

COMUNE DI PESCARA

***STUDIO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEI TERRENI
PRESENTI NELLA PROPRIETÀ SITA IN VIA RAIALE 118/1
-SECONDA FASE-***

COORDINATE GEOGRAFICHE:

DITTA COMMITTENTE: ABRUZZO COSTIERO SRL

Geologo Piero D'ERCOLE



Montesilvano, 8 Settembre 2017

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	3
	<i>2.1 PIANO DI INDAGINI.....</i>	<i>3</i>
	<i>2.2 DESCRIZIONE ATTREZZATURA E MODALITÀ DI ESECUZIONE</i>	<i>4</i>
	<i>2.2.1 Sondaggi geognostici.....</i>	<i>4</i>
	<i>2.2.2 Prova di permeabilità Lefranc a carico variabile.....</i>	<i>5</i>
	<i>2.2.3 Piezometri a tubo aperto.....</i>	<i>5</i>
	<i>2.2.4 Scavi esplorativi.....</i>	<i>6</i>
3	GEOLOGIA DELL'AREA.....	7
	<i>3.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA GENERALE.....</i>	<i>7</i>
	<i>3.2 GEOLOGIA DELL'AREA</i>	<i>8</i>
	<i>3.3 LITOSTRATIGRAFIA DELL'AREA</i>	<i>9</i>
4	IDROGEOLOGIA DELL'AREA.....	13
	<i>4.1 IDROGEOLOGIA GENERALE</i>	<i>13</i>
	<i>4.2 IDROGEOLOGIA DELL'AREA.....</i>	<i>14</i>
	<i>4.2.1 Misure pressioni neutre.....</i>	<i>15</i>
	<i>4.2.2 Prove di permeabilità Lefranc a carico variabile.....</i>	<i>15</i>
5	CONCLUSIONI.....	18

ALLEGATI

1. UBICAZIONE DEL SITO CARTA IGM
2. UBICAZIONE DEL SITO ED ELEMENTI DI IDROGRAFIA SU CARTA TECNICA REGIONALE
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA IN CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (PSDA)
4. CARTA GEOLOGICA D'ABRUZZO
5. UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE
6. REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICHE ED IDROGEOLOGICHE PREGRESSE (PRIMA FASE DI STUDIO - ANNO 2014)
7. REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICHE (SECONDA FASE DI STUDIO)
8. REFERTI PROVE DI PERMEABILITÀ DI TIPO LEFRANC (SECONDA FASE DI STUDIO)
9. REFERTI SCAVI ESPLORATIVI
10. SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE

1 PREMESSA

Il presente studio geologico ed idrogeologico, redatto su commissione della Ditta ABRUZZO COSTIERO S.R.L., ha lo scopo di verificare le condizioni litostratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni presenti nella proprietà, sita in Via Raiale 118/1 nel Comune di Pescara, a supporto della messa in sicurezza dell'area in ambito di vulnerabilità idraulica. Si tratta di una seconda fase di studio ad approfondimento della prima fase preliminare svolta nell'anno 2014.

Lo studio è stato così articolato:

- acquisizione di dati bibliografici noti in letteratura;
- descrizione dei caratteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici dell'area;
- riesame delle indagini geognostiche ed idrogeologiche svolte nella prima fase di studio preliminare, riferita all'anno 2014;
- esecuzione di nuove indagini geognostiche ed idrogeologiche;
- esecuzione di scavi esplorativi;
- ricostruzione litostratigrafica dei terreni presenti in sito;
- studio delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti.

Secondo il *PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI* il sito in esame ricade in area con pericolosità idraulica molto elevata (ALLEGATO 3).

2 CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

A supporto dello studio è stata condotta una campagna di indagini geognostiche volta alla conoscenza diretta e puntuale dei caratteri litostratigrafici ed idrogeologici dei terreni presenti nell'area di intervento.

Le indagini geotecniche sono state eseguite secondo i criteri illustrati nelle *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione di indagini geotecniche* (AGI, 1977).

2.1 PIANO DI INDAGINI

Il piano di indagini geognostiche è stato così articolato:

- esecuzione di n°8 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, volta alla conoscenza diretta della stratigrafia dell'area e terebrati a profondità di 5/10 m;
- esecuzione di n°7 prove di permeabilità del tipo Lefranc, a carico variabile, per lo studio delle condizioni idrogeologiche e di permeabilità dei terreni;
- posa in opera di n°2 piezometri del tipo "tubo aperto", per una profondità di m 10;
- rilievo della falda acquifera mediante freatimetro elettronico;
- esecuzione di n°2 scavi esplorativi volti alla conoscenza delle soluzioni fondali dei bacini in c.a. e dei muri di recinzione.

Viene di seguito riportato in sintesi il quadro generale delle indagini geognostiche effettuate nella prima e sonda fase di studio.

PRIMA FASE			
SONDAGGI GEOGNOSTICI	Sigla	S1-Pz6	S2-Pz5
	Prof. (m)	14,5	14,5
PROVE LEFRANC		2	2
PIEZOMETRO "T. A." (m)		14,5	14,5
MISURE FALDA		2	2

SECONDA FASE									
SONDAGGI GEOGNOSTICI	Sigla	S1	S2-Pz7	S3	S4	S5	S6	S7	S8-Pz8
	Prof. (m)	5,0	10,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
PROVE LEFRANC		1		1	1	1	1	1	1
PIEZOMETRO "T. A." (m)			10,0						10,0
MISURE FALDA			2						2
SCAVI ESLORATIVI	Sigla	SC1				SC2			
	Prof. (m)	2,4				2,2			

La numerazione dei piezometri (Pz) installati nella prima e seconda fase di studio ha tenuto conto di altri n.4 piezometri già esistenti nell'area di proprietà.

L'ubicazione delle indagini geognostiche della prima e seconda fase di studio e dei piezometri esistenti sono riportate in allegato 5. i referti delle indagini nuove e pregresse sono illustrati negli allegati 6 e 7.

2.2 DESCRIZIONE ATTREZZATURA E MODALITÀ DI ESECUZIONE

2.2.1 Sondaggi geognostici

Per l'esecuzione delle perforazioni è stato utilizzato un impianto con sonda CMV MK 420S , con i seguenti dati tecnici:

FOTOGRAFIA 1: sonda modello CMV MK 420S

DATI TECNICI:

Momento torcente max-min kgm 420-118
Spinta testa di rotazione kg 1500
Tiro 2500 kg
Argano tiro kg 1000
Capacità fune m 62
Testa di rotazione TR tipo 420
Giri max-min Rpm 250-70

La modalità di perforazione è stata a rotazione e carotaggio continuo.

Il carotaggio è stato effettuato, conformemente alla natura dei terreni attraversati, utilizzando un sistema di perforazione tradizionale costituito da batteria di aste e carotiere di tipo semplice, (diametro 101 mm), munito al fondo di un utensile tagliente (corona). La stabilizzazione del foro è stata garantita mediante rivestimento con tubazioni dal diametro di 127 mm.

I terreni terebrati sono stati riposti in apposite cassette catalogatrici in plastica munite di scomparti divisori; i reperti sono stati in seguito attentamente esaminati e descritti in tabelle stratigrafiche di dettaglio e sottoposti a prove di consistenza speditive in sito, mediante *Pocket Penetrometer* e *Vane Test*; infine sono stati catalogati e fotografati.

2.2.2 Prova di permeabilità Lefranc a carico variabile

La prova consente di misurare la permeabilità del terreno in foro di sondaggio, previa preparazione secondo tutti gli accorgimenti prescritti nelle Raccomandazioni AGI. Essa consiste, una volta misurato livello statico dell'eventuale falda, nell'immettere acqua fino all'estremità superiore del tubo di rivestimento. Dal momento in cui si sospende l'immissione di acqua, si inizia a misurarne il livello ad intervalli di tempo predefiniti, fino a quando il dislivello dell'acqua è inferiore almeno di 1/5 rispetto quello iniziale. La variazione dei livelli nel tempo consente la definizione del coefficiente di permeabilità, come descritto in dettaglio al paragrafo 4.2.

2.2.3 Piezometri a tubo aperto

Il piezometri a *tubo aperto* installati sono costituiti da una batteria di tubi in PVC, del diametro di 3', giuntati tramite filetti "maschio-femmina", fino ad ottenere la profondità desiderata. Nelle zone di misura sono stati posizionati tubi finestrati e circondati, nell'intercapedine con il terreno, da ghiaietto pulito.

Il tratto superiore dell'intercapedine è stato riempito con tampone impermeabile costituito da cemento; i terminali sono stati protetti con idoneo pozzetto carrabile o con chiusino in metallo.

2.2.4 Scavi esplorativi

Gli scavi esplorativi, eseguiti tramite escavatore con benna al fine di valutare la geometria e la profondità delle fondazioni relative ai manufatti esistenti, hanno fornito al contempo utili informazioni di carattere litostratigrafico.

3 GEOLOGIA DELL'AREA

3.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA GENERALE

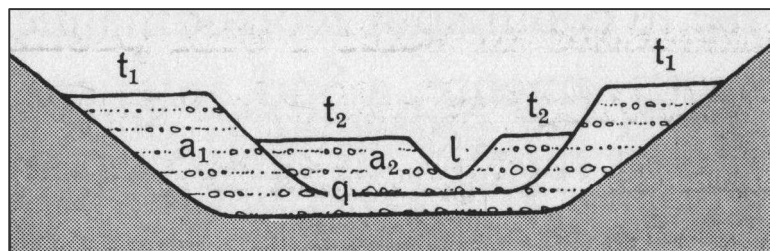
L'area di studio appartiene alla provincia paleogeografica del bacino di avanfossa periadriatica, una profonda depressione, di età pliocenica, soggetta a notevoli fenomeni di subsidenza con richiamo di apporti sedimentari terrigeni, originatasi in conseguenza dell'avanzamento verso NE della catena appenninica; tale depressione è stata colmata tra il *Pliocene superiore* ed il *Pleistocene inferiore* da sedimenti clastici più o meno intensamente coinvolti nel sistema tettonico con vergenza appenninica, a pieghe e sovrascorrimenti.

Ivi ha avuto inizialmente luogo una monotona deposizione di sedimenti in *facies* di mare profondo, di natura argilloso-limosa; in seguito, l'abbassamento relativo del livello del mare ha portato ad importanti variazioni delle condizioni idrodinamiche ed alla sedimentazione di depositi marini in *facies* di spiaggia e successivamente in *facies* deltizia, ascrivibili a sabbie da fini a grossolane passanti a ghiaie, nella tipica successione con sequenza regressiva.

Nel *Quaternario*, il sollevamento neotettonico ha permesso il ritiro graduale del mare e l'emersione di tali aree, implicando drastici cambiamenti in termini di ambiente sedimentario: si passa infatti ad un ambiente di tipo continentale, in cui domina l'azione plasmante degli agenti atmosferici e del drenaggio superficiale delle acque, governati a larga scala temporale da sconvolgenti variazioni climatiche, le fasi glaciali ed interglaciali.

Queste fasi climatiche hanno determinato notevoli oscillazioni eustatiche, con conseguente modifica ciclica del livello di base dei corsi d'acqua presenti, attivando fasi alternate di erosione e di sedimentazione da parte del fiume Pescara e dei suoi fossi affluenti; ciò ha portato all'attuale conformazione geomorfologica della piana, con la deposizione di sedimenti fluviali antichi, recenti ed attuali, organizzati in quattro ordini di terrazzi, ampi ripiani subpianeggianti interrotti da orli e scarpate morfologiche disposti in posizione longitudinale rispetto all'asse del Fiume Pescara, sia in destra che sinistra idrografica.

FIGURA 1: *rappresentazione schematica e relazione tra vari ordini di terrazzo alluvionale (immagine tratta da G.B. Castiglioni, "Geomorfologia" UTET)*



La genesi dei terrazzi è dovuta alla reincisione di sedimenti alluvionali in precedenza deposti nella piana, con la formazione di un piano più basso che origina un terrazzo più giovane. Le quote dei terrazzi di vario ordine sono generalmente spesso ben definibili e correlabili su ambedue i lati idrografici; il corso del Fiume Pescara, tuttavia, risulta essere sensibilmente spostato verso settentrione fino a lambire in alcuni punti le prime propaggini collinari occupate da sedimenti marini plio-pleistocenici, con la conseguenza che il terrazzo di ultimo ordine può diminuire in estensione o scomparire del tutto a causa dell'erosione di sponda.

3.2 GEOLOGIA DELL'AREA

Il substrato geologico dell'area è identificabile con i sedimenti di mare profondo in precedenza descritti, costituiti da argille e limi di colore grigio e grigio-azzurro, alternati ad episodici e secondari livelli costituiti da sabbie fini, sovraconsolidati e con consistenza marnosa.

La sovrastante sequenza marina regressiva non è presente, poichè sottoposta, in condizioni subaeree, alla notevole azione erosiva e di approfondimento del Fiume Pescara; essa è ancora osservabile in lembi residuali solo nelle porzioni più elevate delle limitrofe colline che bordano la piana.

L'assetto geologico descritto è in accordo con la cartografia geologica disponibile in letteratura, in particolare con la Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000, foglio 351 "Pescara", secondo cui il substrato geologico dell'area è ascrivibile all'Associazione pelitico-sabbiosa (FMT_a) della Formazione di Mutignano, e con la Carta Geologica d'Abruzzo (Ghisetti & Vezzani), in base alla quale il substrato è associato a sedimenti pelitici riferibili alla Successione del Pleistocene inferiore-Pliocene Superiore.

Poggiante sul substrato, a sua totale copertura, sono presenti i depositi alluvionali di origine continentale sedimentati dal Fiume Pescara, normalconsolidati ed organizzati in unità limo-sabbiose e ghiaie in matrice sabbiosa, disposti secondo una marcata eterogeneità nella distribuzione laterale e verticale, tipica di ambiente sedimentario fluviale.

Nella valle del Fiume Pescara possiamo quindi trovare motivi sedimentologici che variamente si sviluppano e si sovrappongono a seconda delle condizioni idrodinamiche che hanno prevalso nel tempo; i depositi sono caratterizzati dalla giustapposizione disordinata di termini litologici di varia granulometria, aggregati in lenti e sacche allungate nel senso della corrente che le ha depositate, secondo un'alternanza di sedimenti grossolani e minuti dovuti, rispettivamente a sedimentazioni avvenute in periodi di piena e di magra.

3.3 LITOSTRATIGRAFIA DELL'AREA

Dall'analisi dei carotaggi eseguiti è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico del sito. Nel dettaglio è emerso il seguente profilo:

- ✓ piano asfaltato passante a sottostanti brecce stabilizzate di sottofondo stradale/piazzale, spessori compresi tra 0,5 m e 1,3 m;
- ✓ terreno rimaneggiato, al di sotto delle brecce stabilizzate, generalmente costituito da limi sabbioso-argillosi di colore grigio e/o marroncino, talora con inclusi di origine antropica; ove presente, il terreno rimaneggiato ha spessori decimetrici, localmente anche metrici ed ha distribuzione spaziale molto variabile legata alle fasi di scavi che si sono susseguite per la definizione dei piani di fondazione dei bacini in c.a.
- ✓ limi a variabile contenuto sabbioso, di colore marroncino e mediamente consistenti, riferibili a terreno naturalmente in posto (fotografie 2,4); talora sono presenti, in maniera subordinata, orizzonti centimetrici finanche a decimetrici di sabbie limose. La sedimentazione è ascrivibile ad un ambiente deposizionale fluviale con condizioni idrodinamiche di bassa energia. La presenza di tale livello litostratigrafico è piuttosto omogenea in

tutta l'area oggetto di indagine. Gli spessori sono piuttosto monotoni, compresi tra 2,4 m e 3,4 m e possono ridursi laddove sono maggiormente rimaneggiati; la profondità del tetto di tale livello litostratigrafico è quindi variabile a seconda della presenza o meno di sovrastante terreno rimaneggiato;

FOTOGRAFIA 2: *limi sabbiosi/con sabbia, campione prelevato in S1-Pz6 a circa 2,3 m di profondità (prima fase di studio, 2014)*



- ✓ ghiaie moderatamente addensate, in matrice sabbioso-limosa di colore avana passante talora a grigio chiaro (fotografie 3, 4); i clasti, di natura calcarea e secondariamente selciferi, hanno dimensioni prevalenti centimetriche, fino ad un massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata.

FOTOGRAFIA 3: *ghiaia con sabbia, campione prelevato in S1Pz6 a circa 4,3 m di profondità (prima fase di studio, 2014)*



La sedimentazione è legata ad un ambiente deposizionale di tipo fluviale con condizioni idrodinamiche piuttosto energetiche. Gli spessori sono piuttosto omogenei e compresi tra 3,3 m e 4,4 m; il tetto del banco di ghiaie ha profondità comprese tra 3,3 m e 4,2 m.

Il passaggio tra lo strato limoso-sabbioso superiore con le sottostanti ghiaie è osservabile anche in un affioramento presente sulla sponda in sinistra idrografica del Fiume Pescara, nei pressi del sito di stretto interesse, creatosi a seguito dell'azione erosiva del fiume (fotografia 4).

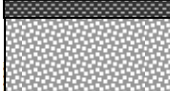
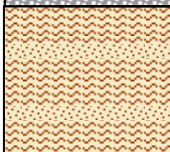
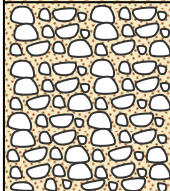
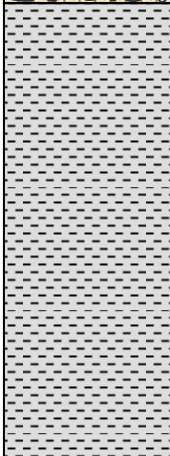
FOTOGRAFIA 4: *affioramento dello strato limoso-sabbioso e sottostante passaggio a ghiaie, sponda sinistra del Fiume Pescara nel sito d'interesse (scatto foto anno 2014)*

- ✓ limi con argilla di colore grigio, spesso organici e di colore nerastro, da teneri a molto teneri, molto compressibili e spesso sottoconsolidati. Si tratta di sedimenti deposti in ambiente palustre, come testimoniato dal frequente contenuto organico specie oltre i 12 m di profondità, quali resti vegetali, lignei e locali orizzonti di torbe. La profondità del tetto di tale livello litostratigrafico è omogeneo e si attesta attorno ai 7,5 m di profondità.

Quest'ultimo strato intercettato nei sondaggi geognostici prosegue, secondo quanto noto in letteratura, indicativamente per circa 20 metri, talora inglobando secondarie lenti di ghiaie e sabbie, fino al passaggio ad un'unità basale ghiaiosa piuttosto continua arealmente, avente spessore di qualche metro e che accoglie una cospicua falda acquifera in pressione. Procedendo più in profondità si giunge al

limite, solitamente intorno ai 40 m, tra sedimenti alluvionali continentali ed il sottostante substrato geologico di origine marina, costituito da limi argillosi di colore grigi, sovraconsolidati e molto consistenti.

Di seguito viene riassunto l'assetto litostratigrafico generale ottenuto tramite le indagini geognostiche svolte.

COLONNA LITOSTRAT.	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA
	0.5÷1.3 m	<i>Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale/stradale</i>
	3.3÷4.2 m	<i>Limi a variabile contenuto di frazione sabbiosa, di colore marroncino, mediamente consistenti talora alternati a subordinati orizzonti di sabbie limose. Gli strati più superficiali possono essere localmente rimaneggiati da attività antropica, localmente per spessori anche metrici</i>
	7.5÷7.8 m	<i>Ghiaie in matrice sabbiosa mediamente addensate</i>
	Max prof. investigata	<i>Argille limose di colore grigio, da tenere a molto tenere, organiche e compressibili</i>

Le condizioni litostratigrafiche descritte sono riferite a quanto emerso dai dati puntuali di sondaggio; i terreni presenti nel sottosuolo possono essere caratterizzati da una sensibile variabilità latero-verticale legata all'ambiente deposizionale di piana alluvionale ed alle particolari condizioni idrodinamiche e sedimentologiche che hanno governato nel tempo. I terreni più superficiali presentano una marcata eterogeneità legata ad attività antropica.

4 IDROGEOLOGIA DELL'AREA

4.1 IDROGEOLOGIA GENERALE

L'assetto idrogeologico del sito d'interesse è fortemente condizionato dalle condizioni litostratigrafiche esistenti.

In via generale, la piana alluvionale è essenzialmente costituita da due domini idrogeologici associabili a differenti peculiarità litologiche e di permeabilità:

- dominio idrogeologico costituito da depositi continentali alluvionali: si presenta come mezzo a permeabilità molto variabile a seconda del rapporto della percentuale tra frazione sabbioso-ghiaiosa e frazione limo-argillosa;
- dominio idrogeologico dei limi argillosi sovraconsolidati: disposto in posizione stratigrafica sottostante il precedente dominio, si presenta come mezzo a permeabilità molto bassa ($10^{-10} \text{ m/s} < k < 10^{-8} \text{ m/s}$).

L'assetto idrogeologico dell'area si caratterizza quindi per l'esistenza di un dominio relativamente *acquifero* in posizione sovrastante ad un dominio impermeabile che funge da *acquiclude*; questa situazione stratigrafica favorisce l'accumulo di cospicue quantità di acqua all'interno del pacco alluvionale a partire dal contatto stratigrafico dei due domini, che funge da battente idraulico.

Nel dettaglio, i depositi alluvionali presentano un quadro più complesso con coefficienti di permeabilità molto variabili, secondo un sistema acquifero multistrato la cui geometria può essere come di seguito schematizzata:

- lo strato superficiale limoso-sabbioso, per le sue caratteristiche granulometriche, è associabile a bassi coefficienti di permeabilità ($10^{-7} \text{ m/s} < k < 10^{-6} \text{ m/s}$); queste condizioni non favoriscono una vera e propria circolazione idrica sotterranea, mentre le interdigitazioni più marcatamente sabbiose possono favorire locali accumuli di acqua, specie a seguito di intense precipitazioni meteoriche;
- il sottostante strato di ghiaie in matrice sabbioso-limosa, avente spessori indicativamente di circa 4 metri, è governato da discreti coefficienti di

permeabilità (10^{-5} cm/s < k < 10^{-4} m/s) ed accoglie una falda acquifera sospesa, piuttosto continua ed omogenea nella zona di studio;

- i depositi sottostanti, di natura limoso-argillosa, presentano coefficienti di permeabilità molto bassi (10^{-8} m/s < k < 10^{-6} m/s) e valori del grado di saturazione elevati; la presenza frequente di una forte componente di materia organica carboniosa favorisce il fenomeno di sottoconsolidazione dato che le particelle e i livelli organici hanno la tendenza ad accogliere acqua di ritenzione con conseguente aumento di volume e con scarsissima circolazione; all'interno di questi depositi sono presenti, in maniera generalmente del tutto subordinata, sacche e lenti di ghiaie e sabbie che potrebbero accogliere modeste falde acquifere sospese, isolate idraulicamente;
- il successivo banco ghiaioso presenta caratteristiche di permeabilità elevate (10 m/s < k < 10^2 m/s) e contiene una cospicua falda acquifera continua ed omogenea, in pressione, sostenuta dalle argille di base praticamente impermeabili.

4.2 IDROGEOLOGIA DELL'AREA

Lo studio idrogeologico dell'area è stato come di seguito svolto:

- ✓ misura delle pressioni neutre in n°8 piezometri, di cui:
 - n°4 piezometri esistenti antecedentemente all'anno 2014 (Pz1, Pz2, Pz3, Pz4);
 - n°2 installati nei fori di sondaggio eseguiti nella prima fase di studio nell'anno 2014 (S2-Pz5, S1-Pz6);
 - n°2 installati ex novo nella seconda fase di studio (S2-Pz7; S8-Pz8).
- ✓ esecuzione di n°7 prove di permeabilità di tipo Lefranc, a carico variabile, tese alla stima dei coefficienti di permeabilità dei terreni presenti (seconda fase di studio, 2017).
- ✓ consultazione di n°4 prove di permeabilità di tipo Lefranc, (prima fase di studio, 2014).

4.2.1 Misure pressioni neutre

Dalla misura delle pressioni neutre, condotta tramite freatimetro elettronico, sono stati ottenuti i seguenti valori:

MISURE ANNO 2014					
PIEZOMETRO (sigla/anno installazione)	PROFONDITÀ PIEZOMETRO (m)	DATA MISURA	PROFONDITÀ ACQUA (m)	DATA MISURA	PROFONDITÀ ACQUA (m)
Pz1/ <2014	8,5	05.06.2014	3,97	17.06.2014	4,05
Pz2/ <2014	6,8	05.06.2014	4,03	17.06.2014	3,99
Pz3/ <2014	6,1	05.06.2014	4,22	17.06.2014	4,25
Pz4/ <2014	8,7	05.06.2014	4,95	17.06.2014	5,13
S2Pz5/2014	14,5	05.06.2014	3,82	17.06.2014	3,88
S1Pz6/2014	14,5	05.06.2014	4,11	17.06.2014	4,18

MISURE ANNO 2017					
PIEZOMETRO (sigla/anno installazione)	PROFONDITÀ PIEZOMETRO (m)	DATA MISURA	PROFONDITÀ ACQUA (m)	DATA MISURA	PROFONDITÀ ACQUA (m)
Pz1/ <2014	8,5			06.09.2017	4,61
Pz2/ <2014	6,8			06.09.2017	4,61
Pz3/ <2014	6,1			06.09.2017	4,88
Pz4/ <2014	8,7			06.09.2017	5,33
S2Pz5/2014	14,5			06.09.2017	4,75
S1Pz6/2014	14,5			06.09.2017	4,50
S2Pz7/2017	10,0	09.08.2017	4,60	06.09.2017	4,81
S8Pz8/2017	10,0	09.08.2017	4,45	06.09.2017	5,29

Le profondità misurate sono in linea con i dati stratigrafici emersi dall'indagine, risultando la presenza di una falda acquifera all'interno del banco di ghiaie intercettato in fase di perforazione.

4.2.2 Prove di permeabilità Lefranc a carico variabile

Per definire le caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti, sono state condotte n°4 prove di permeabilità del tipo Lefranc, a carico variabile, due per foro di

sondaggio, di cui rispettivamente una all'interno del sovrastante strato limoso-sabbioso ed una del sottostante corpo ghiaioso.

Il coefficiente di permeabilità K viene determinato tramite la seguente formula (da "raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche", A.G.I., 1977):

$$K = [A/C_L * (t_2 - t_1)] * \ln(h_1/h_2) \quad [\text{m/sec}]$$

dove:

$A \text{ [m}^2\text{]}$ = area di base del foro di sondaggio

$h_1, h_2 \text{ [m]}$ = altezza dei livelli d'acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t_1, t_2

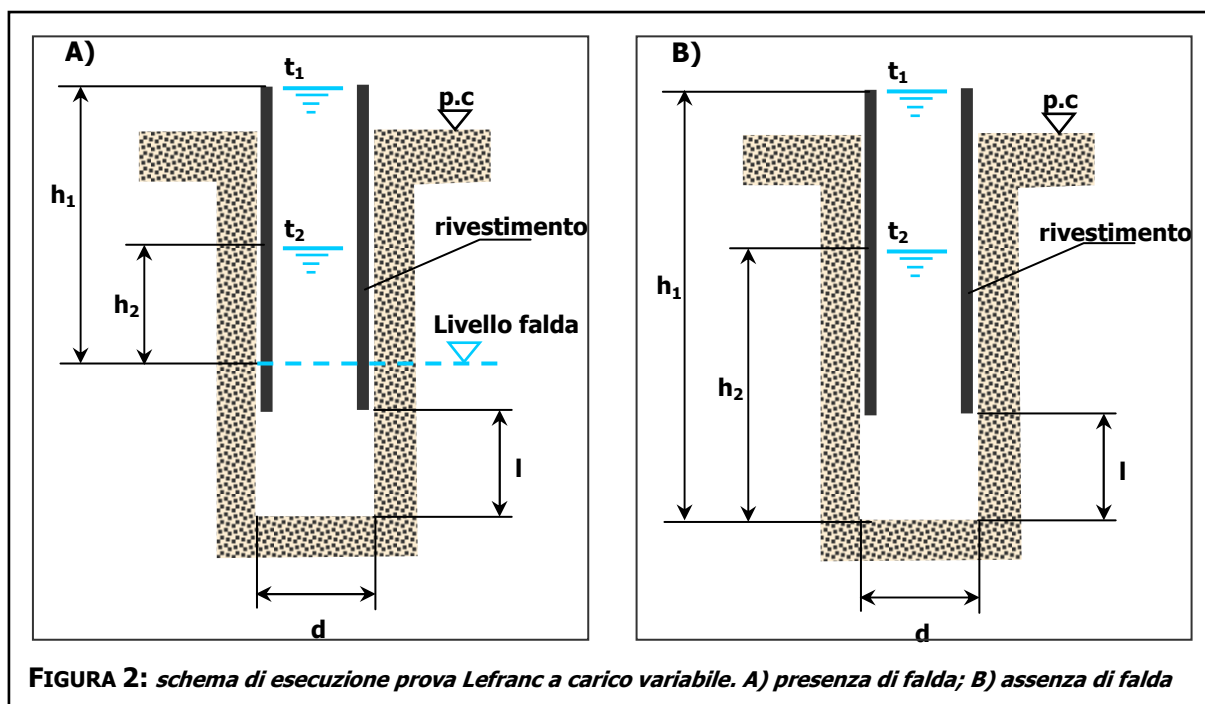
$t_1, t_2 \text{ [sec]}$ = tempi ai quali si misurano h_1, h_2

$C_L \text{ [m]}$ = coefficiente di forma che dipende dall'area e diametro (d) del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto (l)

Per il coefficiente C_L sono suggeriti i seguenti valori:

per $l > d$: $C_L = l \quad [\text{m}]$

per $l \leq d$: $C_L = 2\pi d + l \quad [\text{m}]$



Dall'esecuzione delle prove Lefranc sono risultati i seguenti coefficienti di

permeabilità (K):

PROVA LEFRANC (sigla/anno installazione)	PROFONDITÀ (m)	LITOLOGIA	K (m/sec)	CLASSE PERMEABILITÀ
LEF 1-S1/2014	2.5÷3.0	limo con sabbia	7.96×10^{-6}	bassa
LEF 2-S1/2014	4.0÷4.4	ghiaia sabbioso-limosa	5.49×10^{-5}	discreta
LEF 1-S2/2014	2.5÷3.0	limo sabbioso	4.99×10^{-6}	bassa
LEF 2-S2/2014	3.95÷4.4	ghiaia sabbiosa	2.73×10^{-4}	buona
LF 1-S1/2017	1.3÷2.0	limo sabbioso	3.74×10^{-7}	bassa
LF 1-S3/2017	1.4÷2.2	limo sabbioso	3.69×10^{-7}	bassa
LF 1-S4/2017	1.7÷2.3	limo sabbioso	3.38×10^{-7}	bassa
LF 1-S5/2017	1.6÷2.5	limo con sabbia	9.15×10^{-7}	bassa
LF 1-S6/2017	1.25÷2.0	limo sabbioso	1.83×10^{-6}	bassa
LF 1-S7/2017	1.6÷2.4	limo sabbioso	8.60×10^{-7}	bassa
LF 1-S8/2017	2.8÷3.4	limo	5.01×10^{-8}	molto bassa

I risultati di permeabilità sono da intendersi locali e possono subire variazioni latero-verticali.

I referti delle prove di permeabilità sono illustrati negli allegati 6 e 8.

5 CONCLUSIONI

Il presente studio geologico ed idrogeologico, è redatto su commissione della Ditta ABRUZZO COSTIERO S.R.L. ed ha lo scopo di verificare le condizioni litostratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni presenti nella proprietà, sita in Via Raiale 118/1 nel Comune di Pescara, a supporto della messa in sicurezza dell'area in ambito di vulnerabilità idraulica. Si tratta di una seconda fase di studio ad approfondimento della prima fase preliminare svolta nell'anno 2014.

La provincia geologica di appartenenza è quella dei depositi alluvionali recenti del Fiume Pescara riferibili al Pleistocene Superiore e giacenti, in discordanza angolare e contatto erosivo, sul substrato geologico di origine marina ed età plio-pleistocenica.

Secondo il Piano Stralcio Difesa Alluvioni, il sito ricade in area con pericolosità idraulica molto elevata.

L'indagine geognostica condotta ha permesso di ottenere una caratterizzazione litostratigrafica ed idrogeologica dei terreni presenti, riportate in dettaglio ai capitoli 3 e 4 e nell'allegato 10.

Allo stato attuale lo studio ha appurato la presenza di una falda acquifera a profondità comprese tra 4.50 m e 5.33 m di profondità, ove misurata; i livelli rilevati, riportati in dettaglio al paragrafo 4.2.1, possono subire sensibili variazioni di carattere stagionale e/o a seguito di particolari condizioni climatiche.

Le prove di permeabilità condotte mostrano valori di permeabilità variabili a seconda delle condizioni litologiche al contorno; i terreni costituiti da limi sabbiosi, fino a profondità di circa 3-4 m ed a meno dello strato superficiale di terreno di riporto e/o rimaneggiato, presentano valori di permeabilità bassa; il sottostante livello di ghiaia, presente fino a profondità di circa 7.5 m ed avente spessori di circa 3.5-4.5 m, è associabile a buoni valori di permeabilità. I risultati delle prove di permeabilità sono riportati in dettaglio al paragrafo 4.2.2 ed all'allegato 8.

Il materiale di riporto identificabile come breccia stabilizzata di sottofondo del piazzale, potrebbe rivestire, in caso di esondazione del fiume, una via preferenziale ad elevata permeabilità.

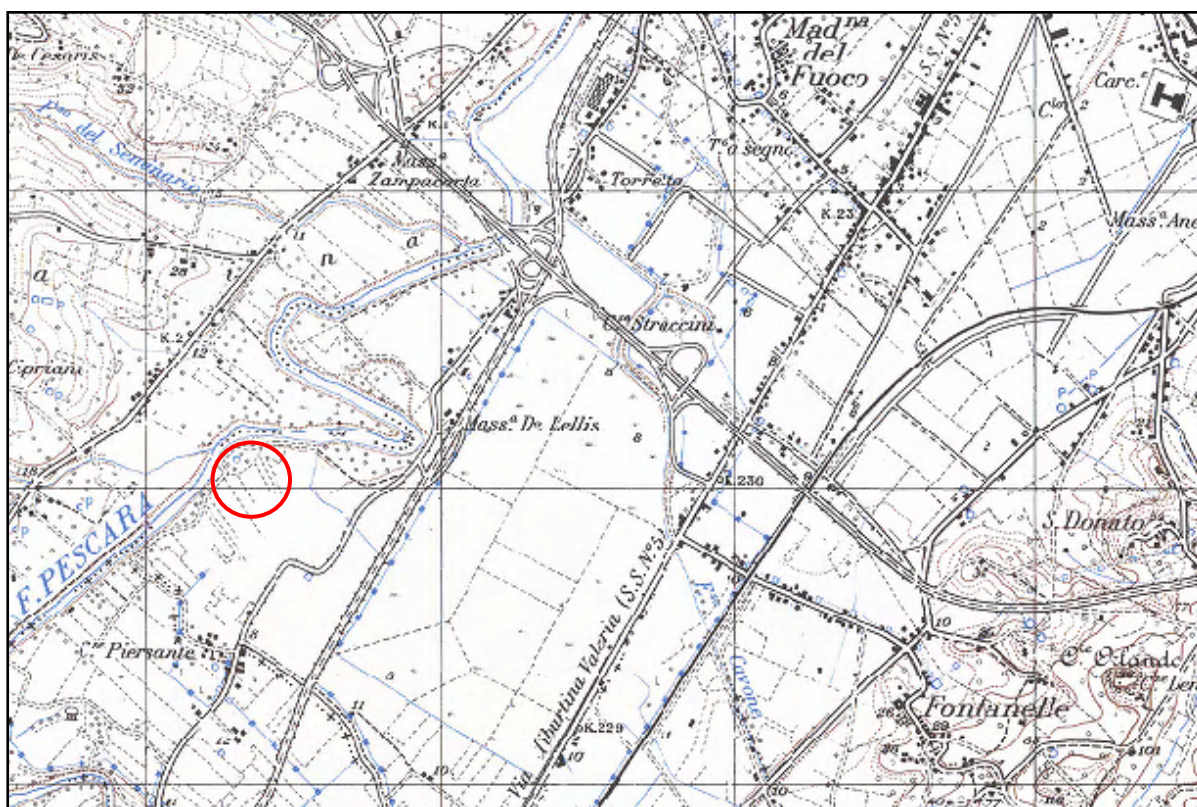
Montesilvano, 08/09/2017

A L L E G A T I

1. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA IGM (SCALA 1:25000)
2. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA CTR (SCALA 1:5000)
3. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PSDA (SCALA 1:10000)
4. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA GEOLOGICA D'ABRUZZO (SCALA 1:100000)
5. UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE NUOVE E PREGRESSE (SCALA 1:500)
6. REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE - PRIMA FASE DI STUDIO
7. REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICHE - SECONDA FASE DI STUDIO
8. REFERTI PROVE DI PERMEABILITÀ DEL TIPO LEFRANC
9. REFERTI SCAVI ESPLORATIVI
10. SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE (SCALA 1:500/200)

ALLEGATO 1

UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA TOPOGRAFICA IGM



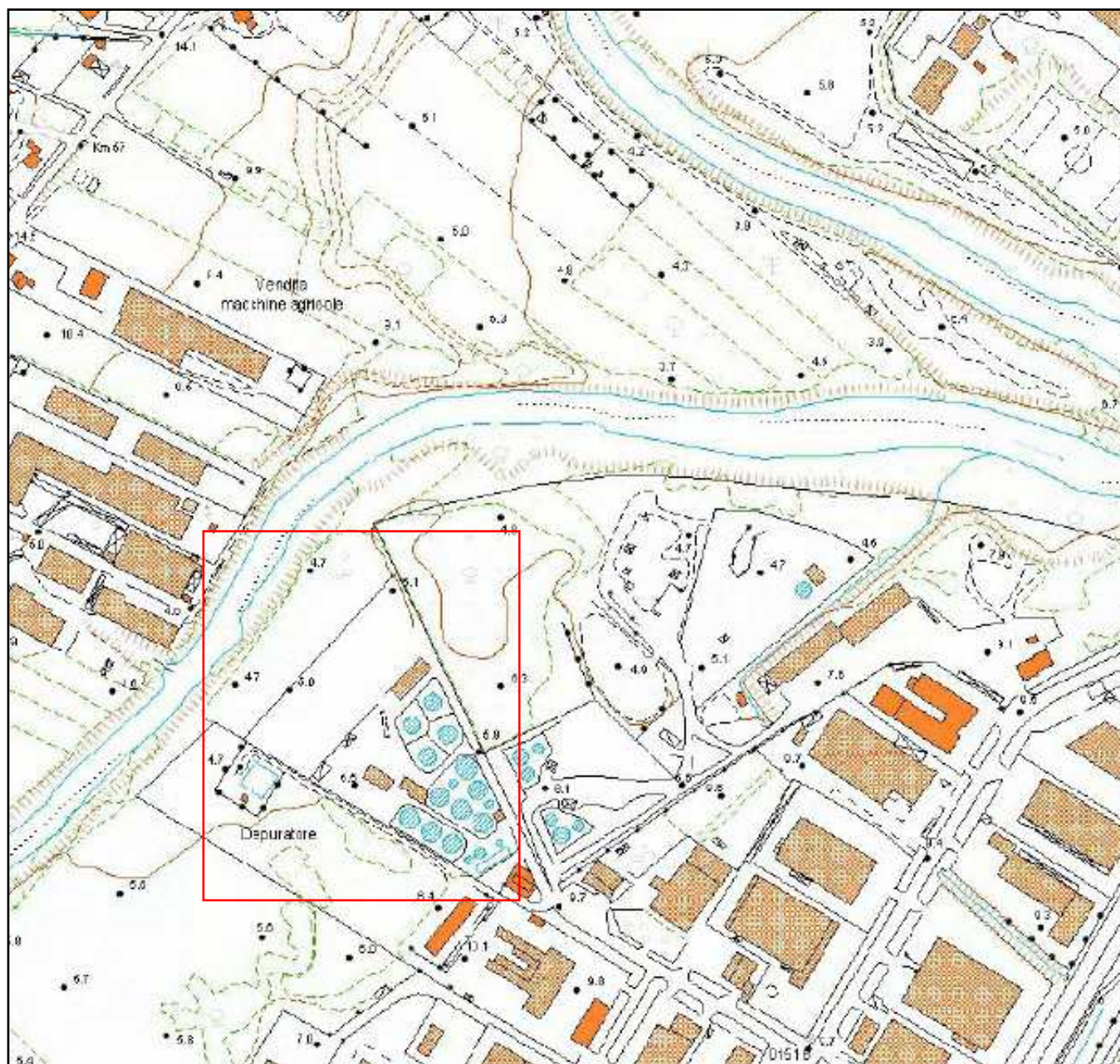
ALLEGATO 1: ubicazione del sito su carta IGM (stralcio foglio 351 E, scala 1:25000;
fonte: geoportale.regione.abruzzo.it)



Sito in esame

ALLEGATO 2

UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA TECNICA REGIONALE (CTR)

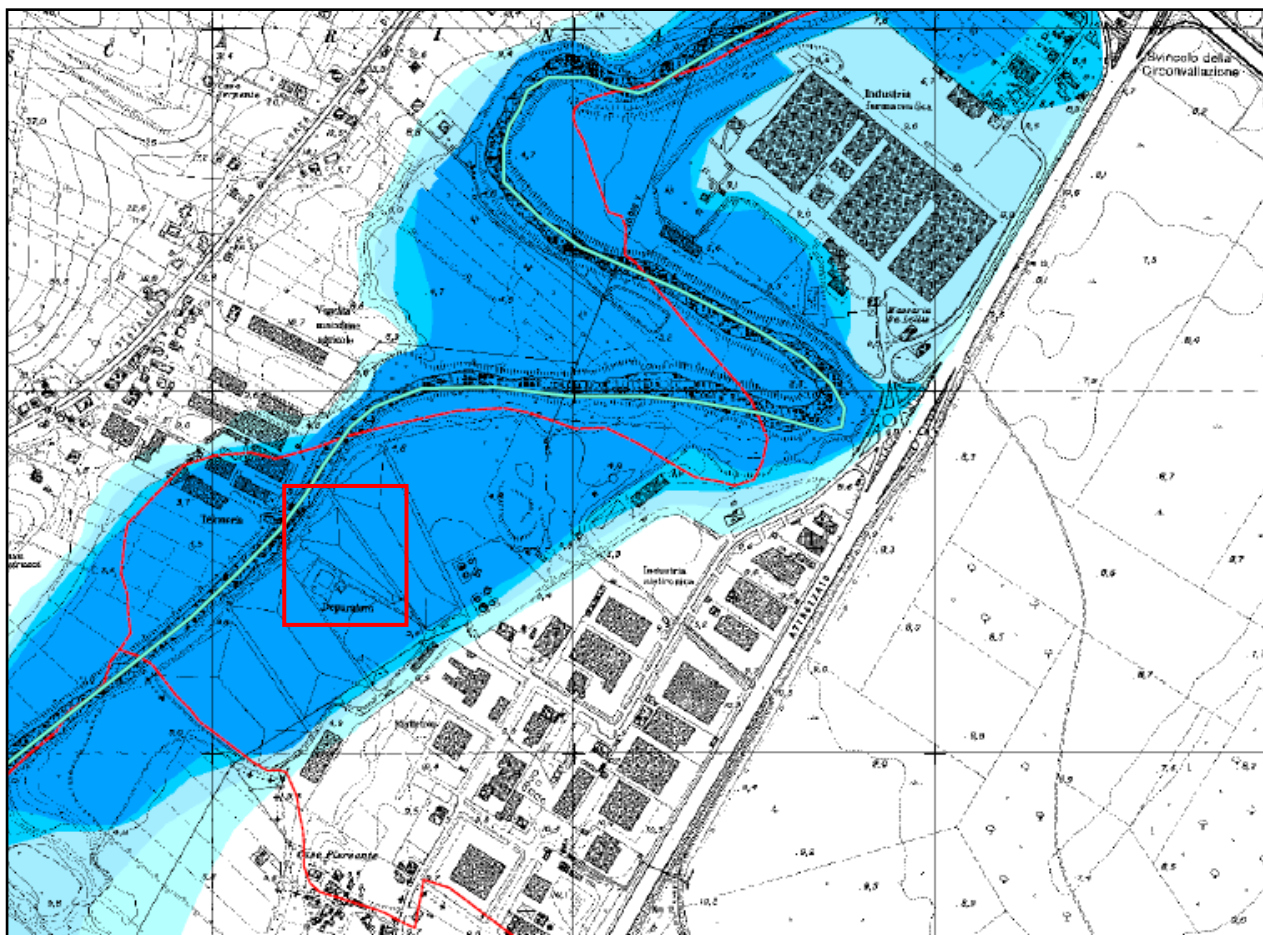


ALLEGATO 2: ubicazione del sito su Carta Tecnica Regionale con elementi di idrografia superficiale
 (stralcio elemento 351154, scala 1:5000; fonte: geoportale.regione.abruzzo.it)






 Sito in esame

ALLEGATO 3

**UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL
PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (PSDA)**



Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (*)

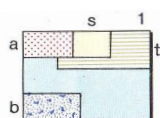
	Pericolosità molto elevata $h_{50} > 1\text{m}$ $v_{50} > 1\text{m/s}$		Reticolo idrografico
	Pericolosità elevata $1\text{m} > h_{50} > 0.5\text{m}$ $h_{100} > 1\text{m}$ $v_{100} > 1\text{m/s}$		
	Pericolosità media $h_{100} > 0\text{m}$		
	Pericolosità moderata $h_{200} > 0\text{m}$		

 Sito in esame

ALLEGATO 3: ubicazione del sito su carta della pericolosità idraulica del PSDA (elaborato n. 7.2.07.pe.01 - scala 1:10000)

ALLEGATO 4

UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA GEOLOGICA D'ABRUZZO



Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini (1). Depositi sabbiosi delle piane costiere (s). Depositi alluvionali terrazzati (t). Detriti di falda e coperture detritico-colluviali; depositi residuali; terre rosse (a). Sedimenti morenici (b). *Olocene - Pleistocene superiore*.



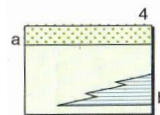
Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini; calcari concrezionati giallo-ocraei tra Tione e Goriano Valli; tufiti e depositi detritici con livelli piroclatici. *Pleistocene superiore p.p. - Pleistocene medio*. Sedimenti morenici (a). *Pleistocene medio*.



Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi. *Pleistocene medio p.p. - Pliocene?* Breccie calcaree stratificate e ben cementate, con matrice calcarea generalmente rosata (b). *Pleistocene inferiore*. Successione costituita da depositi lacustri argilloso-limosi e sabbiosi passanti verso l'alto a ghiaie e sabbie con lenti di breccie calcaree a tessitura caotica, contenenti blocchi di dimensioni fino a migliaia di metri cubi (a). *Pliocene*.

DISCONTINUITA' STRATIGRAFICA

1. DEPOSITI DELL'AVANFOSSA PLIOCENICA E QUATERNARIA



Successione del Pleistocene inferiore p.p.-Pliocene superiore. Prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio-deltizie a continentali (a, Vasto, Casalbordino, Chieti, Atri, Tortoreto, Colonnella). Alcune decine di metri sopra la base sono presenti 80-100 m di conglomerati e calcareniti organogene (b, **Conglomerati di Turrialignani**), e lenti di sabbie gialle in *onlap* sulle formazioni sottostanti (San Marco a Nord di Atezza). Zone a *Hyalinea balthica* e a *G. inflata*. Spessore: > 1500 m. *Pleistocene inferiore p.p. - Pleistocene superiore*.









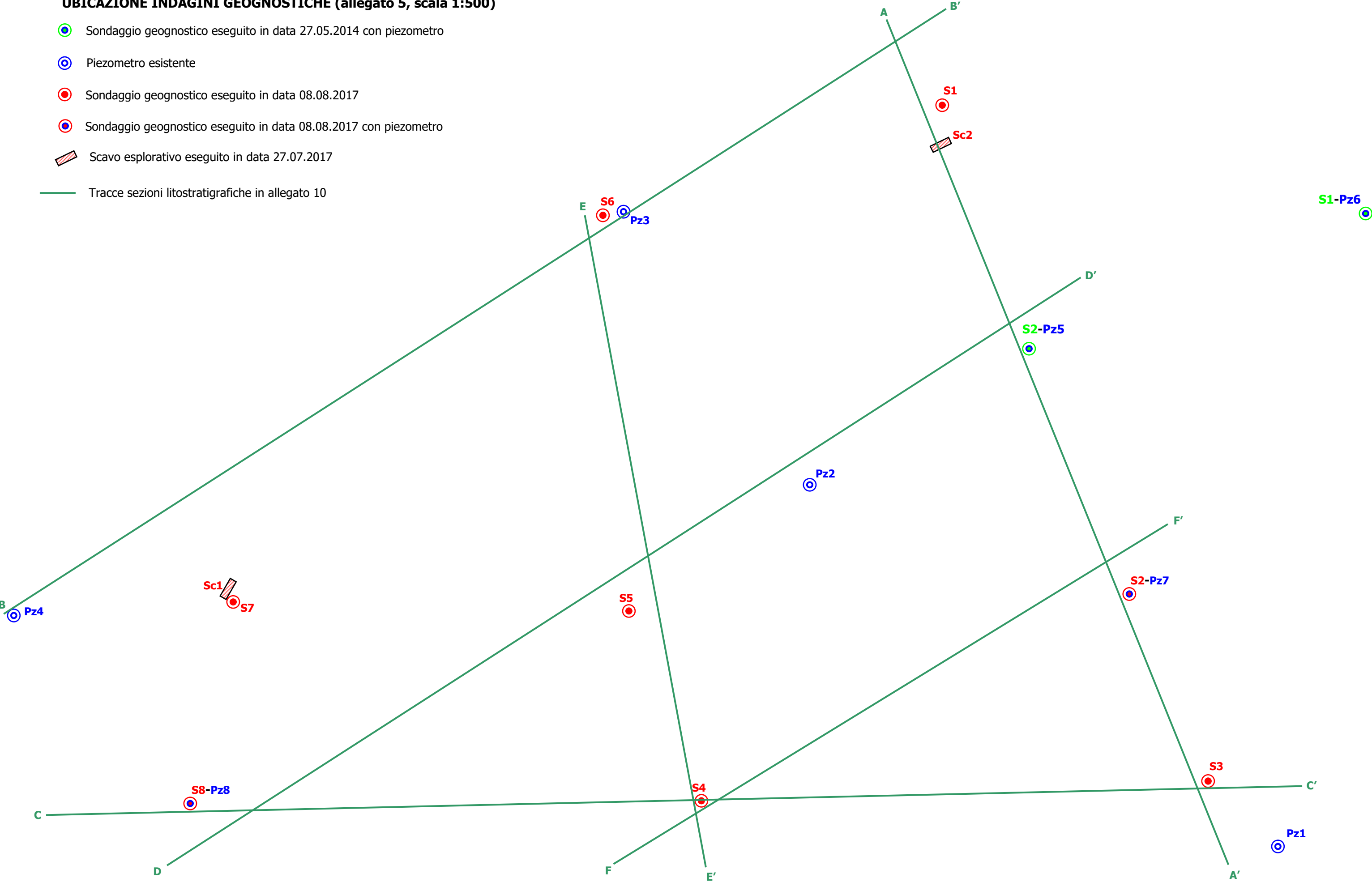
ubicazione dell'area

ALLEGATO 5

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE E NUOVE

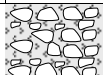

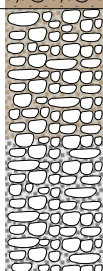
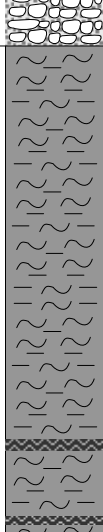
UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE (allegato 5, scala 1:500)

-  Sondaggio geognostico eseguito in data 27.05.2014 con piezometro
-  Piezometro esistente
-  Sondaggio geognostico eseguito in data 08.08.2017
-  Sondaggio geognostico eseguito in data 08.08.2017 con piezometro
-  Scavo esplorativo eseguito in data 27.07.2017
-  Tracce sezioni litostratigrafiche in allegato 10



ALLEGATO 6

REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE (PRIMA FASE DI STUDIO)

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S1								
				LAVORO : studio idrogeologico				DATA Inizio 27/05/2014 Fine 27/05/2014								
				LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.								
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 600		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Di Simone C.		GEOLOGO : Piero D'Ercole								
METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :														
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSAE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)	VANE TEST (kPa)	FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO	
	(m)	(m)			20	40	60	80								
semplice	1,10			Materiale di riporto costituito da breccia del sottofondo piazzale												
	1,9			Limi sabbiosi/con sabbia di colore marroncino, mediamente consistenti; da m 2.0 a m 2.4 di profondità livello di sabbie limose											LEF 1 2,50	
	3,0															
	4,4			Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana fino passante, a circa 4.8 m di profondità, a sabbiosa debolmente limosa di colore grigio. I clasti, di natura calcarea e secondariamente selcifera, hanno dimensioni centimentriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata											LEF 2 3,70	
	7,4															
	14,5			Limi con argilla di colore grigio, da teneri a molto teneri, molto compressibili (vane test 20-60 kPa, pocket penetrometer 40-100 kPa). A partire da quota 12.8 m di profondità aumento del contenuto organico e presenza di livelli centimentrici di torbe con resti vegetali di colore nerastro												
																14,50

note : profondità falda misurata in data 05.06.2014 rispetto il p.c.

note : profondità falda misurata in data 05.06.2014 rispetto il p.c.

note : profondità falda misurata in data 05.06.2014 dal piano piazzale

COMMITTENTE :	ABRUZZO COSTIERO srl	SONDAGGIO : 1
OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO	PROVA N° : LEF 1
		DATA : 27/05/2014
LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1 PESCARA	GEOLOGO: D'Ercole Piero

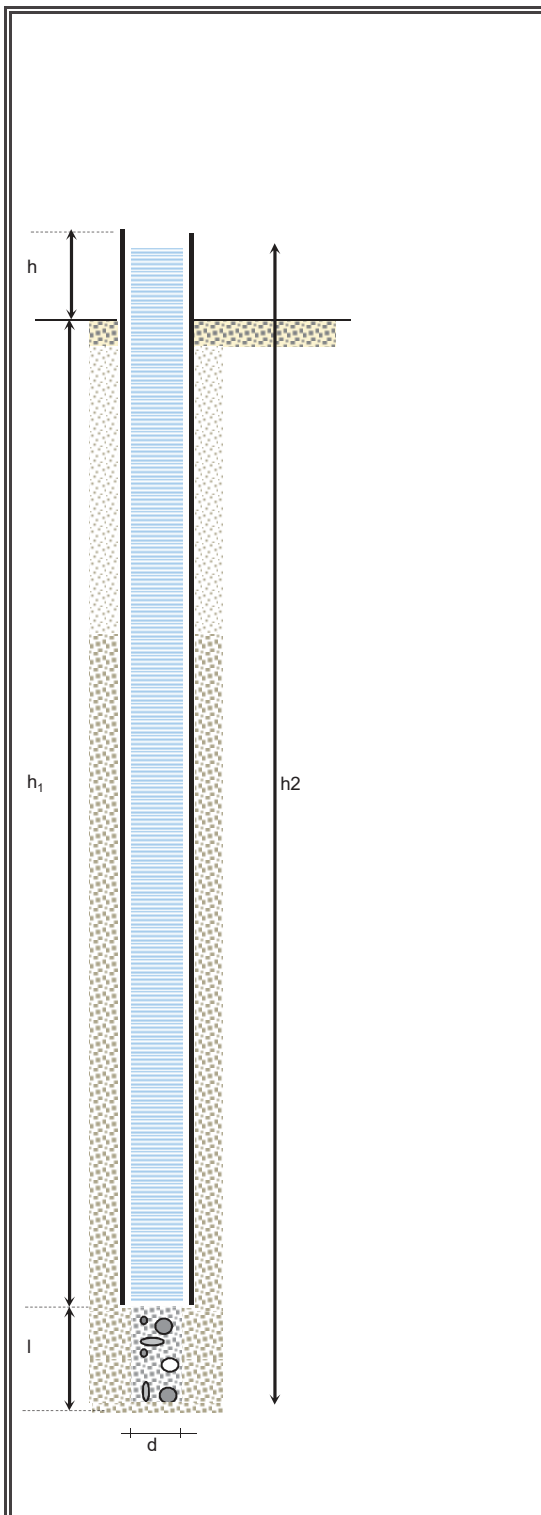
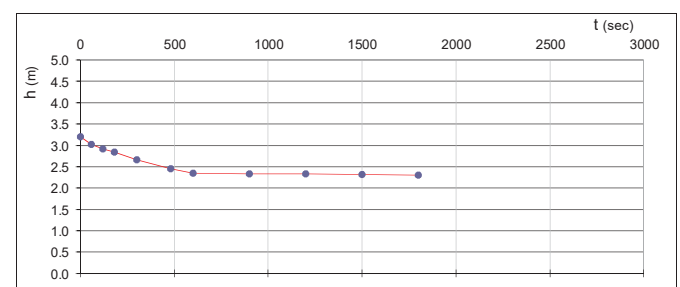
PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

CARICO VARIABILE

DATI GENERALI

PROF. TASCA DI PROVA :	2,5 - 3,0 mt	l : tratto di prova	0,50 mt
LIVELLO ACQUA NEL FORO Inizio prova :		A : area foro (πr^2)	0,008 m²
RIVESTIMENTO	Prof.: 2,5 mt dal p.c.	h : altezza boccaforo	0.4 mt
Diametro Interno: 111 mm	Esterno: 127 mm	h' : carico idrico	3.20
PERFORAZIONE (a rotazione h2)		C : coefficiente di forma;	
Profondità: 3,0 mt	Diametro: 101 mm	l >> d = 0,50 m	

ANDAMENTO DELLA PROVA

[illegible]

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' : (tra 2' - 5')

$$K \text{ (m/s)} = (A / C \Delta t) * (\ln h'_1/h'_2) = 7.95601\text{E-06}$$

NOTE :

COMMITTENTE :	ABRUZZO COSTIERO srl	SONDAGGIO :	1
OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO	PROVA N° :	LEF 2
		DATA :	27/05/2014
LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1 PESCARA	GEOLOGO:	D'Ercole Piero

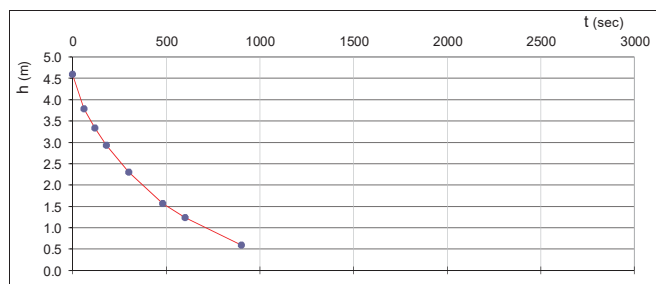
PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

CARICO VARIABILE

DATI GENERALI

PROF. TASCA DI PROVA :	4,0 - 4,4 mt	l : tratto di prova	0,40 mt
LIVELLO ACQUA NEL FORO Inizio prova :		A : area foro (πr^2)	0,008 m²
RIVESTIMENTO	Prof.: 4,0 mt dal p.c.	h : altezza boccaforo	0,40 mt
Diametro Interno: 111 mm	Esterno: 127 mm	h' : carico idrico	4.6
PERFORAZIONE (a rotazione h2)		C : coefficiente di forma;	
Profondità: 4,4 mt	Diametro: 101 mm	l >> d = 0,50 m	

ANDAMENTO DELLA PROVA

[illegible]

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' : (tra 2' - 5')

$$K \text{ (m/s)} = (A / C \Delta t) * (\ln h'_1/h'_2) = 5.49154E-05$$

NOTE :

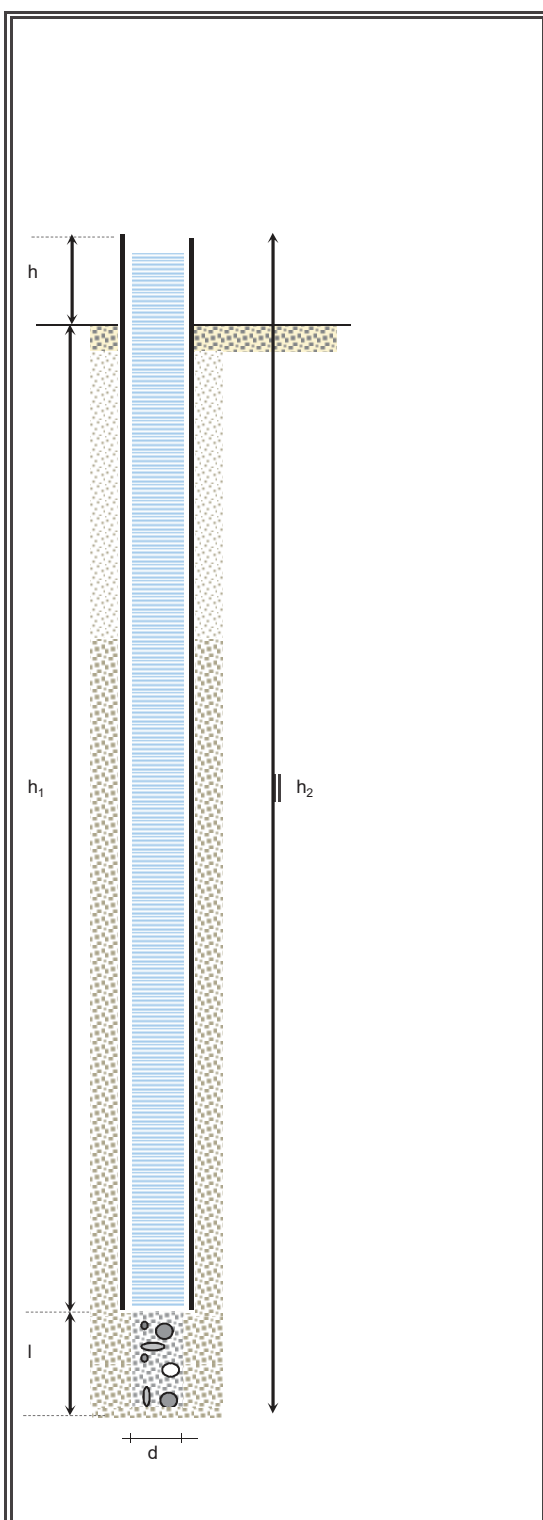
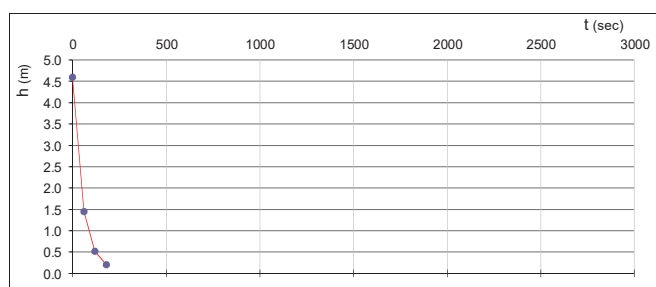
NOTE :

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

DATI GENERALI

PROF. TASCA DI PROVA :	3,95 - 4,4 mt	l : tratto di prova	0,45 mt
LIVELLO ACQUA NEL FORO Inizio prova :		A : area foro (πr^2)	0,008 m²
RIVESTIMENTO	Prof.: 4,0 mt dal p.c.	h : altezza boccaforo	0,40 mt
Diametro Interno: 111 mm	Esterno: 127 mm	h' : carico idrico	4.6
PERFORAZIONE (a rotazione h2)		C : coefficiente di forma;	
Profondità: 4,4 mt	Diametro: 101 mm	l >> d = 0,50 m	

ANDAMENTO DELLA PROVA

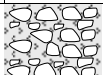
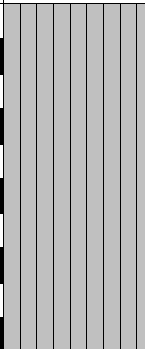
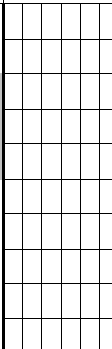
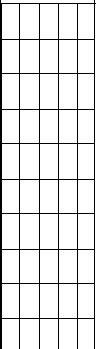
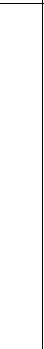





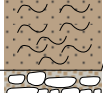
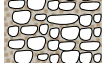
[illegible]

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' : (tra 2' - 5')

$$K \text{ (m/s)} = (A / C \Delta t) * (\ln h'_1/h'_2) = 0.000273464$$

NOTE :


ALLEGATO 7
REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICHE NUOVE (SECONDA FASE DI STUDIO)

STUDIO DI GEOLOGIA <i>Geologo</i> Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S1				
LAVORO : studio idrogeologico dei terreni				DATA Inizio 08/08/2017 Fine 08/08/2017								
LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.								
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 420		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Marinucci-De Acetis						
		METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :		GEOLOGO : Piero D'Ercole						
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTTAGGIO (%)	POCKET PENETROMETER (kPa)	VANE TEST (kPa)	FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO
	(m)	(m)			20 40 60 80	100 300 500	100 200					
semplice	0,80	0,8		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale								
		2,9		Limi sabbiosi/ talora con sabbia di colore marroncino, mediamente consistenti								
	3,7			Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana; i clasti, di natura calcarea e secondariamente selcifera, hanno dimensioni centimetriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata								
		5,0	1,3									
note :												

STUDIO DI GEOLOGIA <i>Geologo</i> Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S2-Pz7									
				LAVORO : studio idrogeologico dei terreni				DATA Inizio 08/08/2017 Fine 08/08/2017									
				LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.									
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 420		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Marinucci-De Acetis		GEOLOGO : Piero D'Ercole									
METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :															
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)		VANE TEST (kPa)	FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO	
	(m)	(m)			20 40 60 80	100 300 500	100 200								127		
semplice	1,20			Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale													
		2,4		Limi sabbiosi/ talora con sabbia di colore marroncino, mediamente consistenti. Da quota 2,60 aumento della frazione sabbiosa con alternanze di sabbie limose e limi sabbiosi													
	3,6			Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana passante, a circa 6.4 m di profondità, a sabbiosa debolmente limosa di colore grigio. I clasti, di natura calcarea e secondariamente selcifera, hanno dimensioni centimentriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata													
	4,4																
	7,8																
	10,0	2,2		Limi con argilla di colore grigio, da teneri a molto teneri, molto compressibili (vane test 20-60 kPa, pocket penetrometer 40-100 kPa). Presenza occasionale di contenuto organico e presenza di livelli centimetrici di torbe con resti vegetali di colore nerastro													
																	10,0

note : profondità falda misurata in data 09.08.2017 rispetto il p.c.

note : profondità falda misurata in data 09.08.2017 rispetto il p.c.

STUDIO DI GEOLOGIA <i>Geologo</i> Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S3											
				LAVORO : studio idrogeologico dei terreni				DATA Inizio 08/08/2017 Fine 08/08/2017											
				LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.											
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 420		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Marinucci-De Acetis		GEOLOGO : Piero D'Ercole											
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)			VANE TEST (kPa)		FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO	
	(m)	(m)			20	40	60	80	100	300	500	100	200						
semplice	0,90	0,9		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale															
		2,7		Limi sabbiosi/ talora con sabbia di colore marroncino, mediamente consistenti, alternati a subordinate sabbie limose															
	3,6			Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana; i clasti, di natura calcarea e secondariamente selciferi, hanno dimensioni centimetriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata															
	5,0	1,4																	
																		5,0	
note :																			

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S4										
LAVORO : studio idrogeologico dei terreni				DATA Inizio 08/08/2017 Fine 08/08/2017														
LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.														
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 420		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Marinucci-De Acetis												
		METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :		GEOLOGO : Piero D'Ercole												
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)			VANE TEST (kPa)		FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO
	(m)	(m)			20	40	60	80	100	300	500	100	200					
semplice	0,50	0,50		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale														
		2,3		Terreno rimaneggiato costituito da limi sabbiosi di colore marroncino, talora grigiastro, con isolati inclusi di breccia, ghiaia e frammenti di calcestruzzo.														LF1 1,7
	2,8			Limi sabbiosi di colore marroncino, mediamente consistenti, alternati a subordinati orizzonti sabbiosi aventi sovente screziature di colore ocreo														2,3
	4,4	1,6		Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana; i clasti, di natura calcarea e secondariamente selciferi, hanno dimensioni centimetriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata														
	5,0	0,6																
																		5,0

note :

<div>STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)</div>				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S5										
LAVORO : studio idrogeologico dei terreni				DATA Inizio 08/08/2017 Fine 08/08/2017														
LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.														
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 420		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Marinucci-De Acetis												
		METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :		GEOLOGO : Piero D'Ercole												
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)			VANE TEST (kPa)		FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO
	(m)	(m)			20	40	60	80	100	300	500	100	200					
semplice	0,80	0,8		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale														
		2,9		Terreno rimaneggiato costituito da limi con sabbia mediamente consistenti e sabbie limose moderatamente addensate di colore grigio, con presenza talora di orizzonti centimentrici di natura torbosa, di colore nerastro e con occasionali resti lianei														
	3,7	1,3		Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore grigia; i clasti, di natura calcarea e secondariamente selciferi, hanno dimensioni centimentriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata														
	5,0																	5,0
note :																		

[illegible]

<div>STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'ERCOLE Via Lazio, 14 65015 - Montesilvano (PE)</div>				COMMITTENTE : ABRUZZO COSTIERO SRL				SONDAGGIO S7										
				LAVORO : studio idrogeologico dei terreni				DATA Inizio 09/08/2017 Fine 09/08/2017										
				LOCALITA' : Via Raiale, 118/1				QUOTA s.l.m.										
SCALA : 1 : 100		TIPO SONDA : CMV 420		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale 127/127 mm		OPERATORI : Marinucci-De Acetis												
		METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :		GEOLOGO : Piero D'Ercole												
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSA TE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)			VANE TEST (kPa)		FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO
	(m)	(m)			20	40	60	80	100	300	500	100	200					
semplice	0,40	0,4		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale														
	1,5	1,5		Terreno rimaneggiato costituito da limi argillosi di colore grigio													LF1	
				Limi sabbiosi di colore marroncino, mediamente consistenti													1,65	
	4,0	2,5		Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana; i clasti, di natura calcarea e secondariamente selciferi, hanno dimensioni centimetriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata													2,44	
	5,0	1,0																
																		5,0
note :																		

<div>STUDIO DI GEOLOGIA</div> <div>Geologo Piero D'ERCOLE</div> <div>Via Lazio, 14</div> <div>65015 - Montesilvano (PE)</div>				COMMITTENTE : <div>ABRUZZO COSTIERO SRL</div>				SONDAGGIO <div>S8-Pz8</div>											
				LAVORO : <div>studio idrogeologico dei terreni</div>				DATA											
				LOCALITA' : <div>Via Raiale, 118/1</div>				Inizio <div>09/08/2017</div> Fine <div>09/08/2017</div>											
								QUOTA s.l.m.											
SCALA : <div>1 : 100</div>		TIPO SONDA : <div>CMV 420</div>		DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale <div>127/127 mm</div>		OPERATORI : <div>Marinucci-De Acetis</div>		GEOLOGO : <div>Piero D'Ercole</div>											
METODO PERFORAZIONE : <div>Carotaggio continuo</div>		CAMPIONATORE :																	
CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (kPa)			VANE TEST (kPa)		FALDA	PIEZOMETRO	PROVE SPT	PROVA LEFRANC	TUBI DI RIVESTIMENTO	
	(m)	(m)			20	40	60	80	100	300	500	100	200						127
semplice	0,80	0,80		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale															
	4,2	3,4		Limi sabbiosi/ talora con sabbia di colore marroncino, mediamente consistenti															
	7,5	3,3		Ghiaie da moderatamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-limosa di colore avana. I clasti, di natura calcarea e secondariamente selcifera, hanno dimensioni centimetriche con diametro massimo di 4-5 cm e forma da subarrotondata ad arrotondata															
	10,0	2,5		Limi con argilla di colore grigio, da teneri a molto teneri, molto compressibili (vane test 20-60 kPa, pocket penetrometer 40-100 kPa). Presenza occasionale di contenuto organico e presenza di livelli centimetrici di torbe con resti vegetali di colore nerastro															
																		10,0	
note : profondità falda misurata in data 09.08.2017 rispetto il p.c.																			

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S1
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 08/08/2017 DATA fine : 08/08/2017 PROFONDITA' FORO: 5,0 m
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	TIPO SONDA CMV 420 TAVOLA 1 DI 1

POSTAZIONE

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	<i>SONDAGGIO S2-Pz7</i>	
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 08/08/2017	DATA fine : 08/08/2017
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	PROFONDITA' FORO: 10,0 m	
			TIPO Sonda CMV 420	TAVOLA 1 DI 2

POSTAZIONE

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA				
STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	COMMITTENTE:		ABRUZZO COSTIERO SRL	
			SONDAGGIO S2-Pz7	
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI		DATA inizio : 08/08/2017 DATA fine : 08/08/2017 PROFONDITA' FORO: 10,0 m
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA		TIPO SONDA CMV 420 TAVOLA 2 DI 2

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

CASSA N° 2 da 5,00 a 10,00 m

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA				
	COMMITTENTE:		ABRUZZO COSTIERO SRL		SONDAGGIO S3
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI		DATA inizio : 08/08/2017	DATA fine : 08/08/2017
				PROFONDITA' FORO:	5,0 m
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA		TIPO SONDA CMV 420	TAVOLA 1 DI 1

POSTAZIONE

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA				
	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S4		
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio :	08/08/2017	DATA fine : 08/08/2017
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	PROFONDITA' FORO:	5,0 m	
			TIPO Sonda	CMV 420	TAVOLA 1 DI 1

POSTAZIONE

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S5	
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 08/08/2017	DATA fine : 08/08/2017
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	PROFONDITA' FORO: 5,0 m	
			TIPO SONDA CMV 420	TAVOLA 1 DI 1

POSTAZIONE (foto ad ultimazione sondaggio, sonda già spostata)

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S6	
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 08/08/2017	DATA fine : 08/08/2017
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	PROFONDITA' FORO: 5,0 m	
			TIPO SONDA CMV 420	TAVOLA 1 DI 1

POSTAZIONE

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S7
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 09/08/2017 DATA fine : 09/08/2017 PROFONDITA' FORO: 5,0 m
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	TIPO SONDA CMV 420 TAVOLA 1 DI 1

POSTAZIONE

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S8-Pz8	
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 09/08/2017	DATA fine : 09/08/2017
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	PROFONDITA' FORO: 10,0 m	
			TIPO SONDA CMV 420	TAVOLA 1 DI 2

POSTAZIONE

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Piero D'Ercole via Lazio 14 65015 - Montesilvano (PE)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
	COMMITTENTE:	ABRUZZO COSTIERO SRL	SONDAGGIO S8-Pz8	
	OPERA :	STUDIO IDROGEOLOGICO DEI TERRENI	DATA inizio : 09/08/2017	DATA fine : 09/08/2017
			PROFONDITA' FORO: 10,0 m	
	LOCALITA' :	VIA RAIALE 118/1, PESCARA	TIPO SONDA CMV 420	TAVOLA 2 DI 2

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m

CASSA N° 2 da 5,00 a 10,00 m

ALLEGATO 8
REFERTI PROVE DI PERMEABILITÀ DEL TIPO LEFRANC

ALLEGATO 9
REFERTI SCAVI ESPLORATIVI


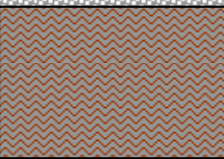

SCAVO ESPLORATIVO SC1

Stratigrafia

Comune: Pescara
Località: Via Raiale 118/1
Committente: Abruzzo Costiero SRL
Oggetto: Studio geologico ed idrogeologico dei terreni

Unità: escavatore
Lat.: 42.437476 **Long.:** 14.176858
Azimuth: N95
Geologo: P. D'Ercole

Data inizio: 27/07/2017
Data fine: 27/07/2017
Scala: 1:20
Pagina: 1/1

PROFONDITÀ	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0,2÷0,4 m		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale.
0,7÷0,8 m		Terreno rimaneggiato costituito da limi di colore grigio-marroncino
2,4 m		Limi a variabile contenuto sabbioso, di colore marroncino e mediamente consistenti; sono talora presenti orizzonti di sabbie limose centimetriche.

COMMENTI ALLA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FOTOGRAFIA 1: fronte di scavo esterno rispetto al bacino in c.a. nel quale sono ben osservabili i passaggi tra breccia stabilizzata, terreno rimaneggiato costituito da limi di colore grigiastro-marroncino ed i sottostanti limi sabbiosi di colore marroncino.

FOTOGRAFIA 2: particolare del fronte esterno di scavo con misura della profondità del tetto dell'unità litostratigrafica associabile a limi sabbiosi di colore marroncino (circa 75 cm)

FOTOGRAFIA 3: fronte interno di scavo rispetto al bacino in c.a nel quale è ben osservabile la platea di fondazione in c.a. che si estende orizzontalmente oltre la sagoma del bacino di circa 2 m. Al di sotto della platea è presente uno strato di "magrone" avente spessore di circa 15 cm che poggia sul livello litostratigrafico dei limi sabbiosi di colore marroncino.

FOTOGRAFIA 4: particolare del fronte interno di scavo rispetto al bacino in c.a con misura dell'altezza della platea in c.a (circa 50 cm); visibile anche cavo in rame di messa a terra.

SCAVO ESPLORATIVO SC1
Documentazione fotografica

FOTOGRAFIA 1

FOTOGRAFIA 2

FOTOGRAFIA 3

FOTOGRAFIA 4





SCAVO ESPLORATIVO SC2

Stratigrafia

Comune: Pescara
Località: Via Raiale 118/1
Committente: Abruzzo Costiero SRL
Oggetto: Studio geologico ed idrogeologico dei terreni

Unità: escavatore
Lat.: 42.438058 **Long.:** 14.175558
Azimuth: N315
Geologo: P. D'Ercole

Data inizio: 27/07/2017
Data fine: 27/07/2017
Scala: 1:20
Pagina: 1/1

PROFONDITÀ	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
		Piano asfaltato passante a breccia stabilizzata di sottofondo piazzale.
0,8÷1,2 m		
		Terreno rimaneggiato costituito da limi di colore grigio-marroncino
1,5÷1,6 m		Limi a variabile contenuto sabbioso, di colore marroncino e mediamente consistenti; sono talora presenti orizzonti di sabbie limose centimetriche.
2,4 m		

COMMENTI ALLA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FOTOGRAFIA 5: fronte di scavo esterno rispetto al muretto di recinzione in c.a. presente sul lato fiume; sono ben osservabili i passaggi tra breccia stabilizzata, terreno rimaneggiato costituito da limi di colore grigiastro-marroncino ed i sottostanti limi sabbiosi di colore marroncino.

FOTOGRAFIA 6: particolare del fronte laterale di scavo con misura della profondità delle brecce stabilizzate di sottofondo piazzale (circa 110 cm)

FOTOGRAFIA 7: fronte interno di scavo rispetto il muretto di recinzione in c.a. presente sul lato fiume; è osservabile la trave di fondazione in c.a. che giace su magrone e sottostante terreno rimaneggiato costituito da limi di colore grigiastro-marroncino.

FOTOGRAFIA 8: particolare del fronte interno di scavo con misura della profondità della trave di fondazione in c.a. (circa 90 cm)

SCAVO ESPLORATIVO SC2
Documentazione fotografica

FOTOGRAFIA 5

FOTOGRAFIA 6

FOTOGRAFIA 7

FOTOGRAFIA 8

ALLEGATO 10
SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE