

Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest – "Declassata di Prato"
Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI463

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI		MANDATARIA: 	MANDANTI:  POLITECNICA BUILDING FOR HUMANS	MATILDI+PARTNERS
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Andrea Renso – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413		IL PROGETTISTA: GRUPPO DI PROGETTAZIONE: COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA ED OPERE IN SOTTERRANEO: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723		
IL GEOLOGO: Geol. Pietro Accolti Gil – POLITECNICA Ordine Geologi Regione Toscana n° 728		STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: Arch. Paola Gabrielli – POLITECNICA ordine Architetti Provincia di Bologna n. 2921		
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723		CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE: Ing. Alessio Gori – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5969		
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO: Ing. Raffaele Franco Carso		IDROLOGIA ED IDRAULICA: Ing. Alessandro Cecchelli – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Grosseto n.760		
PROTOCOLLO:	DATA:	COLLABORATORI DI PROGETTO: Ing. Massimo Palermo – POLITECNICA Arch. Valentina Iaia – POLITECNICA Geom. Franco Mariotti – POLITECNICA Geom. Angela Pantiferi – POLITECNICA		

02 – GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA
02.01 – Indagini geognostiche e ambientali
Relazione indagini geognostiche

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. D P F I 1 0 D 1 9 0 1		NOME FILE 02.04_P00_GEO0_GEO_RE03_A		Progr. ELAB. 02.04	REV. A	SCALA: -
CODICE ELAB. P 0 0 G E 0 0 G E O R E 0 3						
D						
C						
B						
A	EMISSIONE	12/2019	POLITECNICA	S.TRONCONI	M.MANCONE	A.RENSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



PROJECT:

Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest – Raddoppio di viale Leonardo da Vinci (“Declassata di Prato”) nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso. Progetto definitivo

LOCATION:

Viale Leonardo da Vinci - Comune di Prato (PO)

CLIENT:

ANAS S.P.A.

OBJECT:

DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



INDICE

1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. SONDAGGI	3
4. PROVE S.P.T.	6
5. PRELIEVO DI CAMPIONI GEOTECNICI	8
6. INSTALLAZIONE PIEZOMETRI A TUBO APERTO	9
7. CONDIZIONAMENTO PERFORI PER PROVE DOWN-HOLE	10
8. PROVE DI PERMEABILITA' LEFRANC	10
9. PROVE SLUG TEST	13

ALLEGATI:

ALLEGATO 1: STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI

ALLEGATO 2: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE INDAGINI (SONDAGGI)

ALLEGATO 3: PROVE LEFRANC

ALLEGATO 4: PROVE SLUG TEST

ALLEGATO 5: ANALISI CHIMICA ACQUA

1. PREMESSA

Il presente elaborato "Documentazione indagini geognostiche" viene redatto per il Progetto definitivo di Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni - Prato.

Nell'ambito del progetto summenzionato è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche finalizzata alla determinazione delle caratteristiche geotecniche e alla definizione stratigrafica in chiave geolitologica.

La campagna di indagine geognostica è stata così articolata:

- n. 7 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo finalizzati alla definizione della sequenza stratigrafica, di cui n. 2 condizionati per prova down hole, n.4 con tubo piezometrico da 3" e 2", e n.1 alesato a distruzione di nucleo sono al diametro di 250 mm per il condizionamento a pozzo con tubazione in PVC da 6";
- n. 33 prove penetrometriche SPT;
- n. 33 prelievi di campioni di cui n.8 indisturbati e n. 25 rimaneggiati, da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico (cfr. "Documentazione prove di laboratorio geotecnico");
- n. 21 prove di permeabilità Lefranc
- n. 3 prove slug test
- georeferenziazione dei punti di indagine; per la visione di dettaglio si rimanda al documento Georeferenziazione delle indagini" ed alle monografie allegate
- n. 1 prelievi di campioni d'acqua (PA) dal pozzo "P" per l'esecuzione di analisi chimiche.

Sono state realizzate inoltre:

- n. 2 down hole

per i cui dettagli si rimanda all'elaborato "Documentazione indagini geofisiche"

Le attività di cantiere si sono espletate nei mesi di ottobre e novembre 2018.

Tutte le indagini sono state effettuate nel rispetto delle disposizioni delle specifiche tecniche e del capitolato d'appalto ANAS, nonché delle norme AGI 1977/1994.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta, di seguito, l'elenco della normativa di riferimento osservata:

- Norme Tecniche per le Costruzioni "Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- Allegati alle Norme Tecniche per le Costruzioni "Approvate con Decreto Ministeriale 14.01.2008"
- Raccomandazioni AGI (1977)
- Modalità Tecniche ANISG (1977)
- Capitolato speciale d'appalto ANAS

3. SONDAGGI

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti in conformità alle norme del capitolato speciale d'appalto ANAS, alle Raccomandazioni AGI (1977) ed alle Modalità Tecniche ANISG (1977).

Di seguito la tabella riepilogativa dei sondaggi effettuati con indicazione del metodo di perforazione, della profondità raggiunta, della tipologia di installazione in foro, delle prove in sito e del prelievo di campioni.

Sigla ID	profondità (m dal p.c.)	SPT (n.)	CI (n.)	CR (n.)	Lefranc (n.)	Down hole	Piezometro (diametro)	Pozzo (diametro)
S01_DH	35	5		4		X		
S02_N	30	5	2	3	4		2"	
S03_N	30	5	2	3	4		2"	
S04_N	30	5	2	3	4		3"	
S05_DH	35	6	2	4		X		
S06_N	30	7		4	4		3"	
P	40	/		4	5			6"

Figura 3-1- Scheda sintetica delle sondaggi

Al termine della campagna di indagine è stata eseguita la georeferenziazione dei punti di sondaggio tramite strumentazione topografica Leica.

Di seguito si riportano uno stralcio dell'elaborato "Planimetria Ubicazione indagini" a cui si rimanda per la visione di dettaglio della distribuzione delle indagini, ed una tabella con indicazione delle coordinate GAUSS-BOAGA.



Figura 3-2 Stralcio planimetrico dell'area di interesse con ubicazione delle indagini

Sigla ID	Coordinata G.B. Nord	Coordinata G.B. Est	Quota assoluta p.c. (m s.l.m.)	Quota assoluta t.t. (m s.l.m.)
S01_DH	1667449.838	4859849.114	51.22	51.64
S02_N	1667583.428	4859708.672	49.75	49.57
S03_N	1667711.824	4859667.538	50.555	50.46
S04_N	1667699.063	4859632.078	49.952	49.84
S05_DH	1667883.47	4859516.087	50.605	50.65
S06_N	1667415.355	4859542.061	49.443	49.38
P	1667650.172	4859713.295	50.894	51.04

p.c.= piano campagna t.t.= testa tubo

Figura 3-3- Tabella Coordinate dei sondaggi



Figura 3-4- Strumentazione utilizzata per la georeferenziazione dei punti di sondaggio

Le attività di esecuzione dei sondaggi sono state eseguite da personale specializzato in perforazioni.

La squadra operativa è stata composta da n°1 sondatore, n° 1 aiuto sondatore e dal geologo, il quale ha provveduto alla stesura dei log stratigrafici.

I sondaggi a carotaggio continuo, sono stati eseguiti a rotazione con il metodo classico con sistema ad aste e carotiere. Tale perforazione avviene tramite aste di collegamento che vengono estratte dopo ogni manovra (tratto perforato) per recuperare dal carotiere, posto alla base della colonna di aste, il materiale carotato. Il raggiungimento di profondità maggiori avviene aggiungendo in superficie aste alla batteria. Le aste impiegate hanno diametro di 76.1 mm. Per stabilizzare le pareti del foro ed evitare che frani viene inserita la tubazione di rivestimento metallico provvisorio di diametro 127 mm.

Il carotiere utilizzato per i sondaggi in oggetto è stato il carotiere semplice T1, con diametro esterno 101 mm; per l'alesaggio del pozzo si è proceduto a distruzione di nucleo sino al diametro di 250 mm.

Le caratteristiche tecniche della sonda di perforazione "Massenza MI6", utilizzata per la realizzazione dei sondaggi sono riassunte di seguito:

- testa di rotazione KNM 6.8/8.0-120 rpm
- slitta di avanzamento 3.70 m
- centralina oleodinamica
- gommata
- argano idraulico
- freno blocca aste
- pompa a pistone
- doppia morsa

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici munite di scomparti divisorii e coperchio apribile di dimensioni 5 m X 1 m, ed una volta scortecciate sono state fotografate.

Su ogni cassetta è stato indicato l'oggetto, il cantiere, la località, la profondità, la data e la sigla identificativa del sondaggio.

Il log stratigrafico di ogni singolo sondaggio è riportato nell'Allegato 1 – Stratigrafie dei sondaggi.

4. PROVE S.P.T.

Le prove SPT (Standard Penetration Test) sono state eseguite rispettando la normativa vigente (AGI, 1977) e le modalità esecutive del capitolato speciale d'appalto.

La prova consente di determinare la resistenza di un terreno alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo di un foro di sondaggio.

La modalità esecutiva consiste nell'infissione nel terreno alla base del sondaggio di un campionatore per tre tratti consecutivi, di 150 mm ciascuno, annotando il numero di colpi necessario per la penetrazione, N1, N2, N3.

Per N1 = 50 colpi, e l'avanzamento dell'infissione è inferiore ai 150 mm, l'infissione viene sospesa. Per N1 < 50 colpi, la prova prosegue ed il campionatore viene infisso per un secondo tratto di 300 mm, contando separatamente il numero di colpi necessari all'avanzamento per la penetrazione dei primi e dei secondi 150 mm (N2 e N3), sino al limite di 100 colpi (N2 + N3 < 100 colpi). Se con N1 + N3 = 100 colpi non si raggiunge l'avanzamento di 300 mm, l'infissione viene sospesa e la prova si dovrà considerare conclusa.

Sono state eseguite complessivamente n° 33 prove con punta aperta; i risultati sono riportati nelle schede stratigrafiche allegate (ALL.1) e nella tabella riepilogativa seguente:

N.	Sigla ID	da (m dal p.c.)	a (m dal p.c.)	Colpi	N SPT
1	S01_DH	3.55	4.00	6/7/5	12
2	S01_DH	8.20	8.65	2/3/5	8
3	S01_DH	11.80	12.25	2/5/6	11
4	S01_DH	15.00	15.45	17/23/26	49
5	S01_DH	18.55	19.00	8/16/21	37
6	S02_N	1.50	1.95	2/3/5	8
7	S02_N	4.55	5.00	6/7/9	16
8	S02_N	9.20	9.65	10/13/17	30
9	S02_N	12.90	13.35	15/16/21	37

N.	Sigla ID	da (m dal p.c.)	a (m dal p.c.)	Colpi	N SPT
10	S02_N	18.00	18.45	7/9/10	19
11	S03_N	2.00	2.45	4/6/9	15
12	S03_N	7.55	8.00	5/8/16	24
13	S03_N	11.00	11.45	11/21/13	34
14	S03_N	15.00	15.45	1/3/4	7
15	S03_N	18.55	19.00	12/18/27	45
16	S04_N	5.00	5.45	3/4/4	8
17	S04_N	8.55	9.00	16/21/31	52
18	S04_N	12.00	12.45	5/19/21	40
19	S04_N	17.55	18.00	7/21/16	37
20	S04_N	19.55	20.00	27/32/36	68
21	S05_DH	4.00	4.45	3/2/5	7
22	S05_DH	6.00	6.45	7/7/9	16
23	S05_DH	11.55	12.00	15/21/18	39
24	S05_DH	14.55	15.00	8/11/16	27
25	S05_DH	18.00	18.45	21/25/33	58
26	S05_DH	21.55	22.00	14/17/25	42
27	S06_N	3.55	4.00	23/25/32	57
28	S06_N	5.55	6.00	20/22/29	51
29	S06_N	7.40	7.85	21/28/26	54
30	S06_N	10.00	10.45	19/24/31	55
31	S06_N	12.70	13.15	11/13/18	31
32	S06_N	16.00	16.45	10/13/22	35
33	S06_N	19.00	19.45	15/12/17	29

Figura 4-1- Prove SPT eseguite con relativo n° di colpi

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle prove SPT consiste in:

- Tubo campionatore apribile longitudinalmente: ϕ est= 50.8 mm; ϕ int= 35 mm L minima (escluso tagliente principale)>457 mm; L utile = 630 mm;
- Scarpa tagliente terminale (con rastremazione negli ultimi 19 mm) = 76 mm; il campionatore è munito di valvola a sfera alla sommità e aperture di scarico e sfiato;
- Massa battente di peso 63,5 kg che cade da 75 cm di altezza;
- Aste collegate al campionatore aventi peso per metro lineare 6.5 kg (± 0.5 kg/ml). Le aste saranno diritte, ben avitate in corrispondenza dei giunti e con flessione totale della batteria pronta per la prova $< 1^\circ/\circ$. La caduta del maglio deve essere libera; pertanto deve essere adottato un dispositivo di sganciamento.

5. PRELIEVO DI CAMPIONI GEOTECNICI

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati campioni geotecnici indisturbati con campionatori Shelby e rimaneggiati,.

Il campionatore Shelby è un campionatore a pressione, in acciaio inox, a parete sottile con basso coefficiente di parete. Il campionatore in acciaio quindi, funge anche da contenitore del campione stesso. La base del campionatore è tagliente con un angolo di scarpa di circa 4-15°. Il campionamento avviene tramite infissione a pressione, senza rotazione, in un'unica manovra.

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio; per la visione di dettaglio dei risultati si rimanda all'elaborato "Documentazione prove di laboratorio geotecnico" ed ai certificati ad esso allegati.

Di seguito si riporta uno schema sintetico dei campioni prelevati.

N.	Sigla ID	da (m dal p.c.)	a (m dal p.c.)	sigla
1	S01_DH	3.00	3.50	CR1
2	S01_DH	9.00	9.50	CR2
3	S01_DH	23.00	23.50	CR3
4	S01_DH	30.00	30.50	CR4
5	S02_N	3.00	3.50	CI1
6	S02_N	6.00	6.50	CI2
7	S02_N	12.00	13.00	CR1
8	S02_N	19.50	20.00	CR2
9	S02_N	24.50	25.00	CR3
10	S03_N	4.00	4.50	CI1
11	S03_N	13.00	13.50	CI2
12	S03_N	19.00	19.50	CR1
13	S03_N	24.00	24.50	CR2
14	S03_N	27.00	27.50	CR3
15	S04_N	3.00	3.50	CI1
16	S04_N	14.00	14.50	CI2
17	S04_N	21.00	21.60	CR1
18	S04_N	24.00	25.00	CR2
19	S04_N	27.00	27.50	CR3
20	S05_DH	2.00	2.50	CI1
21	S05_DH	9.50	10.00	CI2
22	S05_DH	15.00	15.50	CR1
23	S05_DH	19.50	20.00	CR2
24	S05_DH	24.50	25.00	CR3
25	S05_DH	34.50	35.00	CR4

N.	Sigla ID	da (m dal p.c.)	a (m dal p.c.)	sigla
26	S06_N	5.00	5.50	CR1
27	S06_N	17.00	18.00	CR2
28	S06_N	24.00	25.00	CR3
29	S06_N	27.00	28.00	CR4
30	P	11.00	12.00	CR1
31	P	22.00	22.70	CR2
32	P	34.00	35.00	CR3
33	P	39.00	40.00	CR4

Figura 5-1- Scheda sintetica dei campioni prelevati

Tutti i campioni una volta estratti, sono stati opportunamente sigillati tramite paraffina sintetica.

Infine, tutti i campioni sono stati catalogati con apposita etichetta riportando le seguenti informazioni: sigla identificativa del sondaggio, numero del campione, tipologia di prelievo, profondità del prelievo, committente, data, località, oggetto del lavoro.

6. INSTALLAZIONE PIEZOMETRI A TUBO APERTO

Sono stati installati n. 4 piezometri a tubo aperto in perfori effettuati a carotaggio continuo:

N.	Sigla Id	Profondità (m da lp.c.)	Falda (m dal p.c.)
1	S02_N	30	17.64
2	S03_N	30	17.70
3	S04_N	30	17.77
4	S06_N	30	17.60

Figura 6-1- Scheda sintetica dei piezometri installati

La tubazione installata è costituita da tubi ciechi e filtranti in PVC del diametro di 3" con estremità filettate; il tratto filtrante ha finestrature trasversali di ampiezza 0,4-1,0 mm e spaziatura di 9 mm,.

Prima della posa in opera sono stati eseguiti i seguenti controlli:

- assenza di lesioni
- assenza di anomalie nei filetti di giunzione per non compromettere il buon accoppiamento dei tubi.

A valle dei controlli descritti, sono state effettuate le seguenti operazioni per la posa in opera:

- verifica della quota di fondo foro con scandaglio;
- lavaggio della perforazione con acqua pulita e immessa dal fondo;
- inserimento del tubo finestrato e cieco;
- realizzazione dello strato filtrante in ghiaietto per lo spessore richiesto;
- formazione del tappo impermeabile costituito da compactonite in pellets;

- estrazione del rivestimento del foro senza ausilio della rotazione;
- posa in opera di pozzetto di protezione a bocca foro.

Per la misura del livello di falda, è stata utilizzata una sonda freaticometrica costituita da un cavo graduato alla cui estremità è posizionato un puntale che emette un segnale acustico, a contatto con il pelo libero dell'acqua.

7. CONDIZIONAMENTO PERFORI PER PROVE DOWN-HOLE

Al termine dell'esecuzione di n.2 sondaggi, i fori sono stati condizionati con tubazioni in PVC DN80 e spessore 3 mm, per l'esecuzione di prove sismiche down-hole, per i risultati delle quali si rimanda all'elaborato "Documentazione indagine geofisiche".

Tutte le verticali sono state completate con pozzetti come da prospetto seguente:

ID sondaggio	Tipologia di pozzetto
S01_DH	funghetto
S05_DH	funghetto

Figura 7-1- Scheda sintetica dei sondaggi condizionati per down hole

Le modalità di installazione sono state le seguenti:

- controllo che i tubi non presentassero lesioni soprattutto nelle parti terminali;
- controllo che le estremità dei tubi non presentassero sbavature tali da compromettere il buon accoppiamento;
- verifica dell'efficienza del tubo per l'iniezione della miscela di cementazione;
- preparazione dei componenti per la realizzazione della miscela di cementazione;
- verifica quota fondo foro.
- inserimento dei tubi pre-assemblati ed al termine bloccarli con una cravatta a bocca foro
- inserimento del secondo spezzone pre-assemblato con giunzione al primo tramite avvitamento
- ripetizione delle operazioni fino a quota fondo foro.
- cementazione dal basso verso l'alto tramite tubicino di iniezione precedentemente inserito con miscela cementizia acqua cemento bentonite in rapporto 100,30,5 rispettivamente;
- estrazione del rivestimento di perforazione senza l'ausilio della rotazione ed eventuali rabbocchi
- posa in opera di pozzetto di protezione carrabile o fuori terra (funghetto)

8. PROVE DI PERMEABILITA' LEFRANC

Sono state eseguite n° 21 prove di permeabilità Lefranc.

Le prove di permeabilità Lefranc consistono nella misurazione della velocità di assorbimento di acqua, per immissione o estrazione, in un tratto di perforo opportunamente realizzato.

Esse possono essere eseguite a **carico idraulico costante**, misurando la quantità d'acqua immessa o estratta, o a **carico idraulico variabile**, misurando i livelli dell'acqua a intervalli di tempo progressivamente crescenti.

Le prove di permeabilità consentono di valutare il coefficiente di permeabilità K del tratto di prova.

Nel caso specifico la prova è stata effettuata a carico idraulico variabile.

In allegato (ALL.3)) sono fornite le schede di elaborazione nelle quali, oltre ai dati misurati in campagna, si riporta il calcolo della permeabilità.

Si è applicata la seguente formula:

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

dove:

- K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
- A=area di base del foro (mq)
- h_1-h_2 =altezza dell'acqua ai tempi t_1 e t_2 rispetto alla falda (se presente) o al fondo foro
- t_1-t_2 =tempi corrispondenti ad h_1 e h_2
- Cl=coefficiente di forma

valori suggeriti per il coefficiente di forma:

per $L > d = L$

per $L < d = 1 \cdot 3.14 \cdot d + L$

dove:

L= lunghezza tratto di prova

d=diametro tratto di prova

Per la preparazione del tratto di prova si è proceduto come segue:

- perforazioni con carotiere fino alla quota di prova;
- rivestimento del foro fino alla quota raggiunta dalla perforazione, senza uso di fluido di circolazione almeno negli ultimi 100 cm di infissione;
- inserimento nella colonna di rivestimento di ghiaia lavata fino a creare uno spessore di 60 cm dal fondo foro;
- sollevamento della batteria di rivestimento di 50 cm, con solo tiro della sonda o comunque senza fluido di circolazione.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle prove eseguite e dei valori di "k" ottenuti:

N.	ID	N. Prova	Tratto di prova (da)	Tratto di prova (a)	K (m/s)	litologia
1	S02_N	LF1	7.50	8.50	5.80 E-05	Ghiaia con sabbia deb. limosa
2	S02_N	LF2	12.00	13.00	4.60 E-05	Sabbia con ghiaia deb. limosa
3	S02_N	LF3	18.00	19.00	1.40 E-05	Ghiaia con sabbia limosa
4	S02_N	LF4	22.50	23.50	3.20 E-05	Sabbia con limo e ghiaia
5	S03_N	LF1	7.50	8.50	5.10 E-05	Sabbia limosa ghiaiosa ed argillosa
6	S03_N	LF2	12.00	13.00	3.20 E-06	Sabbia ghiaiosa in abbondante matrice limosa ed argillosa
7	S03_N	LF3	18.00	19.00	1.30 E-05	Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa
8	S03_N	LF4	24.00	25.00	6.70 E-06	Ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa ed argillosa
9	S04_N	LF1	6.00	7.00	3.60 E-05	Ghiaia con sabbia limosa argillosa
10	S04_N	LF2	10.50	11.50	2.40 E-05	Ghiaia con sabbia limosa e argillosa
11	S04_N	LF3	18.00	19.00	1.80 E-05	Ghiaia con sabbia limosa e argillosa
12	S04_N	LF4	24.00	25.00	5.20 E-05	Ghiaia con sabbia limosa e argillosa
13	S06_N	LF1	4.50	5.50	1.30 E-05	Sabbia con ghiaia deb. limosa
14	S06_N	LF2	10.50	11.50	2.30 E-05	Sabbia con ghiaia deb. limosa
15	S06_N	LF3	18.00	19.00	1.50 E-05	Sabbia con ghiaia deb. limosa
16	S06_N	LF4	22.50	23.50	3.20 E-05	Sabbia con ghiaia deb. limosa
17	P	LF1	6.00	7.00	5.00 E-05	Ghiaia sabbiosa limosa ed argillosa
18	P	LF2	12.00	13.00	4.10 E-06	Ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa ed argillosa
19	P	LF3	18.00	19.00	8.50 E-06	Ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa ed argillosa
20	P	LF4	24.00	25.00	1.10 E-05	Ghiaia in matrice sabbiosa limosa ed argillosa
21	P	LF5	28.50	29.50	5.30 E-05	Ghiaia sabbiosa limosa ed argillosa

Figura 8-1- Scheda sintetica delle prove Lefranc

9. PROVE SLUG TEST

Sono state eseguite n° 3 prove Slug Test

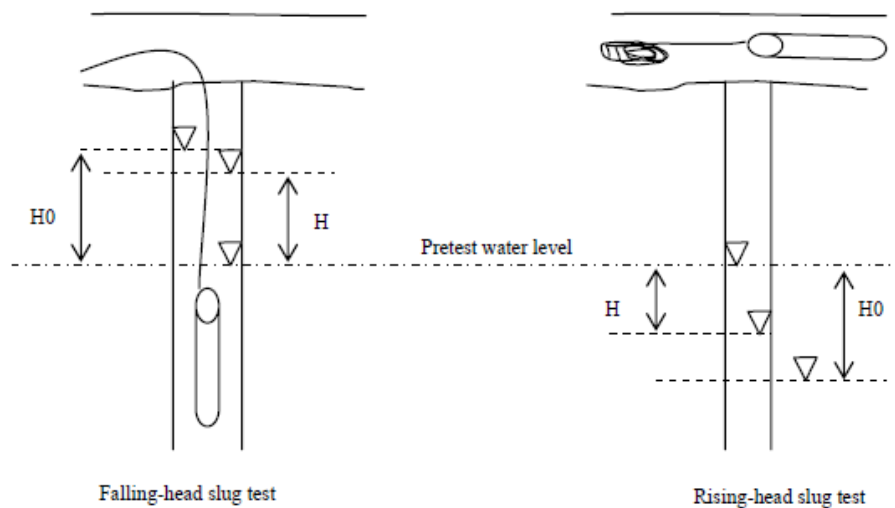
Si definisce slug test una prova eseguita in maniera da produrre una istantanea variazione del livello statico in un pozzo o piezometro e misurare, in funzione del tempo, il conseguente recupero del livello originario.

Si tratta, perciò, di una prova a pozzo singolo, eseguita in regime transitorio, la cui finalità consiste nella determinazione della conducibilità idraulica dell'acquifero nelle immediate vicinanze del pozzo attivo.

La prova può essere eseguita nelle due seguenti modalità:

- test in declino o con carico decrescente, aumentando bruscamente il livello statico misurato nel pozzo attivo e monitorando il conseguente declino di livello che si crea per il flusso dal pozzo verso l'acquifero;
- test in risalita o con carico crescente, producendo una brusca diminuzione di livello e monitorando la conseguente risalita che si crea per il flusso dall'acquifero verso il pozzo.

La seconda modalità è la più utilizzata in relazione alla sua maggiore semplicità operativa ed alla maggiore affidabilità del risultato soprattutto in presenza di piezometri finestrati al di sopra della tavola d'acqua.



Le variazioni di livello all'interno del punto in cui si intende eseguire la prova possono essere generate:

- mediante l'introduzione e la rimozione di volumi noti di acqua (ad. es. mediante pompa);
- meccanicamente mediante l'introduzione ed il recupero manuale di corpi cilindri di volume noto detti, appunto, "slug".

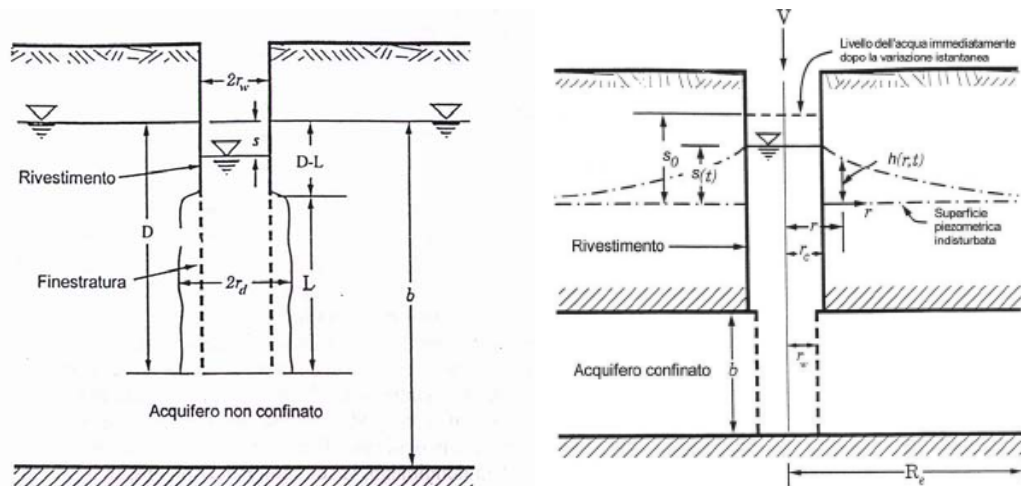
Le variazioni di livello vengono misurate installando prima dell'inizio della prova, un piezometro elettrico, e/o effettuando verifiche manuali con il freatimetro.

Prima delle attività è opportuno acquisire tutte le informazioni possibili in merito al diametro, alla profondità di progetto ed alle modalità di realizzazione del piezometro (diametro perforazione, range di profondità di installazione e, quindi, lunghezza dei tubi filtro)

Le operazioni da svolgere in campo sono:

- verifica del diametro e della profondità reali
- misurazione del livello di falda statico mediante freaticometro
- installazione di piezometro elettrico
- induzione della variazione di livello freatico secondo una delle metodologie su esposte ai punti a e b
- acquisizione dei dati inerenti il livello della falda e verifiche manuali

Per l'elaborazione dei dati si fa riferimento a metodi riconosciuti in letteratura quali quello di Bouwer e Rice (1976) per acquiferi non confinati, e di Cooper, Bredehoeft e Papadopolos (1967) per acquiferi confinati.



In allegato (ALL.4) sono forniti i risultati sotto forma di tabelle e grafici, con indicazione delle formule di calcolo applicate.

Di seguito una tabella riepilogativa delle prove effettuate e dei risultati ottenuti.

N.	ID	N. Prova	Kr (m/s)
1	P	SL1	4.28 E-04
2	S04_N	SL1	1.48 E-04
3	S06_N	SL1	1.35 E-04

ALLEGATO 1: STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: S01_DH

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667449.838

Coord. NORD: 4859849.114

Quota p.c.: 51.22 m s.l.m.

Dislivello T.T.- P.C.: 0.42 m

Profondità: 35 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 152

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



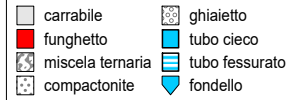
Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro



Legenda Down-Hole



Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Down Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto	Livello di falda (m)
0	51.22	0.00	****	Terreno vegetale costituito da limo sabbioso, di colore marroncino chiaro, la parte superiore si presenta umificata, con apparati radicali.	0.30									
1	50.92	0.30		Limo sabbioso, di colore marroncino, asciutto, mediamente consistente.	2.20									
2														
3	48.72	2.50												
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12				Sabbia con ghiaia, limosa, di colore marroncino, poco addensata, talora moderatamente addensata, con clasti di natura carbonatica, eterometrici, arrotondati e talvolta sub-angolari; ha struttura pseudo-bandata, con lenti e bande prevalentemente limose o argillose di colore marrone scuro e beige.	19.50									
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22	29.22	22.00												
23				Limo con sabbia e argilla, di colore marrone con bande beige e ocre, da mediamente consistente a consistente, con lenti limose e sabbiose, presenta struttura laminare.	2.60									
24														
25	26.62	24.60												
26														
27														
28														
29														
30				Ghiaia con sabbia limosa, di colore marroncino, da addensata a moderatamente o poco addensata, con clasti di natura carbonatica, eterometrici, arrotondati e talvolta sub-angolari.	10.40									
31														
32														
33														
34														
35	16.22	35.00												

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: S02_N

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667583.428

Coord. NORD: 4859708.672

Quota p.c.: 49.75 m s.l.m.

Dislivello T.T. - P.C.: -0.18 m

Profondità: 30 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 127

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato

CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco

Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto 2"	Livello di falda (m)
0	49.75	0.00		Materiale di riporto costituito da limo sabbioso, di colore ocra-marroncino, con frammenti di materiali inerti, presenta clasti poligenici eterometrici arrotondati.	2.00					1.50 2/3/5				0.2
2	47.75	2.00		Limo sabbioso debolmente argilloso, di colore ocra-marroncino, poco consistente, presenta strutture pseudo-laminari.	2.00				3.00 C11	1.95				2.0
4	45.75	4.00		Sabbia ghiaiosa limosa, di colore marroncino con bande ocra e beige, varia tra addensata e moderatamente addensata, talvolta poco, con clasti di natura carbonatica a luoghi prevalenti, eterometrici, arrotondati e talvolta sub-angolari; presenta strutture pseudo-laminari.	26.00		LF1		3.50 6/7/9	4.55				3.0
6								6.00 C12	5.00					
9							LF2	6.50		9.20 10/13/17				
10								9.65		9.65				
12							LF2	12.00 CR1	12.90	12.90				
13								13.00 15/16/21	13.35	13.35				
18							LF3	18.00 7/9/10	18.45	18.45				17.64
19								19.50 CR2						
20								20.00						
24							LF4	24.50 CR3						
25								25.00						
30	19.75	30.00												30.0

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: S03_N

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667711.824

Coord. NORD: 4859667.538

Quota p.c.: 50.56 m s.l.m.

Dislivello T.T. - P.C.: -0.1 m

Profondità: 30 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 127

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato



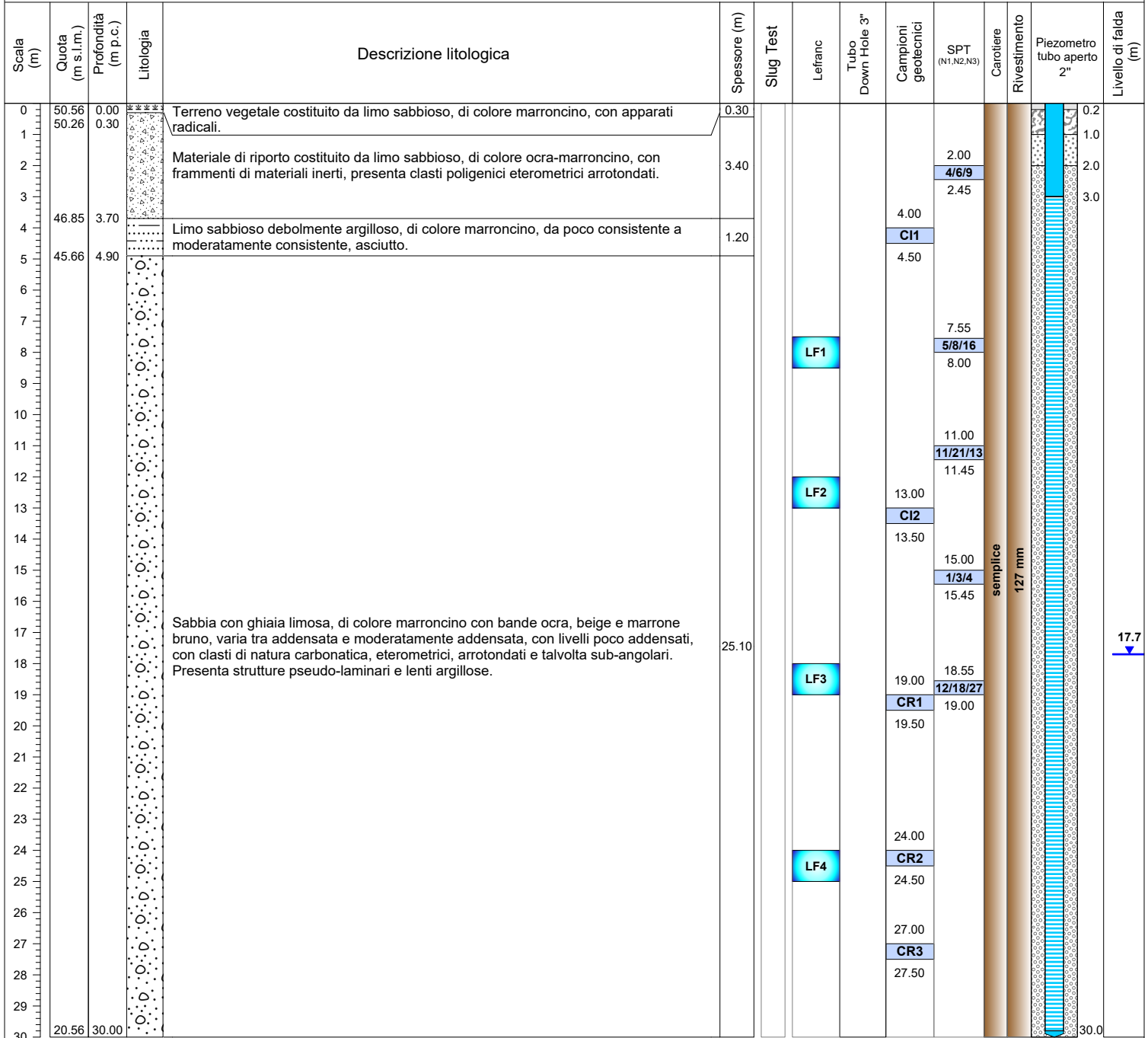
Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco



Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: S04_N

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667699.063

Coord. NORTH: 4859632.078

Quota p.c.: 49.95 m s.l.m.

Dislivello T.T. - P.C.: -0.11 m

Profondità: 30 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 127

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco

Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	49.95	0.00		Materiale di riporto costituito da limo sabbioso, di colore marrone, con frammenti di materiali inerti e rari clasti poligenici eterometrici.	1.30									
1	48.65	1.30												
2														
3				Limo con sabbia debolmente argilloso, di colore marroncino, da poco consistente a moderatamente consistente, asciutto.	3.00				C1					
4														
5	45.65	4.30												
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17				Ghiaia con sabbia limosa, di colore marroncino con bande ocra, bruno e beige; varia tra addensata e moderatamente addensata, talvolta poco addensata, con clasti di natura carbonatica, eterometrici, arrotondati e talvolta sub-angolari. Presenta strutture pseudo-laminari e lenti limose-argillose.	25.70									
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30	19.95	30.00												

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: S05_DH

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667883.470

Coord. NORD: 4859516.087

Quota p.c.: 50.60 m s.l.m.

Dislivello T.T. - P.C.: 0.049 m

Profondità: 35 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 127

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco

Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Down Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto	Livello di falda (m)
0	50.60	0.00		Materiale di riporto costituito da limo sabbioso, di colore marrone, con frammenti di materiali inerti, con clasti poligenici eterometrici.	1.10									
1	49.50	1.10		Limo sabbioso debolmente argilloso, di colore marroncino con sfumature ocra, da poco a moderatamente consistente.	4.10									
2										2.00				
3									CI1	2.50				
4										4.00				
5	45.40	5.20		Sabbia con ghiaia limosa, di colore marroncino con bande ocra e beige; varia tra addensata e moderatamente addensata, talvolta poco, con clasti di natura carbonatica, eterometrici, arrotondati e talvolta sub-angolari. Presenta strutture pseudo-laminari.	29.80					4.45				
6										6.00				
7										6.45				
8														
9										9.50				
10										10.00				
11										11.55				
12										12.00				
13										15/21/18				
14										14.55				
15										15.00				
16									CR1	15.00				
17										15.50				
18										18.00				
19										18.45				
20										19.50				
21									CR2	20.00				
22										21.55				
23										22.00				
24										24.50				
25									CR3	25.00				
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35	15.60	35.00							CR4	34.50				
										35.00				

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: S06_N

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667415.355

Coord. NORD: 4859542.061

Quota p.c.: 49.44 m s.l.m.

Dislivello T.T. - P.C.: -0.062 m

Profondità: 30 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 152

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco

Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Down Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	49.44	0.00		Terreno vegetale costituito da limo sabbioso, di colore marroncino chiaro, la parte superiore si presenta umificata, con apparati radicali.	0.50									
1	48.94	0.50		Limo sabbioso, di colore marroncino, asciutto, mediamente consistente.	2.50									
3	46.44	3.00												
4										3.55				
5							LF1			23/25/32				
6									CR1	4.00				
7										5.50				
8										20/22/29				
9										6.00				
10										7.40				
11							LF2			21/28/26				
12										7.85				
13				Sabbia ghiaiosa limosa, di colore marroncino, presenta clasti e ciottoli di natura carbonatica, arrotondati, eterometrici; vi sono lenti con limi e argille prevalenti rispetto alla frazione sabbiosa.	20.50					10.00				
14										19/24/31				
15										10.45				
16										12.70				
17										11/13/18				
18										13.15				
19							LF3			16.00				
20										10/13/22				
21										17.00				
22										16.45				
23										18.00				
24	25.94	23.50		Limo con sabbia argilloso, di colore marroncino con bande e striature ocra e beige; da mediamente consistente a consistente, plastico, asciutto, presenta struttura laminare.	1.50					19.00				
25	24.44	25.00								15/12/17				
26										19.45				
27							LF4			24.00				
28										25.00				
29				Sabbia ghiaiosa limosa, di colore marroncino, moderatamente addensata, presenta clasti di natura carbonatica, arrotondati talvolta sub-angolari, eterometrici.	5.00					27.00				
30	19.44	30.00								28.00				

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: P

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667650.172

Coord. NORD: 4859713.295

Quota p.c.: 50.89 m s.l.m.

Dislivello T.T.- P.C.: m

Profondità: 40 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 127

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato

CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco

Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Down Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto	Livello di falda (m)
0	50.89	0.00		Terreno vegetale costituito da limo sabbioso, di colore marroncino.	0.20									
1	50.69	0.20												
2				Materiale di riporto costituito da limo sabbioso, di colore marroncino, con frammenti di materiali inerti (cemento, laterizi) e con clasti poligenici eterometrici a spigoli vivi e sub-arrotondati.	4.60									
3														
4														
5	46.09	4.80												
6														
7							LF1							
8														
9														
10														
11										11.00				
12										CR1				
13							LF2			12.00				
14														
15														
16														
17														
18							LF3							
19														
20														
21														
22				Sabbia ghiaiosa limosa, di colore marroncino con bande ocra, beige e marrone bruno, varia tra addensata e moderatamente addensata, con livelli poco addensati, con clasti di natura carbonatica, eterometrici, arrotondati e talvolta sub-angolari. Presenta strutture pseudo-laminari e lenti argillose.	35.20					22.00				
23										CR2				
24										22.70				
25							LF4							
26														
27														
28														
29							LF5							
30														
31														
32														
33														
34										34.00				
35										CR3				
36										35.00				
37														
38														
39														
40	10.89	40.00								39.00				
										40.00				

Committente: ANAS S.p.A.

Progetto: Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata di Prato") nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni

Località: Prato

ID sondaggio: P_dn

Sistema di coordinate Gauss Boaga

Coord. EST: 1667650.172

Coord. NORD: 4859713.295

Quota p.c.: 50.89 m s.l.m.

Dislivello T.T. - P.C.: 0.14 m

Profondità: 40 m

Metodo di perforazione: distruzione di nucleo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 250

Sonda: Massenza M.I.6

Review: 0



Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Legenda Piezometro

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- compactonite
- ghiaietto
- tubo cieco
- tubo fessurato
- fondello

Legenda Down-Hole

- carrabile
- funghetto
- miscela ternaria
- tubo cieco

Scala (m)	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Slug Test	Lefranc	Tubo Down Hole 3"	Campioni geotecnici	SPT (N1,N2,N3)	Carotiere	Rivestimento	Piezometro tubo aperto 6"	Livello di falda (m)
0	50.89	0.00												0.0
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20				Sondaggio a distruzione di nucleo; per la descrizione stratigrafica si rimanda al sondaggio "P"	40.00	SL1								18.1
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40	10.89	40.00												40.0

ALLEGATO 2: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE INDAGINI (SONDAGGI)

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: S01_DH

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S01_DH



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S01_DH



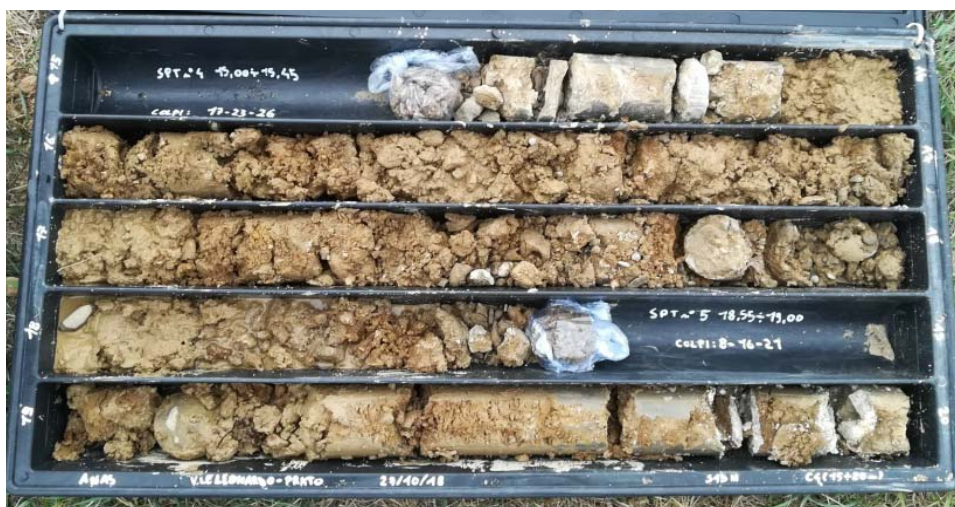
Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S01_DH



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S01_DH



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 35.00 m

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S01_DH



Chiusino

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: S02_N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S02_N



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S02_N



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



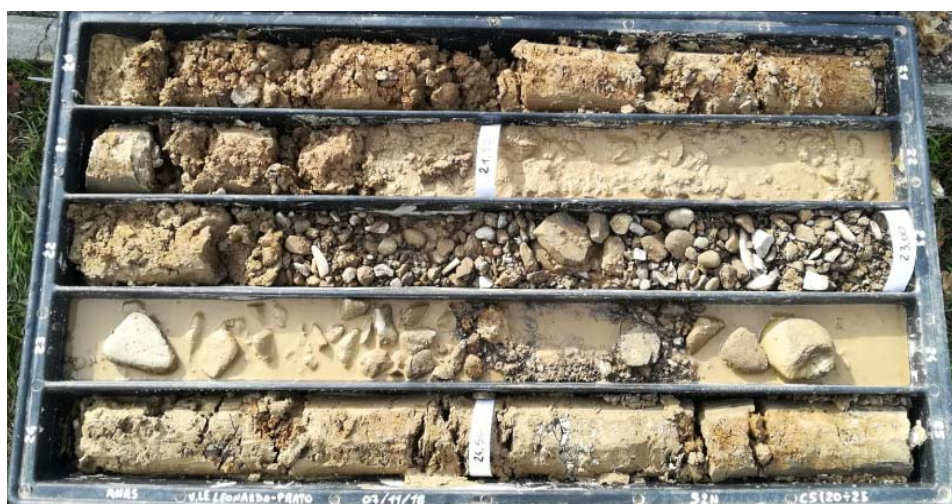
Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S02_N



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 26.50 m

Committente: **ANAS SPA**



Commissa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

Reg.Com.: 160/18

20097 San Donato Milanese (MI)

Località: Prato

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S02_N



Cassetta n° 6: da 26.50 m a 30.00 m



Chiusino

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: S03_N

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: Prato

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S03_N



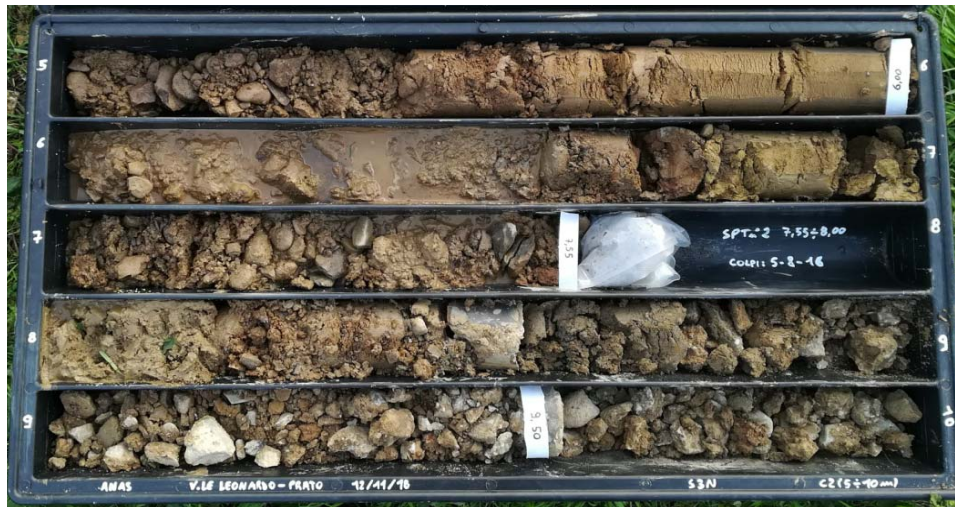
Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S03_N



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S03_N



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: Prato



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S03_N



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Chiusino

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: S04_N

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S04_N



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S04_N



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S04_N



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

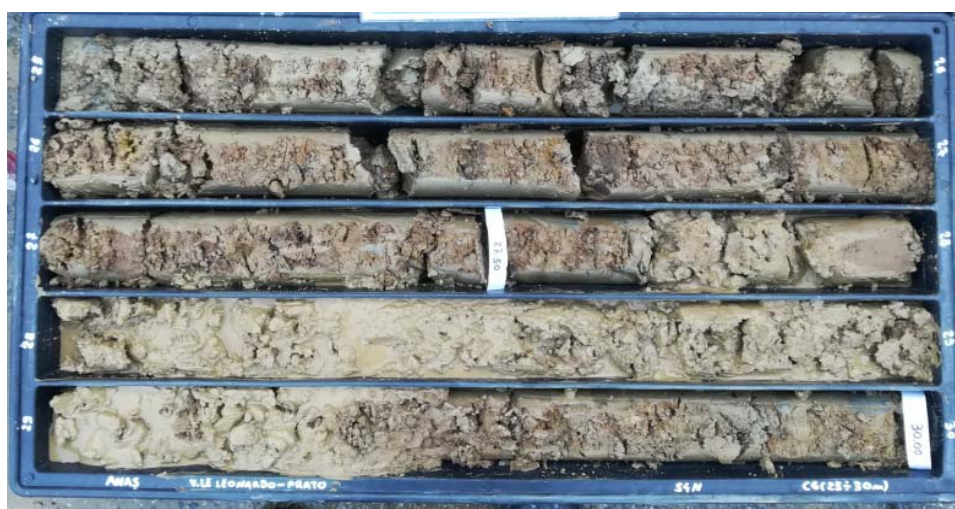
TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S04_N



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Chiusino

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: S05_DH

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S05_DH



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **ANAS SPA** 
Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**
Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*
Reg.Com.: 160/18
Località: Prato



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S05_DH



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



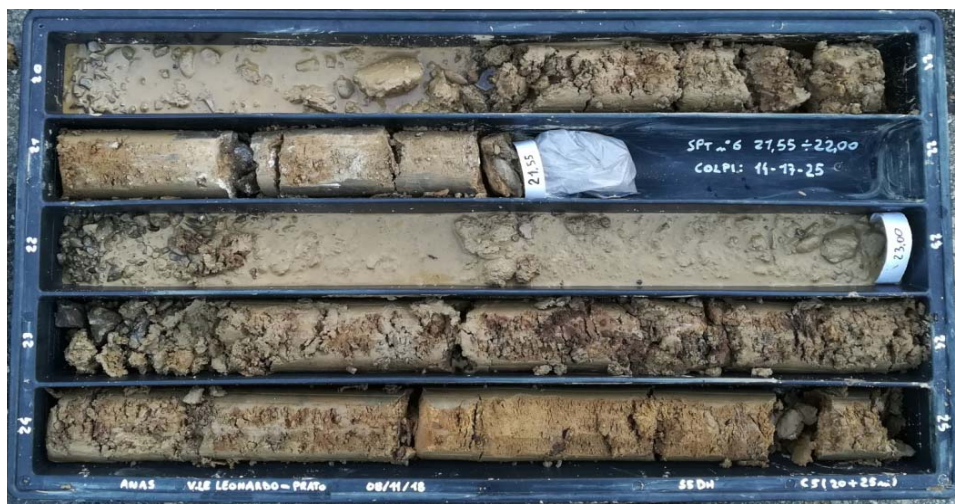
Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S05_DH



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S05_DH



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 35.00 m

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*

 **TECNOIN**
GEO SOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S05_DH



Chiusino

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: S06_N

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: Prato

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S06_N



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S06_N



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S06_N



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: Prato

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: S06_N



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Chiusino

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: P

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: *Prato*



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: P



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: P



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: P



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: P



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 35.00 m

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: Prato

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: P



Cassetta n° 8: da 35.00 m a 40.00 m

Committente: **ANAS SPA**

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra
Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: *160/18*

Località: *Prato*

SONDAGGIO: P_dn

Committente: **ANAS SPA** 

Commessa: **Accordo quadro Gara DG37/16**

Oggetto: *Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni. Progetto definitivo.*

Reg.Com.: 160/18

Località: Prato

 **TECNOIN**
GEOSOLUTIONS

TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO: P_dn



Postazione sulla verticale



Chiusino

ALLEGATO 3 – ELABORATI PROVE LEFRANC

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo P
Data esecuzione 14-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 1

Tratto in prova 6.00 7.00 m dal p.c.

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia sabbiosa limosa e argillosa

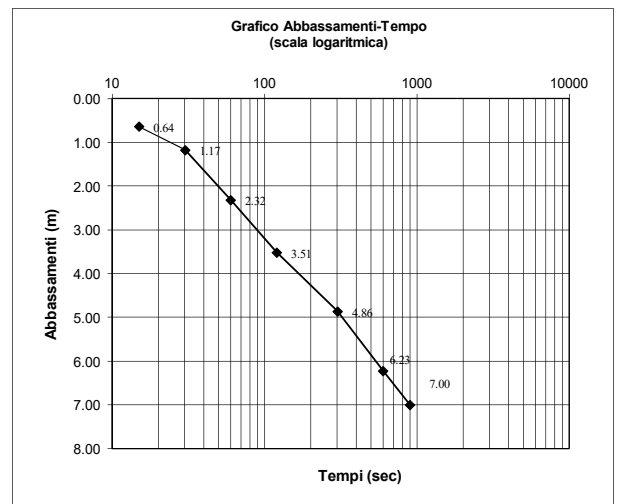
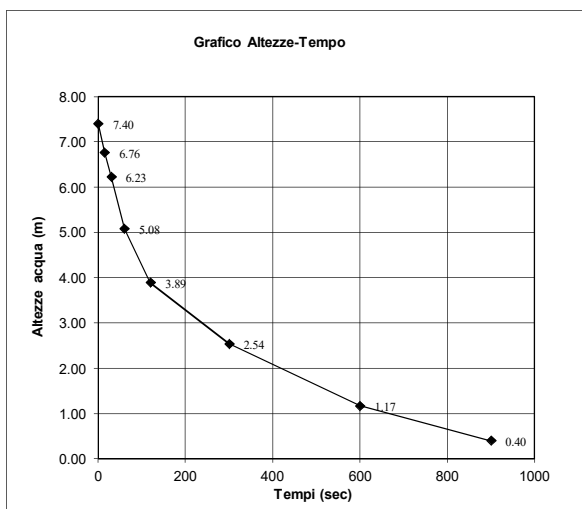
Profondità foro dal piano campagna (metri)	7.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	18.00
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	6.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	7.40
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	7.40	0.00	7.6E-05	0	15
15	0.25	6.76	0.64	6.9E-05	15	30
30	0.5	6.23	1.17	8.6E-05	30	60
60	1	5.08	2.32	5.6E-05	60	120
120	2	3.89	3.51	3.0E-05	120	300
300	5	2.54	4.86	3.3E-05	300	600
600	10	1.17	6.23	4.5E-05	600	900
900	15	0.40	7.00			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 5.0E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 30 s e i 900 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo P
Data esecuzione 14-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 2

Tratto in prova 12.00 13.00 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia in abbondante matrice sabbiosa
limosa e argillosa**

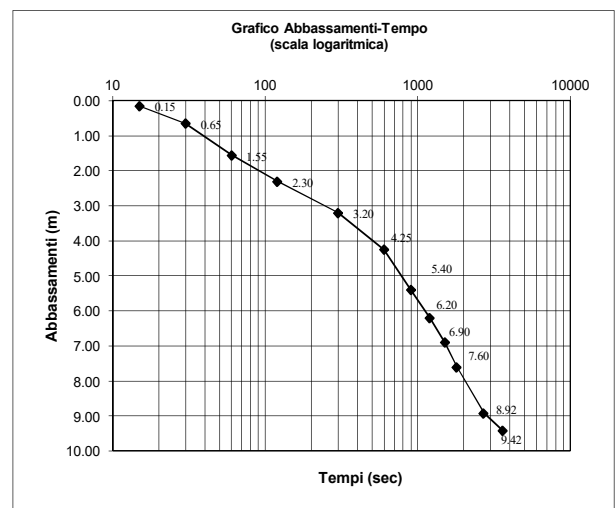
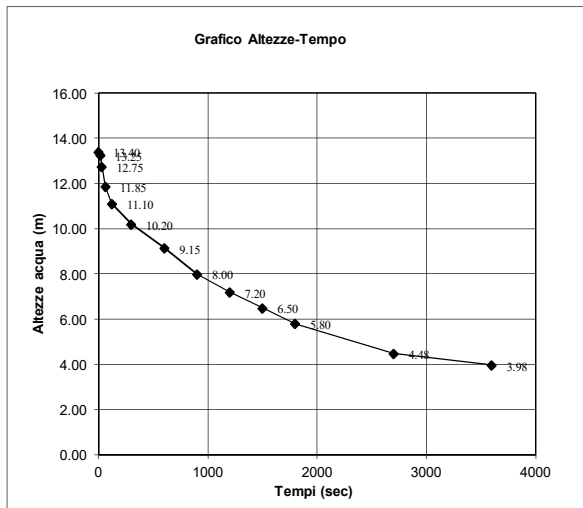
Profondità foro dal piano campagna (metri)	13.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	18.00
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	12.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	13.40
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	13.40	0.00	9.5E-06	0	15
15	0.25	13.25	0.15	3.2E-05	15	30
30	0.5	12.75	0.65	3.1E-05	30	60
60	1	11.85	1.55	1.4E-05	60	120
120	2	11.10	2.30	6.0E-06	120	300
300	5	10.20	3.20	4.6E-06	300	600
600	10	9.15	4.25	5.7E-06	600	900
900	15	8.00	5.40	4.4E-06	900	1200
1200	20	7.20	6.20	4.3E-06	1200	1500
1500	25	6.50	6.90	4.8E-06	1500	1800
1800	30	5.80	7.60	3.6E-06	1800	2700
2700	45	4.48	8.92	1.7E-06	2700	3600
3600	60	3.98	9.42			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d*L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 4.1E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600 s e i 2700 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
Sigla Perforo **P**
Data esecuzione 14-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° **3**

Tratto in prova **18.00** **19.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia in abbondante matrice sabbiosa
limosa e argillosa

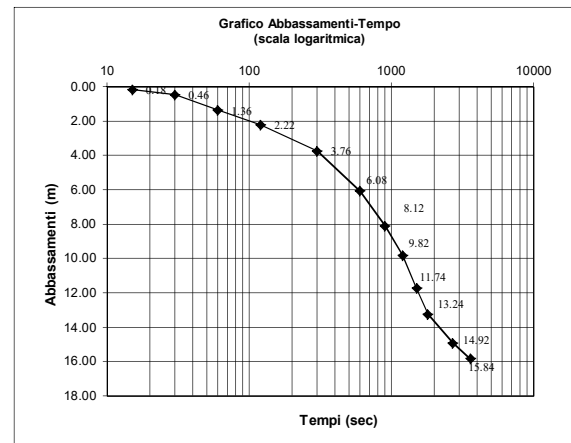
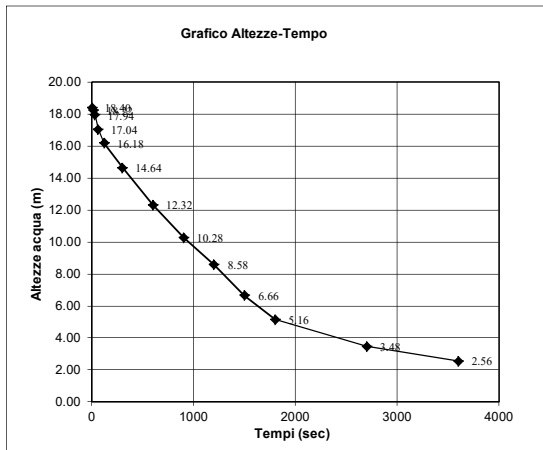
Profondità foro dal piano campagna (metri)	19.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	18.00
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	18.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	19.40
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.40	0.00	8.3E-06	0	15
15	0.25	18.22	0.18	1.3E-05	15	30
30	0.5	17.94	0.46	2.2E-05	30	60
60	1	17.04	1.36	1.1E-05	60	120
120	2	16.18	2.22	7.0E-06	120	300
300	5	14.64	3.76	7.3E-06	300	600
600	10	12.32	6.08	7.6E-06	600	900
900	15	10.28	8.12	7.6E-06	900	1200
1200	20	8.58	9.82	1.1E-05	1200	1500
1500	25	6.66	11.74	1.1E-05	1500	1800
1800	30	5.16	13.24	5.6E-06	1800	2700
2700	45	3.48	14.92	4.3E-06	2700	3600
3600	60	2.56	15.84		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
Cl=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d*L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 8.5E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600 s e i 1800 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
Sigla Perforo **P**
Data esecuzione 15-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° **4**

Tratto in prova **24.00** **25.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia in matrice sabbiosa
limosa e argillosa

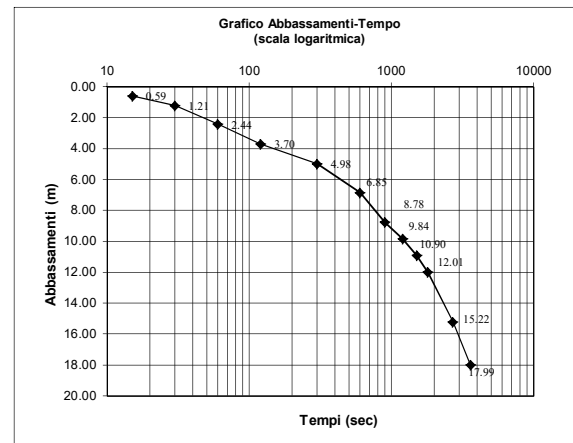
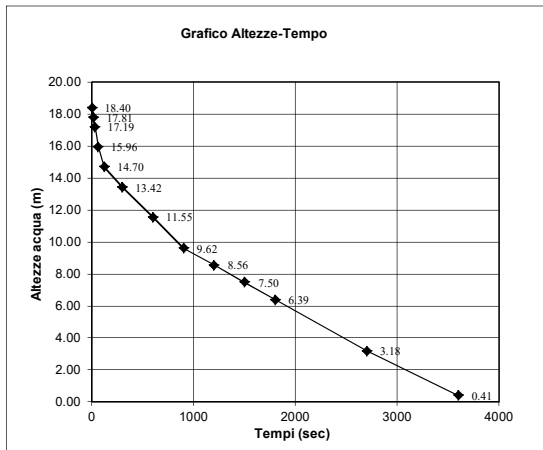
Profondità foro dal piano campagna (metri)	25.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	18.00
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	24.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	25.40
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.40	0.00	2.8E-05	0	15
15	0.25	17.81	0.59	3.0E-05	15	30
30	0.5	17.19	1.21	3.1E-05	30	60
60	1	15.96	2.44	1.7E-05	60	120
120	2	14.70	3.70	6.4E-06	120	300
300	5	13.42	4.98	6.3E-06	300	600
600	10	11.55	6.85	7.7E-06	600	900
900	15	9.62	8.78	4.9E-06	900	1200
1200	20	8.56	9.84	5.6E-06	1200	1500
1500	25	7.50	10.90	6.8E-06	1500	1800
1800	30	6.39	12.01	9.8E-06	1800	2700
2700	45	3.18	15.22	2.9E-05	2700	3600
3600	60	0.41	17.99		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1.1E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600 s e i 2700 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
 Sigla Perforo P
 Data esecuzione 15-nov-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° 5

Tratto in prova **28.50** **29.50 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia sabbiosa limosa e argillosa

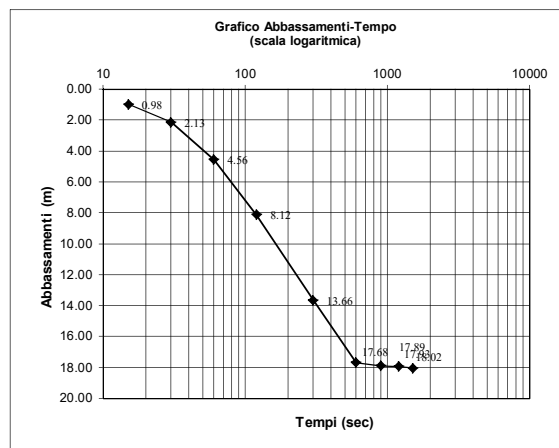
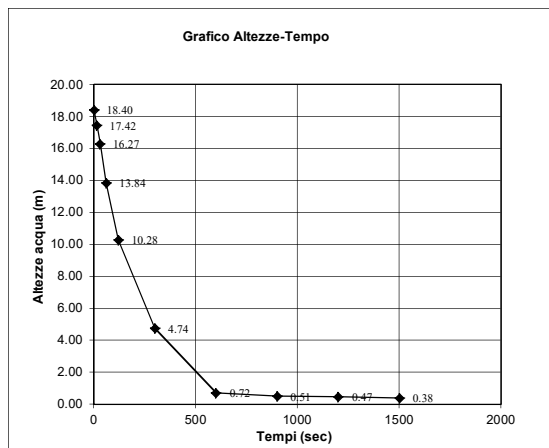
Profondità foro dal piano campagna (metri)	29.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	18.00
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	28.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	29.90
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.40	0.00	4.6E-05	0	15
15	0.25	17.42	0.98	5.8E-05	15	30
30	0.5	16.27	2.13	6.8E-05	30	60
60	1	13.84	4.56	6.3E-05	60	120
120	2	10.28	8.12	5.4E-05	120	300
300	5	4.74	13.66	8.0E-05	300	600
600	10	0.72	17.68	1.5E-05	600	900
900	15	0.51	17.89	3.4E-06	900	1200
1200	20	0.47	17.93	9.0E-06	1200	1500
1500	25	0.38	18.02		1500	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 5.3E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 60 s e i 600 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S02_N**
Data esecuzione 06-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 1

Tratto in prova 7.50 8.50 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia deb. limosa**

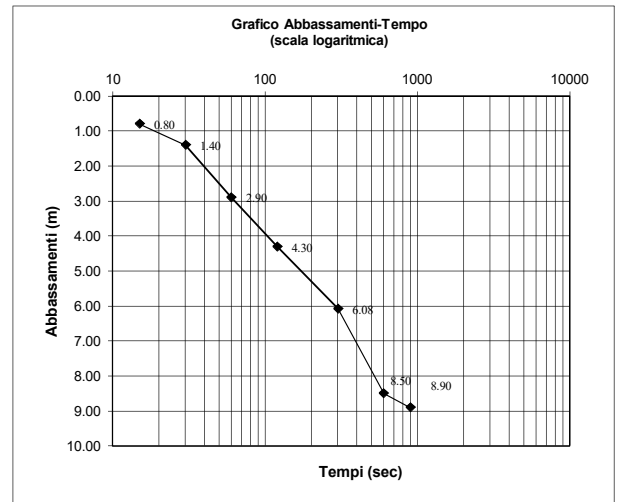
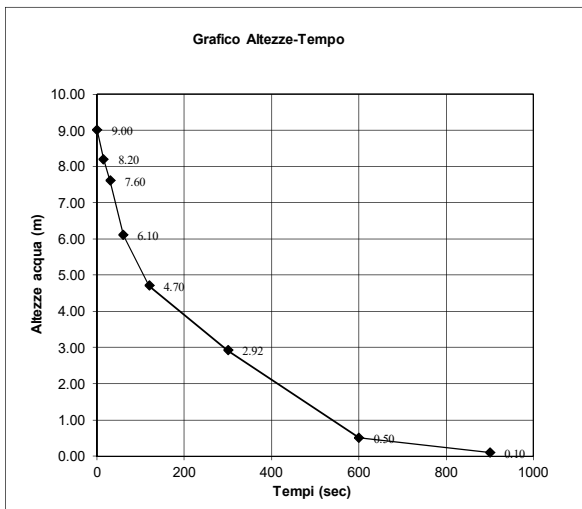
Profondità foro dal piano campagna (metri)	8.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	7.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	9.00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	9.00	0.00	7.9E-05	0	15
15	0.25	8.20	0.80	6.4E-05	15	30
30	0.5	7.60	1.40	9.3E-05	30	60
60	1	6.10	2.90	5.5E-05	60	120
120	2	4.70	4.30	3.3E-05	120	300
300	5	2.92	6.08	7.5E-05	300	600
600	10	0.50	8.50	6.8E-05	600	900
900	15	0.10	8.90			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d*L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 5.8E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 60 s e i 600 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S02_N**
Data esecuzione 06-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 2

Tratto in prova 12.00 13.00 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
sabbia con ghiaia deb. limosa**

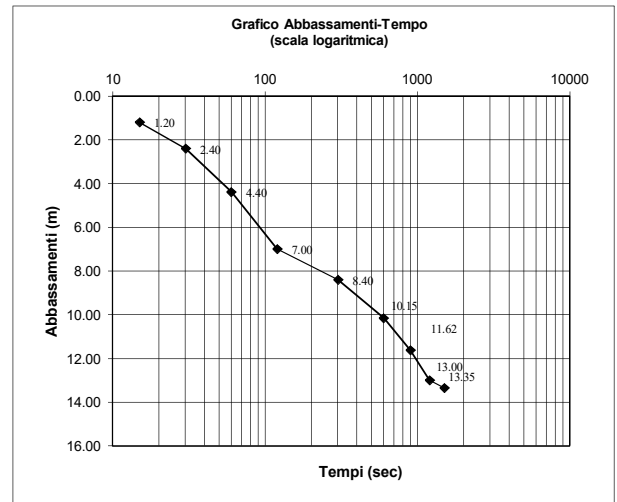
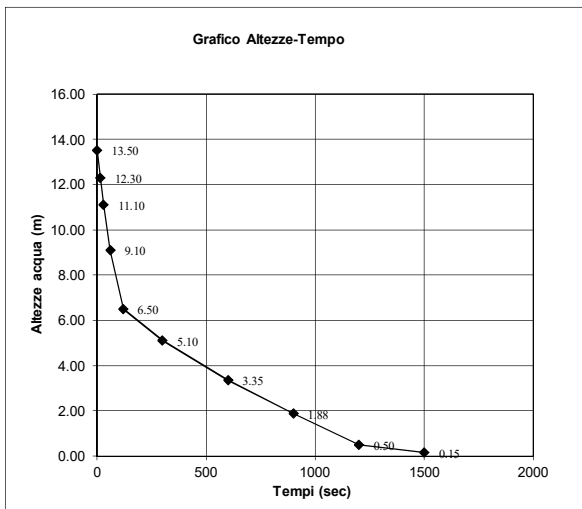
Profondità foro dal piano campagna (metri)	13.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	12.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	13.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	13.50	0.00	7.9E-05	0	15
15	0.25	12.30	1.20	8.7E-05	15	30
30	0.5	11.10	2.40	8.4E-05	30	60
60	1	9.10	4.40	7.1E-05	60	120
120	2	6.50	7.00	1.7E-05	120	300
300	5	5.10	8.40	1.8E-05	300	600
600	10	3.35	10.15	2.4E-05	600	900
900	15	1.88	11.62	5.6E-05	900	1200
1200	20	0.50	13.00	5.1E-05	1200	1500
1500	25	0.15	13.35			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d*L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 4.6E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 30 s e i 1200 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
 Sigla Perforo **S02_N**
 Data esecuzione 07-dic-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° 3

Tratto in prova **18.00 19.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia limosa

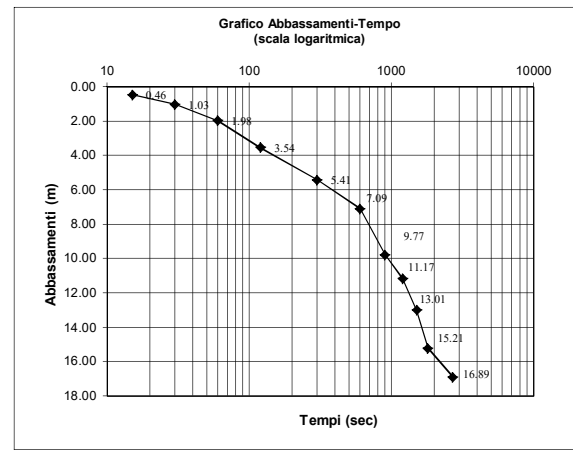
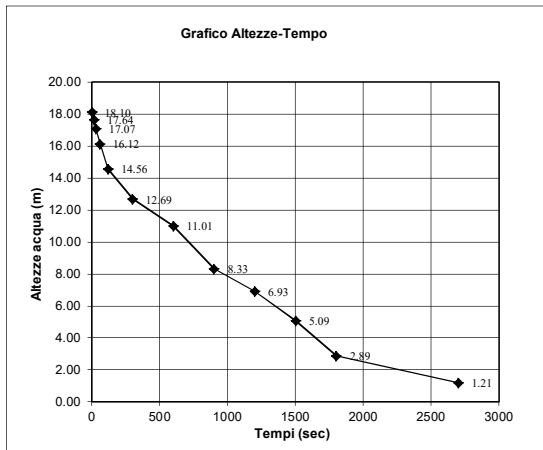
Profondità foro dal piano campagna (metri)	19.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	18.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	19.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.10	0.00	2.2E-05	0	15
15	0.25	17.64	0.46	2.8E-05	15	30
30	0.5	17.07	1.03	2.4E-05	30	60
60	1	16.12	1.98	2.1E-05	60	120
120	2	14.56	3.54	9.7E-06	120	300
300	5	12.69	5.41	6.0E-06	300	600
600	10	11.01	7.09	1.2E-05	600	900
900	15	8.33	9.77	7.8E-06	900	1200
1200	20	6.93	11.17	1.3E-05	1200	1500
1500	25	5.09	13.01	2.4E-05	1500	1800
1800	30	2.89	15.21	1.2E-05	1800	2700
2700	45	1.21	16.89		2700	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 Cl=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1.4E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600 s e i 1800 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
 Sigla Perforo **S02_N**
 Data esecuzione 07-dic-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° **4**

Tratto in prova **22.50** **23.50 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
sabbia con limo e ghiaia

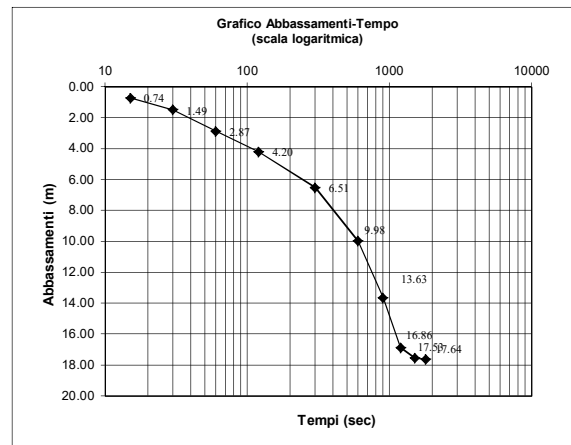
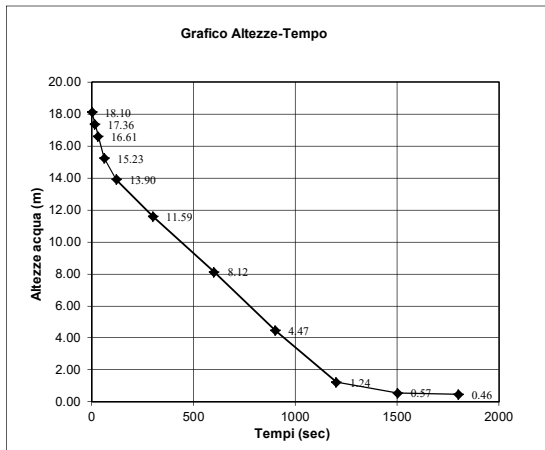
Profondità foro dal piano campagna (metri)	23.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	22.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	24.00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.10	0.00	3.5E-05	0	15
15	0.25	17.36	0.74	3.7E-05	15	30
30	0.5	16.61	1.49	3.7E-05	30	60
60	1	15.23	2.87	1.9E-05	60	120
120	2	13.90	4.20	1.3E-05	120	300
300	5	11.59	6.51	1.5E-05	300	600
600	10	8.12	9.98	2.5E-05	600	900
900	15	4.47	13.63	5.4E-05	900	1200
1200	20	1.24	16.86	3.3E-05	1200	1500
1500	25	0.57	17.53	9.1E-06	1500	1800
1800	30	0.46	17.64		1800	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 Cl=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 3.2E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 300 s e i 1200 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
 Sigla Perforo **S03_N**
 Data esecuzione 12-nov-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° 1

Tratto in prova 7.50 8.50 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
 sabbia limosa ghiaiosa ed argillosa**

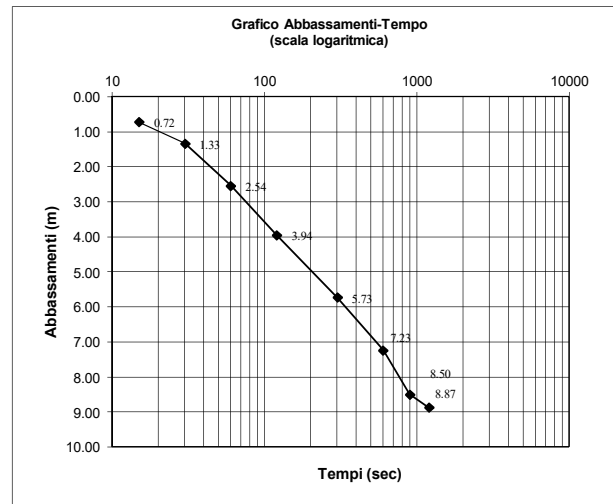
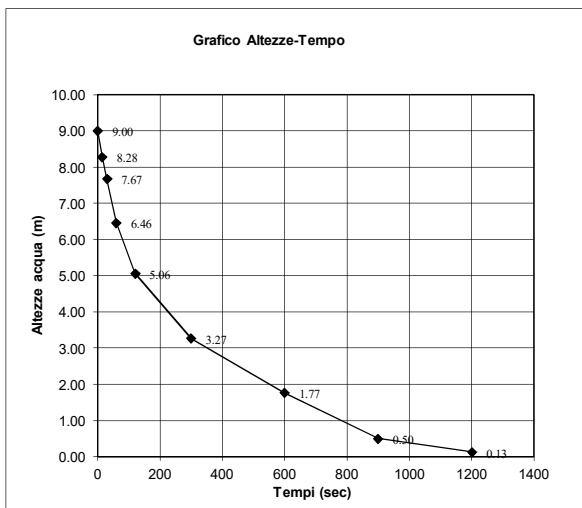
Profondità foro dal piano campagna (metri)	8.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	7.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	9.00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	9.00	0.00	7.0E-05	0	15
15	0.25	8.28	0.72	6.5E-05	15	30
30	0.5	7.67	1.33	7.2E-05	30	60
60	1	6.46	2.54	5.2E-05	60	120
120	2	5.06	3.94	3.1E-05	120	300
300	5	3.27	5.73	2.6E-05	300	600
600	10	1.77	7.23	5.3E-05	600	900
900	15	0.50	8.50	5.7E-05	900	1200
1200	20	0.13	8.87		1200	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 5.1E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 15 s e i 900 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S03_N**
Data esecuzione 12-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° **2**

Tratto in prova 12.00 13.00 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
sabbia ghiaiosa in abbondante matrice limosa
ed argillosa**

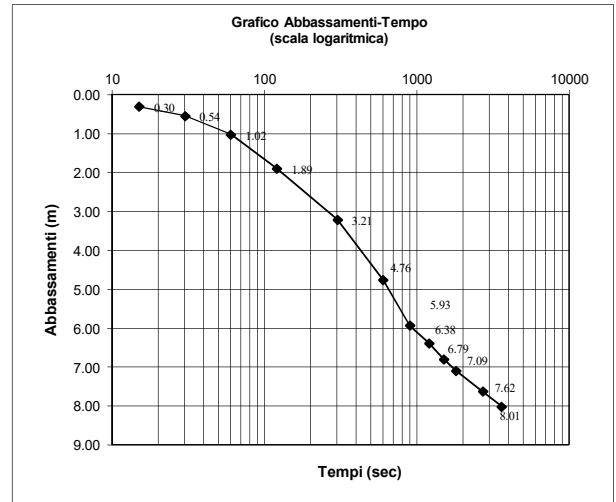
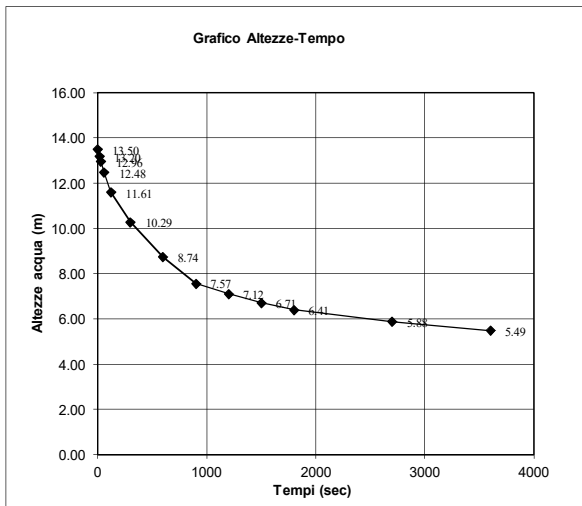
Profondità foro dal piano campagna (metri)	13.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	12.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	13.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	13.50	0.00	1.9E-05	0	15
15	0.25	13.20	0.30	1.5E-05	15	30
30	0.5	12.96	0.54	1.6E-05	30	60
60	1	12.48	1.02	1.5E-05	60	120
120	2	11.61	1.89	8.5E-06	120	300
300	5	10.29	3.21	6.9E-06	300	600
600	10	8.74	4.76	6.1E-06	600	900
900	15	7.57	5.93	2.6E-06	900	1200
1200	20	7.12	6.38	2.5E-06	1200	1500
1500	25	6.71	6.79	1.9E-06	1500	1800
1800	30	6.41	7.09	1.2E-06	1800	2700
2700	45	5.88	7.62	9.7E-07	2700	3600
3600	60	5.49	8.01		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 3.2E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 300 s e i 2700 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
 Sigla Perforo **S03_N**
 Data esecuzione 13-nov-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° 3

Tratto in prova **18.00 19.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa

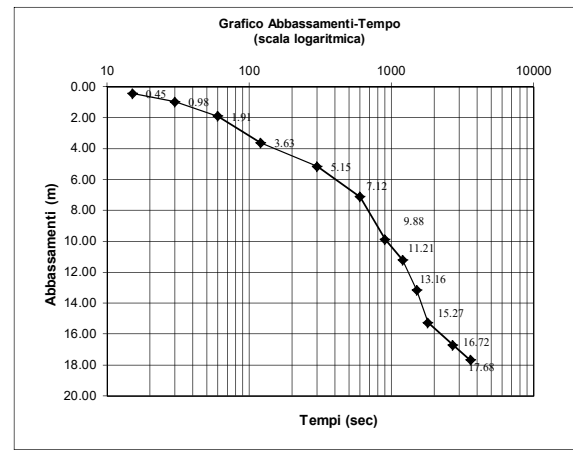
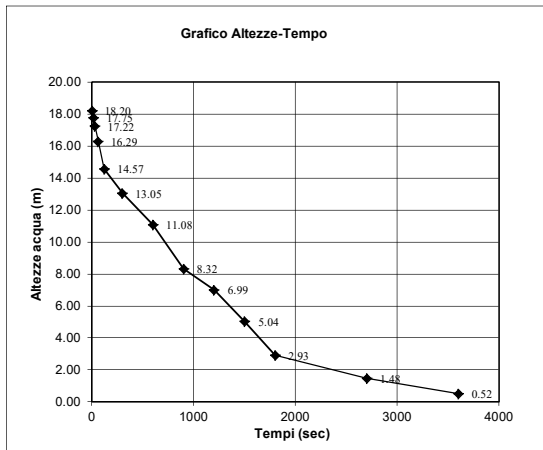
Profondità foro dal piano campagna (metri)	19.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	18.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	19.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.20	0.00	2.1E-05	0	15
15	0.25	17.75	0.45	2.6E-05	15	30
30	0.5	17.22	0.98	2.3E-05	30	60
60	1	16.29	1.91	2.4E-05	60	120
120	2	14.57	3.63	7.8E-06	120	300
300	5	13.05	5.15	6.9E-06	300	600
600	10	11.08	7.12	1.2E-05	600	900
900	15	8.32	9.88	7.4E-06	900	1200
1200	20	6.99	11.21	1.4E-05	1200	1500
1500	25	5.04	13.16	2.3E-05	1500	1800
1800	30	2.93	15.27	9.6E-06	1800	2700
2700	45	1.48	16.72	1.5E-05	2700	3600
3600	60	0.52	17.68		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 Cl=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1.3E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 60 s e i 1500 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
Sigla Perforo **S03_N**
Data esecuzione 13-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° **4**

Tratto in prova **24.00** **25.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa
deb. argillosa

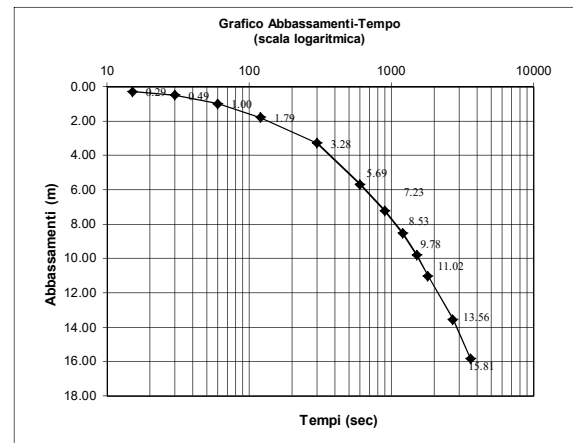
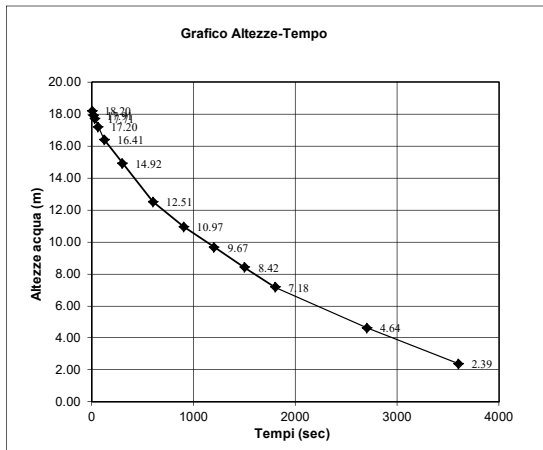
Profondità foro dal piano campagna (metri)	25.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	24.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	25.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.20	0.00	1.4E-05	0	15
15	0.25	17.91	0.29	9.5E-06	15	30
30	0.5	17.71	0.49	1.2E-05	30	60
60	1	17.20	1.00	9.9E-06	60	120
120	2	16.41	1.79	6.7E-06	120	300
300	5	14.92	3.28	7.4E-06	300	600
600	10	12.51	5.69	5.5E-06	600	900
900	15	10.97	7.23	5.3E-06	900	1200
1200	20	9.67	8.53	5.8E-06	1200	1500
1500	25	8.42	9.78	6.7E-06	1500	1800
1800	30	7.18	11.02	6.1E-06	1800	2700
2700	45	4.64	13.56	9.3E-06	2700	3600
3600	60	2.39	15.81		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
Cl=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 6.7E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 900 s e i 2700 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S04_N**
Data esecuzione 10-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 1

Tratto in prova 6.00 7.00 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia limosa argillosa**

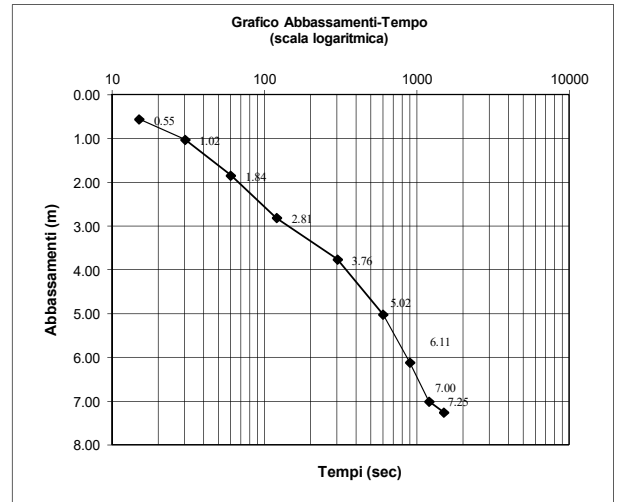
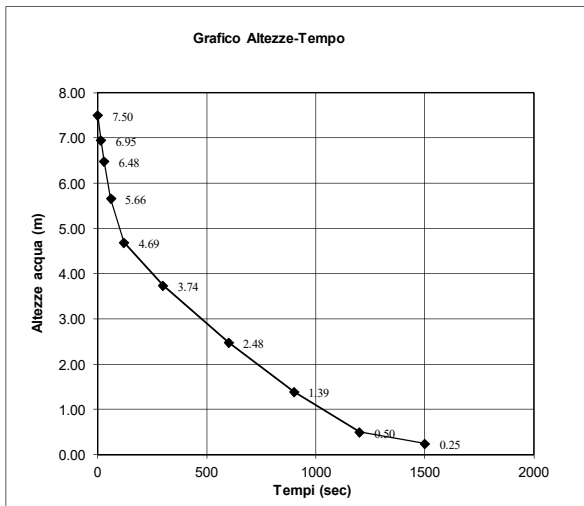
Profondità foro dal piano campagna (metri)	7.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	6.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	7.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	7.50	0.00	6.4E-05	0	15
15	0.25	6.95	0.55	5.9E-05	15	30
30	0.5	6.48	1.02	5.7E-05	30	60
60	1	5.66	1.84	4.0E-05	60	120
120	2	4.69	2.81	1.6E-05	120	300
300	5	3.74	3.76	1.7E-05	300	600
600	10	2.48	5.02	2.4E-05	600	900
900	15	1.39	6.11	4.3E-05	900	1200
1200	20	0.50	7.00	2.9E-05	1200	1500
1500	25	0.25	7.25		1500	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 3.6E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 15 s e i 1200 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S04_N**
Data esecuzione 10-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 2

Tratto in prova 10.50 11.50 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia limosa argillosa**

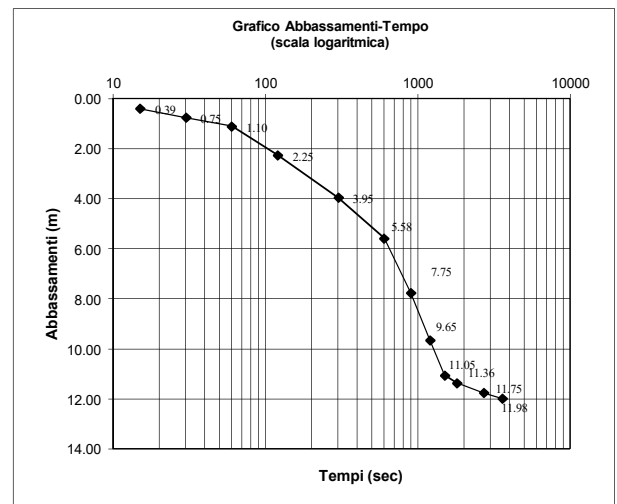
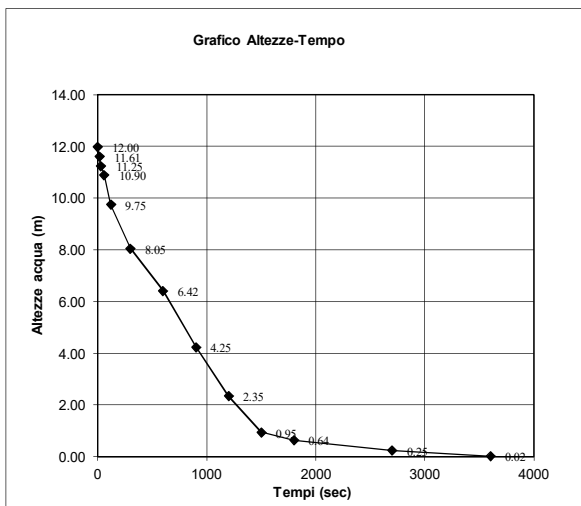
Profondità foro dal piano campagna (metri)	11.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	10.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	12.00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	12.00	0.00	2.8E-05	0	15
15	0.25	11.61	0.39	2.7E-05	15	30
30	0.5	11.25	0.75	1.3E-05	30	60
60	1	10.90	1.10	2.4E-05	60	120
120	2	9.75	2.25	1.3E-05	120	300
300	5	8.05	3.95	9.6E-06	300	600
600	10	6.42	5.58	1.7E-05	600	900
900	15	4.25	7.75	2.5E-05	900	1200
1200	20	2.35	9.65	3.8E-05	1200	1500
1500	25	0.95	11.05	1.7E-05	1500	1800
1800	30	0.64	11.36	1.3E-05	1800	2700
2700	45	0.25	11.75	3.6E-05	2700	3600
3600	60	0.02	11.98		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 2.4E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600 s e i 1500 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
Sigla Perforo **S04_N**
Data esecuzione 10-nov-18

LOCALITA' Prato
Prova N° **3**

Tratto in prova **18.00** **19.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia limosa argillosa

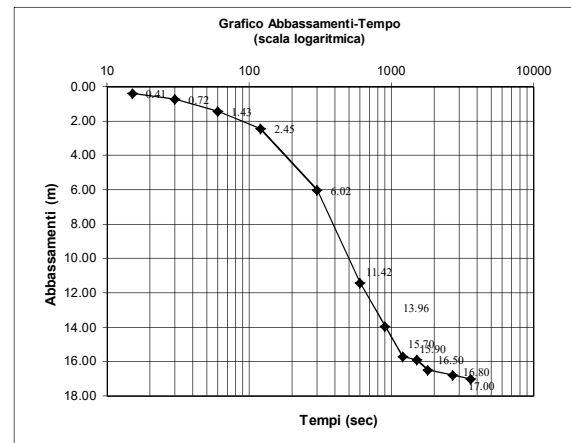
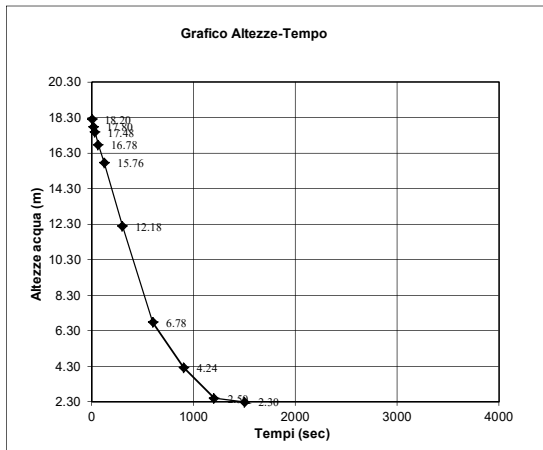
Profondità foro dal piano campagna (metri)	19.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	18.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	19.50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.20	0.00	1.9E-05	0	15
15	0.25	17.80	0.41	1.5E-05	15	30
30	0.5	17.48	0.72	1.7E-05	30	60
60	1	16.78	1.43	1.3E-05	60	120
120	2	15.76	2.45	1.8E-05	120	300
300	5	12.18	6.02	2.5E-05	300	600
600	10	6.78	11.42	2.0E-05	600	900
900	15	4.24	13.96	2.2E-05	900	1200
1200	20	2.50	15.70	3.5E-06	1200	1500
1500	25	2.30	15.90	1.3E-05	1500	1800
1800	30	1.70	16.50	2.7E-06	1800	2700
2700	45	1.40	16.80	2.2E-06	2700	3600
3600	60	1.20	17.00		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1.8E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 300 s e i 1200 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
 Sigla Perforo **S04_N**
 Data esecuzione 10-nov-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° **4**

Tratto in prova **22.50** **23.50 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
ghiaia con sabbia limosa argillosa

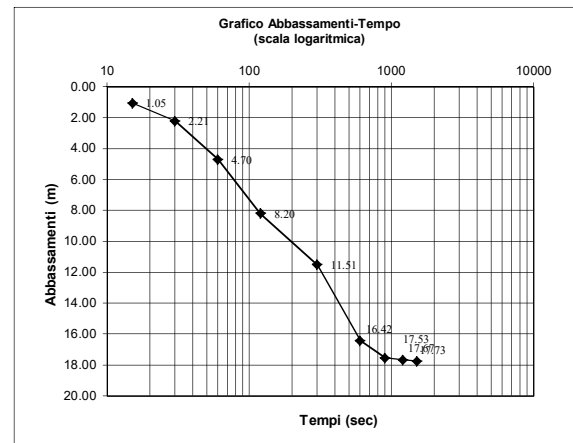
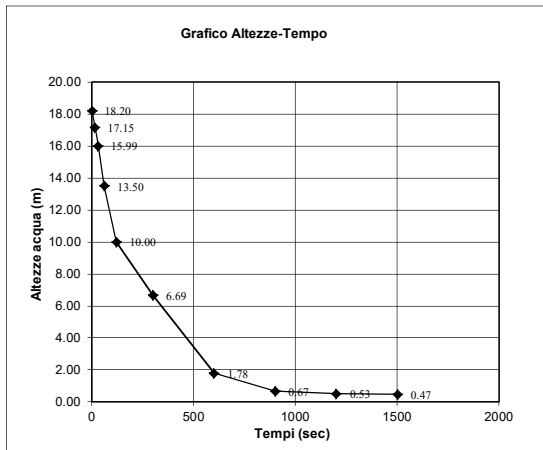
Profondità foro dal piano campagna (metri)	23.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.70
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	22.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	24.00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.20	0.00	5.0E-05	0	15
15	0.25	17.15	1.05	5.9E-05	15	30
30	0.5	15.99	2.21	7.1E-05	30	60
60	1	13.50	4.70	6.3E-05	60	120
120	2	10.00	8.20	2.8E-05	120	300
300	5	6.69	11.51	5.6E-05	300	600
600	10	1.78	16.42	4.1E-05	600	900
900	15	0.67	17.53	9.9E-06	900	1200
1200	20	0.53	17.67	5.1E-06	1200	1500
1500	25	0.47	17.73		1500	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 5.2E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 30 s e i 600 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S06_N**
Data esecuzione 25-ott-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 1

Tratto in prova 4.50 5.50 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
sabbia con ghiaia deb. limosa**

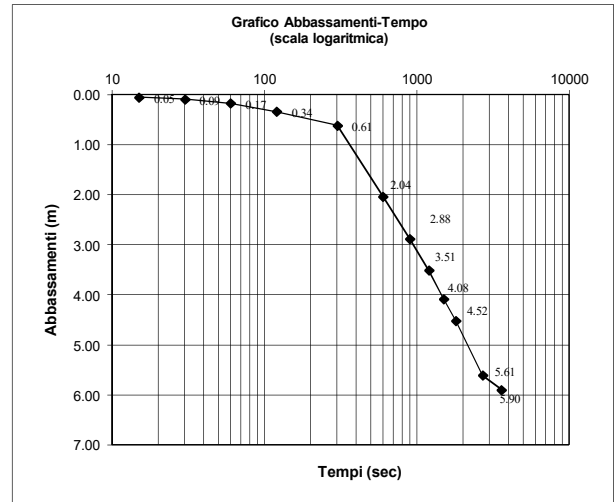
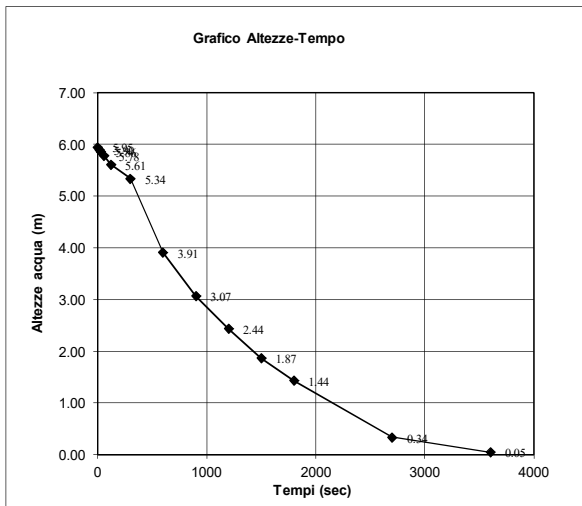
Profondità foro dal piano campagna (metri)	5.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	4.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.45
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	5.95
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	5.95	0.00	7.1E-06	0	15
15	0.25	5.90	0.05	5.7E-06	15	30
30	0.5	5.86	0.09	5.8E-06	30	60
60	1	5.78	0.17	6.3E-06	60	120
120	2	5.61	0.34	3.5E-06	120	300
300	5	5.34	0.61	1.3E-05	300	600
600	10	3.91	2.04	1.0E-05	600	900
900	15	3.07	2.88	9.7E-06	900	1200
1200	20	2.44	3.51	1.1E-05	1200	1500
1500	25	1.87	4.08	1.1E-05	1500	1800
1800	30	1.44	4.52	2.0E-05	1800	2700
2700	45	0.34	5.61	2.7E-05	2700	3600
3600	60	0.05	5.90			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1.3E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 120 s e i 2700 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo **S06_N**
Data esecuzione 25-ott-18

LOCALITA' Prato
Prova N° 2

Tratto in prova 10.50 11.50 m dal p.c.

**materiale costituente il tratto in prova:
sabbia con ghiaia deb. limosa**

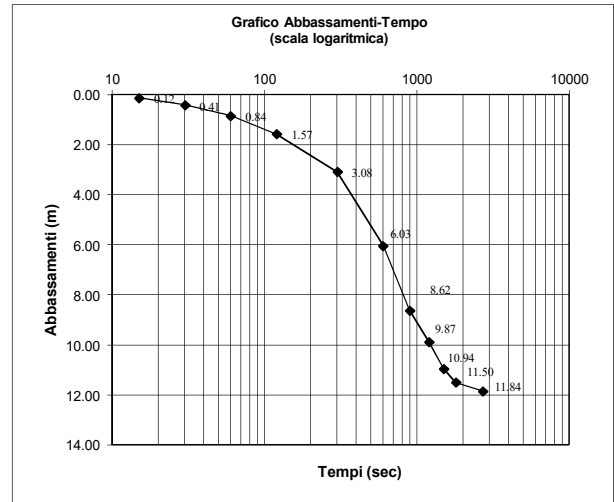
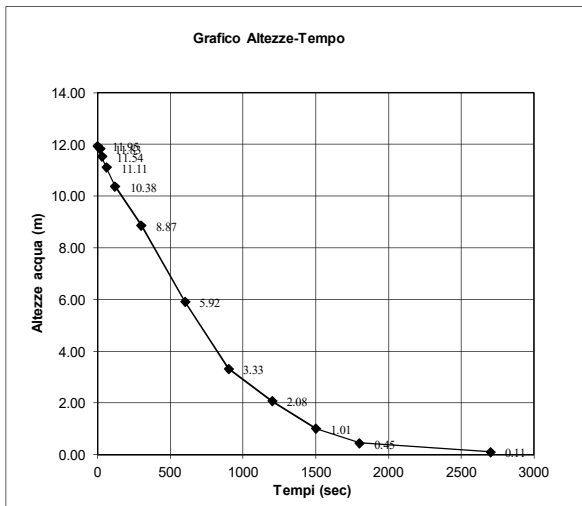
Profondità foro dal piano campagna (metri)	11.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	10.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.45
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	11.95
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	11.95	0.00	8.5E-06	0	15
15	0.25	11.83	0.12	2.1E-05	15	30
30	0.5	11.54	0.41	1.6E-05	30	60
60	1	11.11	0.84	1.4E-05	60	120
120	2	10.38	1.57	1.1E-05	120	300
300	5	8.87	3.08	1.7E-05	300	600
600	10	5.92	6.03	2.4E-05	600	900
900	15	3.33	8.62	2.0E-05	900	1200
1200	20	2.08	9.87	3.1E-05	1200	1500
1500	25	1.01	10.94	3.4E-05	1500	1800
1800	30	0.45	11.50	2.0E-05	1800	2700
2700	45	0.11	11.84		2700	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 2.3E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 120 s e i 1500 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
Sigla Perforo **S06_N**
Data esecuzione 25-ott-18

LOCALITA' Prato
Prova N° **3**

Tratto in prova **18.00** **19.00 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
sabbia con ghiaia deb. limosa

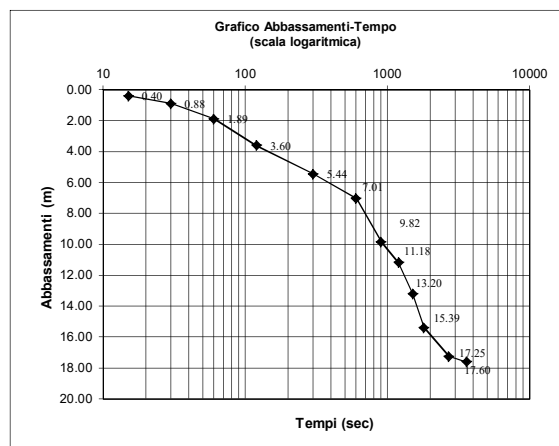
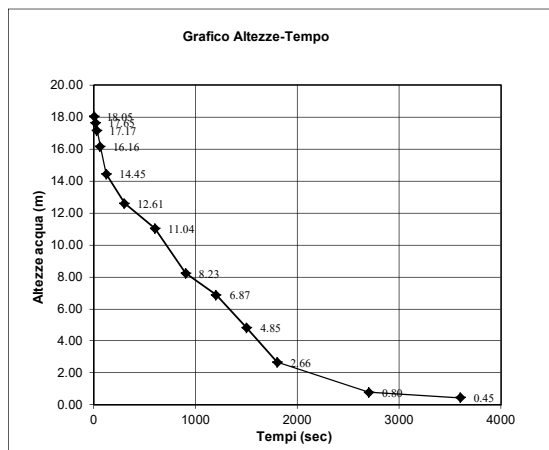
Profondità foro dal piano campagna (metri)	19.00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	18.00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.45
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	19.45
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.05	0.00	1.9E-05	0	15
15	0.25	17.65	0.40	2.3E-05	15	30
30	0.5	17.17	0.88	2.6E-05	30	60
60	1	16.16	1.89	2.4E-05	60	120
120	2	14.45	3.60	9.6E-06	120	300
300	5	12.61	5.44	5.6E-06	300	600
600	10	11.04	7.01	1.2E-05	600	900
900	15	8.23	9.82	7.6E-06	900	1200
1200	20	6.87	11.18	1.5E-05	1200	1500
1500	25	4.85	13.20	2.5E-05	1500	1800
1800	30	2.66	15.39	1.7E-05	1800	2700
2700	45	0.80	17.25	8.1E-06	2700	3600
3600	60	0.45	17.60		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
Cl=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=2*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1.5E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600 s e i 1800 s

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE ANAS S.p.A.-Crotone
 Sigla Perforo **S06_N**
 Data esecuzione 26-ott-18

LOCALITA' Prato
 Prova N° **4**

Tratto in prova **22.50** **23.50 m dal p.c.**

materiale costituente il tratto in prova:
sabbia con ghiaia deb. limosa

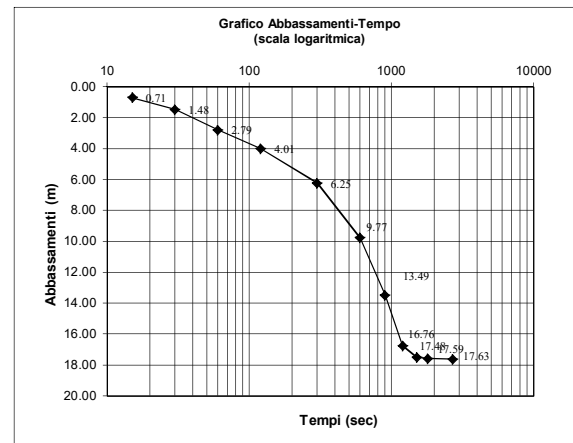
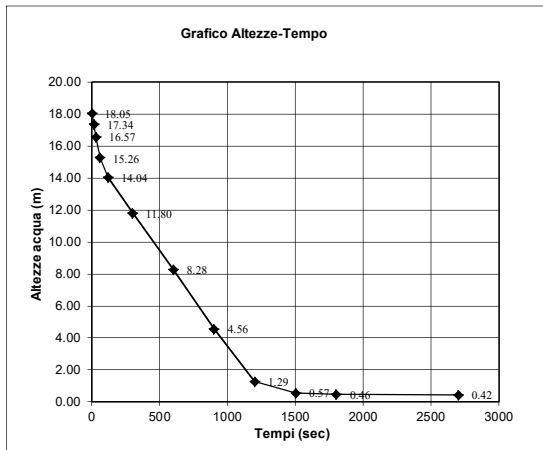
Profondità foro dal piano campagna (metri)	23.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	17.60
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	22.50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.45
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	23.95
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	1.00

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	18.05	0.00	3.4E-05	0	15
15	0.25	17.34	0.71	3.8E-05	15	30
30	0.5	16.57	1.48	3.5E-05	30	60
60	1	15.26	2.79	1.8E-05	60	120
120	2	14.04	4.01	1.2E-05	120	300
300	5	11.80	6.25	1.5E-05	300	600
600	10	8.28	9.77	2.5E-05	600	900
900	15	4.56	13.49	5.3E-05	900	1200
1200	20	1.29	16.76	3.4E-05	1200	1500
1500	25	0.57	17.48	9.1E-06	1500	1800
1800	30	0.46	17.59	1.3E-06	1800	2700
2700	45	0.42	17.63		2700	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 Cl=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 3.2E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 300 s e i 1200 s

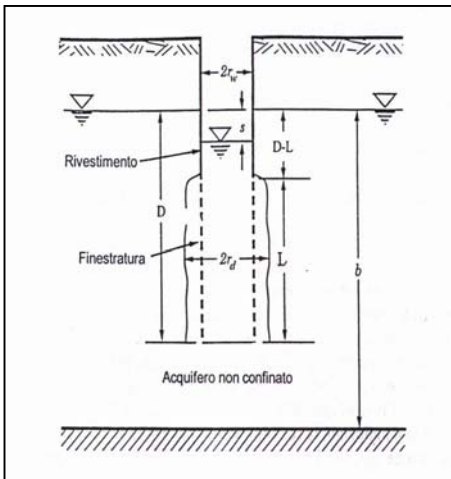
ALLEGATO 4 – ELABORATI PROVE SLUG TEST

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo P

LOCALITA'
Data prova

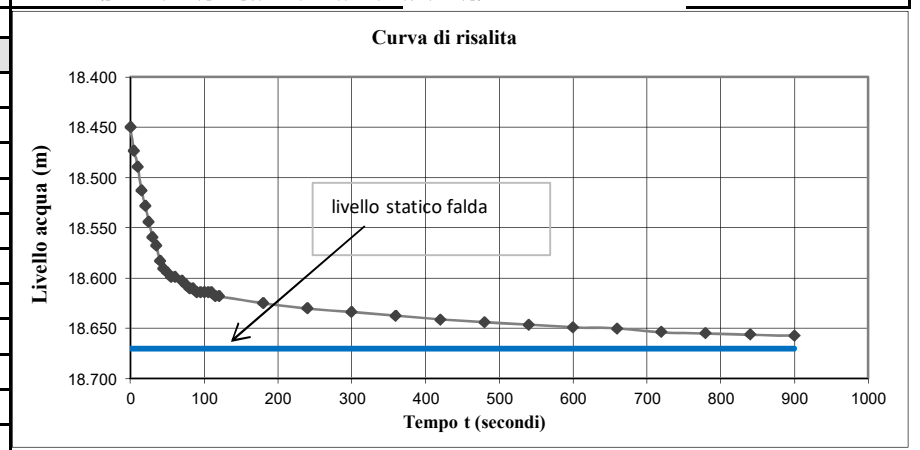
Prato
18/12/18

$Kr = \left\{ [r_w^2 \ln (R_e/r_d)] / 2L \right\} m = 4.28E-04 \quad (m/s)$ livello statico falda (m) 18.67



$R_e =$	Raggio effettivo (distanza oltre la quale la perturbazione e' dissipata)	
$r_w =$	Raggio piezometro (m)	0.0762
$D =$	Distanza piezometrica-fondo foro (m)	21.33
$A =$	Coefficiente per il calcolo di "ln Re/rd"	5.7
$B =$	Coefficiente per il calcolo di "ln Re/rd"	1
$b =$	Distanza piezometrica-impermeabile (m)	100
$r_d =$	Raggio zona perturbata (m)	0.125
$L =$	Lunghezza tubo fessurato (m)	21.33
$m = (\ln s_0/s) / t$		0.003231912
$s_0 =$	Abbassamento prodotto al tempo t_0 (m)	0.220
$s =$	Abbassamento prodotto al tempo t (m)	0.012
$t =$	Tempo con abbassamento s (s)	900
$\ln R_e/r_d = \{ [1.1/\ln(D/r_d)] + [((A+B) \ln ((b-D)/r_d))/(L/r_d)] \}^{-1}$		2.141003199

Tempo (s)	Livello falda (m)
0	18.450
5	18.473
10	18.489
15	18.513
20	18.528
25	18.544
30	18.559
35	18.567
40	18.583
45	18.591
50	18.595
55	18.598



Tempo (s)	Livello falda (m)	Tempo (s)	Livello falda (m)
60	18.598		
70	18.602	720	18.654
75	18.606	780	18.655
80	18.610	840	18.656
85	18.610	900	18.658
90	18.614		
95	18.614		
100	18.614		
105	18.614		
110	18.614		
115	18.618		
120	18.618		
180	18.625		
240	18.630		
300	18.634		
360	18.638		
420	18.641		
480	18.644		
540	18.646		
600	18.649		
660	18.650		

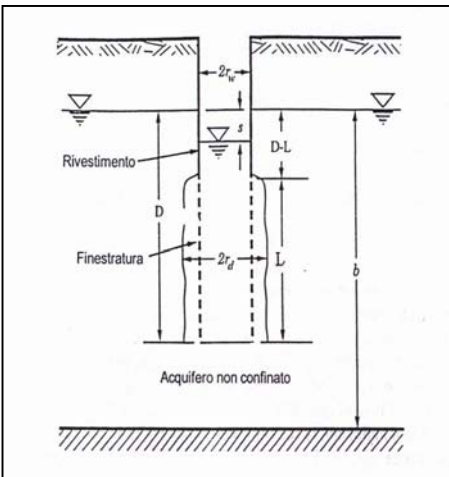
ELABORAZIONE SLUG TEST
(Bouwer & Rice 1976-aquifero non confinato e pozzi a parziale penetrazione)

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo S04_N

LOCALITA'
Data prova

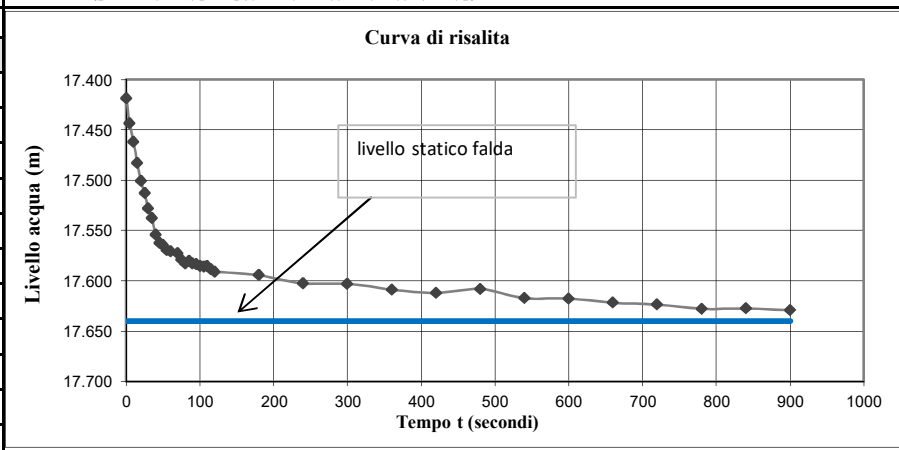
Prato
18/12/18

$Kr = \left\{ [r_w^2 \ln (R_e/r_d)] / 2L \right\} m =$ **1.48E-04 (m/s)** livello statico falda (m) **17.64**



$R_e =$	Raggio effettivo (distanza oltre la quale la perturbazione e' dissipata)	
$r_w =$	Raggio piezometro (m)	0.0381
$D =$	Distanza piezometrica-fondo foro (m)	21.33
$A =$	Coefficiente per il calcolo di "ln Re/rd"	5.7
$B =$	Coefficiente per il calcolo di "ln Re/rd"	1
$b =$	Distanza piezometrica-impermeabile (m)	100
$r_d =$	Raggio zona perturbata (m)	0.076
$L =$	Lunghezza tubo fessurato (m)	21.33
$m = (\ln s_0/s) / t$		0.003459461
$s_0 =$	Abbassamento prodotto al tempo t_0 (m)	0.225
$s =$	Abbassamento prodotto al tempo t (m)	0.010
$t =$	Tempo con abbassamento s (s)	900
$\ln R_e/r_d = \{ [1.1/\ln(D/r_d)] + [((A+B) \ln ((b-D)/r_d))/(L/r_d)] \}^{-1}$		2.771126561

Tempo (s)	Livello falda (m)
0	17.419
5	17.443
10	17.462
15	17.483
20	17.501
25	17.513
30	17.528
35	17.538
40	17.554
45	17.563
50	17.565
55	17.569



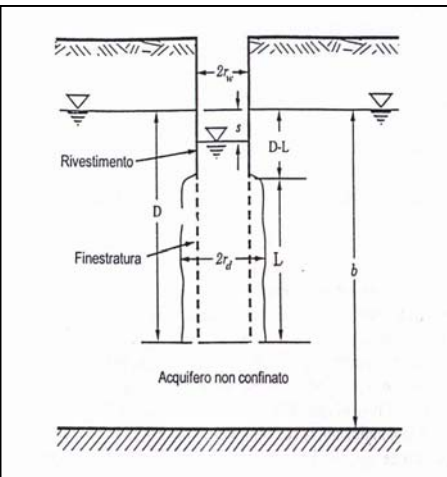
Tempo (s)	Livello falda (m)	Tempo (s)	Livello falda (m)
60	17.571		
70	17.572	720	17.624
75	17.579	780	17.628
80	17.583	840	17.627
85	17.580	900	17.629
90	17.583		
95	17.584		
100	17.586		
105	17.586		
110	17.586		
115	17.589		
120	17.591		
180	17.594		
240	17.603		
300	17.603		
360	17.609		
420	17.612		
480	17.608		
540	17.617		
600	17.618		
660	17.622		

COMMITTENTE ANAS S.p.A.
Sigla Perforo S06_N

LOCALITA'
Data prova

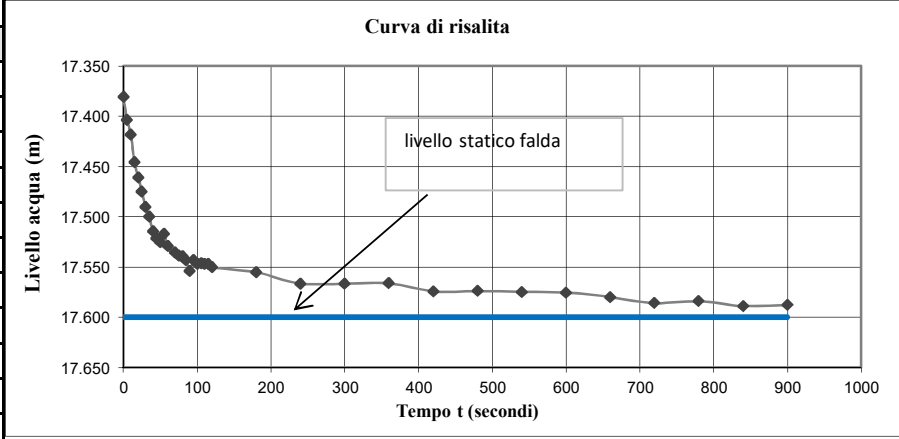
Prato
18/12/18

$Kr = \left\{ \left[r_w^2 \ln (R_e/r_d) \right] / 2L \right\} m = 1.35E-04 \quad (m/s) \quad \text{livello statico falda (n) } 17.60$



$R_e =$	Raggio effettivo (distanza oltre la quale la perturbazione e' dissipata)	
$r_w =$	Raggio piezometro (m)	0.0381
$D =$	Distanza piezometrica-fondo foro (m)	21.33
$A =$	Coefficiente per il calcolo di "ln Re/rd"	5.7
$B =$	Coefficiente per il calcolo di "ln Re/rd"	1
$b =$	Distanza piezometrica-impermeabile (m)	100
$r_d =$	Raggio zona perturbata (m)	0.076
$L =$	Lunghezza tubo fessurato (m)	21.33
$m = (\ln s_0/s) / t$		0.003137914
$s_0 =$	Abbassamento prodotto al tempo t_0 (m)	0.219
$s =$	Abbassamento prodotto al tempo t (m)	0.013
$t =$	Tempo con abbassamento s (s)	900
$\ln R_e/r_d = \{ [1.1/\ln(D/r_d)] + [((A+B) \ln ((b-D)/r_d))/(L/r_d)] \}^{-1}$		2.771126561

Tempo (s)	Livello falda (m)
0	17.381
5	17.403
10	17.418
15	17.445
20	17.461
25	17.475
30	17.490
35	17.500
40	17.514
45	17.521
50	17.525
55	17.517



Tempo (s)	Livello falda (m)	Tempo (s)	Livello falda (m)
60	17.529		
70	17.535	720	17.586
75	17.538	780	17.584
80	17.539	840	17.589
85	17.543	900	17.587
90	17.554		
95	17.543		
100	17.547		
105	17.546		
110	17.547		
115	17.547		
120	17.550		
180	17.555		
240	17.566		
300	17.567		
360	17.566		
420	17.574		
480	17.574		
540	17.575		
600	17.575		
660	17.580		

ALLEGATO 5 – ANALISI CHIMICA ACQUA

RAPPORTO DI PROVA N. 18LA17498	DEL 13/12/2018
COMMITTENTE:	TECNO IN SPA
INDIRIZZO COMMITTENTE:	Il Trav. Strettola S.Anna alle Paludi, 11 80127 NAPOLI ()
PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:	05016170630
UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:	CANTIERE ANAS - PRATO
PUNTO DI CAMPIONAMENTO:	PA
DESCRIZIONE CAMPIONE:	ACQUE SOTTERRANEE
CAMPIONAMENTO A CURA DI:	A CURA DEL CLIENTE**
PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:	CAMPIONE CONSEGNATO DAL CLIENTE**
DATA RICEZIONE CAMPIONE: 03/12/2018	ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 12.30
DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 03/12/2018	
N° ACCETTAZIONE CAMPIONE: 18LA17498	
DATA INIZIO PROVA: 03/12/2018	DATA FINE PROVA: 12/12/2018

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
IDROCARBURI C6-C10 <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003</i>	µg/L	< 50	
COBALTO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1	50
CROMO TOTALE <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5	50
ARSENICO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5	10
CADMIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1	5
MERCURIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	0,23	1
NICHEL <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2	20
PIOMBO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1,0	10
RAME <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 5	1000
ZINCO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	186	3000
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano) <i>ISPRA Man 123:2015 met.A + UNI EN ISO 9377-2 :2002</i>	µg/L	105	350
INDENOPIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,01	0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,005	0,01
CRISENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,01	5
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,01	0,1
PIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,01	50
SOMMATORIA IPA (da calcolo) <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,01	0,1
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,005	0,01
BENZO(b)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,01	0,1

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N. 18LA17498 DEL 13/12/2018

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Limiti
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,005	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014</i>	µg/L	< 0,005	0,05
BENZENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006</i>	µg/L	< 0,1	1
ETILBENZENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006</i>	µg/L	< 0,5	50
STIRENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006</i>	µg/L	< 0,5	25
TOLUENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006</i>	µg/L	< 0,5	15
XILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006</i>	µg/L	< 0,5	10
NITRITI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/L	▶ 770	500
SOLFATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	69	250
FLUORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/L	60	1500
*CROMO ESAVALENTE <i>APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,003	0,005
*CIANURI <i>M.U. 2251:08</i>	µg/L	< 20	50
*AMIANTO <i>M.I.NA031</i>	mg/L	< 100	

▶ Parametro NON CONFORME

(*): PROVA NON ACCREDITATA ACCREDIA.

(**): Campionamento escluso dall'accREDITAMENTO.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita è compreso tra l'80% ed il 120%, non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione.

Limiti:

Limite 1: D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee

Legenda:

U.M. = unità di misura

nd = non determinabile

U (se presente) = incertezza

LR (se presente) = limite di rilevabilità

Pareri ed interpretazioni non oggetto dell'accREDITAMENTO Accredia

SUPERAMENTI

Limite 1: D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee

SUPERAMENTI rispetto al Limite 1:

Parametro	U.M.	Valore	Limite
NITRITI	µg/L	770	500 ▶

NON CONFORME rispetto al Limite 1

▶ Parametro NON CONFORME

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N. 18LA17498

DEL 13/12/2018

I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



Responsabile di laboratorio
Dott. Francesco Troisi