

	REGIONE ABRUZZO
	PROVINCIA DI CHIETI
	COMUNE DI FURCI
COMMITTENTE:  VALLECENA S.R.L.	
PROGETTO PER LA “REALIZZAZIONE DI UNA DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI” IN LOCALITÀ CICELLA, NEL COMUNE DI FURCI (CH)	

---

**NOTA INTEGRATIVA A SEGUITO DEL GIUDIZIO CCR-VIA N. 2932 DEL 26.07.2018**

---

PESCARA, AGOSTO 2018

IL TECNICO INCARICATO

DOTT. GEOL. ANGELO DI NINNI

*Dott. Geol. Angelo Di Ninni  
 Via Genova n. 45- 65122 Pescara  
 Cell. 335.725.8128 – tel. 085.240.1187 - email: terra.drilling@gmail.com*

## **NOTA INTEGRATIVA A SEGUITO DEL GIUDIZIO CCR-VIA n. 2932 del 26.07.2018**

In questa nota integrativa viene riportata una serie di approfondimenti sviluppati a chiarimento delle considerazioni espresse da ARTA in sede di Procedimento VIA – Regione Abruzzo - Giudizio n.° 2856 del 21.12.2017, in merito al progetto per la “Realizzazione di una discarica per rifiuti non pericolosi” in località Cicella, nel Comune di Furci (CH), proposta dalla Ditta VALLECENA S.r.l.

In questo contesto geologico, il livello di base delle acque superficiali è rappresentato dalla quota del Torrente Cena a cui confluiscono i fossi che arrivano dalle immediate pendici collinari scarsamente distribuiti ed a bassa densità di drenaggio.

Il regime idrogeologico di un’area è regolato dai litotipi presenti e dalle loro caratteristiche fisico – meccaniche, oltre che dall’assetto strutturale delle formazioni geologiche. Importanza fondamentale assume anche la topografia e la presenza di vallecole sepolte e/o paleocanali che posso influenzare la circolazione idrica nel sottosuolo con linee preferenziali di deflusso ed infiltrazione con quantità invero modeste di acqua.

I terreni affioranti nell’area di sedime della discarica oggetto di studio possono essere classificati dal punto di vista idrogeologico, semplificando al massimo, in due gruppi:

- a. terreni semi-permeabili per porosità e fessurazione da essiccamento - (coltre superficiale);*
- b. Terreni praticamente impermeabili - (Substrato).*

Al primo gruppo appartengono :

- il terreno vegetale areato e francamente permeabile fino a circa 50-80cm;
- il colluvium, che è la porzione più superficiale delle coltri di alterazione, presenta sovente una permeabilità sufficiente alla infiltrazione, per alcuni metri, delle acque di saturazione dell’areato. Tale infiltrazione è tanto maggiore quanto maggiori sono le pratiche delle attività agricole;
- la coltre eluviale che rappresenta la alterazione in posto del substrato argilloso con caratteristiche fisiche e di permeabilità paragonabili alle argille del substrato.

Al secondo gruppo tutte le rocce a prevalente componente argillosa con permeabilità, verificata in laboratorio, compresa tra  $10^{-7}$  e  $10^{-8}$  m/s.

In allegato alla presente, sono riportate n.° 3 sezioni passanti per le testate dei piezometri per rendere più agevole le considerazioni che faremo sul monitoraggio degli stessi, eseguito dal 9/8/2018 al 24/8/2018 (come raccomandato da ARTA nella sua nota ufficiale).

I sondaggi effettuati in occasione della campagna geognostica del 2016, spinti tutti ben oltre l’interfaccia coltre-substrato, sono stati attrezzati a piezometri, evidenziando nel tempo una

potenziale ricarica idrica. È da sottolineare che, per tutti i sondaggi, la porzione microfessurata inizia da una profondità di 3 metri dal piano campagna fino a fondo foro.

I primi dati raccolti nella relazione del Dott. Massimo Ranieri mostrano un certo grado di disomogeneità dei livelli di falda, talora in contraddizione con il modello geologico dell'area, e tali da non poter definire, in maniera adeguata, sulla presenza o meno di una falda acquifera e di ricostruirne il deflusso in maniera univoca e definitiva.

La scarsa capacità di ricarica dell'acquifero è ben esplicitata nella precedente relazione, se pur basata su delle misure sporadiche e con una finestra temporale poco significativa.

Tali anomalie, ascrivibili alla natura e permeabilità dei terreni, hanno posto dei dubbi in sede di conferenza di servizi tali da richiedere integrazioni esaustive e conclusive sulla natura e consistenza delle acque.

A distanza di circa 2 anni dalle ultime letture si è addivenuti alla situazione rappresentata dalla attuale campagna di monitoraggio con le letture ante spurgo dei piezometri effettuati in data 9/8/2018 (si veda tabella allegata).

Essendo venuto a mancare il supporto tecnico dell'Arta, assente nelle operazioni di monitoraggio e realizzazione degli spurghi e piezometri nonostante le comunicazioni del programma di indagine trasmesse a mezzo PEC dalla società VALLECENA con note del 27.07.2018 e del 10.08.2018, metodologicamente si è proceduto come segue.

- 1) lettura di zero di tutti i piezometri presenti,
- 2) spurgo mediante utilizzo di pompa ad immersione a bassa portata alimentata da batteria 12 volt. I limiti di queste pompe sono relativi alla scarsa portata ad alte profondità ed intasamento delle stesse per presenza di fango alla base del tubo. Per evitare problemi di rottura e blocco, e considerando la portata limitata della stessa, si è preferito agghiacciare i piezometri fino ad una quota non inferiore ai 20 m e comunque ben all'interno del banco argilloso impermeabile, fermandosi non appena le acque sono diventate torbide. Ne consegue che lo zero dei piezometri per le successive letture è risultato essere quello a fine operazioni di pompaggio. Diversamente la presenza di fango e quindi umidità all'interno dei piezometri a quote diverse avrebbe potuto ingenerare false misurazioni portando ad un modello concettuale errato.

Infatti, in occasione della seduta del CCR-VIA le osservazioni e prescrizioni da parte di ARTA sono state indirizzate alla definizione di un modello bistrato (oltre di alterazione superficiale su sottostanti argille grigie) al cui contatto fosse verificata la presenza di un livello freatico. In tal senso, è stata richiesta la realizzazione di un nuovo

sondaggio limitato all'interfaccia dei due litotipi (9,50 m), con fessurazione esclusivamente al passaggio litologico e cementazione della parte superficiale.

3) Monitoraggio con n. 7 letture nei successivi 15 gg, di cui uno a 24 ore dallo spurgo.

Il monitoraggio conseguente, partendo da livelli idrici sotto i 20 metri, conserva intatto il modello concettuale in quanto nelle argille di base non è possibile la presenza e sostentamento di falde acquifere. Ne consegue che eventuali ricariche idriche devono necessariamente arrivare dai primi metri e precisamente dalla coltre di alterazione superficiale.

Le misurazioni eseguite hanno mostrato una certa omogeneità e, ad eccezione della prima misura a 24 ore ed in misura minore della seconda lettura a 3 giorni, i dati sono allineati e congruenti. Infatti, dalla terza lettura in poi tutti i piezometri non hanno mostrato alcuna ricarica ad eccezione dei piezometri SP1, SP2 ed SP4. È da evidenziare che tra il 14 ed il 16 agosto, si sono verificati una serie di eventi piovosi, anche di significativa importanza, che hanno determinato la risalita del livello di acqua nei giorni seguenti, in maniera più evidente, in questi piezometri. Il piezometro SP5bis al contrario non ha mai rilevato la presenza di acqua.

Analizzando in dettaglio i dati in ns possesso relativi alla misura del livello idrico ante spurgo, si evince che, a distanza di circa due anni, in alcuni piezometri si sia accumulata una colonna di acqua notevole, anche di circa 20 metri.

Se volessimo prendere tali misure come effettivo livello di falda otterremmo un modello idrogeologico assurdo ed incompatibile in presenza di terreni praticamente impermeabili.

Di tali paradossi se ne riscontrano numerosi nel monitoraggio dei piezometri, per cui la scelta di rieseguire la lettura in un lasso di tempo di 15 giorni, con installazione di un nuovo piezometro (successivamente denominato SP5bis) avente le caratteristiche definite dall'ARTA (tendente a determinare il passaggio idrico al contatto fra la coltre e le argille di base), è stata una scelta quasi obbligata.

I valori rilevati, sia nel monitoraggio precedente, sia nella lettura ante spurgo al 9/8/2018, devono essere ricondotti a particolari condizioni che la precedente relazione geologica aveva, in parte, già messo in evidenza. In particolare alle infiltrazioni di acqua, derivanti dalla parte areata del terreno, nei piezometri realizzati nella campagna d'indagine del 2016, in cui la porzione fenestrata partiva da 3 m dal piano campagna fino a fondo foro. Tali infiltrazioni sono favorite anche dalla natura stessa di un piezometro a tubo aperto, che altro non è che una trappola idrogeologica di tutte le acque di percolazioni presenti naturalmente nei terreni argillosi.

Nella realizzazione di un piezometro a tubo aperto si effettua una perforazione di circa 130 mm, spesso sostenuta da tubo di rivestimento, provvisorio, che per il suo avanzamento ha bisogno di uso di acqua. Successivamente si mette in opera il case in pvc, in parte fessurato ed in parte cieco,

dopo di che si inserisce ghiaietto pulito fra il case e le pareti del foro e quindi si realizza il tappo in superficie, in questo caso per solo 3 metri.

Il filtro ghiaioso ha una permeabilità di molte grandezze superiore ai terreni perforati e, quindi, esso diventa una via preferenziale di scorrimento di eventuali infiltrazioni dalla superficie, riempiendo il piezometro e tendendo a saturare una parte dei terreni circostanti, per una distanza che a volte può spingersi anche a circa 2 volte il diametro di perforazione. In definitiva si crea una trappola perfetta nei terreni impermeabili che, una volta saturati, tendono nel tempo a rilasciare e drenare le acque in conseguenza della pressione litostatica esercitata dai terreni soprastanti; tale condizione fa filtrare le acque adsorbite nel tubo vuoto per differenza di pressione. In pratica, la spinta dei terreni viene contrastata dalla pareti in pvc e, all'aumentare della profondità del piezometro, aumenteranno le pressioni di confinamento, per cui le eventuali sovrappressioni possono scaricarsi nelle fessurazioni ottenendo quindi un drenaggio dei terreni (pressofiltrazione) che sarà lentissimo in quelli argillosi, molto veloce in quelli sabbiosi e ghiaiosi. Il fenomeno è ben noto nei terreni torbosi, dove esso diventa eclatante e nei quali è possibile rinvenire acqua al piano campagna, o a profondità molto modeste.

Durante l'esecuzione dei sondaggi non è possibile valutare il livello piezometrico, in quanto il foro si può conservare asciutto per vari giorni e, solo dopo un certo tempo, la depressione artificiale creata funge da cono di depressione delle acque di saturazione circostanti.

Quando si accumula nel piezometro una buona quantità di acqua, che nei periodi piovosi può aumentare in conseguenza della saturazione delle litologie superficiali, è possibile eseguire la misurazione e/o prelievo. Tale presenza non deve essere intesa come una falda vera e propria, in quanto, a causa del coefficiente di permeabilità molto basso delle litologie presenti, avente ordine di grandezza pari a  $10^{-7}$  cm/sec (vedasi certificati di laboratorio), non si ravvisa un movimento delle acque stesse. Nel corso delle precedenti analisi in agosto 2016, ad esempio, non è stato possibile eseguire il prelievo del campione di acqua in modo dinamico poiché, anche utilizzando basse portate di campionamento, il foro si prosciugava rapidamente e non vi era ricarica sufficiente. Questo fenomeno è anche alla base della anomala risalita dei piezometri dopo lo spurgo e nei successivi 3 giorni dal 9/8/2018 al 13/8/2018, in quanto lo svuotamento del piezometro, seppur eseguito a bassa portata come da norma, era sicuramente superiore ai tempi di filtrazione dei terreni imbibiti di acqua circostanti il tubo piezometrico. Quindi si è assistito alla risalita, nei primi giorni, di qualche decina di centimetri del livello idrico in alcuni piezometri più sensibili per poi esaurirsi nel tempo fino ad azzerarsi praticamente e seguire quindi le variazioni pluviali della zona. La dimostrazione che le acque accumulate nei piezometri abbiano un'origine superficiale è l'assenza di acqua, per tutto il periodo di osservazione, nel

nuovo piezometro SP5bis, praticamente fessurato per soli 1,5 metri al contatto coltre - substrato e poi sigillato con bentonite fino alla superficie.

In questa sede è opportuno descrivere in maniera adeguata la metodologia di lavoro utilizzata. Sulla base dei dati a disposizione, si è ricostruito l'assetto geologico dell'area in esame che ha evidenziato la presenza di una coltre superficiale costituita da limi argillosi di colore marrone avana, con spessori compresi tra 2.0 m (Sondaggio S3) e 11.5 m (Sondaggio SP3), passanti alla formazione geologica di base ascrivibile alle argille marnose, di buona consistenza e di colore grigio scuro. L'esecuzione del nuovo sondaggio (SP5bis), realizzato in prossimità del sondaggio SP5 ed interrotto all'intercettazione della formazione di base, ad una profondità di 10.5 m, come da richiesta nel parere ARTA, ha confermato l'assetto litostratigrafico dell'area evidenziando uno spessore di circa 10 m di coltre eluvio-colluviale. Il piezometro installato su tale sondaggio presenta un solo tratto microfessurato di circa 1,5 metri di lunghezza posizionato al contatto tra la coltre ed il substrato. Solo su questo tratto di piezometro, tra la parete del piezometro e il foro, è stato installato il ghiaietto drenante, successivamente sigillato sulla porzione di testa con cemento e bentonite. La restante porzione di piezometro è stata realizzata con un tubo cieco che è stato interamente sigillato con bentonite fino alla superficie. Di seguito vengono riportate le letture piezometriche effettuate in un periodo compreso tra 09/08/2018, lettura prima dello spurgo, ed il 24/08/2018, per un totale di 8 letture (n.° 1 lettura prima dello spurgo e n.° 7 letture dopo lo spurgo).

Lettura 09.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l. effettuata prima dello spurgo							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	14.3	14.3	160.7	24.3	10
SP2	180	0.3	5	4.7	174.7	25.4	20.7
SP3	211	0.27	18.4	18.13	192.33	25.6	7.47
SP4	207	0.13	7.5	7.37	199.37	25.8	18.43
SP5	201	0.34	8.2	7.86	192.46	25.4	17.54
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0

Lettura 09.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l.							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21.8	21.8	153.2	24.3	2.5
SP2	180	0.3	22.6	22.3	157.1	25.4	3.1
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	21.3	21.17	185.57	25.8	4.63
SP5	201	0.34	23.4	23.06	177.26	25.4	2.34
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0

*Campagna letture piezometriche agosto 2018 – segue –*

Lettura 10.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l. 24h dopo lo spurgo							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21.4	21.4	153.6	24.3	2.9
SP2	180	0.3	22.2	21.9	157.5	25.4	3.5
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	20.9	20.77	185.97	25.8	5.03
SP5	201	0.34	23.1	22.76	177.56	25.4	2.64
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0
Lettura 13.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l.							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21.2	21.2	153.8	24.3	3.1
SP2	180	0.3	21.8	21.5	157.9	25.4	3.9
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	20.4	20.27	186.47	25.8	5.53
SP5	201	0.34	23	22.66	177.66	25.4	2.74
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0
Lettura 16.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l.							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21.2	21.2	153.8	24.3	3.1
SP2	180	0.3	21.7	21.4	158	25.4	4
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	20	19.87	186.87	25.8	5.93
SP5	201	0.34	23	22.66	177.66	25.4	2.74
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0
Lettura 20.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l.							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21.2	21.2	153.8	24.3	3.1
SP2	180	0.3	21.7	21.4	158	25.4	4
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	20.1	19.97	186.77	25.8	5.83
SP5	201	0.34	23	22.66	177.66	25.4	2.74
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0

*Campagna letture piezometriche agosto 2018 – segue –*

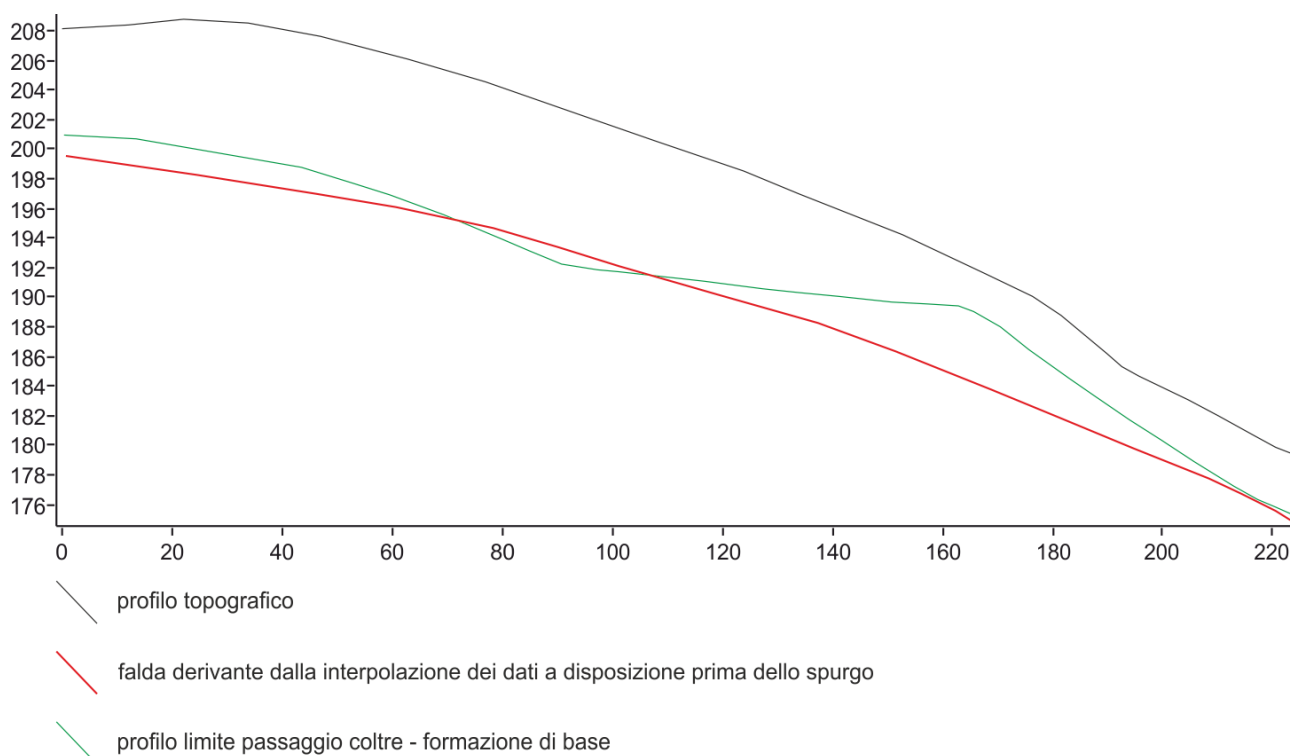
Lettura 22.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l.							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	Q. falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21	21	154	24.3	3.3
SP2	180	0.3	21.6	21.3	158.1	25.4	4.1
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	20	19.87	186.87	25.8	5.93
SP5	201	0.34	23	22.66	177.66	25.4	2.74
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0
Lettura 24.08.2018 - FURCI Vallecena S.r.l.							
Piezometro	quota pc m.s.l.m.	Altezza chiusino m	Soggiacenza da testa chiusino m	Soggiacenza da p.c. m	quota falda m.s.l.m.	Profondità piezometro m	Altezza colonna d'acqua m
SP1	175	0	21	21	154	24.3	3.3
SP2	180	0.3	21.5	21.2	158.2	25.4	4.2
SP3	211	0.27	23.1	22.83	187.63	25.6	2.77
SP4	207	0.13	20	19.87	186.87	25.8	5.93
SP5	201	0.34	23	22.66	177.66	25.4	2.74
SP5bis	201	0.27	-	-	-	10.5	0

*Campagna letture piezometriche agosto 2018 – segue –*

Da un'attenta analisi dei dati, è possibile evidenziare che le letture effettuate prima dello spurgo mostrino la presenza di una colonna di acqua considerevole. Facendo riferimento a quanto già espresso in precedenza, attraverso la ricostruzione della superficie di contatto tra la coltre ed il substrato e la "ipotetica" superficie piezometrica, è stato possibile osservare come, ad esclusione del piezometro SP5, i livelli della falda acquifera vengano rilevati all'interno della formazione argillosa marnosa. Tale litotipo, per le sue caratteristiche fisico – meccaniche, è da considerarsi come un acquicludo e pertanto la superficie descritta dalle varie letture permette di escludere la presenza di una falda acquifera.

A titolo esemplificativo si riporta, di seguito, un'interpretazione basata su di una sezione passante per i sondaggi SP4, SP5 e SP2 ed in cui la potenziale falda acquifera soggiace quasi completamente all'interno delle argille marnose.





non in scala

*Sezione interpretativa assetto idrogeologico area basata sui dati piezometrici prima dello spurgo.*

Le successive letture, effettuate dopo lo spurgo, hanno ulteriormente confermato questa ipotesi (assenza di una falda acquifera), evidenziando sia tempi di ricarica notevolmente lunghi e sia tassi di ricarica della colonna d'acqua bassi o, praticamente, nulli.

Come è possibile osservare nelle sezioni in allegato, le letture effettuate dopo lo spurgo sui piezometri (campagna geognostica 2016), hanno evidenziato la presenza esclusivamente nella formazione di base, mentre in corrispondenza del piezometro SP5bis, realizzato il 09/08/2018 secondo le specifiche ARTA, non è mai stata rilevata la presenza di acqua.

Pertanto, sulla base di tali considerazioni, è possibile affermare l'assenza di falda acquifera.

Di seguito vengono riportate le coordinate dei sondaggi utilizzati per la definizione dell'assetto idrogeologico dell'area in esame.

sondaggio	latitudine	longitudine
SP1	469308.5697	4653966.241
SP2	469397.5132	4654053.793
SP3	469489.2865	4653895.732
SP4	469443.251	4653834.863
SP5	469409.1004	4653919.506
SP5bis	469411.9366	4653924.601
S1	469408.2817	4653998.231
S2	469343.8654	4653936.11
S3	469406.4111	4653871.774
S4	469456.4876	4653929.183

---

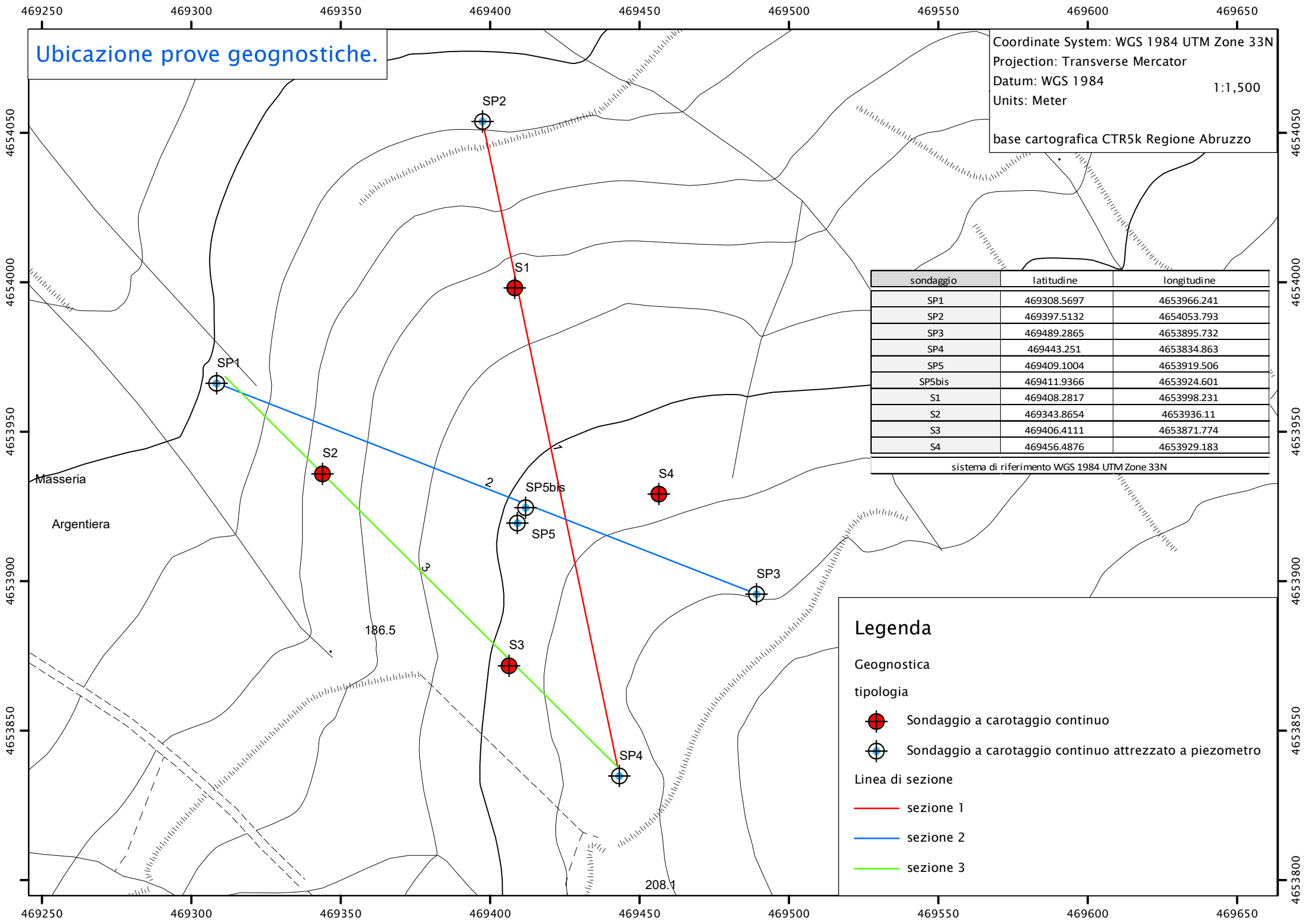
sistema di riferimento WGS 1984 UTM Zone 33N

---







Si rimane a disposizione per qualsiasi chiarimento.

Il Tecnico Incaricato  
Dottor Geol. Angelo Di Ninni

*ALLEGATI*



Committente: Vallecena srl	Geologo: Angelo Di Ninni	Perforazione: Rotazione	<b>S5bis</b>
Opera: Sondaggio geognostico	Operatore: C. De Angelis	Rivestimento: 127 mm	Scala: 1:100
Località: Furci (CH) località Cicella	Unità: GianniRent 800	Coordinate:	Data inizio: 09/08/18
Campionatore:	Sh=Shelby; Mz=Mazier; Os=Osterberg; Dn=Denison; T2; T6; T6S	Quota s.l.m.:	Data fine: 09/08/18

Profondità(m)	Spessore (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica:	Falda (m)	Pocket Penetrometer (Kg/cmq) 1 2 3 4	tubo in PVC	Rivestimento	S.P.T.	Campioni	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S5bis
0.00	0.50		Terreno vegetale / Riporto							
0.5			Limi argillosi di colore marrone avana con plaghe sabbiose ocracee. si evidenzia nei primi 3 metri la presenza abbondante di concrezioni carbonatiche.							
8.5										
9.0	1.5		argille marnose grigio scure							
10.5										
20.00										



tubo cieco



tubo microfessurato



**TERRA**  
Drilling Technology

Terra Drilling Technology s.r.l.  
via Genova 45, 65122 PESCARA  
tel./fax 085.2401187 - cell. 335.7258128  
em@il: terra.drilling@gmail.com

