

COMUNE DI CHIETI

LOCALITÀ: OPIFICIO "ALMACIS" - VIA PADRE UGO FRASCA

COORDINATE GEOGRAFICHE: 42°22'58.38"14° 8'19.17"E



DITTA COMMITTENTE: INERTI VALFINO SRL

RAPPORTO DI INDAGINE E MODELLO IDROGEOLOGICO DELL'AREA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE CONFERENZA DEI SERVIZI 18.05.2017

Geologo Piero D'ERCOLE



Montesilvano, ottobre 2017

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI.....	3
3.1	<i>INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI PRELIMINARI</i>	<i>3</i>
3.2	<i>INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI INTEGRATIVE.....</i>	<i>3</i>
3	CARATTERI GEOLOGICI DEL SITO.....	6
3.1	<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI.....</i>	<i>6</i>
3.2	<i>GEOMORFOLOGIA DELL'AREA</i>	<i>7</i>
3.3	<i>LITOSTRATIGRAFIA DELL'AREA</i>	<i>8</i>
4	CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL SITO.....	10

ALLEGATI

1. UBICAZIONE DEL SITO (SCALA 1:25000 - 1:7500)
2. UBICAZIONE DEL SITO SU IMMAGINE SATELLITARE (SCALA 1:10000)
3. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (SCALA 1:25000)
4. UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI SU IMMAGINE SATELLITARE (SCALA 1:1000)
5. UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI COME DA RILIEVO TOPOGRAFICO (SCALA 1:1000)
6. CARTA DELLE CURVE ISOPIEZOMETRICHE E DEL DEFLUSSO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (SCALA 1:1000)

REFERTI

REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI (STRATIGRAFIE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA)

1 PREMESSA

La presente relazione, contenente RAPPORTO DI INDAGINE E MODELLO IDROGEOLOGICO DELL'AREA, è eseguito su commissione della Ditta Inerti Valfino SRL, nell'ambito del Piano di Caratterizzazione Ambientale come da Conferenza dei Servizi 18.05.2017 presso Comune di Chieti, in località *opificio "ALMACIS"* Via Padre Ugo Frasca, zona industriale del Comune di Chieti.

Il sito in esame appartiene alla zona industriale "Salvaiezzi" di Chieti Scalo, che si colloca geograficamente nella piana del Fiume Pescara, in destra idrografica ed ad una distanza di circa 500 m da quest'ultimo (allegato 1). Geograficamente il sito è individuato dalle coordinate 42°22'58.38" N, 14° 8'19.17" ed è posto su un terrazzo alluvionale ad una quota di circa 28 m s.l.m (allegato 2).

Ai fini dello studio, svolto secondo i dettami dell'allegato 2 al Titolo V, parte IV del DLGS 152/06, è stata svolta una campagna di indagine geognostica ed ambientale, ad integrazione del piano di indagini preliminari già svolto nel febbraio 2017. La relazione è stata come di seguito articolata:

- ✓ descrizione delle indagini geognostico-ambientali;
- ✓ ricostruzione del modello geologico e geomorfologico del sito;
- ✓ ricostruzione del modello idrogeologico del sito.

2 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI

3.1 Indagini geognostico-ambientali preliminari

Le indagini ambientali preliminari, svolte a cavallo dei mesi di febbraio e marzo 2017, sono consistite nell'esecuzione di n.3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo terebrati fino alla profondità di m 10, attraverso i quali è stato possibile prelevare campioni di terreno ed installare tubi piezometrici per il monitoraggio delle acque sotterranee e per il prelievo di campioni delle medesime.

Le quantità e le profondità delle indagini sono di seguito illustrate:

SONDAGGIO	CAMPIONI SUOLO E SOTTOSUOLO*			PIEZOMETRO	CAMPIONI ACQUE SOTTERRANEE
	<i>riporto</i>	<i>top soil</i>	<i>fr. capillare</i>		
S1pz	CA1 (1,0÷1,4)	CA2 (1,5÷1,9)	CA3 (2,4÷2,85)	10 m	Acq1
S2pz	CA1 (0,8÷1,3)	CA2 (1,7÷2,2)		10 m	Acq1
S3pz	CA1 (0,8÷1,3)	CA2 (2,2÷2,35)		10 m	Acq1

*tra parentesi sono riportate le profondità di prelievo in metri. CA = campione ambientale; Acq = campione ambientale di acqua sotterranea.

Il prelievo dei campioni è stato effettuato dallo scrivente; le analisi chimiche, i cui risultati sono allegati al rapporto d'indagine ambientale preliminare, sono state eseguite dal laboratorio Eco-servizi 2 con sede in Via Tratturo, Spoltore.

3.2 Indagini geognostico-ambientali integrative

Le indagini geognostico-ambientali integrative sono consistite nell'esecuzione di n.4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo terebrati fino alla massima profondità di m 10, attraverso i quali è stato possibile prelevare campioni di terreno ed installare tubi piezometrici per il monitoraggio delle acque sotterranee e per il prelievo di campioni delle medesime.

Il prelievo dei campioni e le relative analisi chimiche sono stati svolti, in contraddittorio con i funzionari dell'ARTA, dal laboratorio GREENLAB GROUP sito in Via Livenza 8, Spoltore; le profondità di campionamento sono riportati nelle colonne stratigrafiche in appendice.

Le quantità e le profondità delle nuove indagini sono di seguito riportate:

SONDAGGIO	PROFONDITÀ	PIEZOMETRO
S4pz	8,5 m	8,5 m
S5pz	10,0 m	10,0 m
S6pz	10,0 m	10,0 m
S7pz	8,0 m	8,0 m

Le attività di esecuzione dei sondaggi geognostici e di installazione dei piezometri sono state svolte in conformità a quanto previsto nel D.Lgs 152/2006 Allegato 2 al titolo V della parte IV e valutando anche le indicazioni riportate nella Determina Dirigenziale RA DN3/28 del 06/03/2007 .

I sondaggi integrativi sono stati eseguiti con sonda CMV 600. La perforazione è stata eseguita a carotaggio continuo e rigorosamente a secco, senza l'uso di fluidi di perforazione.

Le carote di terreno prelevate sono state collocate in cassette catalogatrici in PVC con separatori interni. Ciascuna cassetta catalogatrice è stata munita di riferimenti quali committenza, tipologia di lavoro, località, codice sondaggio e profondità dell'intervallo di carotaggio ed è stata opportunamente fotografata assieme ai contenitori dei campioni di terreno prelevati; è stata inoltre redatta la tabella stratigrafica per ogni verticale d'indagine riportando le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni, il numero e il tipo e la profondità dei campioni prelevati. Le cassette catalogatrici sono state sistemate e conservate presso il piazzale retrostante l'opificio ALMACIS.

I fori di sondaggio sono stati muniti di piezometri del tipo "tubo aperto", di materiale in PVC atossico (microfessurato, ad eccezione del tratto iniziale cieco, da 0 ad 1 m di profondità), aventi diametro di 3". L'intercapedine esistente tra foro nel terreno e tubo piezometrico è stata riempita con filtro consistente in ghiaietto calibrato. Il tratto finale cieco è stato opportunamente cementato, così come il

sovrastante chiusino carrabile (posto su pavimentazione asfaltata), per evitare eventuali infiltrazioni di acque superficiali.

Una volta installati i tubi piezometrici e prima delle operazioni di spurgo, è stato possibile condurre la misura della profondità delle pressioni neutre tramite freatimetro elettronico. Le misure sono state ripetute più volte nei giorni successivi, come illustrato in tabella al capitolo 4 "caratteri idrogeologici del sito".

Ad installazione avvenuta e dopo le prime letture delle profondità delle pressioni neutre, è stato effettuato lo spurgo tramite elettropompa a basse portate (circa 4L/min); tutti gli spurghi sono stati svolti tramite l'emungimento di n.3 volte il volume della colonna d'acqua all'interno di ogni singolo piezometro. I volumi di acqua derivanti dagli spurghi sono conservati in idonea cisterna posta sul piazzale retrostante l'opificio.

3 CARATTERI GEOLOGICI DEL SITO

3.1 Inquadramento geologico e lineamenti geomorfologici

Il sito indagato appartiene alla provincia geologica riferibile ai depositi marini di età *plio-pleistocenica* originatisi in seguito all'avanzamento verso NE della catena appenninica, con la conseguente formazione di bacini di avanfossa.

Ivi ha avuto luogo una monotona deposizione di sedimenti in *facies* di mare profondo, di natura argilloso-limosa, con apporti episodici sabbiosi, poi coinvolta nelle fasi tettoniche compressionali e deformate secondo un andamento a pieghe con andamento subappenninico.

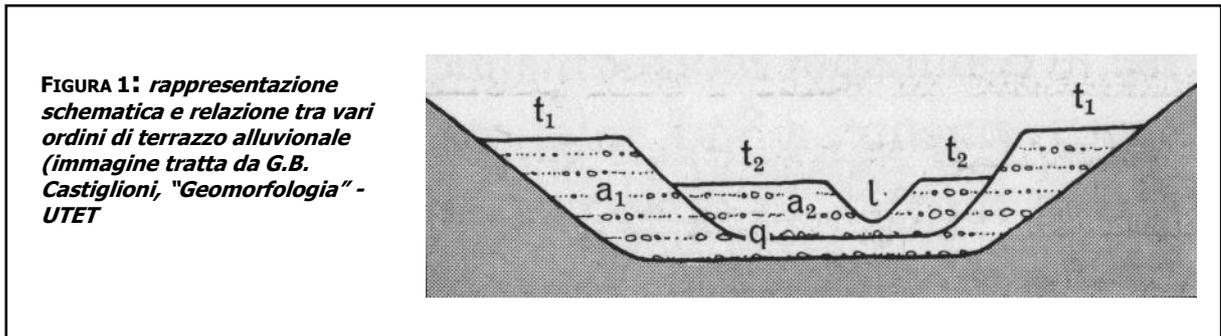
Si tratta di sedimenti ascrivibili al substrato geologico di origine marina, costituiti da argille limose e limi argillosi di colore grigio-azzurro, sovraconsolidati e con elevati valori di consistenza, spesso alterati e di colore avana nella porzione più superficiale.

Ciò in accordo con la cartografia geologica disponibile in letteratura, in particolare con la Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000, foglio 361 "Chieti", secondo cui l'area ricade, in termini di substrato geologico, nell'Associazione pelitica (FMT_a) della Formazione di Mutignano (allegato 3), e con la Carta Geologica d'Abruzzo (Ghisetti & Vezzani), in base alla quale l'area è occupata da sedimenti pelitici riferibili alla Successione del Pleistocene Inferiore- Pliocene Superiore.

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, secondo lo schema semplificato in figura 1.



La genesi dei terrazzi è dovuta alla re-incisione 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.

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. Gli spessori sono variabili finanche a pluridecametrici.

3.2 Geomorfologia dell'area

Il sito d'interesse è posto su depositi alluvionali terrazzati di III ordine ad una quota di circa 28 m s.l.m., in destra idrografica del Fiume Pescara ad una distanza di circa 500 m e con un dislivello topografico di circa 10 m rispetto il livello idrico medio quest'ultimo. Tale terrazzo alluvionale è ben demarcato da una scarpata di erosione

fluviale in corrispondenza del passaggio al sottostante terrazzo di IV ordine, riportata anche nella carta geomorfologica del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI, figura 2).

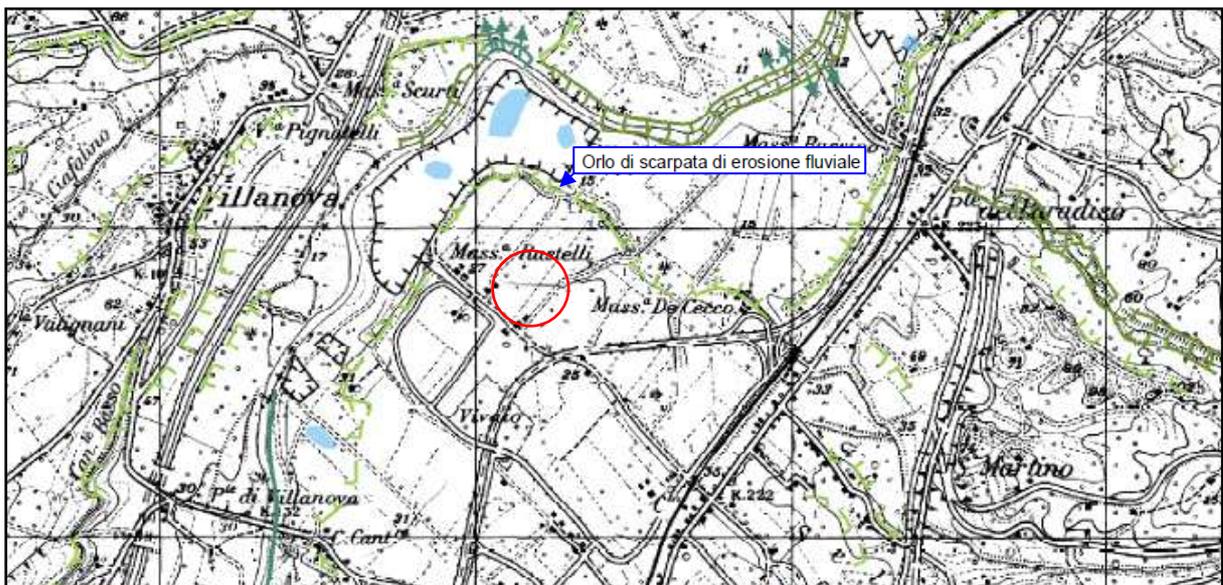


FIGURA 2: *inquadramento del sito d'interesse su carta geomorfologica del PAI (stralcio foglio 361 O - scala 1:25000)*

3.3 Litostratigrafia dell'area

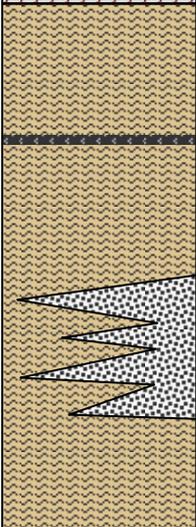
Attraverso l'indagine geognostica eseguita è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico del sito d'interesse. Come emerso dai carotaggi, l'area è occupata da prevalenti sedimenti alluvionali fini costituiti da limi argillosi di colore avana-marrone che accolgono, in maniera subordinata, lenti e sacche di sabbie e ghiaie fini aventi spessore da decimetrico a plurimetrico; in particolare sono stati intercettati significativi livelli costituiti da ghiaia fine mista a sabbia nel sondaggio S5pz da quota 5,3 m a quota 9,3 m di profondità, e nel sondaggio S2pz da quota 6,1 m a quota 7,0 m di profondità. Sono stati inoltre localmente intercettati, negli strati più superficiali dei sondaggi S5pz e S7pz, suoli ad alto contenuto organico ed inglobanti resti lignei quali tronchi e rami.

Alla profondità di circa 8÷9 m avviene generalmente il passaggio a limi argillosi organici di colore grigio, inglobanti frequenti resti lignei.

Tali terreni sono coperti dal piazzale asfaltato e sottostante sottofondo di breccia stabilizzata e talora di riporto limoso-argilloso per spessori complessivi di circa 1,4÷1,5 m nei punti di indagine S1pz e S2pz; nel punto di indagine S3pz è stata invece intercettata una vecchia struttura a vasca, avente profondità interna di circa 1,5 m dall'attuale piano piazzale ed un fondo in calcestruzzo di circa 0,5÷0,6 m di spessore, per una profondità complessiva di circa 2,0÷2,1 m; all'interno della vasca, a partire dalla base, è stato rinvenuto un livello di circa 80 cm di torba nera ad elevato contenuto organico, coperta da circa 80 cm di sottofondo piazzale ed asfalto. È importante sottolineare che dall'analisi effettuate sul livello di torba non sono emersi superamenti delle CSC.

La breccia stabilizzata di sottofondo è risultata essere presente, con spessori variabili, anche in tutti gli altri sondaggi eseguiti.

Di seguito viene riportata la colonna stratigrafica dei terreni presenti nel sito fino alla massima profondità d'investigazione.

COLONNA LITOSTRAT.	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA
	0.4÷1.5 m	<i>Asfalto e sottofondo di breccia stabilizzata passante talora a terreno di riporto e/o rimaneggiato da attività antropica, costituito da limi argillosi di colore grigiastro con orizzonti centimetrici torbosi; localmente presenza di vasca in cls sepolta avente profondità pari a 2,1 m (S3pz)</i>
	8.0÷9.0 m	<i>Limi argillosi di colore marrone-avana, secondariamente grigio chiaro, con frequenti screziature di colore ocraceo-ruggine e concrezioni carbonatiche biancastre millimetriche. Presenza subordinata di orizzonti e livelli da centimetrici a plurimetrici di sabbie miste a ghiaia fine (S2pz, S5pz)</i>
	10.0 m	<i>Limi argillosi di colore grigio inglobanti frequenti resti lignei</i>

4 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL SITO

L'assetto idrogeologico del sito d'interesse è fortemente condizionato dalle condizioni litostratigrafiche e morfologiche 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} m/s < k < 10^{-8} 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. I depositi 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. In accordo con quanto rilevato durante lo svolgimento delle indagini geognostiche, essi accolgono acque sotterranee a partire dai primi metri di profondità. All'interno di tali depositi sono tuttavia presenti significative lenti costituite da ghiaia fine e sabbia con spessori intercettati anche plurimetri, aventi coefficienti di permeabilità discreti (10^{-5} m/s < k < 10^{-4} m/s); non si esclude che tali lenti possano essere associabili a vie preferenziali di circolazione delle acque sotterranee.

All'interno dei livelli limoso-argillosi intercettati a partire da circa 8÷9 m di profondità, la presenza della componente di materia organica carboniosa favorisce

talora il fenomeno di sottoconsolidazione, dato che le particelle e i livelli organici hanno la tendenza a trattenere acqua di ritenzione, con conseguente aumento di volume e con scarsissima circolazione idrica; possono inoltre essere presenti, in maniera generalmente del tutto subordinata, sacche e lenti di ghiaie e sabbie che potrebbero accogliere modeste falde acquifere sospese, isolate idraulicamente.

Alla luce dei dati litostratigrafici ed idrogeologici a disposizione si ritiene esista una circolazione idrica sotterranea con valori di trasmissività piuttosto variabili ed eterogenee, legate essenzialmente alla natura litologica dei terreni e con valori bassi per ciò che concerne le acque intercettate in fase d'indagine, eccezion fatta per i livelli più propriamente ghiaioso-sabbiosi.

Il dislivello tra i livelli piezometrici presenti nel sito d'interesse ed il livello idrico medio del Fiume Pescara, posto a circa 500 m di distanza, è di circa 10 m, per cui si può affermare che la circolazione idrica sotterranea avvenga secondo il deflusso della falda verso il fiume.

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

- ✓ misura delle pressioni neutre in n°7 piezometri, installati nei fori di sondaggio eseguiti;
- ✓ redazione di carta delle curve isopiezometriche volta alla definizione della circolazione e dei flussi delle acque sotterranee.

Dalla misura delle pressioni neutre, condotta nella fase di indagini preliminari, sono stati ottenuti i seguenti valori:

<i>PIEZOMETRO</i>	<i>PROFONDITÀ PIEZOMETRO</i>	<i>DATA MISURA</i>	<i>PROFONDITÀ ACQUA</i>	<i>DATA MISURA</i>	<i>PROFONDITÀ ACQUA</i>
Piezometro S1pz	10,0 m	22.02.2017 ore 15:45	2,60 m	23.02.2017 ore 14:25	2,55 m
Piezometro S2pz	10,0 m	22.02.2017 ore 15:50	2,40 m	23.02.2017 ore 14:30	2,38 m
Piezometro S3Pz	10,0 m	22.02.2017 ore 15:55	2,38 m	23.02.2017 ore 14:35	2,33 m

Nella fase di indagini integrative sono risultate le seguenti profondità delle acque sotterranee:

<i>PIEZOMETRO (profondità)</i>	<i>DATA MISURA</i>	<i>PROFONDITÀ ACQUA</i>	<i>DATA MISURA</i>	<i>PROFONDITÀ ACQUA</i>	<i>DATA MISURA</i>	<i>PROFONDITÀ ACQUA</i>
S1pz (10,0 m)	26.09.17	3,97 m	28.09.17	4,02 m	12.10.17	3,94 m
S2pz (10,0 m)	26.09.17	4,17 m	28.09.17	4,19 m	12.10.17	4,06 m
S3Pz (10,0 m)	26.09.17	4,03 m	28.09.17	4,10 m	12.10.17	4,10 m
S4Pz (8,5 m)	26.09.17	3,99 m	28.09.17	4,10 m	12.10.17	4,02 m
S5Pz (10,0 m)	26.09.17	3,70 m	28.09.17	3,70 m	12.10.17	3,64 m
S6Pz (10,0 m)	26.09.17	3,22 m	28.09.17	3,50 m	12.10.17	3,15 m
S7Pz (8,0 m)	26.09.17	5,79 m	28.09.17	5,08 m	12.10.17	3,47 m

Le misure sono state condotte prima delle operazioni di spurgo dei piezometri e dei prelievi dei campioni di acqua. La misura del S6pz riferita al 28.09.17 è stata condotta dopo il campionamento delle acque di falda.

Attraverso l'interpolazione dei dati piezometrici ottenuti, è stata redatta la carta delle curve isopiezometriche (allegato 6).

Le curve isopiezometriche sono linee che uniscono quote di eguale livello delle acque sotterranee. La carta delle curve isopiezometriche consente lo studio dei rapporti idraulici tra falda e fiume e permette l'individuazione di massima delle modalità di deflusso delle acque sotterranee. La redazione della carta è stata svolta considerando le quote piezometriche a disposizione, rispetto il livello del mare; tali quote sono state calcolate come differenza tra altezza s.l.m del punto di misura e profondità dell'acqua misurata nei piezometri. Le quote s.l.m. dei punti di misura sono state ottenute tramite un rilievo GPS di dettaglio fornito dalla Ditta Committente. Una volta svolta questa fase propedeutica, è stato possibile passare alla costruzione della carta delle curve isopiezometriche: i punti di misura vengono uniti tramite segmenti sui quali successivamente si individuano i punti di passaggio di ogni curva. La localizzazione dei punti di passaggio delle curve isopiezometriche su ogni segmento si ottiene attraverso la proporzione geometrica:

$$\Delta_{AB} : \Delta_{IB} = D_{AB} : IB$$

dove Δ_{AB} è la differenza tra la quota piezometrica del punto A e quella del punto B; Δ_{IB} è la differenza tra la quota piezometrica del punto I (dal quale deve passare la generica curva piezometrica di quota prefissata) e quella del punto B; D_{AB} è la distanza tra i due punti d'acqua A e B, di cui è nota la quota piezometrica. Dalla proporzione si ottiene la distanza IB sulla quale si posiziona il punto di passaggio, in pianta, della generica curva isopiezometrica:

$$IB = (\Delta_{IB} * D_{AB}) / \Delta_{AB}$$

Unendo sui segmenti i punti di passaggio aventi uguale quota, si ottengono le curve isopiezometriche.

Per la redazione della carta è stato utilizzato il software ISOMAP 32 in modalità *kriging*.

Alla luce dei dislivelli idrici piuttosto ridotti, si è scelto di rappresentare curve isopiezometriche con equidistanza pari a 10 cm.

Dall'analisi delle curve è possibile individuare le caratteristiche di circolazione idrica sotterranea e la direzione e verso di flusso della falda.

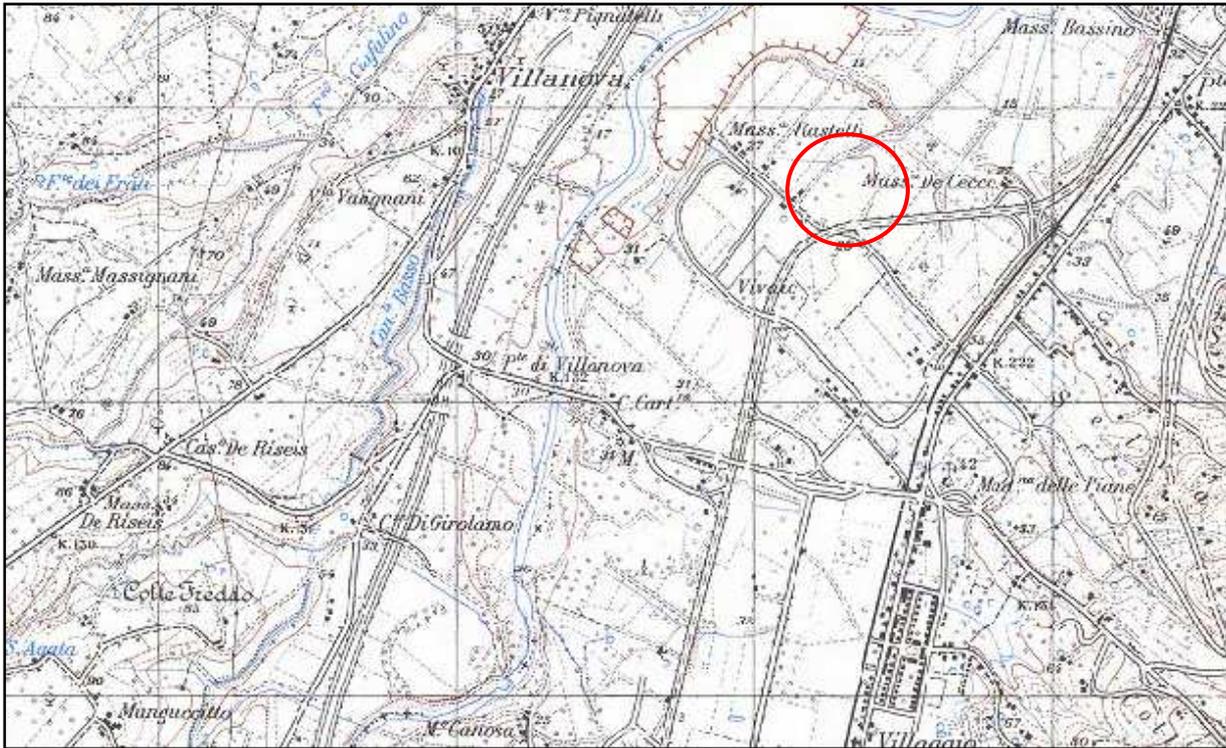
Le direzioni di flusso corrispondono alle linee di massima pendenza, cioè linee normali alle curve isopiezometriche; il verso di deflusso si ottiene per differenza di gradiente idraulico procedendo dalle quote più elevate a quelle meno elevate.

L'orientamento delle linee di deflusso individuate mostra come le acque sotterranee abbiano una migrazione circa sud-ovest verso nord-est, ed ovest-est, in direzione quindi del fiume (allegato 6).

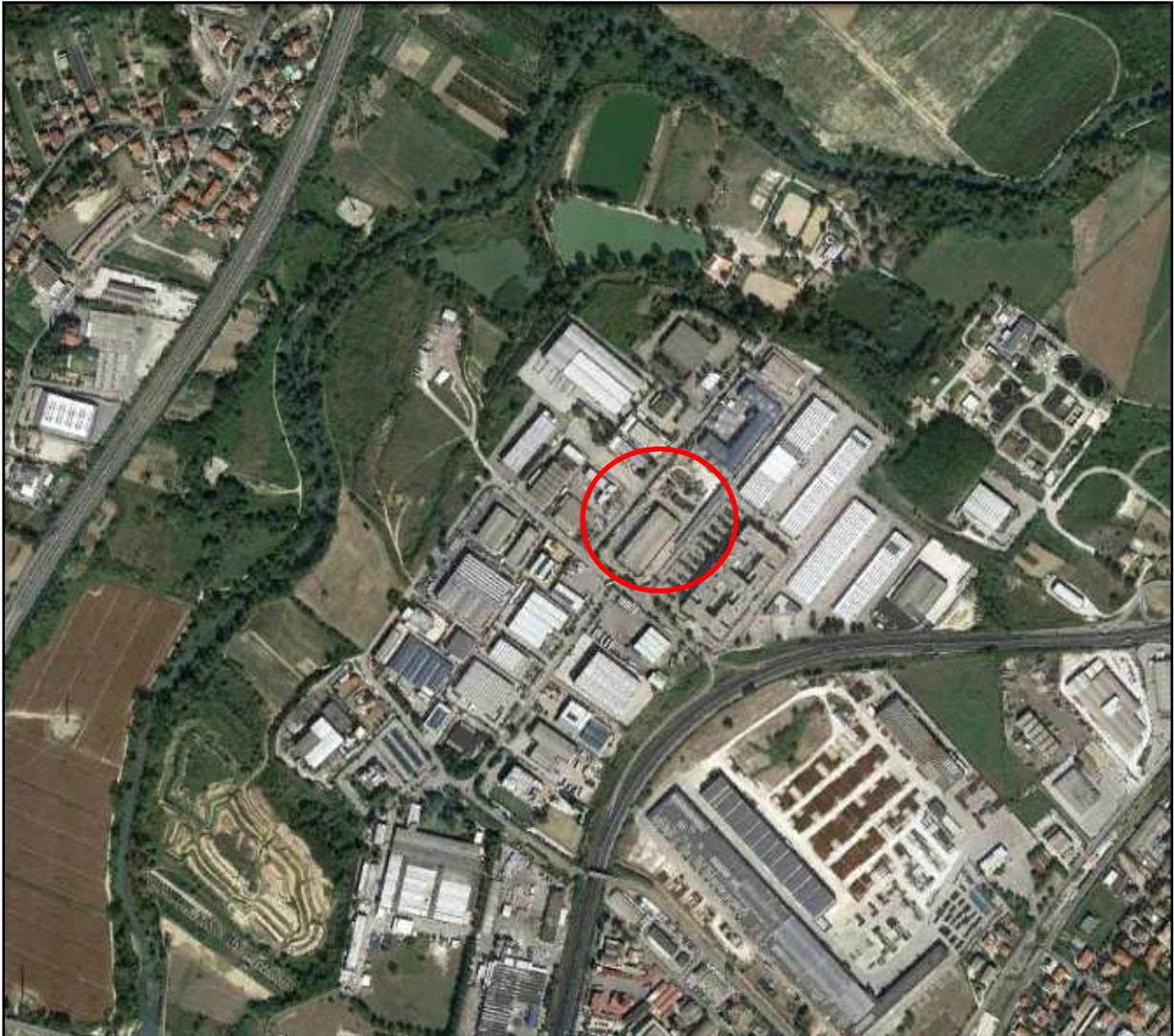
I valori delle pressioni neutre e l'andamento dei deflussi delle acque sotterranee sono riferiti all'area di stretto interesse ed al momento del rilievo dei dati piezometrici.

A L L E G A T I

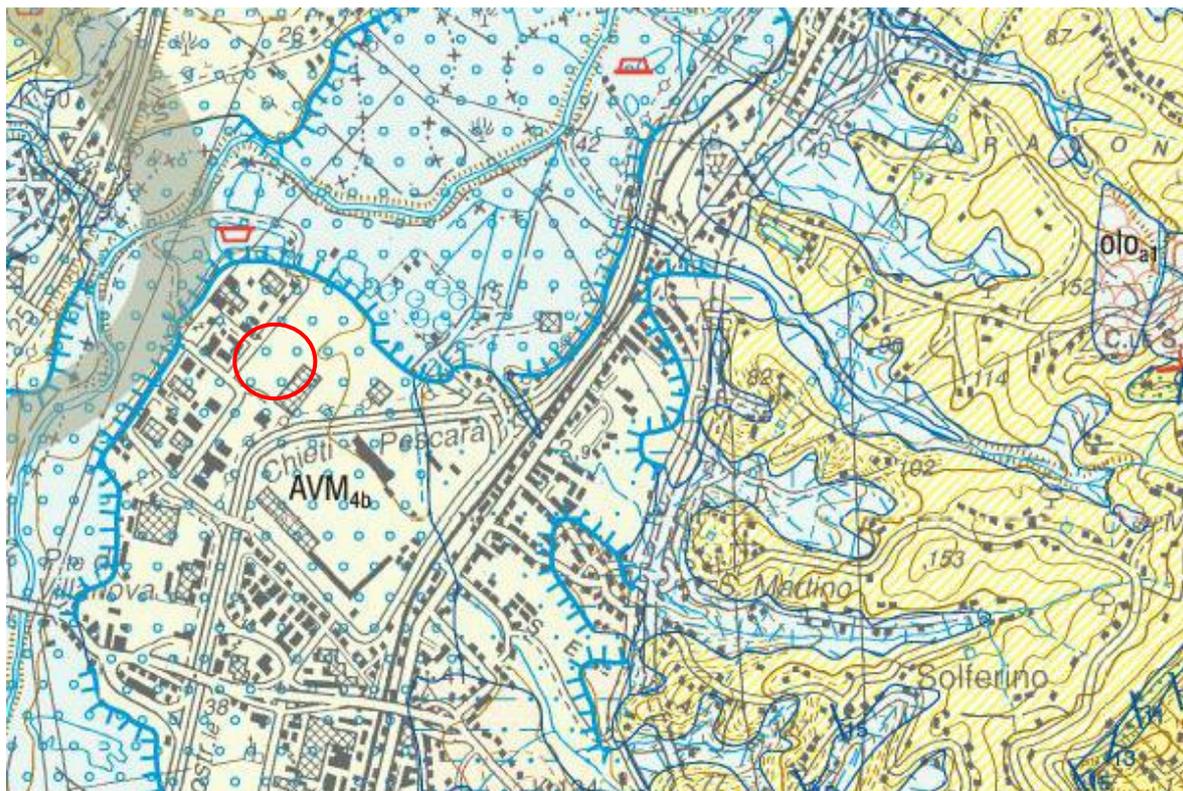
1. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA IGM (SCALA 1:25000) E SU CARTA CTR (SCALA 1:7500)
2. UBICAZIONE DEL SITO SU IMMAGINE SATELLITARE (SCALA 1:10000)
3. UBICAZIONE DEL SITO SU CARTA GEOLOGICA D'ITALIA(SCALA 1:25000)
4. UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI SU IMMAGINE SATELLITARE (SCALA 1:1000)
5. UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI COME DA RILIEVO TOPOGRAFICO (SCALA 1:1000)
6. CARTA DELLE CURVE ISOPIEZOMETRICHE E DEL DEFLUSSO DELLE ACQUE SOTTERRANEE(SCALA 1:1000)



ALLEGATO 1: ubicazione del sito (stralcio della carta topografica IGM, foglio 361 O, scala 1:25000; stralcio CTR, scala 1:7500)



ALLEGATO 2: ubicazione del sito su immagine satellitare (scala 1:10000)



DEPOSITI OLOCENICI



olo

Depositi alluvionali - Sabbie, ghiaie e limi fluviali, con livelli e lenti di argille e torbe; ghiaie e sabbie di conoidi alluvionali. I livelli ghiaiosi, prevalenti nella parte bassa, sono costituiti da clasti di dimensione da centimetriche a decimetriche, localmente pluridecimetriche, poligenici, da sub-angolosi ad arrotondati, con intercalazioni di sabbie e limi-sabbiosi (olo_a).

SISTEMA DI VALLE MAJELAMA



AVM₄

subsistema di Chieti Scalo (AVM₄)

Conglomerati, sabbie e limi fluviali, a stratificazione pianoparallela e incrociata, con lenti di argille e torbe; sono terrazzati ad altezze sul fondovalle comprese tra 15 m e 25 m (fiumi Pescara e Alento) e tra 10 m e 25 m (F. Foro). Conglomerati a granulometria grossolana, clasto sostenuti, frequentemente poco organizzati, dei conoidi alluvionali dei versanti orientale e settentrionale della Maiella. La base non è osservabile in affioramento, se non ai margini del terrazzo, dove corrisponde al contatto erosivo sui depositi delle formazioni marine, o sui depositi dei sub-sistemi più antichi. Il tetto è costituito dalla superficie deposizionale della sommità del terrazzo, o dal contatto erosivo con i depositi olocenici. Lo spessore affiorante è di 15-30 m (AVM_{4b}).

Detriti di falda calcarei eterometrici, generalmente ben stratificati, affioranti al piede dei versanti carbonatici della Maiella (AVM_{4a2}).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

SUCCESSIONE MARINA DEL PLOCIENE SUPERIORE-PLEISTOCENE INFERIORE



FMT_d

FMT_c

FMT_a

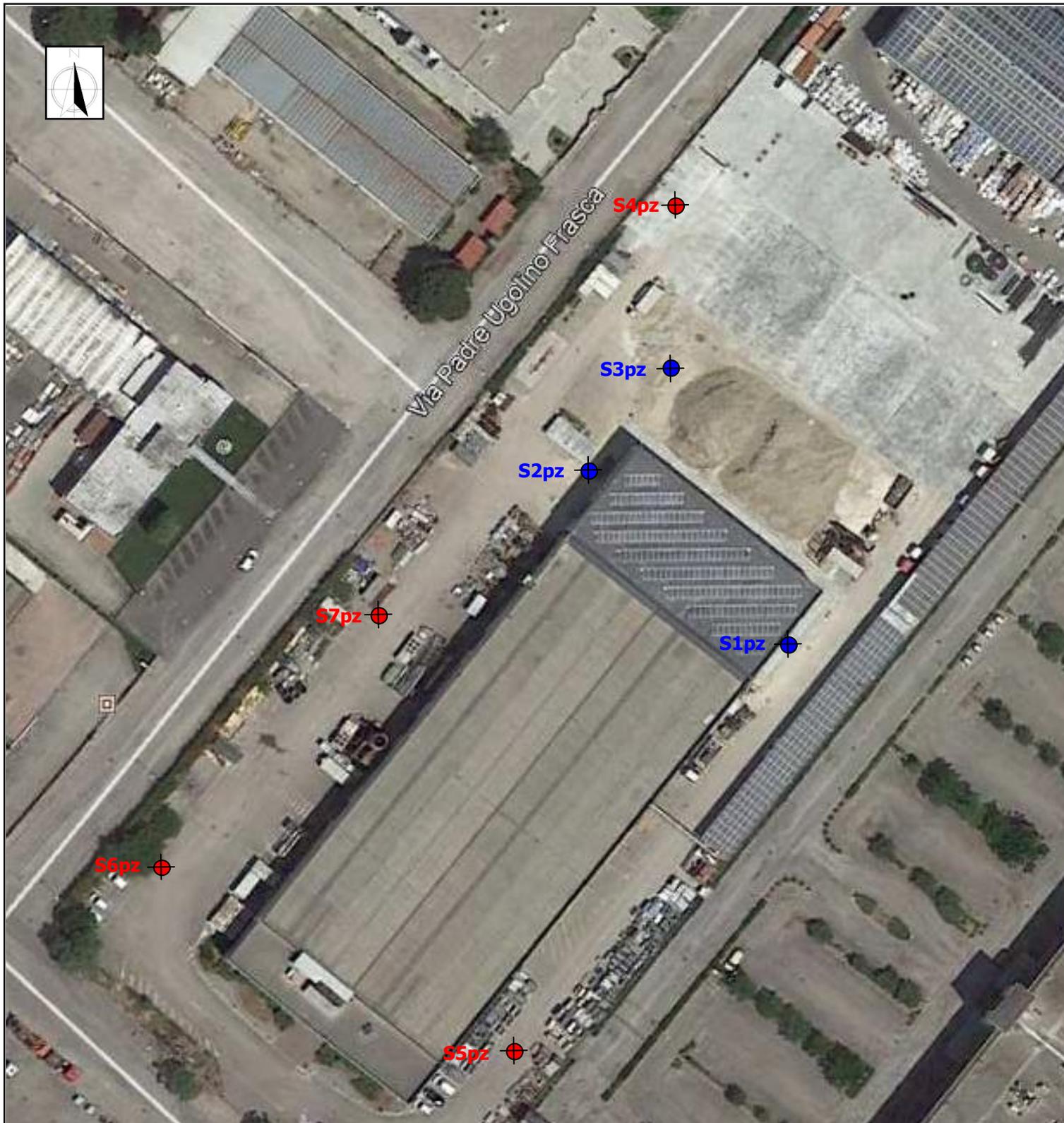
FORMAZIONE DI MUTIGNANO

PLIOCENE SUPERIORE - PLEISTOCENE p.p.

associazione pelitico-sabbiosa (FMT_a)

Argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi; il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Il contenuto fossilifero, frequente soprattutto in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi, è rappresentato da molluschi quali bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi che individuano un ambiente di *offshore*. Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m. (Zone MNN18-MNN19c a nannofossili calcarei).

ALLEGATO 3: ubicazione del sito su Carta Geologica d'Italia - Foglio n.361 "Chieti" (stralcio ingrandito scala 1:25000)
fonte: http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/339_TERAMO/Foglio.html



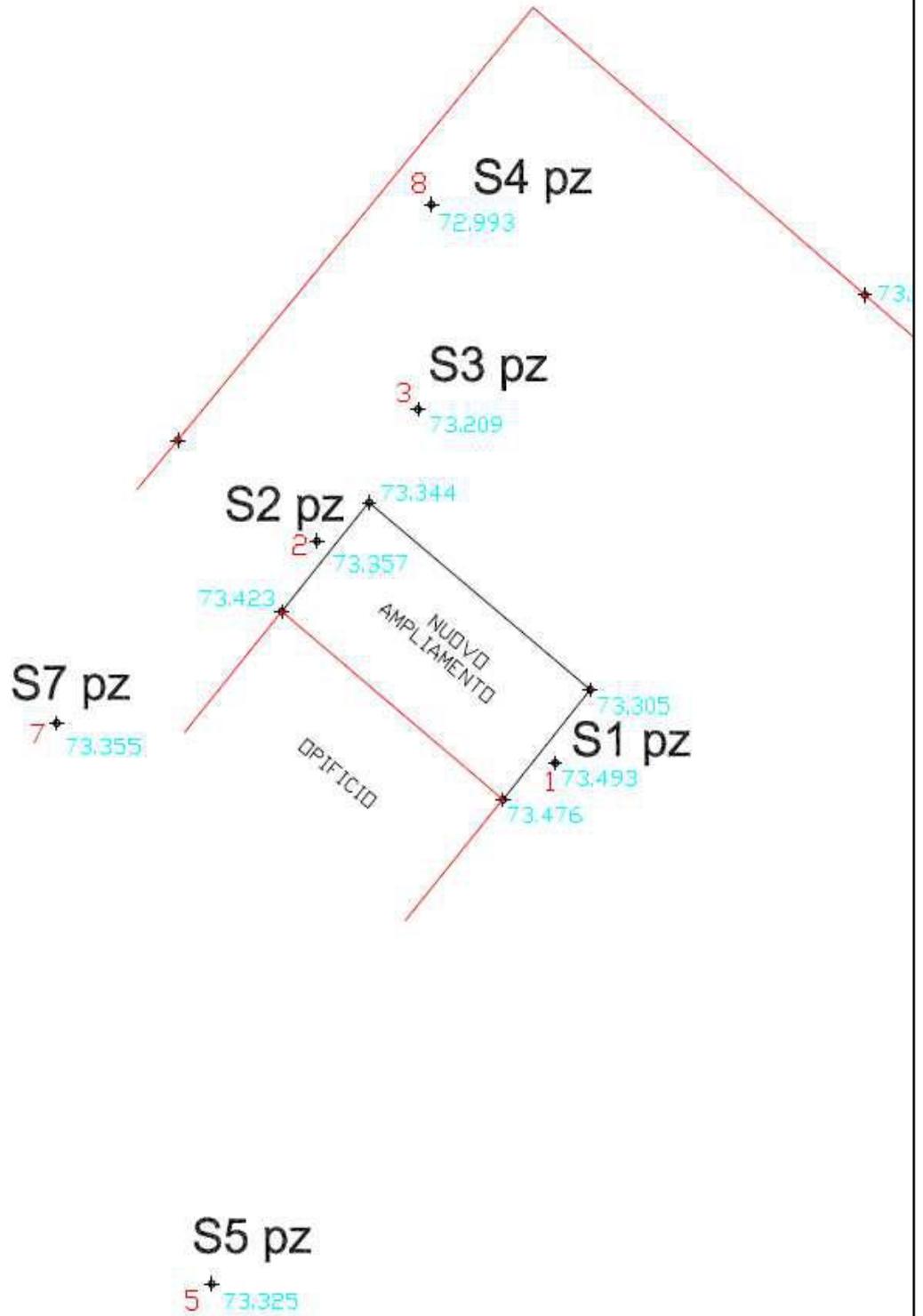
S3Pz

sondaggio con piezometro a tubo aperto
 eseguito in campagna indagini preliminari
 del 22.02.2017

S4Pz

sondaggio con piezometro a tubo aperto
 eseguito in campagna indagini integrative
 del 25.09.2017

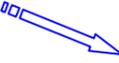
ALLEGATO 4: ubicazione indagini geognostico-ambientali su immagine satellitare (scala 1:1000)



ALLEGATO 5: ubicazione indagini geonostico-ambientali come da rilievo topografico (scala 1:1000)

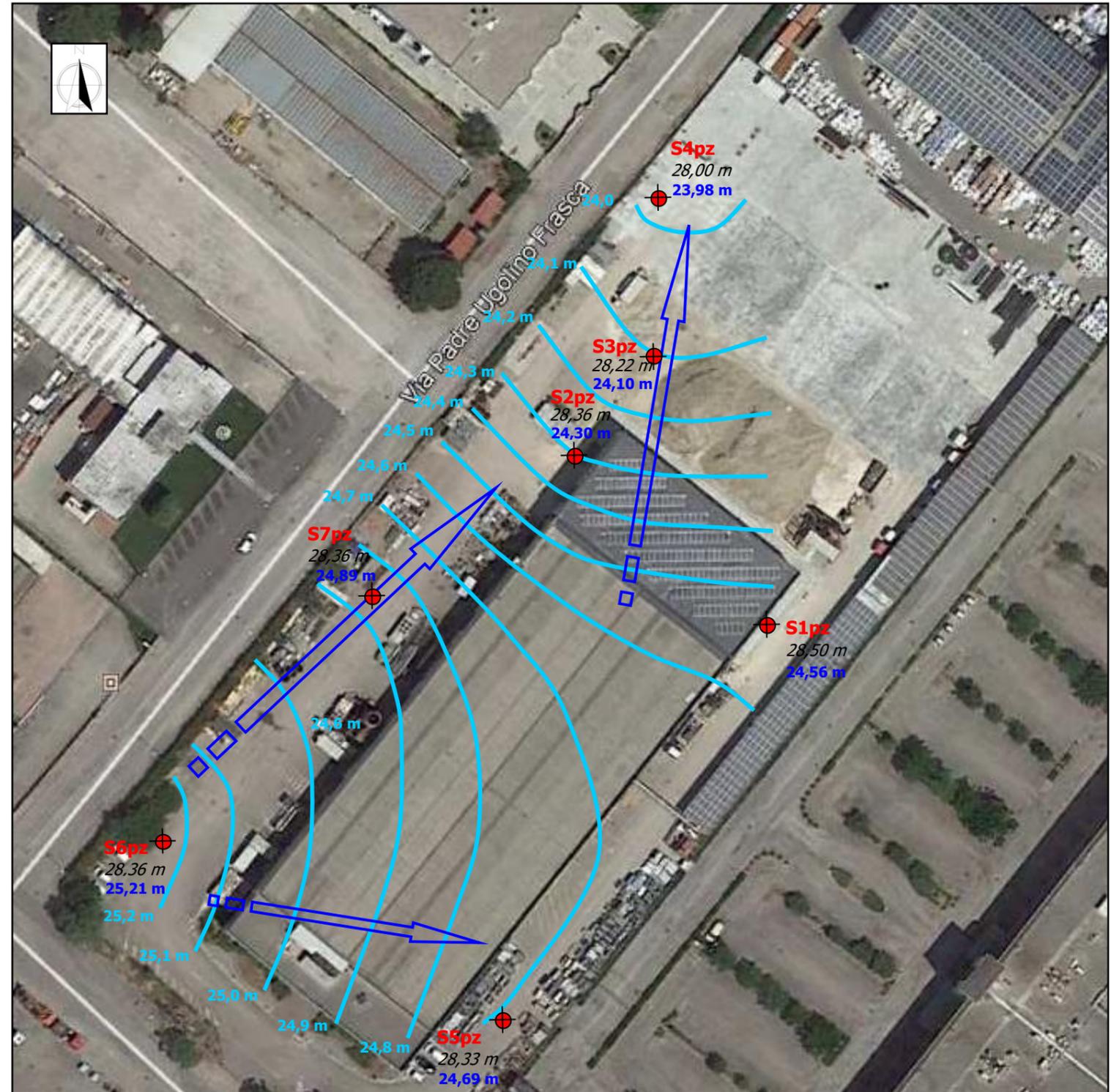
CARTA DELLE CURVE ISOPIEZOMETRICHE E DEL DEFLUSSO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

LEGENDA

-  curva isopiezometrica con rispettiva quota s.l.m. (m)
-  Direzione e verso di deflusso delle acque sotterranee
-  **S3Pz** sondaggio geognostico con piezometro a tubo aperto
- 28,36 quota topografica s.l.m. punto di misura delle acque sotterranee (m)
- 25,21 quota s.l.m. acque sotterranee (m) (dati piezometrici acquisiti in data 12.10.2017)



Scala 1:10000



Scala 1:1000

REFERTI INDAGINI

1. REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI PRELIMINARI
2. REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI INTEGRATIVE

REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI PRELIMINARI

 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE : ALMACIS SRL	Sipz
OPERA : INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI PER AMPIAMENTO OPIFICIO	DATA inizio : 22/02/2017 DATA fine : 22/02/2017 PROFONDITA' FORO: 10,0 m
LOCALITA' : Via padre U. Frasca, Chieti Scalo	TIPO SONDA : CMV6420DK S TAVOLA : 1 DI 2

Postazione di sondaggio



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE :		ALMACIS SRL	<i>Sipz</i>
OPERA :	INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI PER AMPIAMENTO OPIFICO	DATA inizio : 22/02/2017	DATA fine : 22/02/2017
		PROFONDITA' FORO:	10,0 m
LOCALITA' :	Via padre U. Frasca, Chieti Scalo	TIPO SONDA	CMV6420DK S TAVOLA 2 DI 2

CASSA N 1 da 0,00 a 5,00 mt



CASSA N 2 da 5,00 a 10,00 mt



 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
<small> GEOLOGIA - INDAGINI GEODINAMICHE CONSOLIDAMENTI   Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 LABORATORIO AUTORIZZATO con Decreto Ministeriale n. 8685 del 26/09/2013 </small>	COMMITTENTE : ALMACIS SRL	S2pz
OPERA :	INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI PER AMPIAMENTO OPIFICIO	DATA inizio : 22/02/2017 DATA fine : 22/02/2017 PROFONDITA' FORO: 10,0 m
LOCALITA'	Via padre U. Frasca, Chieti Scalo	TIPO SONDA CMV6420DK S TAVOLA 1 DI 2

Postazione di sondaggio



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE :		ALMACIS SRL		<i>S2pz</i>	
OPERA :		INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI PER AMPIAMENTO OPIFICIO	DATA inizio :	22/02/2017	DATA fine : 22/02/2017
LOCALITA' :		Via padre U. Frasca, Chieti Scalo	PROFONDITA' FORO:	10,0 m	
			TIPO SONDA	CMV6420DK S	TAVOLA 2 DI 2

CASSA N 1 da 0,00 a 5,00 mt



CASSA N 2 da 5,00 a 10,00 mt



 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE : ALMACIS SRL	<i>S3pz</i>
OPERA : INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI PER AMPIAMENTO OPIFICIO	DATA inizio : 22/02/2017 DATA fine : 22/02/2017 PROFONDITA' FORO: 10,0 m
LOCALITA' Via padre U. Frasca, Chieti Scalo	TIPO SONDA CMV6420DK S TAVOLA 1 DI 2

Postazione di sondaggio



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE :		ALMACIS SRL		S3pz	
OPERA :		INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI PER AMPIAMENTO OPIFICIO	DATA inizio :	22/02/2017	DATA fine :
LOCALITA' :		Via padre U. Frasca, Chieti Scalo	PROFONDITA' FORO:	10,0 m	
			TIPO SONDA	CMV6420DK S	TAVOLA 2 DI 2

CASSA N 1 da 0,00 a 5,00 mt



CASSA N 2 da 5,00 a 10,00 mt



REFERTI INDAGINI GEOGNOSTICO-AMBIENTALI INTEGRATIVE



STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

Normativa di riferimento: **Raccomandazioni A.G.I., 1977-Eurocodice 7**

COMMITTENTE : OPERA :	INERTI VALFINO SRL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/2017 - OPIFICIO "ALMACIS"	CODICE SONDAGGIO S4pz
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI SCALO	COORDINATE TOPOGRAFICHE X Y
		QUOTA s.l.m.
		DATA Inizio 25/09/2017 Fine 25/09/2017

SCALA : 1 : 100	TIPO SONDA : CMV 600	GEOLOGO : PIERO D'ERCOLE	OPERATORI : De Acetis D. - Ciccotelli A.
	METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo	CAMPIONATORE :	DIAMETRO FORO Iniziale/Finale 127/1027 mm

CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (MPa)			VANE TEST (MPa)		FALDA**	CAMPIONI*	PROVE IN FORO	PIEZOMETRO (T.A. 3')	TUBI DI RIVESTIMENTO
					20	40	60	80	0,1	0,3	0,5	0,1	0,2					
Semplice	0,6	0,6		Asfalto con sottostante breccia stabilizzata di sottofondo piazzale														
	4,2	3,6		Limo argilloso di colore marrone-grigiastro, con occasionale presenza di concrezioni carbonatiche biancastre millimetriche dovute a sedimentazione secondaria per precipitazione chimica di carbonato di calcio										C.A.1 0,6÷1,6 m				
	7,90	3,7		Limo argilloso di colore avana, secondariamente grigio chiaro, con screziature color ocra e frustoli carboniosi di colore nerastro millimetrici										C.A.2 2,0÷3,0 m				
	8,5	0,6		Limo con argilla di colore grigio con inclusi resti lignei, da mediamente consistenti a teneri										C.A.3 3,0÷4,0 m				
																	8,5	8,5

* Campioni ambientali prelevati da laboratorio analisi chimiche Greenlab.

**La profondità della falda è riferita a lettura del 12.10.2017.



STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

Normativa di riferimento: **Raccomandazioni A.G.I., 1977-Eurocodice 7**

COMMITTENTE : INERTI VALFINO SRL	CODICE SONDAGGIO S5pz	
OPERA : _____	COORDINATE TOPOGRAFICHE	
	X	Y
LOCALITA' : VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI SCALO	DATA Inizio 25/09/2017	Fine 25/09/2017
	QUOTA s.l.m.	

SCALA : 1 : 100	TIPO SONDA : CMV 600	GEOLOGO : PIERO D'ERCOLE	OPERATORI : De Acetis D. - Ciccotelli A.
	METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo	CAMPIONATORE :	DIAMETRO FORO Iniziale/Finale 127/1027 mm

CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (MPa)			VANE TEST (MPa)		FALDA**	CAMPIONI*	PROVE IN FORO	PIEZOMETRO (T.A. 3')	TUBI DI RIVESTIMENTO	
					20	40	60	80	0,1	0,3	0,5	0,1	0,2						
Semplice	0,95	0,95		Asfalto con sottostante breccia stabilizzata di sottofondo piazzale															
	1,95	1,95		Limo argilloso di colore grigio con frequenti orizzonti di torba nerastra e resti lignei finanche carotabili											C.A.1 0,6÷1,6 m				
	2,90	2,90		Ghiaia fine con limo argilloso di colore grigio; clasti di dimensioni millimetriche, talora centimetriche, forma subangolare										3,64	C.A.2 2,0÷3,0 m				
	4,15	4,15	1,25		Limo argilloso di colore marrone-avana, secondariamente grigio chiaro ed ocre											C.A.3 3,0÷4,0 m			
	5,3	5,3	1,15		Limo argilloso di colore marrone-avana, secondariamente grigio chiaro ed ocre														
	9,3	4,0		Ghiaia fine limoso-sabbiosa di colore avana-ocraceo di dimensioni millimetriche, talora centimetriche (diametro massimo 1-2 cm), forma subangolare; da quota 8,30 m il colore diviene grigio. Presenza occasionale di orizzonti di 6-7 cm costituiti da limo argilloso															
	10,0	0,7		Argilla con limo di colore grigio con resti vegetali e frequenti orizzonti torbosi															
																	10,0	10,0	

* Campioni ambientali prelevati da laboratorio analisi chimiche Greenlab.

**La profondità della falda è riferita a lettura del 12.10.2017.



STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

Normativa di riferimento: **Raccomandazioni A.G.I., 1977-Eurocodice 7**

COMMITTENTE : OPERA :	INERTI VALFINO SRL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/2017 - OPIFICIO "ALMACIS"	CODICE SONDAGGIO S6pz
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI SCALO	COORDINATE TOPOGRAFICHE X Y
		QUOTA s.l.m.
		DATA Inizio 25/09/2017 Fine 25/09/2017

SCALA : 1 : 100	TIPO SONDA : CMV 600	GEOLOGO : PIERO D'ERCOLE	OPERATORI : De Acetis D. - Ciccotelli A.
	METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo	CAMPIONATORE :	DIAMETRO FORO Iniziale/Finale 127/1027 mm

CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (MPa)			VANE TEST (MPa)		FALDA**	CAMPIONI*	PROVE IN FORO	PIEZOMETRO (T.A. 3')	TUBI DI RIVESTIMENTO	
					20	40	60	80	0,1	0,3	0,5	0,1	0,2						
Semplice	0,70	0,70		Asfalto con sottostante breccia stabilizzata di sottofondo piazzale															
	2,30	1,60		Limo argilloso di colore marrone											C.A.1 0,6÷1,6 m				
	10,0	7,7		Limo argilloso di colore marrone-avana, secondariamente grigio-olivastro, con sporadici orizzonti ossidati di colore ocraceo; da quota 5,80 m a quota 8,10 m diviene dominante il colore grigio									3,50	C.A.2 2,0÷3,0 m C.A.3 3,0÷4,0 m					
																		10,0	10,0

* Campioni ambientali prelevati da laboratorio analisi chimiche Greenlab.

**La profondità della falda è riferita a lettura del 12.10.2017.



STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

Normativa di riferimento: **Raccomandazioni A.G.I., 1977-Eurocodice 7**

COMMITTENTE : OPERA :	INERTI VALFINO SRL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/2017 - OPIFICIO "ALMACIS"	CODICE SONDAGGIO S7pz
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI SCALO	COORDINATE TOPOGRAFICHE X Y
DATA Inizio	25/09/2017	Fine 25/09/2017
QUOTA s.l.m.		

SCALA : 1 : 100	TIPO SONDA : CMV 600	GEOLOGO : PIERO D'ERCOLE	OPERATORI : De Acetis D. - Ciccotelli A.
METODO PERFORAZIONE : Carotaggio continuo		CAMPIONATORE :	DIAMETRO FORO Iniziale/Finale 127/1027 mm

CAROTIERE	PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETER (MPa)			VANE TEST (MPa)		FALDA**	CAMPIONI*	PROVE IN FORO	PIEZOMETRO (T.A. 3')	TUBI DI RIVESTIMENTO	
					20	40	60	80	0,1	0,3	0,5	0,1	0,2						
Semplice	0,4	0,4		Asfalto con sottostante breccia stabilizzata															
	1,5	1,1		Limo argilloso di colore grigio olivastro con orizzonti di natura organica di colore nerastro e clasti ghiaiosi di dimensioni da millimetriche a centimetriche											C.A.1 0,6÷1,6 m				
	6,0	4,5		Limo argilloso di colore marrone-avana, secondariamente grigio chiaro con sporadici orizzonti ossidati di colore ocreo; presenza occasionale di clasti clacarei millimetrici di colore biancastro, decalcificati										5,08	C.A.2 2,0÷3,0 m				
	8,0	2,0		Limo con argilla di colore grigio con inclusi resti lignei, da mediamente consistenti a teneri											C.A.3 3,0÷4,0 m				
																		8,0	8,0

* Campioni ambientali prelevati da laboratorio analisi chimiche Greenlab.

**La profondità della falda è riferita a lettura del 12.10.2017.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:	INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S4pz	
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17	DATA inizio : 25/09/2017	DATA fine : 25/09/2017
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI	PROFONDITA' FORO: 8,5 m	TIPO SONDA CMV 600 TAVOLA 1 DI 2

POSTAZIONE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:		INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S4pz	
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17		DATA inizio : 25/09/2017	DATA fine : 25/09/2017
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI	TIPO SONDA	CMV 600	TAVOLA 2 DI 2
			PROFONDITA' FORO: 8,5 m	

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m



CASSA N° 2 da 5,00 a 8,50 m



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:	INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S5pz	
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17	DATA inizio : 25/09/2017	DATA fine : 25/09/2017
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI	PROFONDITA' FORO: 10,0 m	TIPO SONDA CMV 600
		TAVOLA	1 DI 2

POSTAZIONE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:		INERTI VALFINO SRL		SONDAGGIO S5pz	
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17		DATA inizio : 25/09/2017		DATA fine : 25/09/2017
			PROFONDITA' FORO: 10,0 m		
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI		TIPO SONDA	CMV 600	TAVOLA 2 DI 2

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m



CASSA N° 2 da 5,00 a 10,0 m



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:	INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S6pz	
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17	DATA inizio : 25/09/2017	DATA fine : 25/09/2017
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI	PROFONDITA' FORO: 10,0 m	TIPO SONDA CMV 600 TAVOLA 1 DI 2

POSTAZIONE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:		INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S6pz			
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17		DATA inizio :	25/09/2017	DATA fine :	25/09/2017
			PROFONDITA' FORO:		10,0 m	
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI		TIPO SONDA	CMV 600	TAVOLA	2 DI 2

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m



CASSA N° 2 da 5,00 a 10,0 m



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE:	INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S7pz	
OPERA :	PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17	DATA inizio : 25/09/2017	DATA fine : 25/09/2017
		PROFONDITA' FORO: 8,0 m	
LOCALITA' :	VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI	TIPO SONDA CMV 600	TAVOLA 1 DI 2

POSTAZIONE

 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE: INERTI VALFINO SRL	SONDAGGIO S7pz
OPERA : PIANO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 18/05/17	DATA inizio : 25/09/2017 DATA fine : 25/09/2017 PROFONDITA' FORO: 8,0 m
LOCALITA' : VIA PADRE U. FRASCA, CHIETI	TIPO SONDA CMV 600 TAVOLA 2 DI 2

CASSA N° 1 da 0,00 a 5,00 m



CASSA N° 2 da 5,00 a 10,0 m

