

## Caratterizzazione Ambientale dello Stato del Sito Relazione Idro-Geologica

### Realizzazione di 3 nuovi piezometri

Committente : **SOC.AGR.RIPRO-AVICOLA S.R.L.UNIPERSONALE**

Località : Chiareto

Comune : Bellante (TE)

**Questo elaborato è composto di n° 39 facciate**

*Geologo Massucci Dr. Mario*

*Firmato digitalmente*



Questo elaborato è di proprietà della Committenza, pertanto non può essere riprodotto nè interamente nè in parte senza l'autorizzazione scritta dello stesso. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

Di seguito si redige una nuova relazione descrittiva dello studio effettuato :

- ✓ sull'area dell'allevamento avicolo sito in Località Chiareto in Comune di Bellante (TE)
- ✓ ricadente nella particella catastale n°158 del Foglio di mappa n°29, come mostrato nella cartografia allegata,

A seguito della realizzazione di 3 nuovi piezometri per approfondire la caratterizzazione delle matrici ambientali sito-specifiche nel contesto geologico ed idrogeologico in cui ricade.

La definizione dell'ambiente circostante e del territorio è stata condotta già nel 2018, mediante la dettagliata caratterizzazione dei fattori ed elementi dominanti dell'ambiente con cui l'attività interagisce, allo scopo di verificare eventuali alterazioni originate dall'attività produttiva.

La nuova analisi compiuta ha permesso la conoscenza di:

- natura dei materiali costituenti e modello stratigrafico del sottosuolo;
- proprietà idrogeologiche dei terreni nel volume significativo di sottosuolo,

ricostruendo la eventuale piezometrica sito specifica della prima falda, risultata comunque assente, anche nelle precedenti (e numerose) investigazioni.

Si sono creati comunque 3 nuovi punti di monitoraggio a monte e valle idrologico, appositamente installati consentendo il monitoraggio delle condizioni idrologiche superficiali ed idrogeologiche sotterranee.

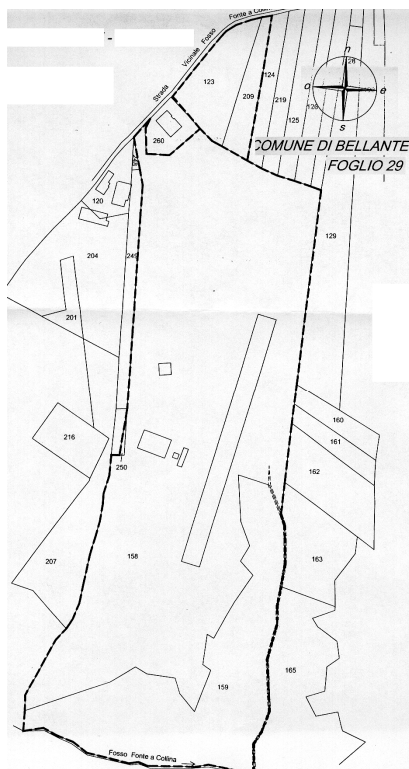
Sebbene il sottosuolo sia risultato costituito da terreni con proprietà idrogeologiche tali da prevedere improbabile la presenza di acquiferi, sono stati strumentati con tubazione piezometrica, della lunghezza di 15 metri ciascuno, al termine della perforazione, nel foro di sondaggio, per la verifica della geometria degli eventuali acquiferi e per consentire di campionare le acque di falda e determinare le caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale *acqua sotterranea*.

La metodologia d'investigazione delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee del sito, corrisponde ai criteri generali ed alle linee guida forniti dalla normativa sull'investigazione del sito, a partire dal D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i..

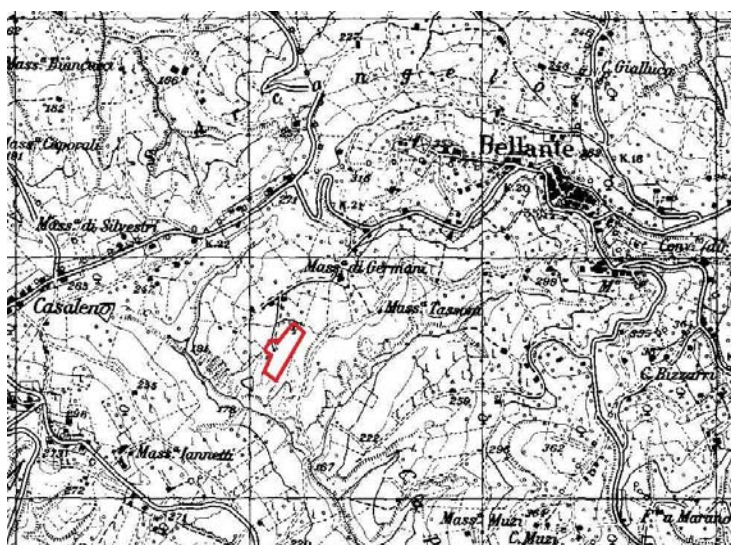
## Ubicazione Area d'Intervento

L'allevamento avicolo sito in C.da Chiareto in Comune di Bellante (TE) ricade nella particella catastale n° 158 del Foglio di mappa n° 29 .

### Planimetria Catastale



### COROGRAFIA IGM F° 133 II SO "Bellante"



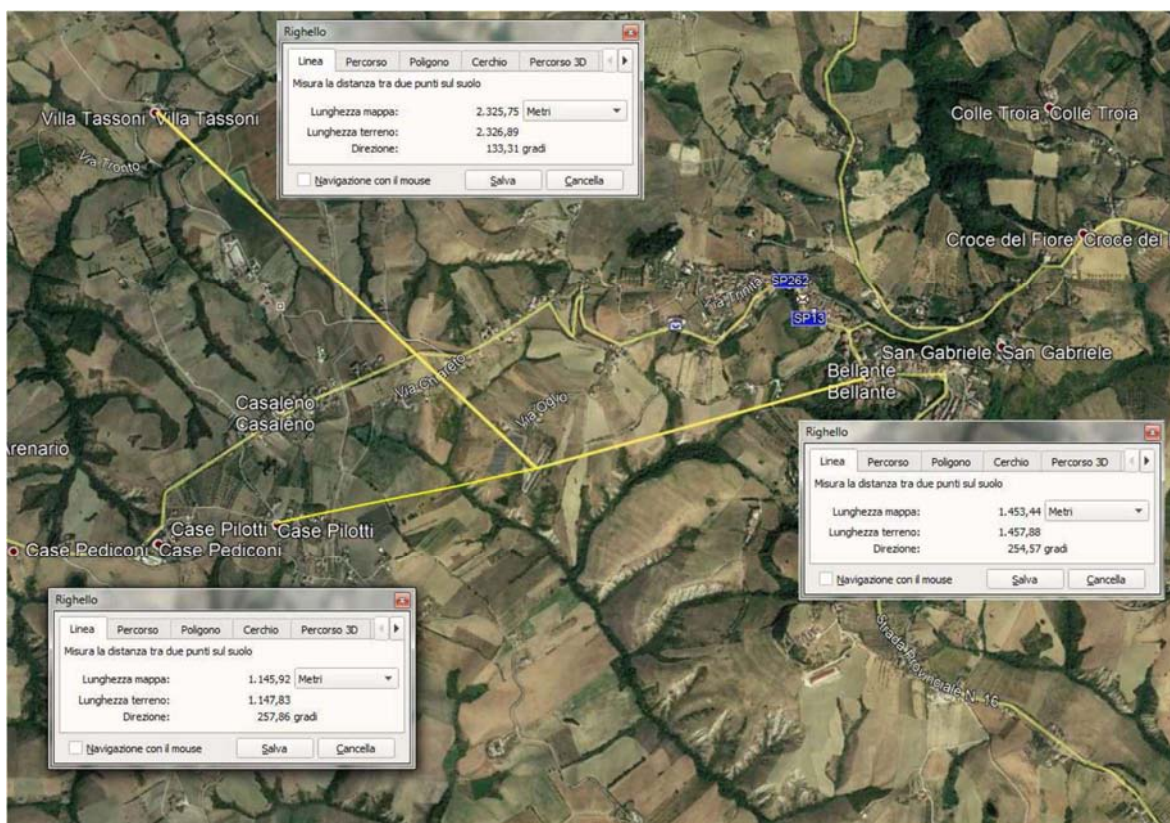
Il centro dell'impianto ricade alle seguenti coordinate geografiche WGS84 ed ED50 :

WGS84: Lat 42.737747 - Lng 13.791213

ED50: Lat 42.738708 - Lng 13.792122







**Viabilità d'accesso**

L'impianto è raggiungibile dalla S.p. 262, a breve distanza da Bellante verso Ovest, percorrendo Via Oglio .





## ***Dimensioni dell'Impianto***

Le dimensioni dell'impianto sono indicativamente riportate nella seguente immagine di dettaglio, e si estende per circa 19.945 metri quadrati all'interno dell'area recintata dell'allevamento vero e proprio, mentre l'area di proprietà si estende per 68.245 metri quadrati .

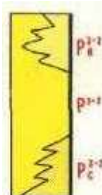


Il rilevamento geologico di campagna, supportato da precedenti campagne geognostiche già effettuate nella zona, ha permesso di determinare che l'insediamento sorge interamente sui depositi marini terrigeni di età pliocenica, di natura prevalentemente argillosa *argille e marne sabbiose grigio-azzurre* ( $P_{1-2}$  nella C.G.d'I. Foglio 133-134 "Ascoli P.-Giulianova") che in CARG sono catalogate con la sigla  $FMT_{1a}$  come argille marnose con interstati limo-sabbiosi; risalendo lungo il pendio si osserva il progressivo passaggio dalle sabbie e ghiaie ( $P_3$  nella C.G.d'I. -  $FMT_a$  in CARG) che qui sono presenti in sottili lembi.

Le condizioni strutturali sono caratterizzate dall'assenza di faglie in superficie e da una giacitura monoclinale immergente ad Nord-Est di 10-15 gradi, così che i calanchi mostrano la testata degli strati, mentre il versante esposto a N-E, a leggero franapoggio, declina ondulato verso l'impluvio.

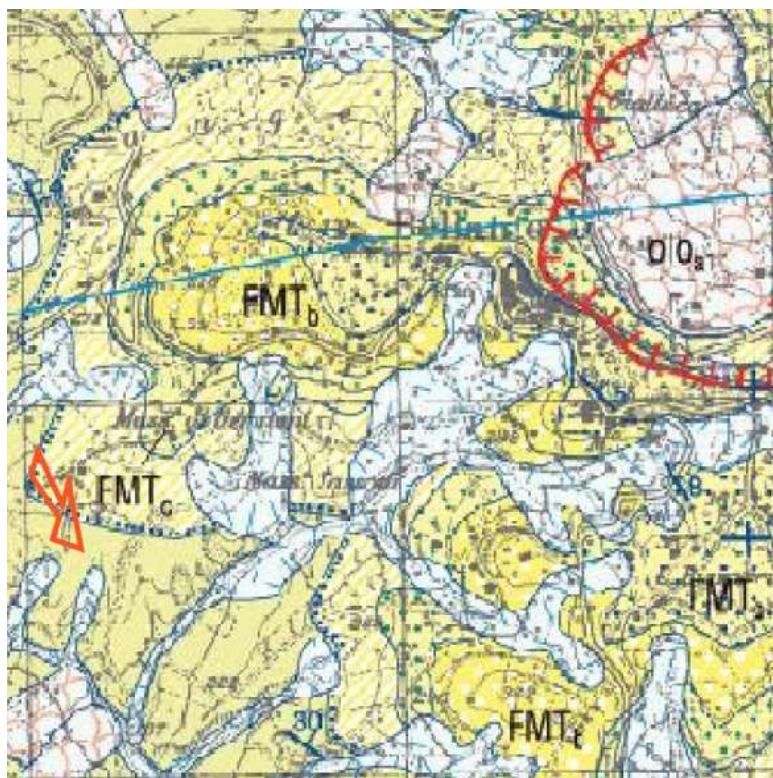
Si allegano stralci della cartografia geologica della zona, ingrandite per una più agevole comprensione del contesto geologico.

### Carta Geologica d'Italia Foglio 133-134



Argille ed argille marnose grigio-azzurre ( $P_{1-2}$ ) con intercalazioni di lenti conglomeratiche ed arenacee ( $P_{1-1}$ ); alla base [frequenti conglomerati ed arenarie ( $P_{1-3}$ ) trasgressivi su ( $P_1$ ) o su ( $M^*$ )]. Microfauna rappresentata da: *Globorotalia inflata* D'ORB., *Bulimina marginata* D'ORB., *Bolivina usensis* CONATO, *Karreriella bradyi* CUSH., *Cibicides pseudoungerianus* CUSH., *Globorotalia crotonensis* CONATO & FOLLADOR, *G. crassaformis* (GALLOWAY & WISSLER), *Globigerinoides obliquus* BOLLI, *Robulus clericii* (FORNASINI). PLIOCENE SUPERIORE-MEDIO.





#### FORMAZIONE DI MUTIGNANO

**PLIOCENE MEDIO *p.p.* - PLEISTOCENE INFERIORE *p.p.***

Successione prevalentemente pelitica deposta in discordanza su MV0 e sui termini più alti di CEN. Contiene a più livelli intercalazioni conglomeratiche, sabbiose, sabbioso-conglomeratiche e sabbioso-pelitiche, talora caratterizzate da rapidi passaggi laterali. Nella parte superiore della formazione è distinguibile una superficie di discordanza che permette di separare la parte superiore (FMT, Pliocene superiore *p.p.* - Pleistocene inferiore *p.p.*) dalla parte inferiore denominata membro di Canzano (FMT<sub>1</sub> Pliocene medio *p.p.* - Pliocene superiore *p.p.*). Un'ulteriore suddivisione della formazione è stata inoltre effettuata individuando le principali associazioni di facies in base al rapporto fra le varie frazioni granulometriche.

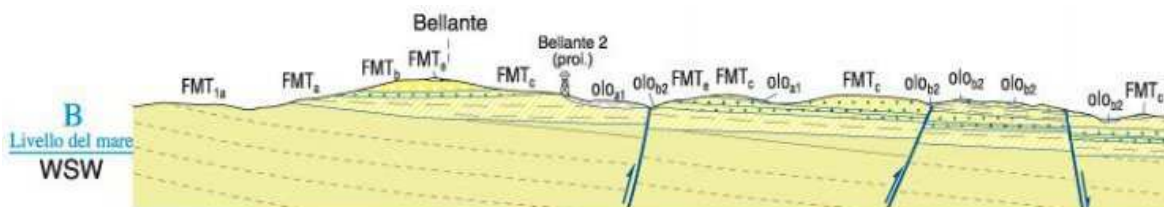
#### DISCORDANZA

**membro di Canzano (FMT<sub>1</sub>)**

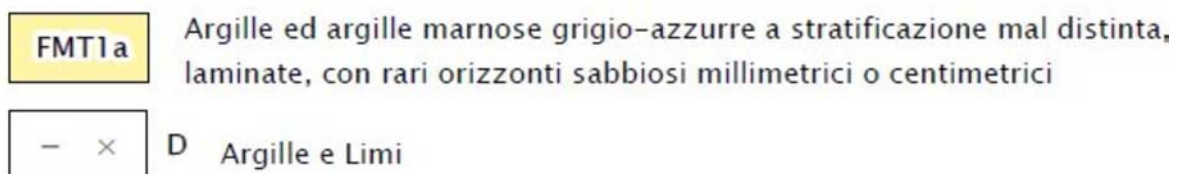
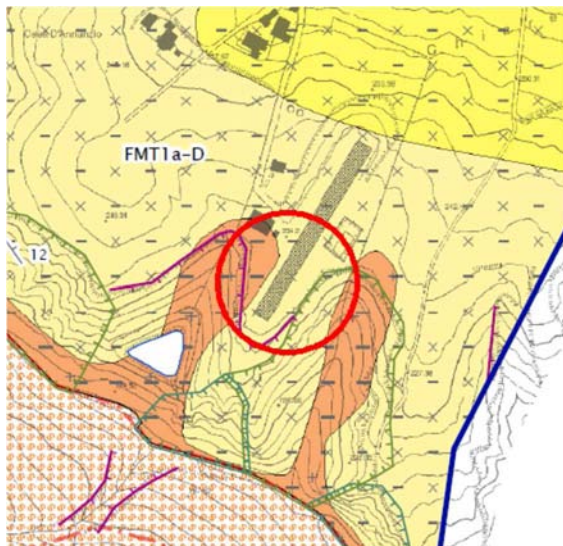
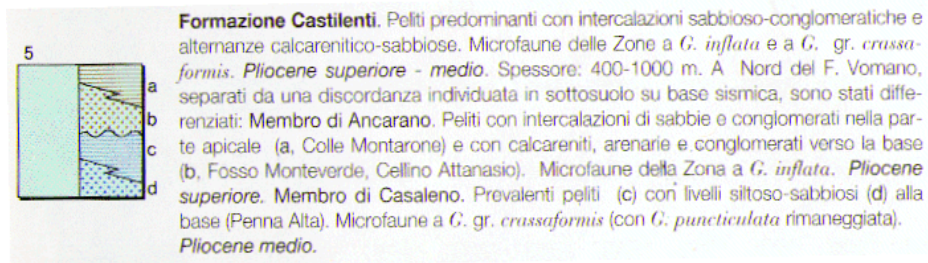
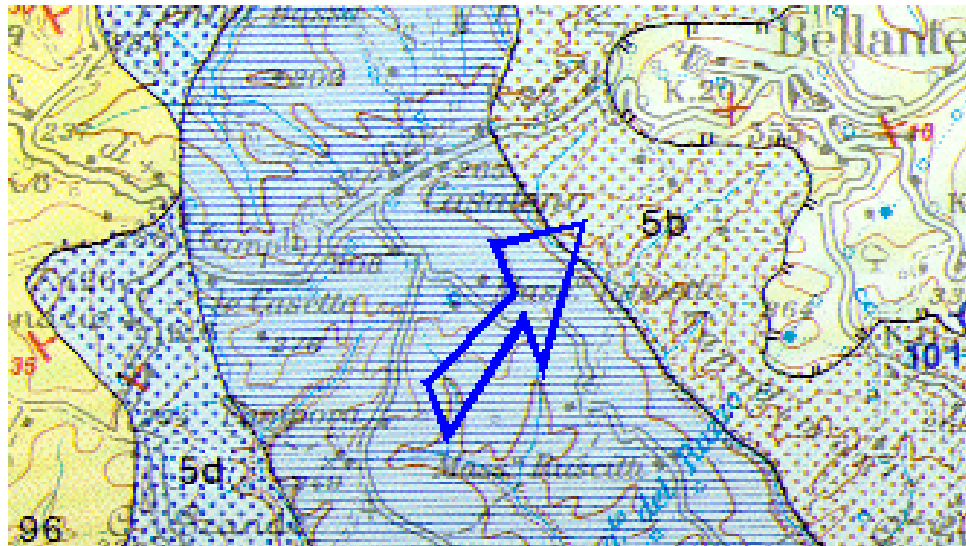
È caratterizzato da prevalenti facies pelitiche (FMT<sub>1a</sub>) entro le quali si intercalano corpi conglomeratico-sabbiosi (FMT<sub>1b</sub>) depositi prevalentemente mediante flussi di tipo gravitativo. Questi, nel settore meridionale (Canzano, Colle Monteverde) poggiano, con contatto erosivo, direttamente sulla formazione Cellino. Ad ovest di Bellante, nella parte sommitale del membro è stato riscontrato un orizzonte vulcanoclastico datato a 2.1 MA.

**associazione pelitica (FMT<sub>1a</sub>)**

Argille ed argille marnose grigio-azzurre a stratificazione mal distinta, laminate, con rari orizzonti sabbiosi di spessore millimetrico o centimetrico. Lo spessore affiorante è molto variabile, da poche decine di m (area ad E di Canzano, Colle Coccu) ad oltre 1000 m (area settentrionale).







## Analisi Geomorfológica del Sito

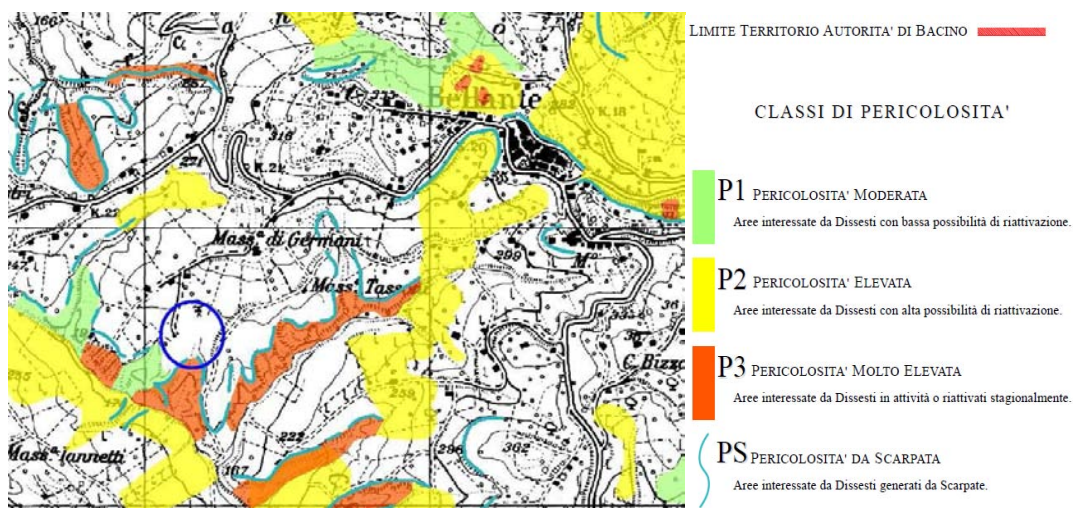
Il sito ricade all'estremità di una delle dorsali che discendono verso Ovest dal rilievo alla cui sommità sorge Bellante, delimitata dal Fosso di Chiareto e dal Fosso Pantano, appena a Sud dello spartiacque idrografico che marca il bacino idrografico principale del F. Tordino.

La morfologia del versante è fortemente condizionata dalle proprietà meccaniche dei terreni costituenti il sottosuolo; infatti l'allevamento ricade nella fascia intermedia, caratterizzata da acclività media, per l'affioramento delle argille sabbiose, meno erodibili dei terreni più argillosi, sede di fenomeni calanchivi, affioranti alle quote inferiori; la sommità del rilievo è coronata dalla scarpata che delimita il corpo arenaceo e conglomeratico su cui fonda l'abitato di Bellante.

La naturale evoluzione morfologica dei calanchi, e la presenza di terreno di riporto nelle zone perimetrali dell'insediamento, prodotto dalle operazioni di sistemazione dell'area, hanno condotto alla traslazione gravitativa della fascia più esterna, a Sud Est e quindi a franapoggio, e nel 2006 ha prodotto un modesto cedimento di parte della fondazione della parete Est.

La zona dell'allevamento risulta esterna alle aree esondabili del [Piano Stralcio Difesa Alluvioni](#), pertanto non necessita lo Studio di Compatibilità Idrologica, ed alle perimetrazioni delle aree considerate pericolose nel [Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico](#) ... della Regione Abruzzo, pertanto necessita lo Studio di Compatibilità Idrogeologica.

### PAI - Carta della Pericolosità



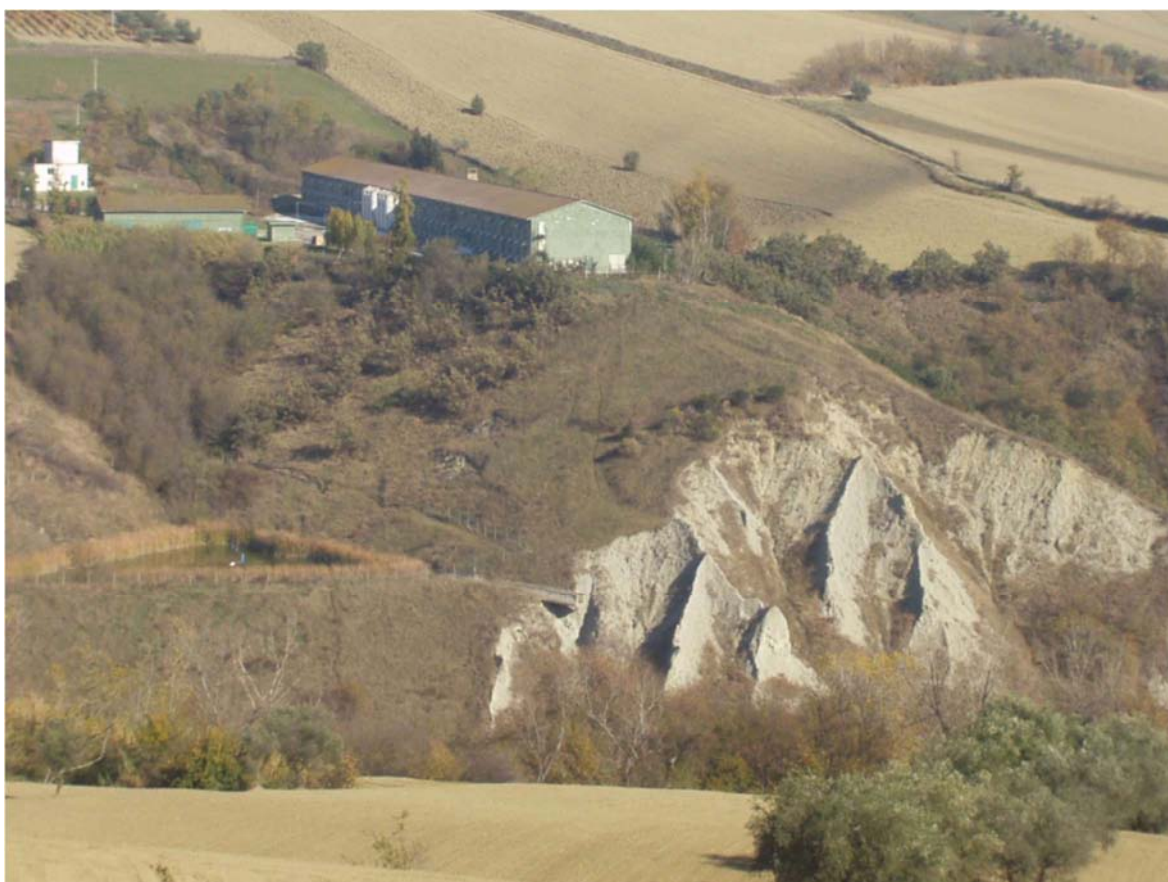
## Condizioni topografiche

In merito alla risposta sismica locale in relazione alle condizioni topografiche (definite in § 3.2.2 delle NTC), ricadendo in un sito dalla configurazione superficiale semplice, compresa nelle *Categorie topografiche* indicate nella Tabella 3.2.IV, si può adottare la seguente classificazione, e quindi determinare il valore del Coefficiente di Amplificazione Topografica  $S_t$ , come dalla :

Tabella 3.2.VI – *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_t$ :*

Categoria	Caratteristiche della superficie	$S_t$
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	1,0

## il contesto geomorfologico

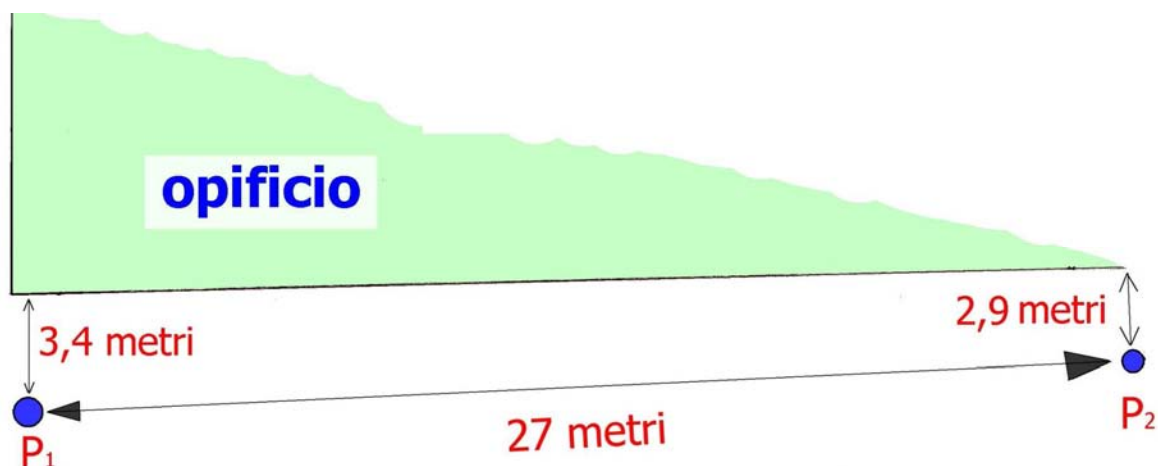




Nell'area dell'impianto di C.da Chiareto in Comune di Bellante (TE) (nel 2006 della Abruzzo Riproduttori s.s.) sono stati effettuati due sondaggi penetrometrici statici (CPT) lungo il lato Sud del capannone.

---

**Carta delle Indagini Pregresse**



---

**Documentazione Fotografica Indagini Pregresse**

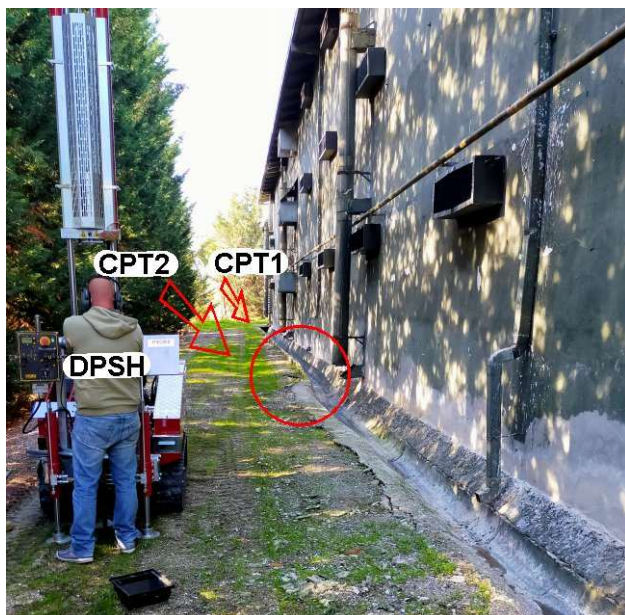
**Prova CPT1**



**Prova CPT2**



Un ulteriore sondaggio **penetrometrico dinamico DPSH**, è stato effettuato nel 2020, sempre lungo lo stesso lato Sud del capannone, eseguito in considerazione dell'EC7 sulla qualità delle indagini geotecniche, mediante Pagani TG 63/200 kN, le cui caratteristiche sono riportate in seguito ed il relativo grafico ed analisi in allegato .



---

**Documentazione fotografica  
Ubicazione sondaggio DPSH3**

Successivamente, nel 2018, furono realizzati **due sondaggi penetrometrici dinamici (DPSH)**, mediante Pagani TG 63/200 kN,, **attrezzati con piezometri a tubo aperto**, ubicati a monte ed a valle dell'impianto, che hanno consentito di ricostruire la successione stratigrafica dei litotipi costituenti il sottosuolo e verificare l'assenza di circolazione idrica sotterranea.

---

***Documentazione Fotografica Indagini Pregresse***

***Prova DPSH1***



***Prova DPSH2***











rif: 220318

## INDAGINI PREGRESSE

Committente : Soc.Agricola Teramana s.r.l.

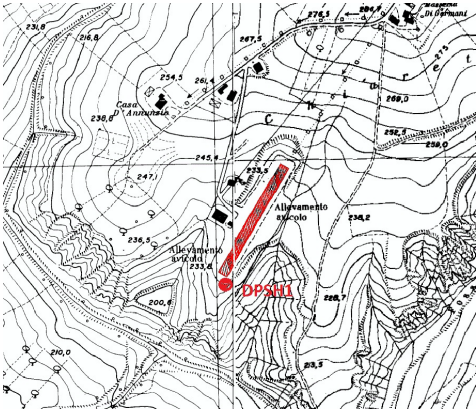



Località : Chiareto

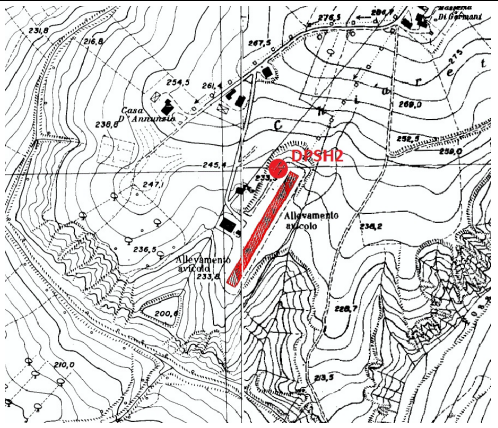



Comune : Bellante (TE)

Geologo Massucci Dr. Mario



Questo elaborato è di proprietà della Committenza, pertanto non può essere riprodotto nè interamente nè in parte senza l'autorizzazione scritta dello stesso. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

<b>SCHEDA N.</b> 1/1		<b>MONOGRAFIA PIEZOMETRO</b>					<b>DPSH1</b>		
<b>Localizzazione</b>									
Provincia <b>Teramo</b>		CTR n.		Toponimo <b>Loc.Chiareto</b>					
Comune <b>Bellante</b>		Scala <b>1:000</b>		Coordinate (WGS84)		X <b>42,737747</b> Y <b>13,791213</b>			
Bacino Fosso Chiareto		Codice sito				Quota (m slm) 250			
<b>Data installazione</b>		<b>Caratteristiche foro</b>		<b>Caratteristiche costruttive</b>					
23/03/2018		Diam. (mm) 51		Prof. (m) 10,2		Piezometro a tubo aperto <b>X</b>		Piez. tipo Casagrande	
						Lunghezza tubo (m) 9		Materiale PVC X INOX HDPE Altro	
<b>Dati amministrativi</b>				Diametro tubo (mm) 22 (')					
Ente attuatore		Proprietà Soc. Agr. TERAMANA s.r.l.		Posizione filtri (prof. dal p.c. in m)		da a da a da a		Tipo terminale Capitello in elevaz. X (altezza dal p.c. in cm) Chiusino carrabile	
Lucchetto con chiavi		Sì No X		Dreno (prof. dal p.c. in m)		da 1 9 da a da a		Materiale Ghiaia Ghiaietto calibrato SI Altro (specif.)	
<b>Riferimento</b> Nominativo: Tel:				Cementazione (prof. dal p.c. in m)		da 0 a 1.00 da a da a		Materiale Cemento X Cemento+bentonite Argilla	
<b>CTR</b> 					<b>Foto d'insieme</b> 				
<b>Ortofoto</b> 					<b>Particolare terminale</b> 				
Note: <b>Piezometro asciutto</b>									
Data compilazione: 03/04/2018					Redattore: <b>Dott. Geol. M.Massucci</b>				

<b>SCHEDA N.</b> 1/1		<b>MONOGRAFIA PIEZOMETRO</b>					<b>DPSH2</b>		
<b>Localizzazione</b>									
Provincia <b>Teramo</b>		CTR n.		Toponimo <b>Loc.Chiareto</b>					
Comune <b>Bellante</b>		Scala <b>1:000</b>		Coordinate (WGS84)		X <b>42,737747</b> Y <b>13,791213</b>			
Bacino Fosso Chiareto		Codice sito				Quota (m slm) 250			
<b>Data installazione</b>		<b>Caratteristiche foro</b>		<b>Caratteristiche costruttive</b>					
23/03/2018		Diam. (mm) 51		Prof. (m) 10,2		Piezometro a tubo aperto <b>X</b>		Piez. tipo Casagrande	
						Lunghezza tubo (m) 6		Materiale PVC X INOX HDPE Altro	
<b>Dati amministrativi</b>				Diametro tubo (mm) 22 (')					
Ente attuatore		Proprietà Soc. Agr. TERAMANA s.r.l.		Posizione filtri (prof. dal p.c. in m)		da a da a da a		Tipo terminale Capitello in elevaz. X (altezza dal p.c. in cm) Chiusino carrabile	
Lucchetto con chiavi		Sì No X		Dreno (prof. dal p.c. in m)		da 1 6 da a da a		Materiale Ghiaia Ghiaietto calibrato SI Altro (specif.)	
<b>Riferimento</b> Nominativo: Tel:				Cementazione (prof. dal p.c. in m)		da 0 a 1.00 da a da a		Materiale Cemento X Cemento+bentonite Argilla	
<b>CTR</b> 					<b>Foto d'insieme</b> 				
<b>Ortofoto</b> 					<b>Particolare terminale</b> 				
Note: <b>Piezometro asciutto</b>									
Data compilazione: 03/04/2018					Redattore: <b>Dott. Geol. M.Massucci</b>				



## PIANO DELLE INDAGINI

In data 23.08.2018 sono state realizzate n°2 prove penetrometriche dinamiche super pesanti DPSH con il posizionamento di piezometri nei fori di sondaggio.

● PROVA DPSH 1

● PROVA DPSH 2





## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1 - Ubicazione prova penetrometrica dinamica DPSH 1.



Figura 2 - Ubicazione piezometro PZ1





Figura 3 - Ubicazione prova penetrometrica dinamica DPSH 2.



Figura 4 - Ubicazione piezometro PZ2




## DPSH TG 63-200 PAGANI



### Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda:

#### DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Angolo di apertura punta	90 °

  
**BUREAU VERITAS**

BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. Via Miramare, 15 - 20126 Milano

ATTESTATO DI ESAME DELLA CONFORMITA'  
Direttiva Macchine 2006/42/CE  
CONFORMITY EXAMINATION CERTIFICATE  
Machinery Directive 2006/42/EC  
N° CV 005-07-2015

BUREAU VERITAS ITALIA a seguito di verifica volontaria, attesta che il modello di seguito identificato, è stato esaminato secondo quanto previsto dalla Direttiva Macchine 2006/42/CE, e ne risulta conforme

*Following the voluntary examination, Bureau Veritas Italia attests that type identified hereunder has been examined against the provisions of the Machinery Directive 2006/42/EC, and found to satisfy the provisions of the directive*

**Macchina/Machine: PENETROMETRO / PENETROMETER**

**Fabbricante  
manufacturer**  
PAGANI GEOTECHNICAL EQUIPMENT S.r.l.

**Modello  
type**  
TG63


**Caratteristiche della macchina /Machinery parameters: Penetrometro serie TG63**

Questo certificato perde la sua validità, in caso di modifiche alla macchina che possano influire sulla conformità ai requisiti essenziali di sicurezza o sulle condizioni d'uso previste dalla Direttiva 2006/42/CE del 9 giugno 2006 così come trasposto nelle leggi nazionali applicabili.  
This certificate shall be deemed to be void, in case of modification to the machinery where this may affect conformity with the essential safety requirements or the prescribed conditions of use of the machinery directive nr 2006/42/EC of 9 June 2006 as transposed in the applicable law(s)

**Luogo: Milano**  
Place

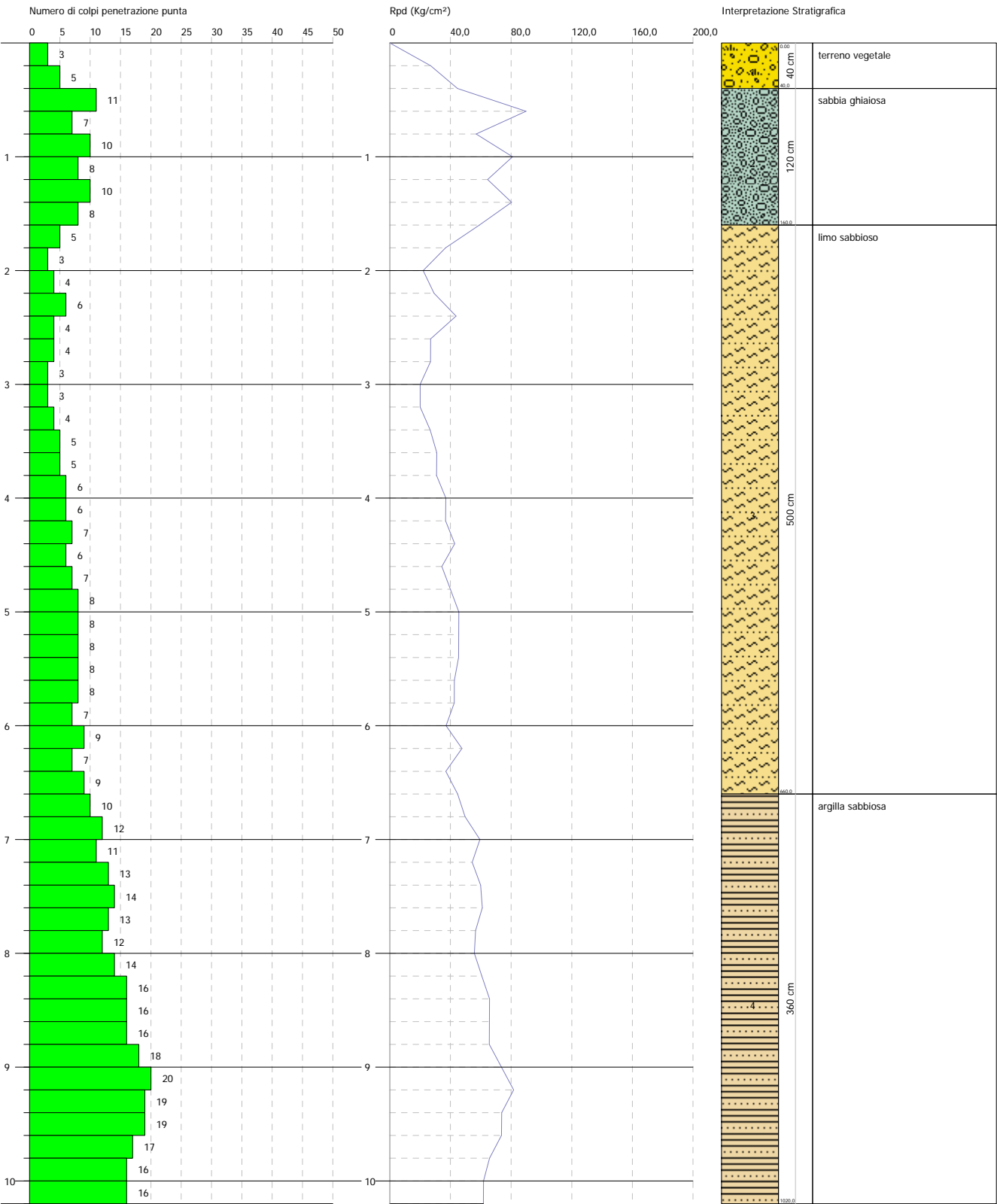
**Data: 31/08/2015**  
Date

**Firmato da: Felice Cammasi**  
Signed by

**Firma:**   
Signature

© BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. Via Miramare, 15 - 20126 Milano.  
CHRONO G12627/14/GT/FC rev. 3 IT FILE 14.1884705.138  
- 1 -

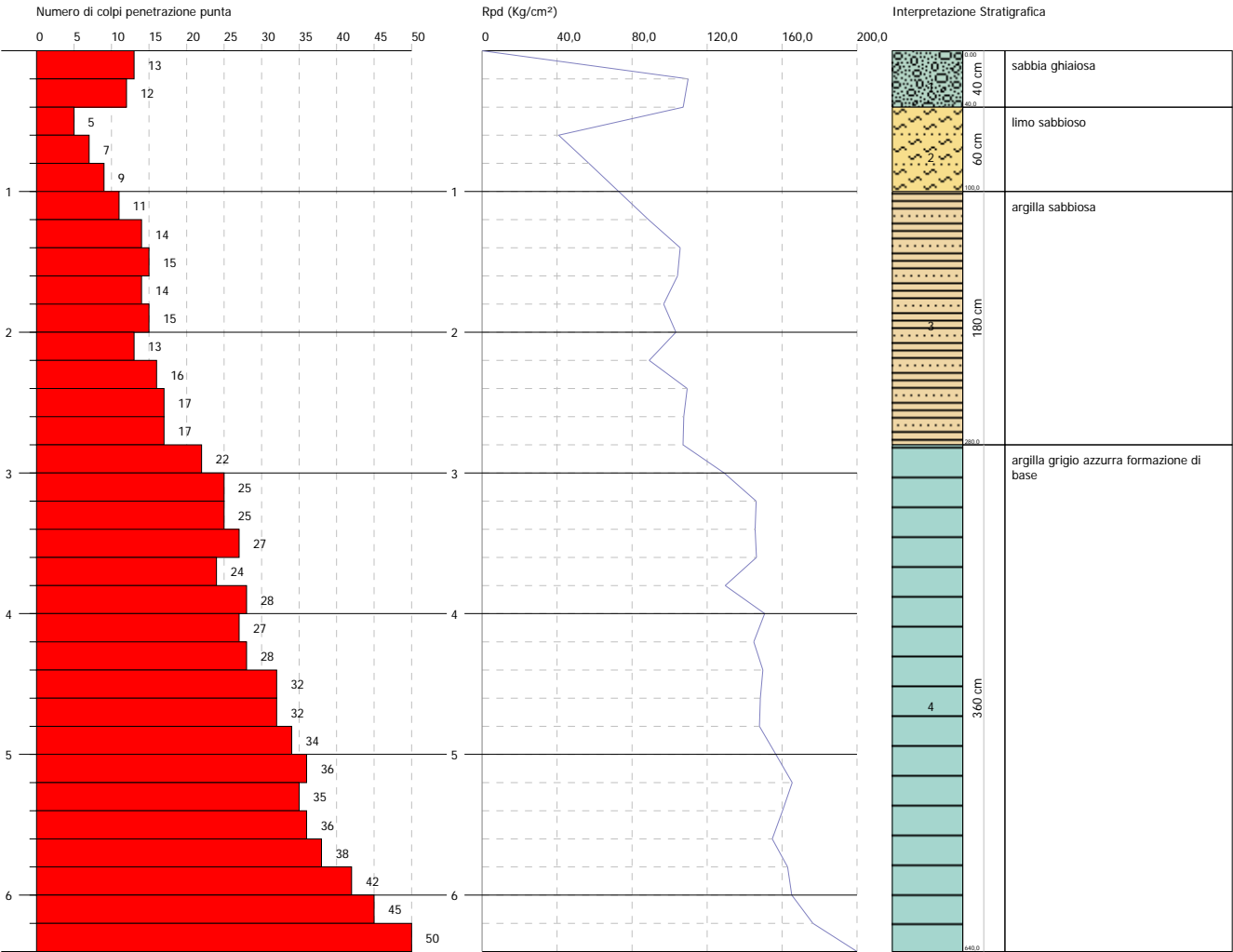




Committente: Geol. Mario Massucci  
Descrizione: Amadori  
Località: Bellante (TE)

Data: 23/03/2018

Scala 1:50



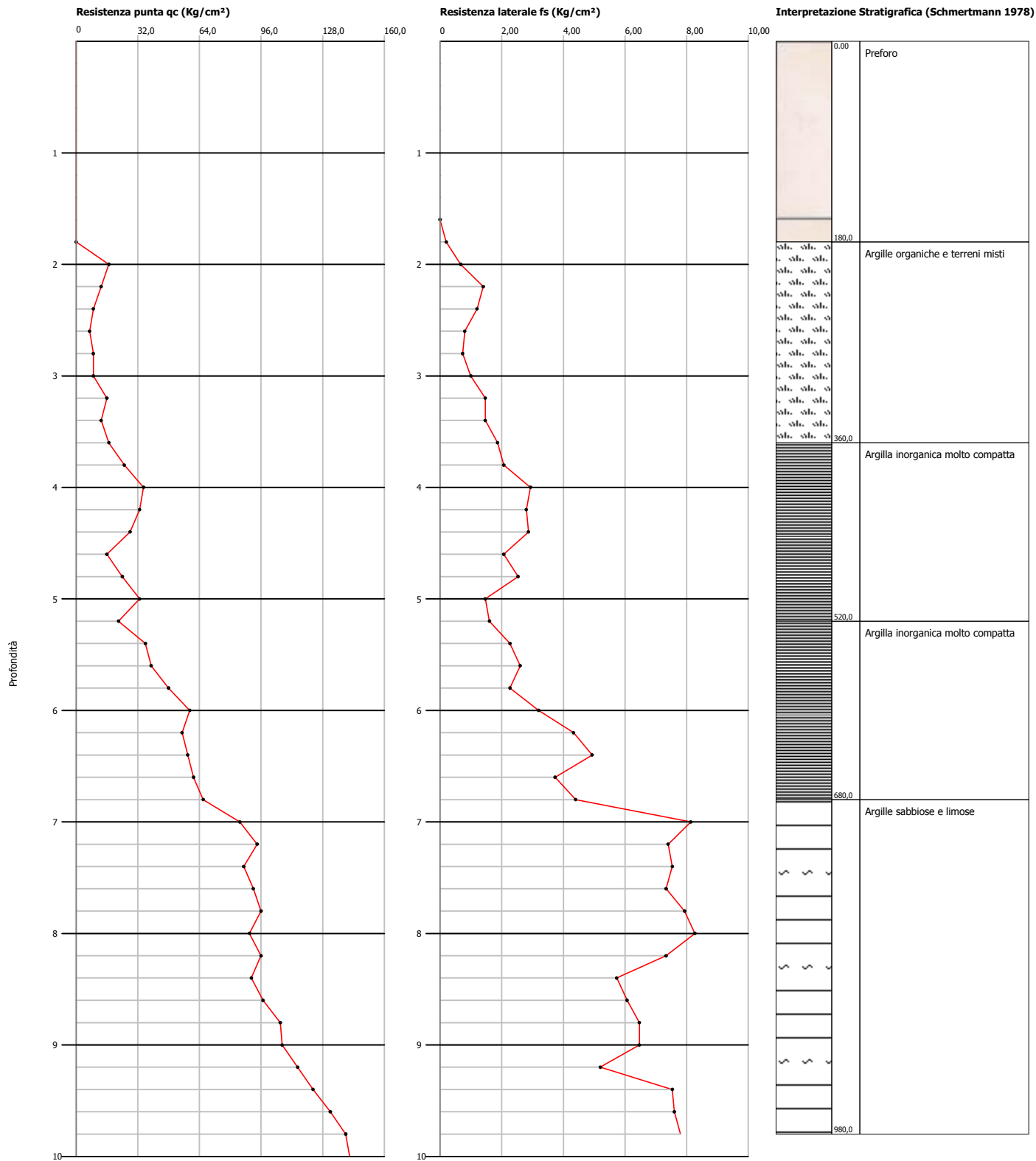


**Probe CPT - Cone Penetration Nr.1**  
**Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)**  
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : Dott. Geol. Mario Massucci  
Cantiere : Amadori  
Località : Bellante (Te)

Data :06/11/2006

Scala 1:50

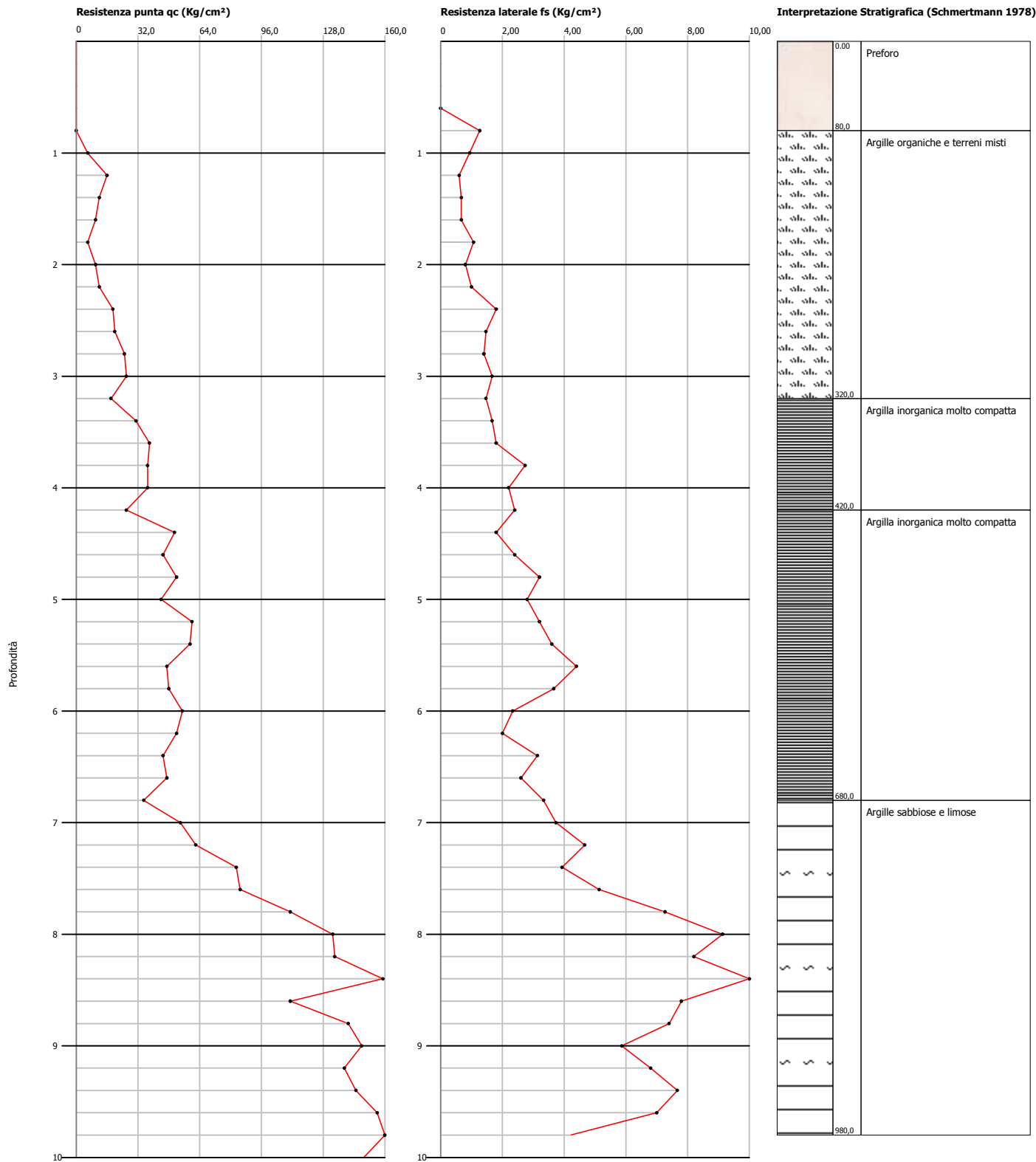


**Probe CPT - Cone Penetration Nr.2**  
**Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)**  
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : Dott. Geol. Mario Massucci  
Cantiere : Amadori  
Località : Bellante (Te)

Data :06/11/2006

Scala 1:50





Alla luce delle precedenti indagini effettuate sia sull'area stessa, che in aree limitrofe, si è proceduto all'accurata ispezione sul sito e sull'area circostante, al fine di prendere conoscenza delle attuali condizioni delle aree e dei relativi limiti, con raccolta d'informazioni geologiche di superficie, compiendo :

- il dettagliato rilevamento geologico in sito della zona in esame, al fine di ricostruire la geologia del sottosuolo,
- l'analisi geomorfologica dell'intera zona, supportata da fotointerpretazione geologico e morfologica, per verificare le attuali condizioni geostatiche e l'eventuale presenza di problematiche connesse alla stabilità geodinamica dell'area .

Si è quindi proceduto alla realizzazione di 3 nuovi sondaggi geognostici :

- denominati S1, S2 e S3
- eseguiti a rotazione, a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere semplice, tipo T1, con diametro di 101 mm e con rivestimento a seguire del diametro di 127 mm.,
- spinti alle seguenti profondità:

<u>Denominazione Sondaggio</u>	<u>Profondità (in metri)</u>	<u>quota bocca foro</u>
S1	10.00	234
S2	15.00	234
S3	15.00	231

, e hanno sempre raggiunto il substrato geologico.

- attrezzati con piezometri a tubo aperto, eseguiti in considerazione dell'EC7 sulla qualità delle indagini geotecniche,
- ubicati a monte ed a valle dell'impianto,

che hanno consentito di ricostruire la successione stratigrafica dei litotipi costituenti il sottosuolo e verificare l'assenza di falde idriche, come già riscontrato con le precedenti investigazioni, sebbene localmente possa rinvenirsi una modesta circolazione idrica sotterranea.

L'ubicazione ha consentito la conferma delle ipotesi preliminari, verificando direttamente l'assenza di una falda, per la presenza fin da breve profondità di un terreno con caratteristiche di permeabilità ( $K < 10^{-5} \text{ cm/sec}$ ) non in grado di consentire la circolazione idrica sotterranea, non consentendo la definizione della superficie piezometrica e la direzione di flusso .

Ai sensi della L. 112/63 art. 3 comma b) e del D.P.R. 328/2001 art. 41 comma 5, le indagini

geognostiche e geotecniche in situ, sono state dirette e controllate dal sottoscritto, e sono state eseguite nel pieno rispetto di quanto previsto dalle Norme UNI EN/1997-2.

La caratterizzazione chimico-fisica delle matrici ambientali suolo, sottosuolo, ed acque sotterranee, sono oggetto di studio separato.

### **Validazione dei risultati**

Al termine della perforazione e dell'installazione del piezometro (in data 10-12/10/2023), si è atteso l'accumulo di acqua nel foro, per poi procedere allo spurgo; in considerazione dei lunghi tempi di ricarica previsti/riscontrati, in data 18/10/2019, si è proceduto a nuove misure freatiche, riportate nella seguente tabella :

<u>Denominazione Sondaggio</u>	<u>soggiacenza della falda (in metri)</u>
S1	assente
S2	assente
S3	assente

L'ubicazione della perforazione ha garantito la georeferenziazione secondo il sistema UTM WGS 84 e la quotazione altimetrica del punto indagato, espressa come quota sul livello medio del mare.

Per i dettagli di ciascun piezometro si rimanda alle monografie in calce alla presente .

I sondaggi geognostici, hanno consentito la caratterizzazione geologica del sito e la modellazione idrogeologica del sottosuolo, individuando la seguente successione stratigrafica dei terreni:

- ↳ Al di sotto della copertura di terreno vegetale, ovvero di riporto antropico laddove (zona Sud, dove lo spessore di quasi 2.00 m. in CPT1 si riduce a qualche decimetro in CPT2) si sono avute esigenze di modellamento del versante, ma il cui spessore è generalmente esiguo, sono generalmente presenti depositi eluvio-colluviali a granulometria medio-fine, rappresentati da limi sabbiosi e/o argillosi, che rispecchiano la granulometria dei terreni del substrato, da cui derivano per alterazione; caratteristica peculiare di questi terreni è il profondo grado d'alterazione, evidenziato dall'abbondante presenza di concentrazioni calcitiche (calcinelli) di precipitazione chimica secondaria; le proprietà idrogeologiche sono di modesta permeabilità, che possono essere in grado di veicolare ridotte quantità di acqua in occasione degli eventi meteorici, ma non in grado di contenere una vera e propria falda idrica;
- ↳ Al di sotto della copertura, sono presenti depositi sedimentati in ambiente francamente marino (Pliocene e Pleistocene inferiore), a granulometria fine e finissima, costituiti da strati piano-paralleli, di spessore medio (decimetrici), argillosi-siltosi, grigio-azzurri ma con plaghe nocciola, marcati da sottilissime intercalazioni sabbioso-siltose, rossicce; i granuli sono sciolti e/o debolmente cementati; alla base si passa progressivamente a terreni a granulometria fine e finissima (argille e limi con sabbia, a vario tenore di calcite), generalmente in strati di spessore decimetrici.
- ↳ alle profondità di :

Sondaggio	metri di profondità dal p.c. locale	quota s.l.m.
S1	1.00	233.00
S2	11.20	222.80
S3	11.00	220.00

Si passa alle argille limose grigio-azzurre debolmente sabbiose; questo rappresenta il livello di base (acquicluda) di ogni eventuale circolazione idrica sotterranea, essendo costituito dai terreni prevalentemente argillosi, il cui valore del Coef. di Permeabilità è dell'ordine di  $K = 10^{-7} - 10^{-9}$  cm/sec.



## Caratteristiche idrogeologiche dei terreni

I terreni presenti nel sottosuolo del territorio esaminato risultano permeabili per porosità, o permeabilità primaria, in quanto la possibilità che si instauri circolazione idrica sotterranea, con eventuale formazione di falde acquifere, dipende principalmente dalla composizione granulometrica e dal grado di addensamento dei granuli.

Nell'area studiata possono essere distinti:

**Terreni a permeabilità media** : lo strato eluvio-colluviale, prevalentemente limoso, ma con eterogeneità nelle componenti argillosa e/o sabbiosa, e i depositi di antropogenesi, sono dotati di permeabilità, per porosità, generalmente modesta, in cui la circolazione idrica avviene per percolazione verticale fino alla base dello strato, in occasione degli eventi meteorici; tuttavia non è in grado di contenere una vera e propria falda idrica, anche per la posizione morfologica sommitale, che inibisce apporti da monte; si precisa che i piezometri sono stati isolati nel tratto più prossimo alla superficie, e quindi questo intervallo non interferisce con le misurazioni freatiche. Al termine della perforazione e dell'installazione dei 3 piezometri (in data 13/10/2023), si è atteso l'accumulo di acqua nel foro, per poi procedere allo spurgo; in considerazione dei lunghi tempi di ricarica previsti, in data 18/10/23, si è proceduto a nuove misure freatiche, riportate nella seguente tabella:

	<i>soggiacenza (in metri dal p.c.)</i>
Sondaggio / piezometro S1	assente
Sondaggio / piezometro S2	assente
Sondaggio / piezometro S3	assente

**Terreni a permeabilità ridotta/nulla** : il livello di base di ogni circolazione idrica sotterranea è rappresentato dal substrato geologico, costituito da depositi terrigeni marini di età plio-pleistocenica (argille e marne grigie Q<sup>1</sup><sub>a</sub> nella Carta geologica d'Italia Foglio N. 133-34 "Ascoli P.-Giulianova"), rappresentati da argille, e limi, grigie, debolmente sabbiose, in cui il Coefficiente di Permeabilità assume valori dell'ordine di  $K = 10^{-7}/10^{-9}$  cm/sec. , rinvenuto a partire dalle profondità di :

<u>Sondaggio</u>	<u>metri di profondità dal p.c. locale</u>
S1	1.00
S2	11.20
S3	11.00

L'assenza di emergenze idriche (sorgenti) lungo il versante, e la presenza di invasi collinari per l'accumulo delle acque meteoriche, conferma l'assenza di falde idriche.

### **Idrogeologia**

Le condizioni morfologiche di pendio pongono l'area distante da elementi idrografici, e favoriscono il deflusso delle acque pluviali, ostacolando l'infiltrazione nel sottosuolo.

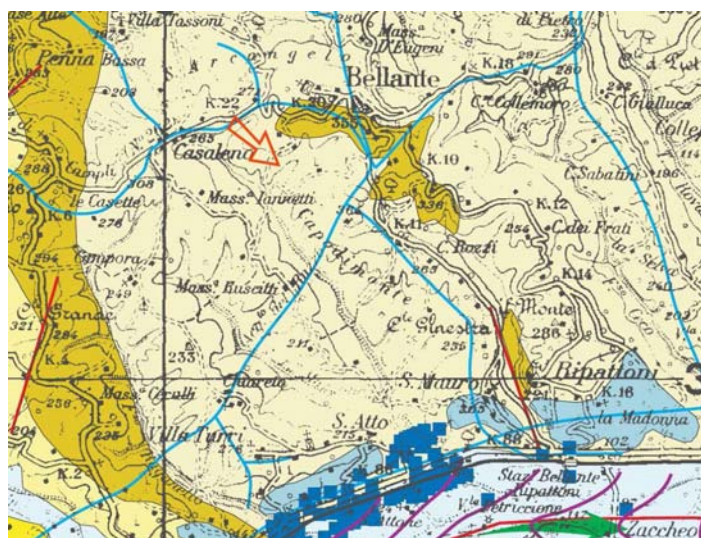
I terreni presenti nel sottosuolo del territorio considerato risultano permeabili per porosità, o permeabilità primaria, in quanto la possibilità che si instauri circolazione idrica sotterranea, con eventuale formazione di falde acquifere, dipende principalmente dalla composizione granulometrica e dal grado di addensamento dei granuli.

L'area studiata è caratterizzata da una omogenea successione litologica sintetizzabile in due livelli:

- ↳ lo strato eluvio-colluviale, sottile, può essere dotato di permeabilità, per porosità, generalmente ridotta; in occasione degli apporti pluviali si può instaurare una modesta e locale circolazione idrica, che avviene per percolazione verticale fino alla base del deposito, senza tuttavia rappresentare mai una vera e propria falda idrica; inoltre, l'area è stata fortemente rimodellata, con sbancamenti e riporti; per le finalità di questa analisi è opportuno considerare che i terreni rimaneggiati consentono una, sia pur modesta, circolazione idrica legata principalmente agli eventi meteorici, tuttavia non rinvenuta durante l'indagine.
- ↳ il livello di base di ogni circolazione idrica sotterranea (acquiclude) è rappresentato dal substrato geologico, prevalentemente argilloso, in cui il Coefficiente di Permeabilità, misurato in laboratorio su campioni indisturbati, assume valori dell'ordine di  $K = 10^{-7}/10^{-9}$  cm/sec.; rappresenta il livello di base di ogni circolazione idrica sotterranea (acquiclude).

Il sottosuolo risulta pertanto privo di falda, come confermato anche dall'assenza di emergenze idriche (sorgenti) lungo il pendio e dalla diffusa presenza di invasi con diga di sbarramento in terra.

### **Schema Idrogeologico della Provincia di Teramo**



## **Morfologia della falda**

Le indagini effettuate (installazione dei piezometri nei fori di sondaggio), hanno accertato la assenza di circolazione idrica sotterranea.

## ***Monte/Valle idrogeologico***

L'area dell'insediamento è stata resa pianeggiante prima della realizzazione del capannone, quindi la quota di riferimento della misure freaticometriche nei tre piezometri è sostanzialmente simile.

La ricostruzione della superficie piezometrica e l'individuazione della direzione di flusso non è stata possibile per l'assenza di acqua nei fori piezometri .

## ***Idrografia superficiale***

La situazione idrografica superficiale del sito è caratterizzata dal ricadere presso la sommità della dorsale collinare, circa 50 metri più elevato, delimitata dal Fosso di Chiareto e dal Fosso Pantano, appena a Sud dello spartiacque idrografico che marca il bacino idrografico principale del F.Tordino.

La rete idrografica è caratterizzata da un pattern dendritico che drena prevalentemente le acque di deflusso superficiale (run off) in occasione degli eventi pluviali.

Degna di nota è la presenza, lungo le pendici, di numerosi invasi collinari, che evidenziano l'impermeabilità dei terreni affioranti.

Nel raggio di 200 m. circostante l'area d'intervento, non si rileva la presenza di sorgenti, opere di captazione o pozzi idropotabili .



## Installazione dei piezometri

Al termine della perforazione, nel foro di sondaggio è stato installato il piezometro a tubo aperto, di lunghezza pari alla profondità raggiunta con la perforazione, pari a :

Sondaggio	metri di profondità dal p.c. locale
S1	10.00
S2	15.00
S3	15.00

con l'obiettivo precipuo di monitoraggio nel tempo della circolazione idrica sotterranea.

Pertanto la predisposizione dei fori (S1,S2 e S3) per l'alloggiamento del piezometro è stata usata necessariamente acqua di perforazione, ma si è proceduto allo spurgo dell'acqua accumulata nel foro, prima della lettura definitiva.

Il primo tratto, dal piano di campagna a - 2 metri è stato lasciato cieco (tratto non finestrato), mentre si è finestrato il successivo tratto, da -2 m. al fondo foro.

Si è quindi proceduto ad isolare il tratto superiore, dal p.c. a -1.50 m. con argilla e cemento, per impedire l'ingresso nel piezometro di acque superficiali .

L'ubicazione del tratto finestrato del tubo piezometrico è stata definita tenendo conto delle caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo, della previsione di circolazione idrica sotterranea (ritenuta non presente), tra il fondo foro e la possibile profondità di circolazione idrica sotterranea .

Le microfessure della parte finestrata hanno un'apertura tale da garantire un collegamento idraulico con l'acquifero .

Il tubo è dotato di tappo di fondo e tappo di chiusura in sommità. Per evitare l'ingresso di contaminanti dal piano campagna è stato inoltre protetto da un pozzetto con coperchio apribile.

Ai sensi della L. 112/63 art. 3 comma b) e del D.P.R. 328/2001 art. 41 comma 5, le indagini geognostiche e geotecniche in situ, sono state dirette e controllate dal sottoscritto, e sono state eseguite nel pieno rispetto di quanto previsto dalle Norme UNI EN/1997-2.

L'installazione ha consentito la conferma delle ipotesi preliminari, verificando direttamente la presenza di una falda, e determinando lo spessore dell'acquifero, per la presenza nel tratto terminale della successione stratigrafica perforata, di un terreno con caratteristiche di permeabilità ( $K < 10^{-5} \text{ cm/sec}$ ) non in grado di consentire la circolazione idrica sotterranea.

### ***Selezione dei punti di campionamento***

L'ubicazione dei punti di campionamento, corrispondente all'ubicazione dei sondaggi geognostici, e dei piezometri, è mostrato nella cartografia allegata.

La strategia scelta per selezionare l'ubicazione dei punti di sondaggio e prelievo delle matrici ambientali investigate (suolo, sottosuolo, materiali di riporto, acque sotterranee, acque superficiali e sedimenti), basata sul Modello Concettuale Preliminare fornito, e mirata a verificare la eventuale presenza di contaminanti, è caratterizzata dal criterio di tipo ragionato, operando il campionamento sulla base del contesto idrogeologico e morfologico in cui si pone; questa scelta è da preferirsi per le caratteristiche topografiche delle aree e le informazioni preliminari di cui si è in possesso, anche in considerazione della previsione di presenza di acque nel sottosuolo, fornendo, in tal modo, campioni rappresentativi del reale stato del sito.

### ***Caratteristiche dei sondaggi***

La profondità d'indagine, in questa fase del piano di investigazione iniziale, è stata individuata in 10.00 m. dal piano di campagna locale; una volta congruentemente addentrati nei terreni del substrato geologico, costituito dalle marne e calcari di base, di notevole spessore, l'impermeabilità della formazione e l'omogeneità litologica, rendono l'ulteriore approfondimento.

Il tipo di perforazione, ad andamento verticale a rotazione e carotaggio continuo, a secco, senza l'ausilio di fluido o fango di perforazione, usando un carotiere di diametro minimo mm. 101, idoneo a prelevare campioni indisturbati ed evitando fenomeni di surriscaldamento, ed a installare piezometri, è guidata dalle necessità conoscitive e tenendo conto del tipo di terreno da perforare, essendo già nota la litologia e la successione nel sottosuolo.

Le perforazioni sono eseguite, previa la pulizia delle attrezzature, evitando l'immissione nel sottosuolo di composti estranei compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione; pertanto si adottando i seguenti accorgimenti:

- ☒ rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- ☒ uso di rivestimenti, corone e scarpe non vemiciate;
- ☒ eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- ☒ pulizia dei contenitori per l'acqua;
- ☒ pulizia di tutti le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Le carote prelevate sono riposte in apposite cassette catalogatrici a comparti separati, quindi fotografate; la sequenza stratigrafica riscontrata nel corso dell'avanzamento di ciascun sondaggio, e le caratteristiche litostratigrafiche ed organolettiche dei terreni campionati sono riportate in un apposito modulo, in cui si sono riportati anche il numero, il tipo e la posizione dei campioni della matrice sottosuolo prelevati, insieme alle necessarie annotazioni di carattere ambientale.

La quota d'inizio delle colonne stratigrafiche allegate è riferita al piano di campagna, ed alla quota sul livello del mare.

### **Conclusioni**

Per quanto sopra relazionato, l'impianto in Comune di Bellante, non interferisce con le vie di scorrimento delle acque superficiali, in accordo con la normativa vigente (D.L. 152/06 Art. 115 *Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici*), né con l'idrografia superficiale, sia principale che d'ordine inferiore.

Il sottosuolo, nella zona dell'impianto, risulta costituito da terreni con proprietà idrogeologiche tali da non permettere la circolazione idrica sotterranea,.

Si è comunque monitorata la freatimetria, mentre non è individuabile la direzione della circolazione idrica sotterranea.

Bellante , Ottobre 2023

Geologo Dr. Mario Massucci

A circular blue ink stamp of the Ordine dei Geologi Regione Abruzzo, number 105, with the name MASSUCCI MARIO. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.



mariomassucci@hotmail.it

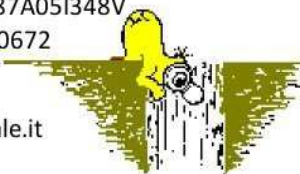
mariomassucci@pec.it

3316655877

arcadiomassucci@hotmail.it

arcadiomassucci@epap.sicurezzapostale.it

3409117844



# rif: 161023

## MONOGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI

Geologo Massucci Dr. Mario

*Per presa visione*

Geologo Massucci Dr. Arcadio

*redattore*



Questo elaborato è di proprietà della Committenza, pertanto non può essere riprodotto nè interamente nè in parte senza l'autorizzazione scritta dello stesso. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.



## 1.0 PREMESSA

Nell'ambito dello studio per la caratterizzazione ambientale dello stato del sito, nell'area dell'allevamento sito in località Chiareto in Comune di Bellante, per la caratterizzazione litologica e stratigrafica del sottosuolo, e la ricostruzione del contesto geologico ed idrogeologico in cui ricade, si è verificata la successione stratigrafica locale, e la eventuale circolazione idrica sotterranea mediante la realizzazione in sito di tre sondaggi geognostici a carotaggio continuo, attrezzati con piezometro a tubo aperto, e protetti da chiusino.

I sondaggi sono stati effettuati in data 10-11-12 Ottobre 2023 .

L'ubicazione della perforazione ha garantito la georeferenziazione secondo il sistema UTM e WGS84, la quotazione altimetrica del punto indagato, espressa anche come quota sul livello medio del mare.

Carta delle Indagini attuali



SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO



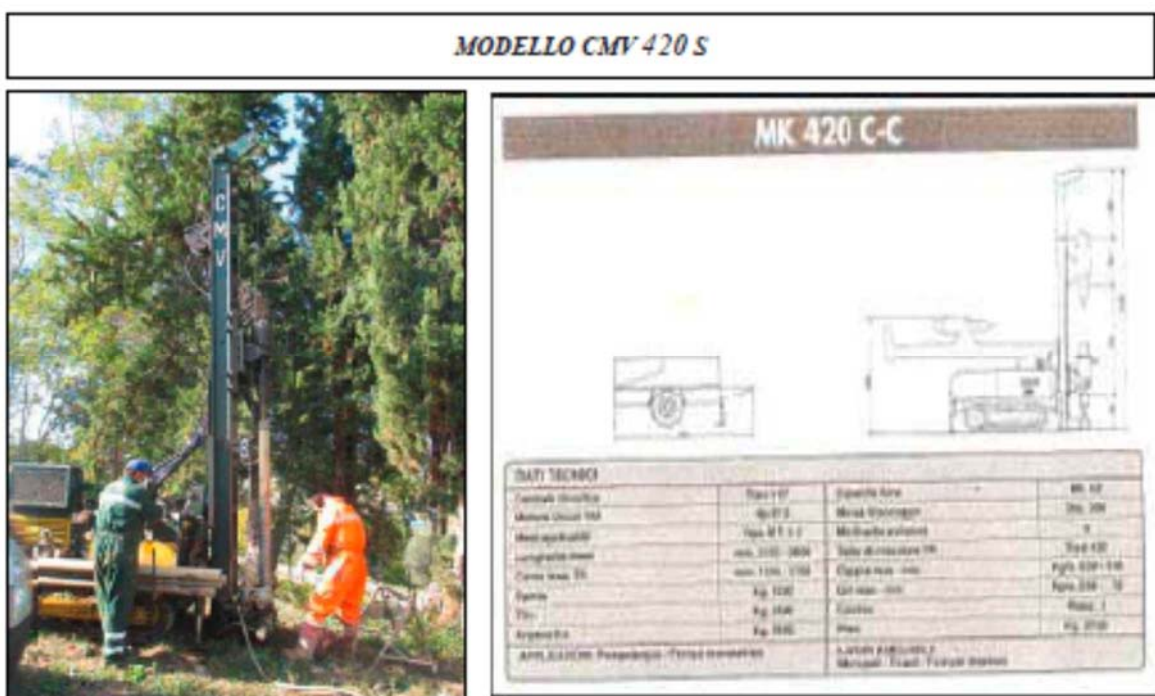
## 2.0 INDAGINE GEOGNOSTICA

L'indagine in esame ha avuto finalità stratigrafiche e idrogeologiche.

Sono stati eseguiti N°3 sondaggi realizzati a rotazione, a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere semplice, tipo T1 , con diametro di 101 mm e con rivestimento a seguire del diametro di 127 mm., spinti alle seguenti profondità:

Denominazione Sondaggio	Profondità (in metri)
S1	10.00
S2	15.00
S3	15.00

Le carote di terreno estratte nel corso dei sondaggi sono state conservate in apposite cassette catalogatrici in PVC, provviste di scomparti da 1.0 m di lunghezza e coperchio apribile. Su tali reperti di sondaggio, il geologo presente in cantiere ha provveduto ad eseguire la descrizione stratigrafica, i cui dettagli sono riportati nella tabella stratigrafica posta in allegato; tutte le cassette sono state infine fotografate.

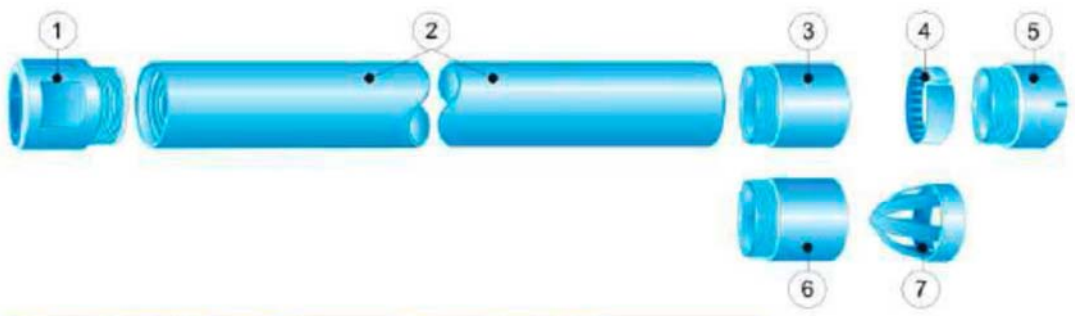


*Caratteristiche tecniche della trivella utilizzata per le perforazioni.*



I sondaggi sono stati eseguiti quasi tutti con la tecnica a rotazione, a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere semplice, tipo T1, con diametro di 101 mm e con rivestimento a seguire del diametro di 127 mm.

**COMPONENTI CAROTIERE SEMPLICE T1**



Clicca su "articoli associati" per scoprire tutte le tipologie e le caratteristiche di ogni singolo componente del carotiere semplice T1

POSIZIONE	DESCRIZIONE
ITEM	DESCRIPTION
1	Raccordo carotiere - asta/Rod connection
2	Tubo carotiere/Core barrel (L= 3000 mm)
3	Porta estrattore/Core lifter case
4	Estrattore/Core lifter
5	Corona/Bit
6	Porta cestello/Basket core lifter case
7	Cestello/Basket core lifter

*Carotiere Semplice.*

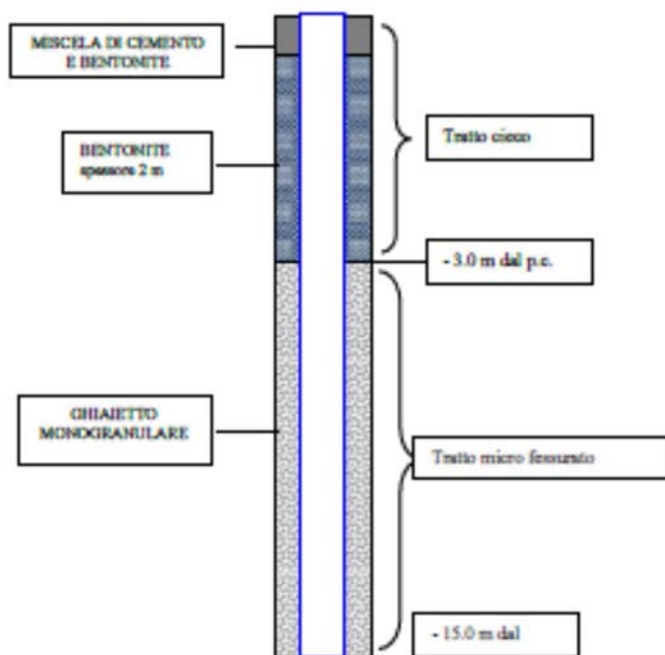
### 3.0 ATTREZZATURA IN FORO – PIEZOMETRI A TUBO APERTO

Al termine delle perforazioni, nei fori di sondaggio S1, S2 e S3, sono stati installati piezometri a tubo aperto, da 3.0'', con tratti microfessurati, e tratti ciechi come mostrato in figura .

Il completamento del tubo piezometrico nel foro di sondaggio è stato effettuato riempiendo l'intercapedine tubo-parete-foro, mediante ghiaietto siliceo calibrato, nell'intervallo fessurato.

Successivamente, sopra il filtro è stato posto un adeguato tappo di bentonite in pellets mentre, la restante porzione di foro, è stata sigillata tramite boiaccia cementizia.

Si riporta di seguito uno schema esplicativo:



Al termine delle operazioni sopra descritte tutte le strumentazioni sono state protette in superficie mediante apposito chiusino fuori terra.

## LETTURE FREATIMETRICHE

In data 13/10/2023 sono state effettuate le seguenti letture freatimetriche

Denominazione Sondaggio	soggiacenza della falda (in metri)
S1	assente
S2	assente
S3	assente

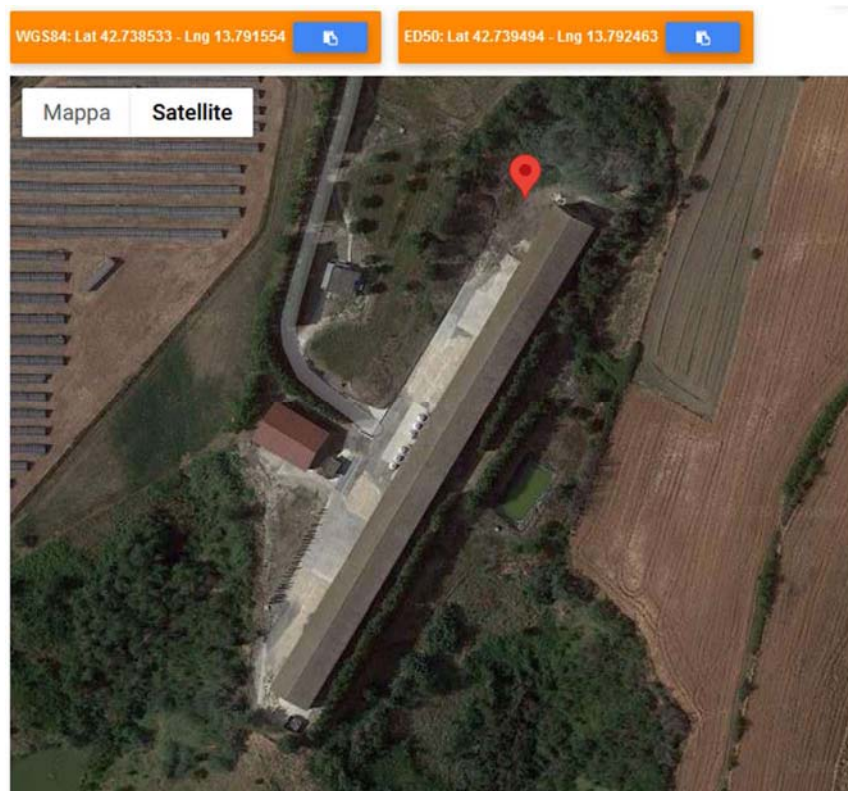
Bellante , Ottobre 2023

Geologo Dr. Arcadio Massucci



## 4.0 MONOGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO / PIEZOMETRO S1

### *Coordinate Ubicazione S1*



### *Materializzazione S1*

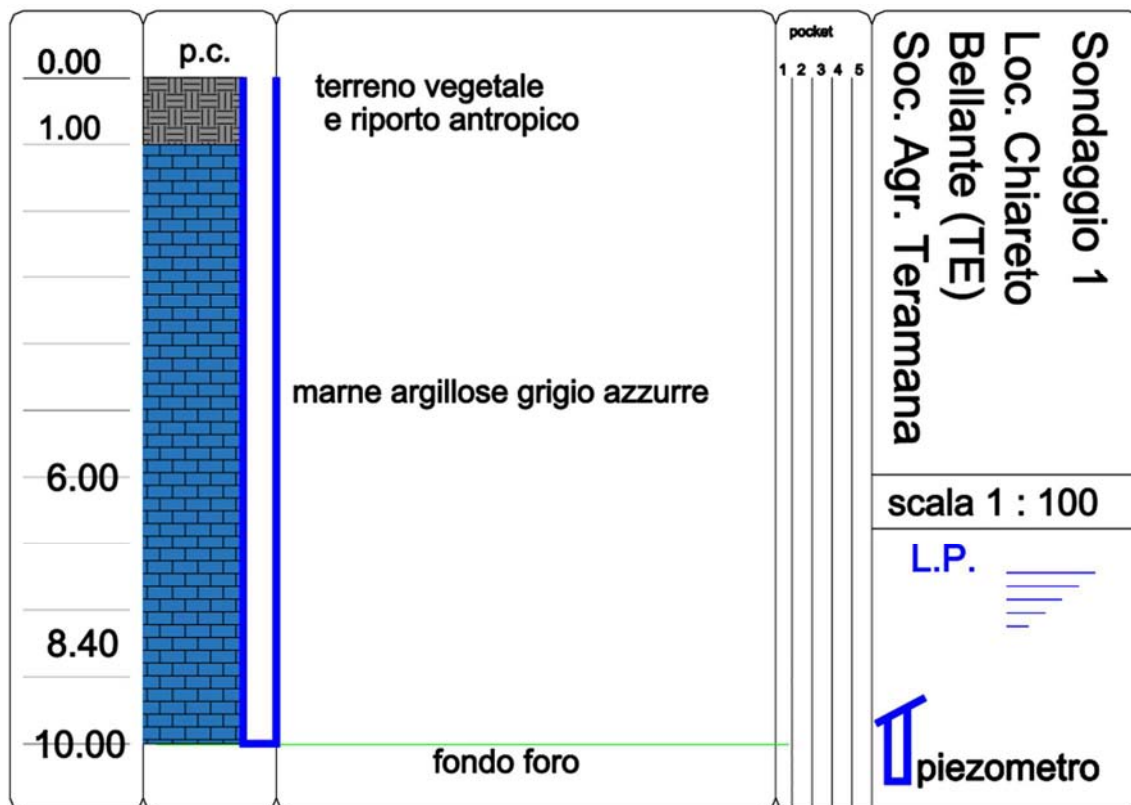


### *Ubicazione S1*





**Modulo Stratigrafico Sondaggio S1**





---

**Sondaggio S1 Cassetta C1 - 0,00/5,00**



---

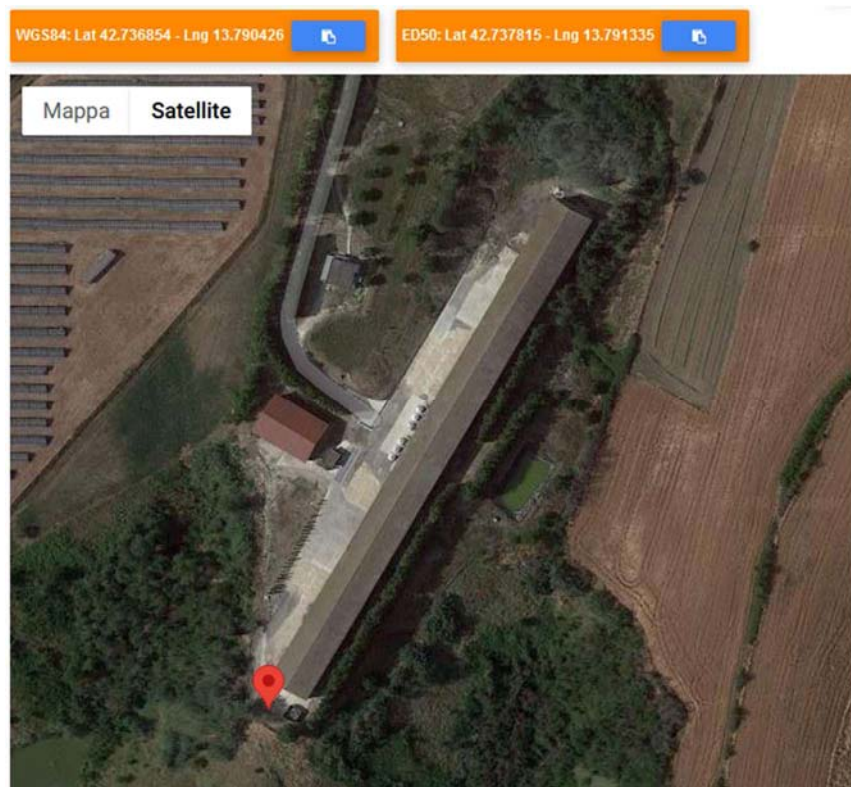
**Sondaggio S1 Cassetta C2 - 5,00/10,00**





## 5.0 MONOGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO / PIEZOMETRO S2

### *Coordinate Ubicazione S2*



### *Materializzazione S2*

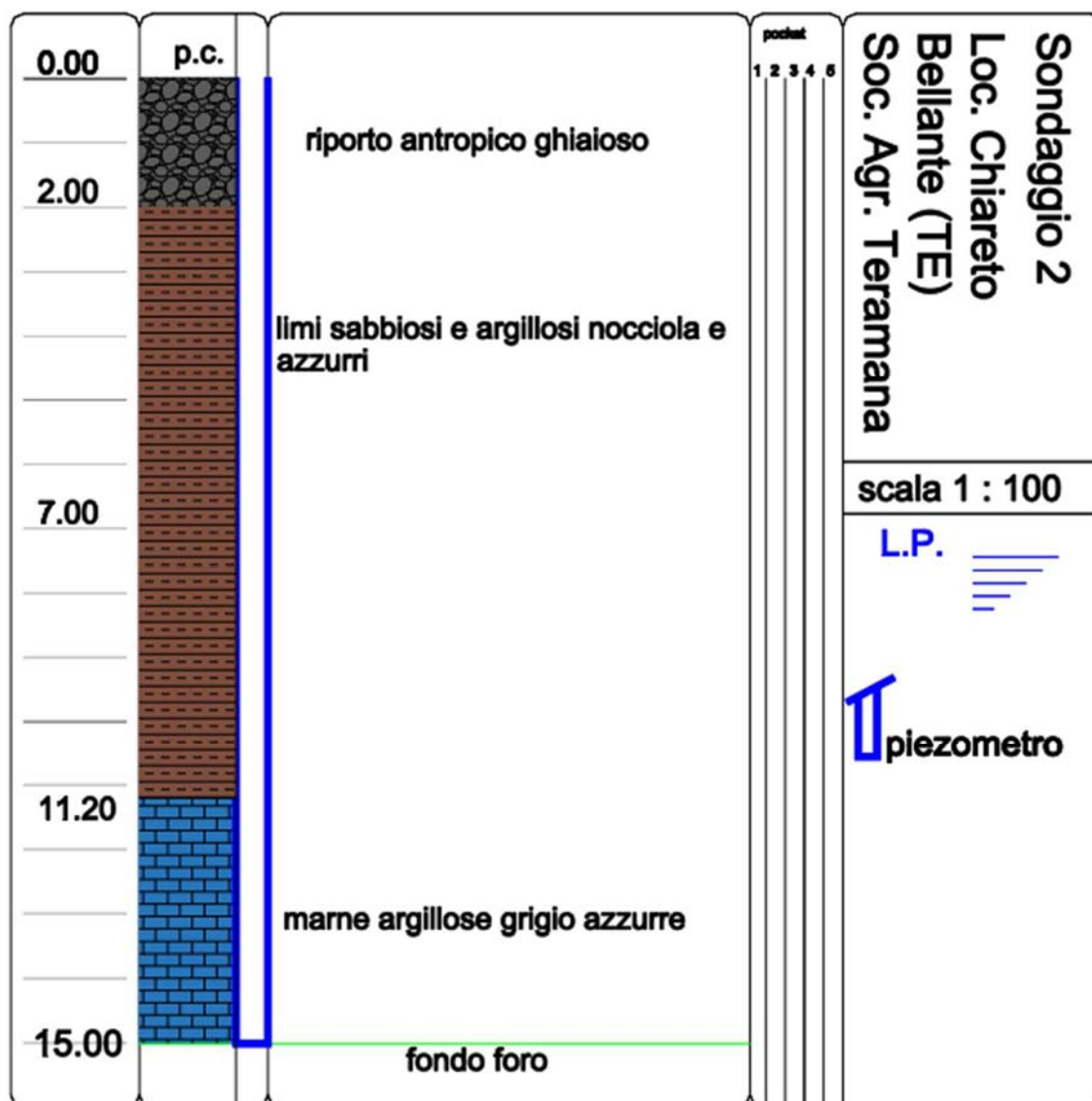


---

**Ubicazione S2**









---

**Sondaggio S2 Cassetta C1 - 0,00/5,00**



---

**Sondaggio S2 Cassetta C2 - 5,00/10,00**



---

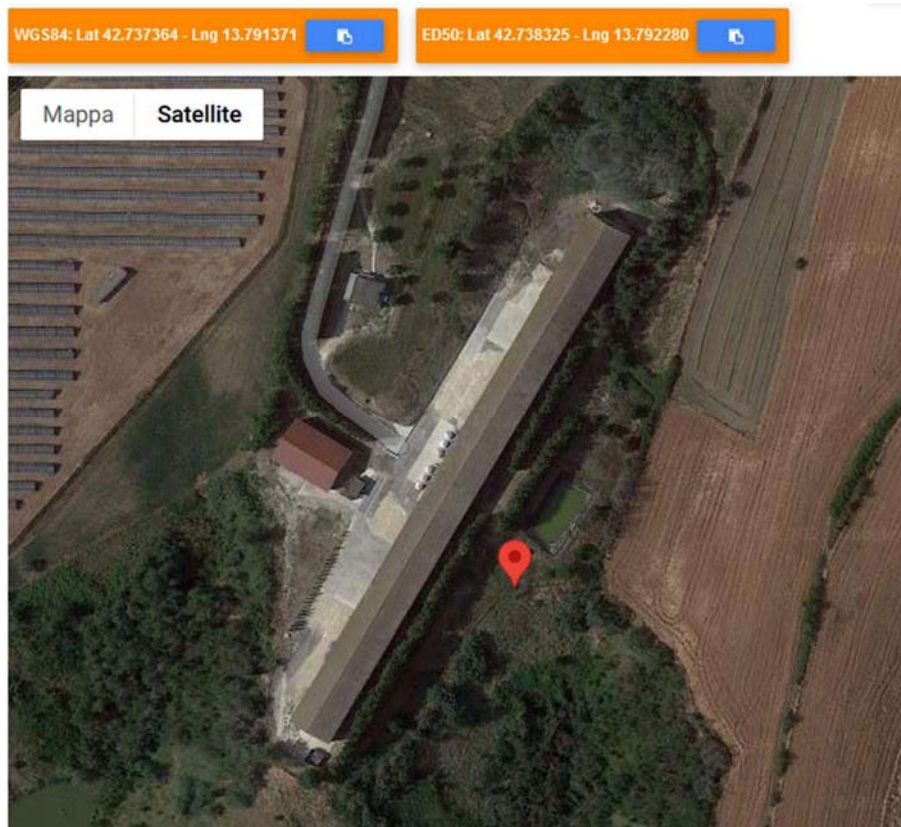
**Sondaggio S2 Cassetta C3 - 10,00/15,00**





## 6.0 MONOGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO / PIEZOMETRO S3

### *Coordinate Ubicazione S3*

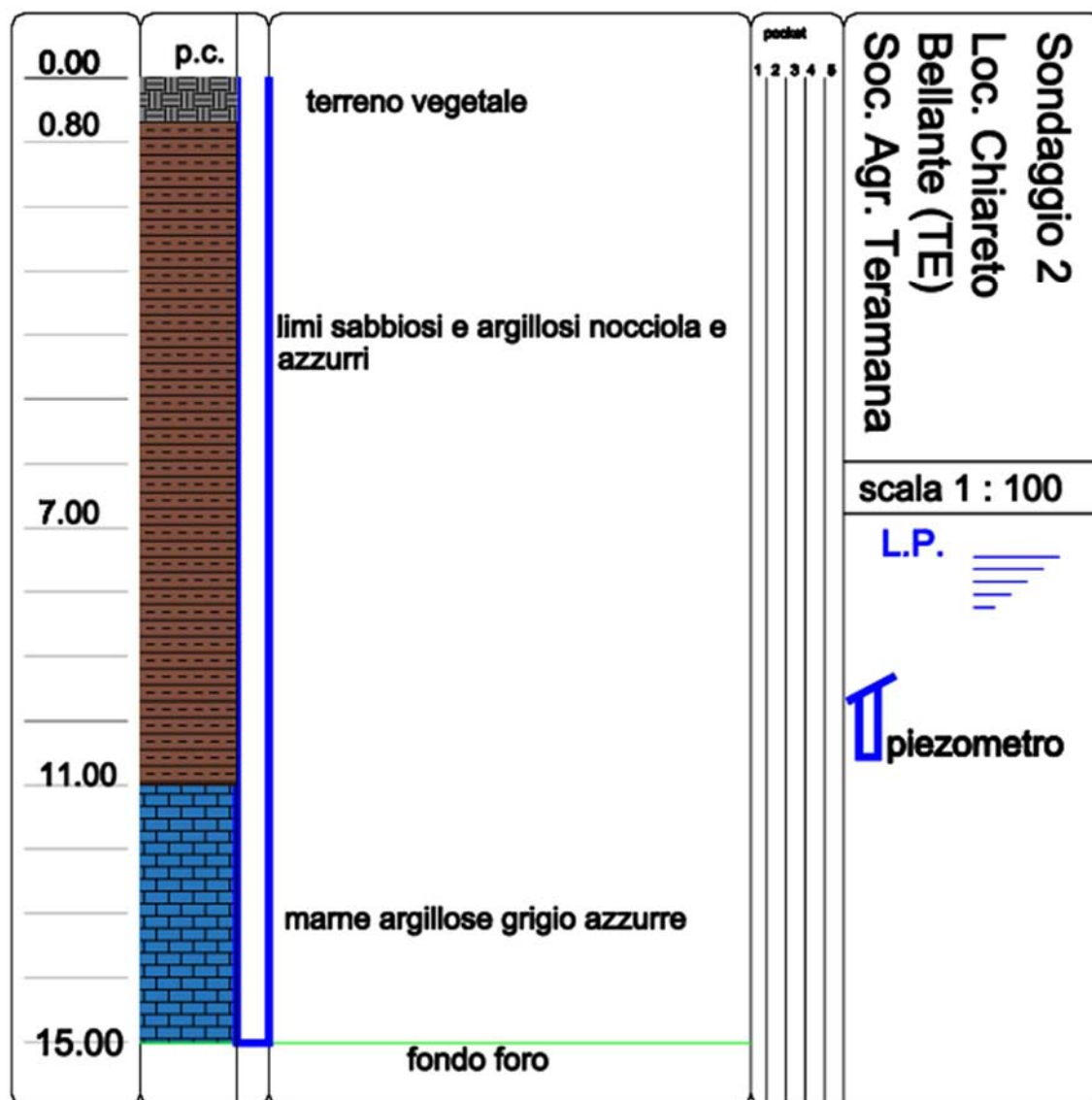


### *Materializzazione S3*









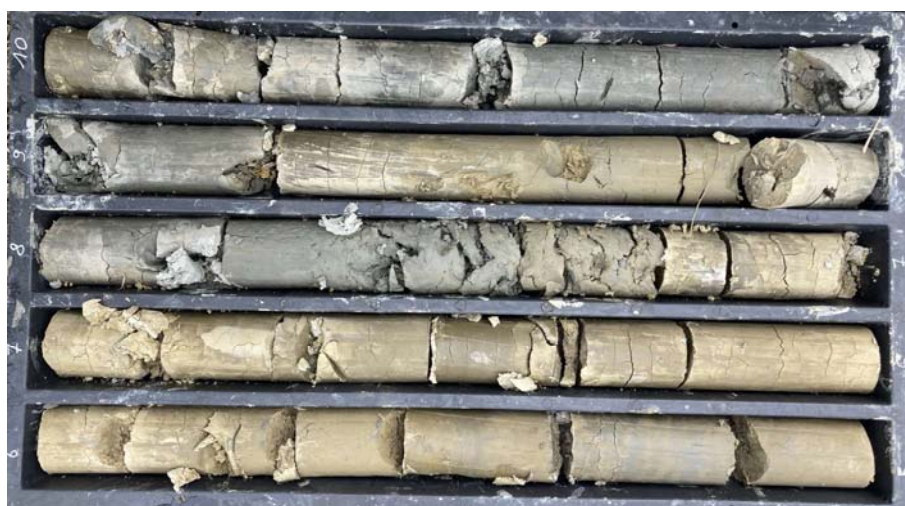
---

**Sondaggio S3 Cassetta C1 - 0,00/5,00**



---

**Sondaggio S3 Cassetta C2 - 5,00/10,00**



---

**Sondaggio S3 Cassetta C3 - 10,00/15,00**

