZ	17,44	14,39	14,04	09/03/2018					14,04	14,24	14,39	14,31
E3PZ	22,89	15,17	15,04	14/03/2018				15,04		15,08	15,15	15,17
E4PZ	26,35	15,11	14,77	08/03/2018			14,77			14,86	15,05	15,11
E5PZ	34,60	15,58	15,20	12/03/2018				15,20		15,34	15,51	15,58
E6PZ	39,08	15,71	15,15	05/03/2018			15,15			15,28	15,65	15,71
E10PZ	26,86	18,66	17,36	05/03/2018					17,36	18,66	18,61	18,58
E11PZ	24,50	19,46	19,15	12/02/2018	19,15					19,46	19,46	19,39
E13PZ	23,36	19,52	18,86	22/02/2018	19,41				18,86	19,52	19,32	19,26
E15PZ	23,26	19,55	18,76	07/03/2018					18,76	19,55	19,44	19,33
E18PZ	24,49	19,84	18,94	16/03/2018					18,94	19,84	19,61	19,51
E21PZ	24,27	20,48	20,04	02/03/2018		20,28				20,48	20,31	20,04
E22PZ	24,77	21,02	20,74	15/02/2018		20,81				21,02	20,83	20,74
E24PZ	25,96	20,71	20,38	02/03/2018				20,71		20,55	20,46	20,38
E27PZ	25,01	21,33	21,04	21/02/2018		21,13				21,33	21,11	21,04
E32PZ	26,15	23,03	22,66	02/03/2018		22,68				23,03	22,71	22,66
E36PZ	27,31	23,81	23,28	01/03/2018		23,28				23,81	23,54	23,45
E40PZ	26,11	23,70	23,22	28/02/2018		23,22				23,70	23,45	23,36
E41PZ	26,94	23,39	22,24	15/03/2018					22,24	23,39	23,16	23,08

Le misure registrate tra marzo e giugno evidenziano che la maggior parte dei piezometri hanno raggiunto il valore massimo in aprile ed il valore minimo in marzo o inizio giugno in accordo ai dati di letteratura ed alle misure di PD, in cui si segnala che la falda raggiunge il suo massimo in marzo-aprile e il suo minimo in settembre-ottobre.

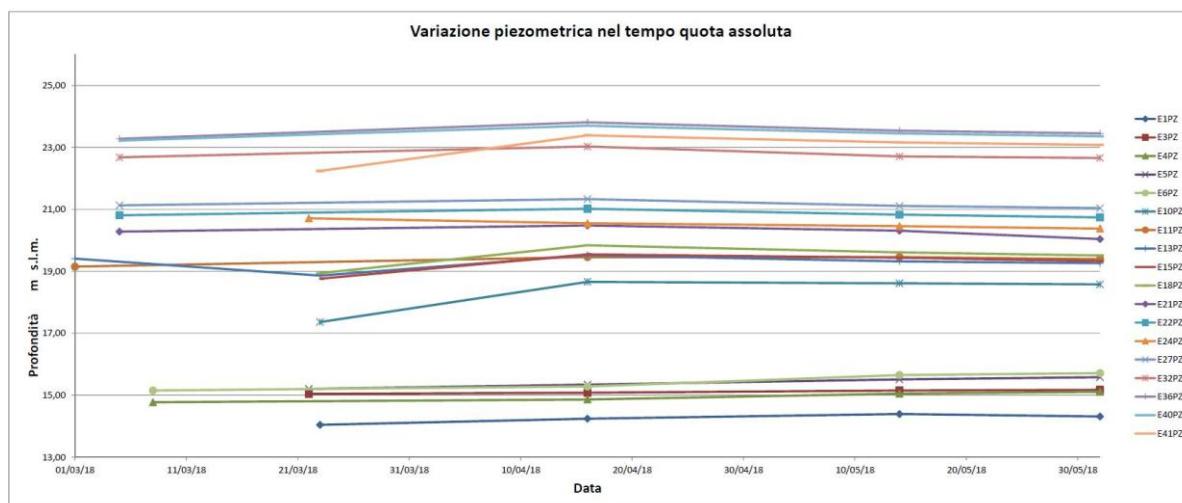
Dalla tabella delle soggiacenze, di seguito riportata, si nota che la quota assoluta falda non risente del piccolo alto topografico posizionato tra i piezometri E5PZ, E6PZ: infatti in corrispondenza di questi piezometri la soggiacenza dal piano campagna aumenta considerevolmente.

SONDAGGIO	QUOTA (m s.l.m.)	altezza massima falda (m s.l.m.)	altezza minima falda (m s.l.m.)	DATA DI INSTALLAZ.	Soggiacenza (m da p.c.)							
					01/03/18	05/03/18	08/03/18	22/03/18	23/03/18	16/04/18	14/05/18	01/06/18
E1PZ	17,44	14,39	14,04	09/03/2018					3,40	3,20	3,05	3,13
E3PZ	22,89	15,17	15,04	14/03/2018				7,85		7,81	7,74	7,72
E4PZ	26,35	15,11	14,77	08/03/2018			11,58			11,49	11,30	11,24
E5PZ	34,60	15,58	15,20	12/03/2018				19,40		19,26	19,09	19,02
E6PZ	39,08	15,71	15,15	05/03/2018			23,93			23,80	23,43	23,37
E10PZ	26,86	18,66	17,36	05/03/2018					9,50	8,20	8,25	8,28
E11PZ	24,50	19,46	19,15	12/02/2018	5,35					5,04	5,04	5,11
E13PZ	23,36	19,52	18,86	22/02/2018	3,95				4,50	3,84	4,04	4,10
E15PZ	23,26	19,55	18,76	07/03/2018					4,50	3,71	3,82	3,93
E18PZ	24,49	19,84	18,94	16/03/2018					5,55	4,65	4,88	4,98
E21PZ	24,27	20,48	20,04	02/03/2018		3,99				3,79	3,96	4,23
E22PZ	24,77	21,02	20,74	15/02/2018		3,96				3,75	3,94	4,03
E24PZ	25,96	20,71	20,38	02/03/2018				5,25		5,41	5,50	5,58
E27PZ	25,01	21,33	21,04	21/02/2018		3,88				3,68	3,90	3,97
E32PZ	26,15	23,03	22,66	02/03/2018		3,47				3,12	3,44	3,49
E36PZ	27,31	23,81	23,28	01/03/2018		4,03				3,50	3,77	3,86
E40PZ	26,11	23,70	23,22	28/02/2018		2,89				2,41	2,66	2,75
E41PZ	26,94	23,39	22,24	15/03/2018					4,70	3,55	3,78	3,86



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>GE.00.01.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>17 di 17</b>

I grafici rappresentati l'andamento della quota di falda, evidenziano un andamento abbastanza regolare con un massimo in corrispondenza di Cancellò, zona di fine intervento, ed un minimo in corrispondenza di Casalnuovo di Napoli/Casoria, zona di inizio intervento.



Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Idrogeologica generale (elaborato IF1M00EZZRGGE0002001A).