



rif: 130416-031116

IPPC - Autorizzazione Integrata Ambientale  
D.Lgs 152/06 aggiornato dal D.Lgs 46/14  
Caratterizzazione dello Stato del Sito  
Relazione Idro-Geologica

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

Località : C.da Cecalupo

Comune : Loreto Aprutino (TE)

Geologo Massucci Dr. Mario



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

## Premessa

Di seguito si redige la relazione descrittiva dello studio effettuato sull'area dell'allevamento avicolo sito in C.da Cecalupo in Comune di Loreto A. (PE), per la caratterizzazione preliminare delle matrici ambientali sito-specifiche nel contesto geologico ed idrogeologico in cui ricade, allo scopo di verificare eventuali alterazioni originate dell'attività produttiva.

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

L'analisi compiuta ha permesso la conoscenza di:

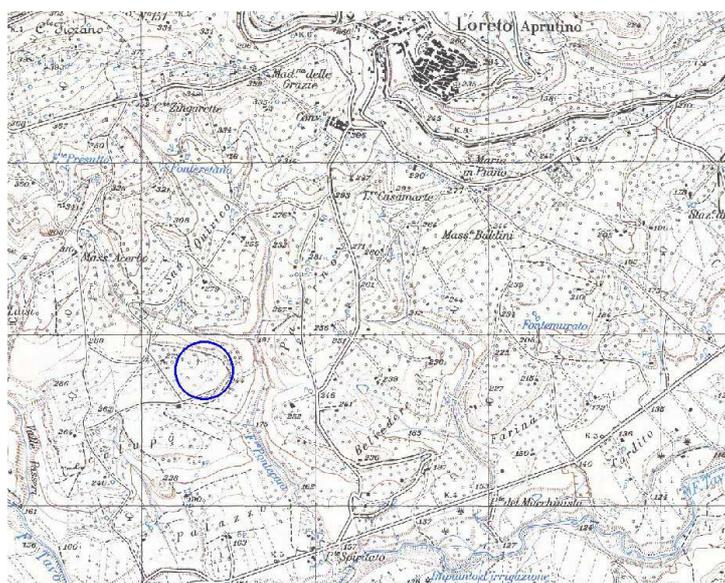
- natura dei materiali costituenti e modello stratigrafico del sottosuolo;
- proprietà idrogeologiche dei terreni nel volume significativo di sottosuolo, ricostruendo la piezometrica sito specifica della prima falda, quando presente, mediante eventuali punti di monitoraggio a monte e valle idrologico, anche utilizzando eventuali pozzi già presenti sull'area ;

consentendo la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, idrogeologici, con particolare riguardo alle condizioni idrologiche superficiali ed idrogeologiche sotterranee .

La metodologia adottata 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 dell'Allevamento - Corografia IGM



## **Ubicazione Area d'Intervento**

L'allevamento avicolo sito in C.da Cecalupo in Comune di Loreto A. (TE) ricade nella particella catastale n° 156 del Foglio di mappa n° 28 .

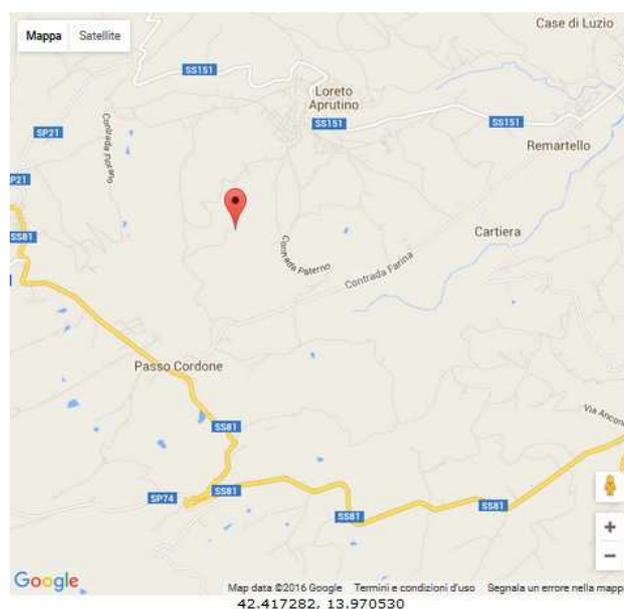
Il centro dell'impianto ricade alle coordinate geografiche WGS84 ed ED50 :

(1)* Coordinate WGS84 (°)	
Latitudine <input type="text" value="42,417282"/>	Longitudine <input type="text" value="13,970531"/>
(1)* Coordinate ED50 (°)	
Latitudine <input type="text" value="42,418249"/>	Longitudine <input type="text" value="13,971431"/>



## **Viabilità d'accesso**

L'impianto è raggiungibile dalla S.S. 81 Picono-Aprutina, a breve distanza dal Passo Cordone (innesto con la S.P. n° 4 Fondovalle Tavo), o dallo stesso Loreto A. percorrendo strade locali .



## Dimensioni dell'Impianto

Le dimensioni dell'impianto sono indicativamente riportate nella seguente immagine di dettaglio, e si estende per circa 38.000 metri quadrati .



## Geomorfologia

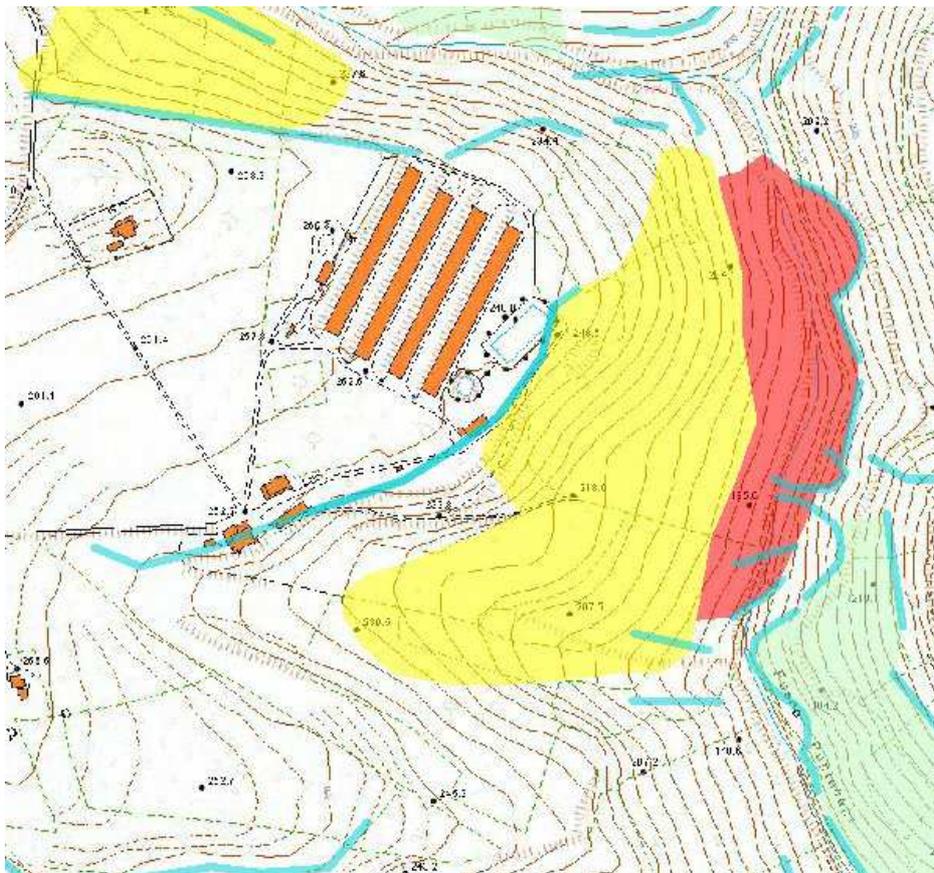
Il sito ricade a Sud-Ovest di Loreto A., ad circa 1.200 metri di distanza (ed oltre 1.000 m. da Paterno), tra le quote di 260 e 250 m. s.l.m. circa, lungo il versante in destra idrografica al Fosso Pontecani, tributario di sinistra idrografica del F. Tavo.

Il versante, caratterizzato nella zona dell'allevamento da acclività ridotta, in cui non si osservano forme geodinamiche riconducibili a fenomeni di instabilità in atto (vedasi lo stralcio della Carta della Pericolosità del PAI), nella fascia inferiore, e sul versante opposto, è interessato dalle forme calanchive, che mostrano in affioramento i terreni del substrato geologico.

La zona dell'allevamento risulta comunque 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



## **Modello Litologico e Stratigrafico**

La valle del Fosso Pontecani è incisa, in questo tratto, nelle argille di piattaforma , a granulometria finissima, di colore grigio-azzurro, talora con vene nocciola, in strati centimetrici, talora ben evidenti per le interstratificazioni limoso - sabbiose, del Plio-Pleistocene (P<sub>1-2</sub> nella C.G.d'I. F° 141 "Pescara") disposte con giacitura della stratificazione immergente verso Nord-Est (mediamente 60°N) di pochi gradi (11-14°); risultano assenti faglie che giungono in superficie, in accordo con la citata cartografia geologica ufficiale.

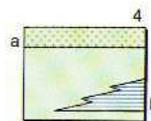
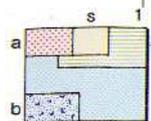
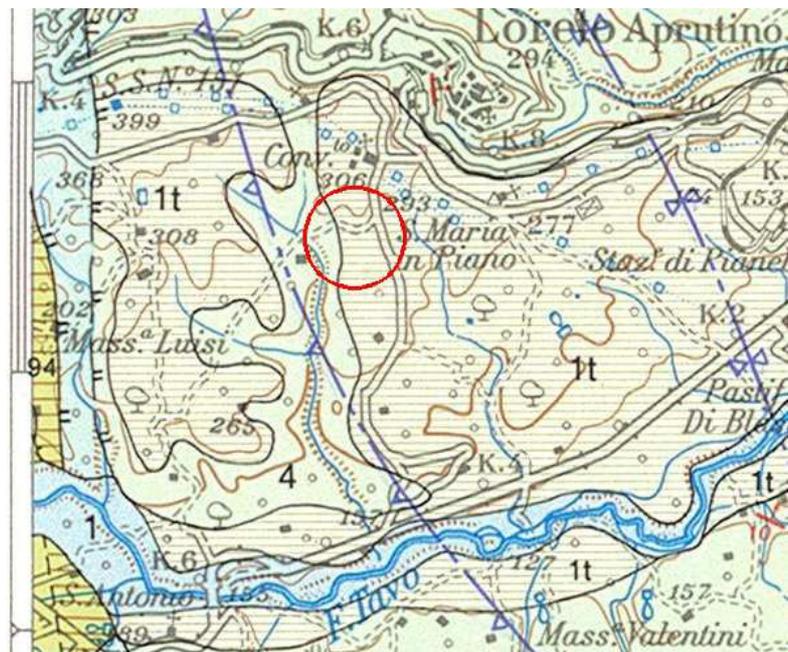
Alla sommità dei rilievi collinari, i terreni del substrato geologico appena descritti, sono coperti dai depositi alluvionali terrazzati attuali e recenti (a<sub>1</sub> nella C.G.d'I.), sedimentati dal F.Tavo, a partire dal Olocene, e costituiti prevalentemente da ghiaia, a granulometria media (2.0 <  $\phi$  < 10.0 cm.), immersa in matrice sabbiosa, ma talora anche limosa, presente in frazioni variabili fino a costituire lenti prevalentemente sabbiose. Lo spessore, varia da qualche metro, ma altrove raggiunge diverse decine di metri di potenza complessiva .

Il primo sottosuolo è costituito da eluvio-colluvioni limose e sabbiose; comprende lo strato di terreno più superficiale, utilizzato nell'attività agricola, ed il sottostante prodotto dell'alterazione, da parte degli agenti esogeni, dei terreni presenti nel sottosuolo, di cui ne rispecchiano granulometria e litologia; quest'ultima varia, sia lateralmente che in verticale, con passaggi progressivi, dai limi, ancorchè sabbiosi, alle argille. Lo spessore è generalmente contenuto, riducendosi nelle aree di eluviazione ed aumentando di spessore nelle zone di accumulo delle particelle colluviali.

Le condizioni strutturali sono caratterizzate dall'assenza di faglie in superficie e da una giacitura monoclinale immergente ad Nord-Est di 10-15 gradi .

Si allega stralcio della citata Carta Geologica d'Italia, e della Carta Geologica d'Abruzzo, ingrandite per una più agevole comprensione del contesto geologico.





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

**1. DEPOSITI DELL'AVANFOSSA PLIOCENICA E QUATERNARIA**

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



La zona s'inserisce nel complesso morfologico delle colline argillose antistanti il Mare Adriatico e, sebbene ricada in un contesto estesamente agricolo, è soggetta a significativa antropica, per la diffusa presenza di abitazioni, e piccoli centri abitati.

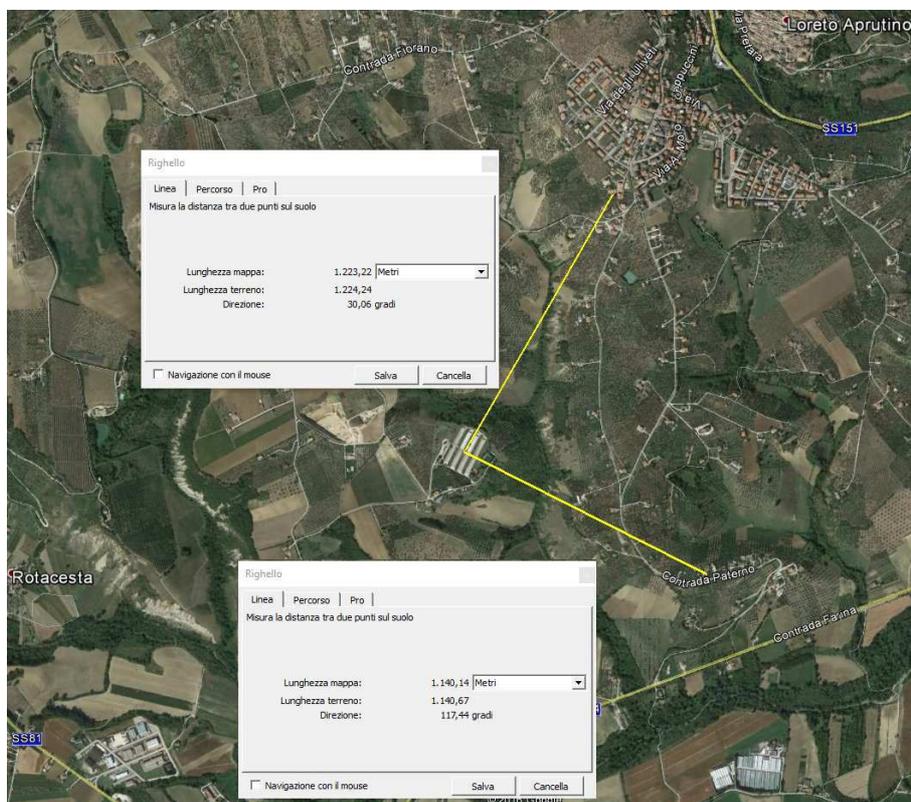
Le pendici circostanti mostrano una vegetazione arbustiva ed erbacea d'introduzione antropica, a seguito del diffuso utilizzo agricolo dei terreni; le coltivazioni osservate sono soprattutto seminativi, in genere a frumento e prato, e discreta presenza hanno le colture arboree, costituite principalmente da vigneti e oliveti.

Nei tratti rupestri, permangono fasce marginali di vegetazione spontanea della flora mediterranea, prive di pregi particolari.

Inoltre che:

- nella fascia di 100 m. circostante l'insediamento non esistono cespugliato o terreni boscati, ai sensi dell'Art. 97 lettera C del R.D 25/7 1/1904
- nella fascia di 200 m. circostante l'insediamento non si rileva la presenza di sorgenti, opere di captazione o pozzi idropotabili.

### ***Inquadramento Geografico - Distanze dai centri abitati maggiori***



## Condizioni climatiche

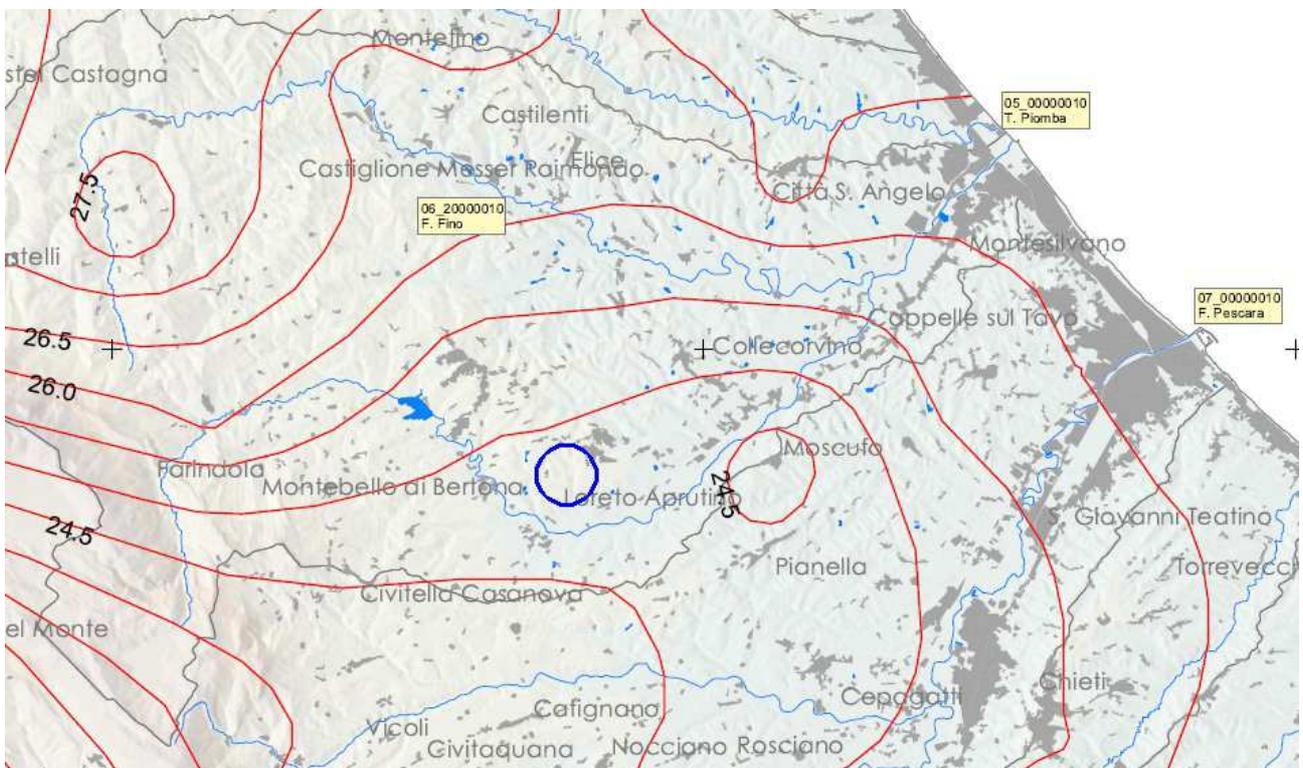
Per l'inquadramento climatico s'allega la cartografia regionale delle isoiete, ricavata dallo studio idrologico per la valutazione delle piene fluviali, effettuato nell'ambito del Piano Difesa Alluvioni (PSDA).

Le condizioni della zona in parola, sono caratterizzate da un clima temperato di regione mesaxerica (sottoregione ipomesaxerica) caratteristico dell'Appennino argilloso, dove si nota lo sdoppiamento della stagione piovosa in un massimo primaverile ed in un massimo autunnale, e le precipitazioni medie annue oscillano tra i 700 ed i 1100 mm.

Per quanto riguarda il D.P.R. n. 412 del 26/08/93, (G. U. n.96 del 14 ottobre 1993) l'area si pone ad una Altitudine media di 230 s.l.m., e viene classificata in Zona Climatica E.

---

### Carte delle Isoiete



Isolinee dei valori [in mm.] della media dei massimi annuali della pioggia di 1 giorno



## Caratteristiche idrogeologiche dei terreni

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.

Nell'area studiata possono essere distinti :

**Terreni a permeabilità ridotta** : Appartengono a questa categoria le argille e le marne di origine marina del substrato geologico, in cui il Coefficiente di Permeabilità, misurato in laboratorio su campioni indisturbati, assume valori dell'ordine di  $10^{-8}/10^{-9}$  cm/sec; rappresenta il livello di base di ogni circolazione idrica sotterranea (acquiclude) .

**Terreni a permeabilità elevata** : Appartengono a questa categoria i depositi alluvionali, a granulometria medio-grossolana (sabbie e ghiaie), che presentano valori di permeabilità primaria, per porosità, da media ad elevata ( $K > 10^{-5}$  cm/sec) e costituiscono un acquifero monostrato, in cui scorre una falda di tipo freatico .

## Morfologia della falda - Monte/Valle idrogeologico

Le ulteriori indagini da effettuare, alla luce dei risultati di questa prima indagine che ha rinvenuto la presenza di una circolazione idrica sotterranea a 4.20 metri dal p.c., a valle dell'allevamento, consentiranno di definire la direzione dei flussi idrici della falda contenuta nelle alluvioni, permeabili e trasmissive, che coprono la sommità del rilievo, confinata alla base dall'acquiclude costituito dai terreni pliocenici (argillosi ed impermeabili) sottostanti, affioranti alla base del versante.

Questa circolazione idrica è palesata anche da emergenze di "contatto", costituite da sorgenti ubicate lungo la fascia altimetrica dove la superficie topografica interseca il contatto geologico tra argille e ghiaie, quindi tra acquiclude di base e acquifero sopratante .

Spesso il monte/valle idrologico, coincide con quello morfologico.



## Idrografia superficiale

La situazione idrografica superficiale è caratterizzata dal ricadere nel bacino idrografico secondario del Fosso Pontecani, tributario di sinistra idrografica del F. Tavo, ma sufficientemente distante ed a quote significativamente maggiori rispetto all'alveo, per scongiurare fenomeni erosivi e/o esondivi che giungano all'impianto .

Degna di nota è la numerosa presenza di sorgenti e fonti (evidenziati in azzurro nella cartografia IGM allegata), che generalmente evidenziano l'impermeabilità dei terreni sottostanti l'acquifero che copre la sommità dei rilievi collinari .

Si allega stralcio della Carta dei Complessi Idrologici della zona in esame, ricavato del Piano di Tutela delle Acque della Reg. Abruzzo, da cui si evince ricadere nel Complesso argilloso-arenaceo-marnoso, dotato di impermeabilità che impedisce la formazione di falde idriche sotterranee .

### Carta dei Complessi Idrologici



#### Complessi idrogeologici

-  Complesso sabbioso
-  Complesso detritico
-  Complesso fluvio - lacustre
-  Complesso sabbioso - conglomeratico
-  Complesso argilloso con intercalazioni sabbiose - conglomeratiche
-  Complesso conglomeratico - calcareo - sabbioso
-  Complesso marnoso - argilloso
-  Complesso arenaceo
-  Complesso argilloso - arenaceo - marnoso



**Premessa**

Si propongo delle linee guida generali per la redazione del piano di investigazione sito specifico, adeguato al contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico, peculiare del sito di Cecalupo, in modo da conformare le indagini geognostiche, e di conseguenza campionamenti ed analisi da svolgere, alle matrici ambientali potenzialmente influenzate effettivamente presenti, al fine di garantire :

- ☞ la verifica dell'eventuale diffusione di inquinamento nelle diverse matrici ambientali (suolo e sottosuolo, acque sotterranee, acque superficiali e sedimenti, influenzate dal sito;
- ☞ la definizione dell'eventuale livello di inquinamento, accertando il superamento dei valori di Concentrazione Soglia Contaminazione (CSC) stabiliti nelle Tab. 1 e 2 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte quarta del D.Lgs n° 152/06;
- ☞ l'individuazione delle relative fonti presenti nel sito, che hanno effettivamente determinato la situazione di inquinamento, se rilevato;

Preliminarmente è stato formulato il Modello Concettuale del sito, seguendo per analogia le procedure di riferimento indicate nell' Allegato 2 al TITOLO V del D.Lgv 152/06 e s.m.i. e s.m.i. , basato su accertamenti documentali, raccogliendo la documentazione disponibile dalla letteratura, e da precedenti indagini effettuate sia sull'area stessa che in aree limitrofe, ed ha consentito la definizione degli obiettivi ed una coerente formulazione dell'analisi .

Alla luce di queste informazioni preliminari, è stato possibile formulare un Piano di Investigazione Iniziale sito specifico, in cui definire tecniche e procedure da adottare per la verifica di eventuale contaminazione nel sito, ed il grado e l'estensione dell'inquinamento .

**Indagini effettuate**

Si è proceduto all'accurata ispezione sul sito e sull'area circostante, al fine di prendere conoscenza 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 .

Essendo la zona di grande semplicità dal punto di vista geologico, l'indagine diretta del sottosuolo è stata compiuta mediante un sondaggio penetrometrico dinamico (DPSH), denominato PZ1 che ha raggiunto la profondità di - 10.20 metri di profondità dal piano di campagna locale, realizzato mediante Pagani GT 63/200 kN in considerazione dell'Eurocodice 7 sulla qualità delle indagini geotecniche, oltre che alle "raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" (AGI, 1977) .

Per approfondimenti sul metodo, tecniche e metodologie adottate si rimanda all'allegato che costituisce parte integrante della presente .

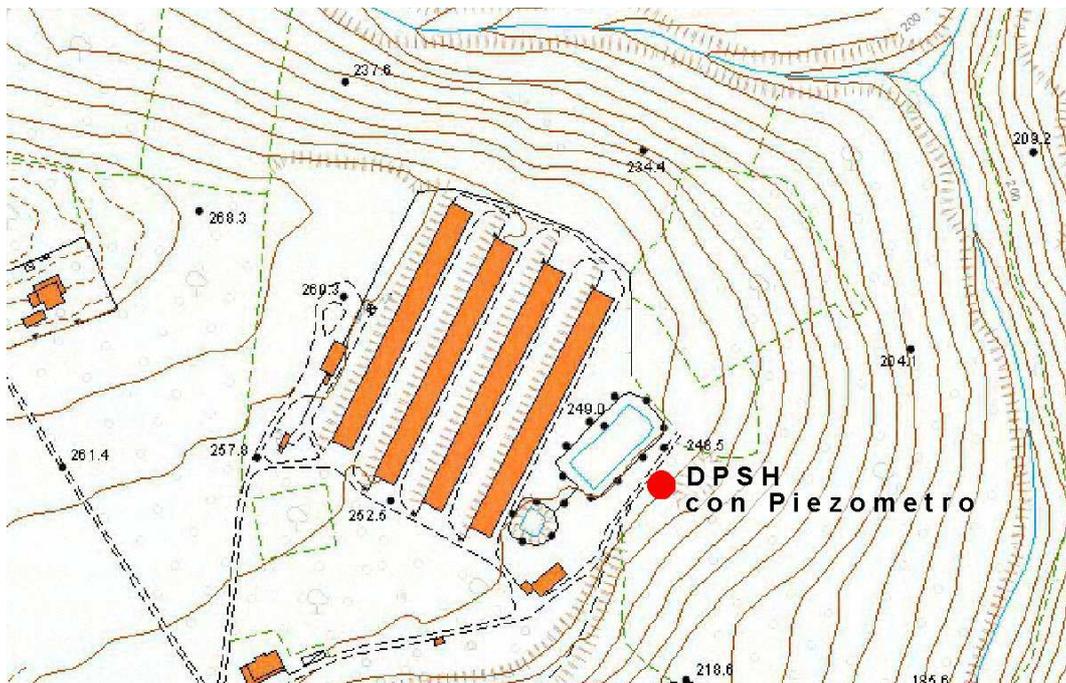
L'ubicazione della perforazione ha garantito la georeferenziazione secondo il sistema UTM WGS 84 e la quotazione altimetrica del punto indagato, espressa come quota sul livello medio del mare.

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 della matrice suolo e sottosuolo, sono oggetto di studio separato.

---

### *Carta delle Indagini*



## **Installazione del piezometro**

Al termine della perforazione è stato installato il piezometro a tubo aperto di monitoraggio, di lunghezza pari alla profondità raggiunta con la penetrazione, di 10.20 metri dal p.c. locale, con l'obiettivo precipuo di verificare nel tempo l'assenza di circolazione idrica .

Pertanto la predisposizione del foro per l'alloggiamento del piezometro è avvenuta a secco, senza l'utilizzo di fluido di perforazione, usando una punta di diametro idoneo (51 mm.).

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 -2.00 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 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 .

Si è quindi ritenuto di non installare un piezometro nel foro esplorativo, e parimenti di evitare la perforazione del piezometro di monte e del secondo piezometro di valle, non essendo possibile la definizione della superficie piezometrica e la direzione di flusso .

## ***Programma delle indagini***

Le indagini progrediranno per approfondimenti progressivi, secondo le linee guida generali di seguito indicate, e concordati dopo ogni "step", in relazione alle maggiori conoscenze acquisite sulle caratteristiche delle matrici ambientali rinvenute nell'ambito d'influenza del sito.



L'investigazione degli aspetti idrogeologici e dello stato del sito comporterà l'esecuzione di tre sondaggi geognostici, a carotaggio continuo, uno al monte e due al valle idrogeologico, attrezzati con piezometri a tubo aperto, spinti in profondità in modo da attraversare completamente l'acquifero, fino ad individuare l'acquicluda inferiore; la caratterizzazione chimico-fisica verrà effettuata su due campioni della matrice terra, uno prelevato nel primo metro, l'altro all'interno dello strato aerato, e su un campione della matrice acque sotterranee, dopo i previsti spurghi .

### ***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***

In analogia con le indicazioni del citato Allegato 2, i sondaggi geognostici saranno complessivamente un massimo di 3 (area < 10.000 mq), per ciascuna area.

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 argille di base, di notevolissimo spessore, l'impermeabilità della formazione e l'omogeneità litologica, rendono vano l'ulteriore approfondimento.

Tuttavia sulla base delle osservazioni effettuate in sede di campionamento può variare con la necessità:

- 1) di caratterizzare l'area dal punto di vista geologico e idrogeologico,
- 2) di definire la profondità dell'inquinamento .

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. 85, 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 saranno 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 saranno 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 saranno riportate in un apposito modulo di campo, 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 .

### ***Campionamento dei terreni***

La frequenza dei prelievi di campioni di terreno in senso verticale sarà continua ottenendo un carotaggio integrale e rappresentativo del terreno con recupero >85%, badando di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali .

Da ogni posizione di sondaggio saranno prelevati n° 2 campioni di terre a profondità prestabilite, corrispondenti alla zona asciutta soprastante l'acquifero, e nel primo metro di sottosuolo; in ogni caso, i campionamenti riguarderanno tutti i singoli strati omogenei, non trascurando quelli anomali.



Inoltre i campioni dovranno essere formati immediatamente a seguito dell'estrusione del materiale dal carotiere in quantità significative e rappresentative.

I contenitori saranno completamente riempiti di campione, sigillati, etichettati ed inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme con le note di prelevamento; non si ritiene necessaria la conservazione dei campioni in ambiente refrigerato.

### ***Campionamento di acque sotterranee***

Particolare attenzione sarà posta nel definire i punti di prelievo, in modo da giungere all'esauriente caratterizzazione idrogeologica dell'area (acquifero prevedibilmente monostrato in cui scorre una falda di tipo freatico sostenuta dal substrato argilloso) così da verificare univocamente l'influenza del sito sulle caratteristiche complessive del acquifero (soggiacenza della superficie piezometrica, permeabilità dell'acquifero, direzione prevalente del flusso) e la mobilità degli inquinati nelle acque sotterranee.

Per costituire il valore di riferimento delle acque sotterranee in "ingresso" nell'area in esame, un piezometro sarà installato a monte del sito (in senso idrogeologico) di indagine.

Per verificare le caratteristiche delle acque di falda in "uscita" dal sito, due piezometri saranno installati a valle del sito.

I piezometri a cielo aperto, del diametro di 4 pollici (diametro 100 mm.) protetti con chiusini e cementati nel tratto superiore, saranno realizzati nei fori di sondaggio e costituiti da materiali compatibili con gli inquinanti presenti nel sito, con filtro di apertura adeguata alla relativa granulometria dell'acquifero da campionare;

La profondità dei piezometri, prevista in 10.00 m. dal piano di campagna attuale, interesserà certo la base dell'acquifero e comunque supererà i due terzi dello spessore dell'acquifero stesso.

Prima del prelievo di acqua sotterranea, i piezometri saranno adeguatamente spurgati fino ad ottenimento di acqua chiara, mediante il ricambio di almeno tre volumi d'acqua all'interno del piezometro .

Per l'analisi di sostanze presenti in fase di galleggiamento sulla superficie della falda, si prevede il campionamento dell'acqua con strumenti posizionati in modo da permettere il prelievo del liquido galleggiante in superficie ed evitare diluizioni con acque provenienti da maggiore profondità.



Inoltre per la caratterizzazione del sito si rende necessario ottenere i valori, specifici per il sito in esame, dei seguenti parametri:

- ✓ contenuto d'acqua dei diversi livelli litologici incontrati
- ✓ porosità efficace
- ✓ densità secca
- ✓ spessore della copertura di suolo e dello strato non saturo, pedologia
- ✓ distribuzione granulometrica degli strati principali dal punto di vista idrogeologico
- ✓ permeabilità, e conducibilità idraulica delle zone sature;
- ✓ gradiente idraulico;
- ✓ direzione del flusso

Qualora non fosse possibile ottenere misure dirette, questi valori dovranno essere assunti sulla base dei valori ricavati per aree limitrofe o valori di letteratura rappresentativi di situazioni omologhe .

#### ***Campioni del fondo naturale***

I campioni del fondo naturale, prelevati dal sondaggio/piezometro realizzato a monte, dove si ha la certezza di assenza di contaminazione derivante dal sito, saranno utilizzati per determinare i valori di concentrazione delle sostanze inquinanti per ognuna delle componenti ambientali rilevanti nel il sito in esame.

#### ***Campioni di controllo***

Di ciascuno dei campioni di terre e di acque, due contro-campioni ufficiali saranno prelevati e saranno conservati conformemente ai criteri di qualità, per eventuali contestazioni e controanalisi.

#### ***Criteri per il controllo della qualità***

Per garantire la qualità dei risultati delle analisi, le fasi di campionamento, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni, saranno sottoposte a controllo di qualità mediante protocollo di campionamento, mirato a garantire:

- 1 l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- 2 l'assenza di perdite di sostanze inquinanti nei campionatori o nei contenitori;
- 3 la protezione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- 4 l'adeguata temperatura al prelievo e di conservazione dei campioni;
- 5 l'assenza di alterazioni biologiche nell'immagazzinamento e conservazione;
- 6 l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze.



Sarà predisposta appropriata documentazione delle attività che consentirà la rintracciabilità dei campioni prelevati dal sito e inviati presso il laboratorio di analisi, includente anche le azioni di controllo delle attività svolte in campo ed in laboratorio.

Si redigerà un registro per la raccolta organizzata delle informazioni di campo dove descrivere univocamente le operazioni svolte ed identificare univocamente i campioni:

localizzazione del sito,  
scopo delle attività  
denominazione del campione,  
quantità del campione raccolta  
dati relativi ai contenitori,  
capacità,  
grado di pulizia,  
trasporto e conservazione dei campioni.

tempistica delle operazioni svolte,  
data e ora e luogo di prelievo  
profondità di campionamento,  
analisi richiesta,  
materiale,  
sistema di chiusura,  
modalità di contenimento,

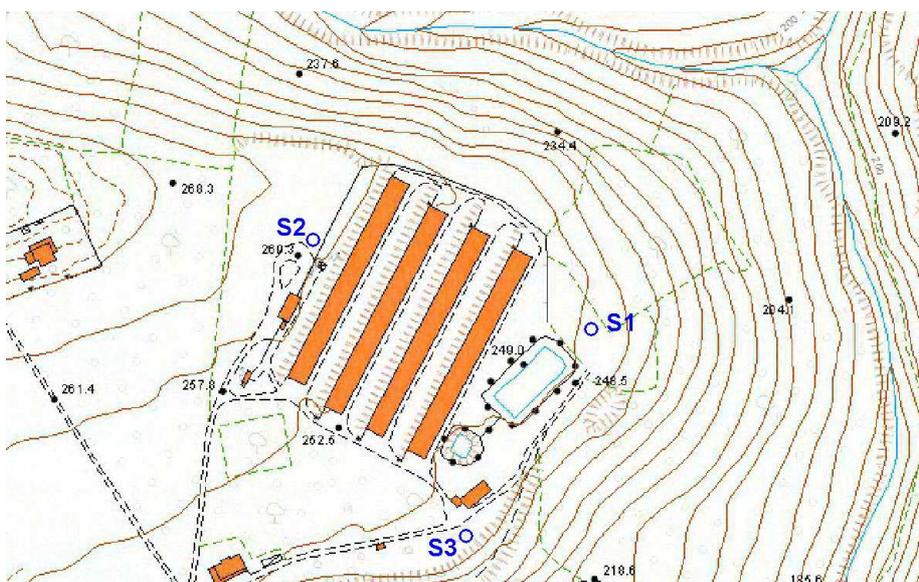
L'etichettatura dei campioni avverrà tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare anche sul verbale di campionamento, in analogia con quanto previsto dalla normativa in materia di rifiuti.

#### ***Elaborazione ed interpretazione dei dati***

Nella relazione che accompagna la presentazione dei risultati delle analisi, espressi sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche, saranno riportati i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati.

---

#### ***Carta delle Indagini***



## Conclusioni

Pertanto, l'impianto 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*), ovvero né con l'idrografia superficiale, sia principale che d'ordine inferiore .

Il sottosuolo risulta costituito da terreni con proprietà idrogeologiche tali da permettere la presenza di acquiferi, sia nella zona dell'impianto, che nell'intero bacino a monte di questa.

È pertanto necessario verificare la geometria degli acquiferi e le caratteristiche chimico-fisiche della relativa falda idrica sotterranea .

Bellante , Novembre 2016

Geologo Dr. Mario Massucci

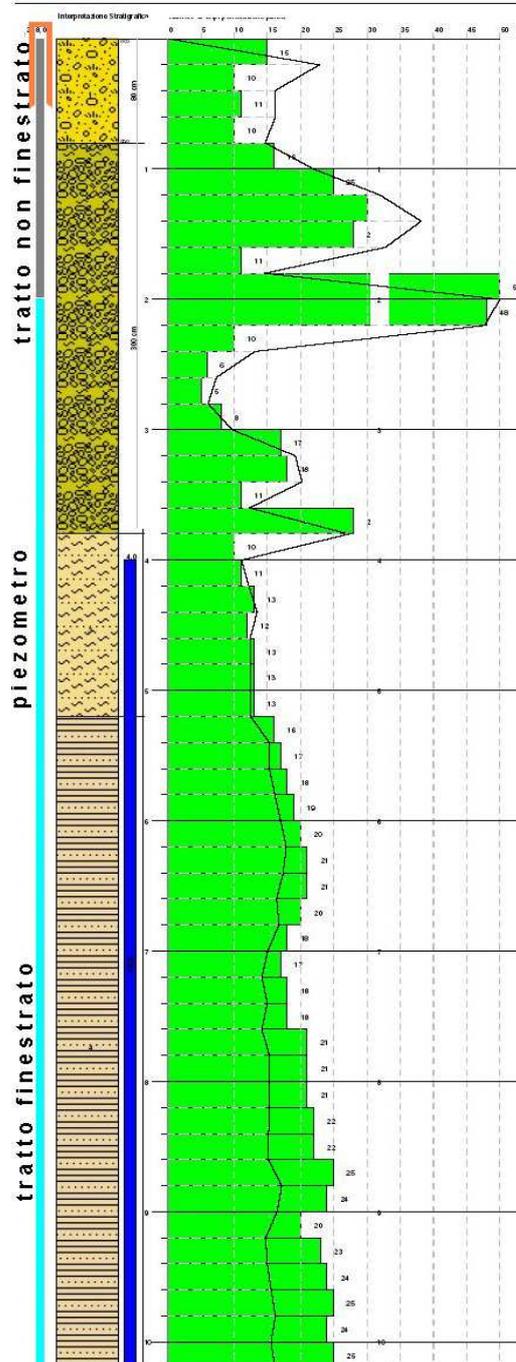


The stamp is circular and contains the following text: "C.O.P.I.L. 02/01. MASSUCCI MARIO", "PROV. TERAMO", "ORDINE DEI GEOL. N. 105", "CANTONE ABRUZZO".

INGEG. S.R.L.  
VIA MARCHE 1  
44010 MOTTICCIANO (FE)  
www.ingecart.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr. 1  
Strumento utilizzato... DPHS TG 63-200 PAGANI

Comitente: Geo. Mario Massucci  
Carico: Prova Geotecnica strada  
Località: Caccopetro (PE)





# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPER PESANTE

## Prova P1

COMMITTENTE: Soc.Agr.Teramana s.r.l. - Geol. Mario Massucci;

CANTIERE: Caratterizzazione geologica del sottosuolo con installazione piezometro nel foro di sondaggio

LOCALITÀ: CECALUPO - Loreto A. (PE)

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)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °



INGEO SAS di D'Ambrosio Roberto & C.  
Via Marche 1/a 64014 Martinsicuro (TE)  
[ingeosas@tiscali.it](mailto:ingeosas@tiscali.it) [ingeosas@pec.it](mailto:ingeosas@pec.it)  
telefoni 3401798332 / 3401798333



<b>SCHEDA N.</b>	1/1	<b>MONOGRAFIA PIEZOMETRO</b>		<b>PZ1</b>
------------------	-----	------------------------------	--	------------

<b>Localizzazione</b>							
Provincia	Pescara		CTR n.	Toponimo C.da Vecalupo			
Comune	Loreto Aprutino		Scala 1:000	Coordinate (WGS84)	X 42,417282 Y 13,970531		
Bacino Fosso Pontecani	Codice sito			Quota (m slm) 250			
Data installazione	Caratteristiche foro		Caratteristiche costruttive				
02/11/2016	Diam. (mm)	Prof. (m)	Piezometro a tubo aperto X		Piez. tipo Casagrande		
	51	10,2	Lunghezza tubo (m) 10.20		Materiale	PVC X INOX HDPE Altro	
Dati amministrativi			Diametro tubo (mm) 22 (')				
Ente attuatore	Proprietà Soc. Agr. TERAMANA s.r.l.		Posizione filtri (prof. dal p.c. in m)	da	a	Tipo terminale	Capitello in elevaz. X (altezza dal p.c. in cm) Chiusino carrabile
				da	a		
				da	a		
Lucchetto con chiavi	Si	No X	Dreno (prof. dal p.c. in m)	da 2	a 10.20	Materiale	Ghiaia Ghiaietto calibrato NO Altro (specif.)
				da	a		
				da	a		
Riferimento Nominativo: Tel:			Cementazione (prof. dal p.c. in m)	da 0	a 2.00	Materiale	Cemento Cemento+bentonite X Argilla
				da	a		
				da	a		

CTR

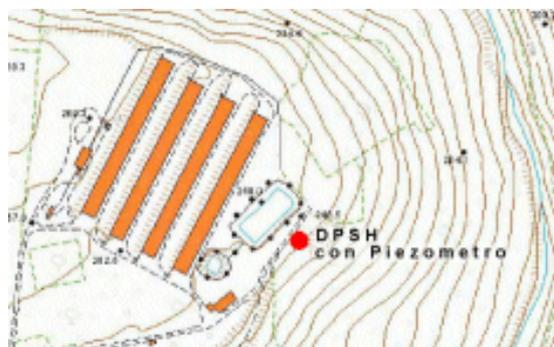


Foto d'insieme



Ortofoto



Particolare terminale



Note: Piezometro asciutto

Data compilazione: 03/11/2016

Redattore: Dott. Geol. M.Massucci

## UBICAZIONE PROVA IN SITO



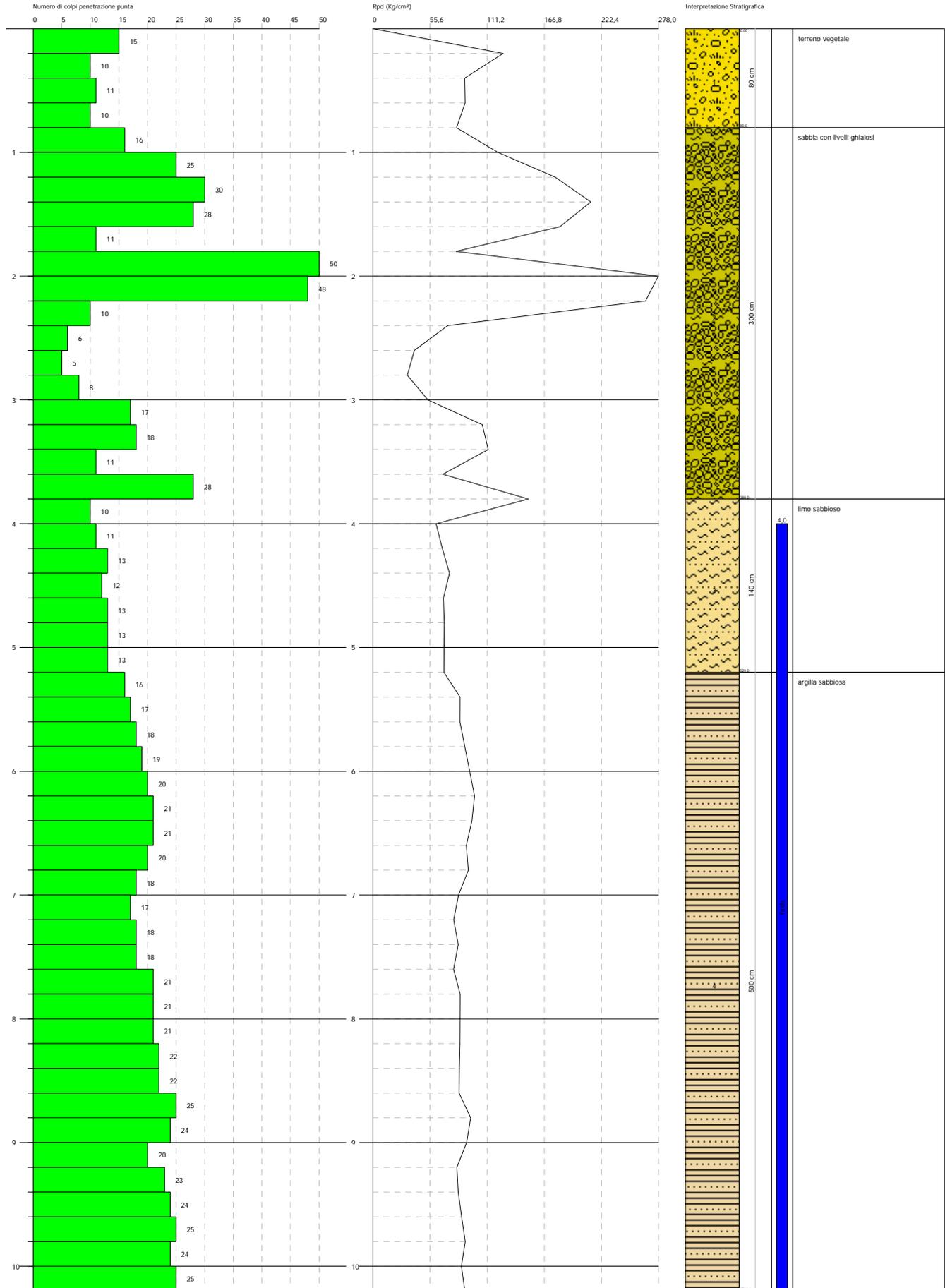
Figura 1 - Ubicazione prova penetrometrica P1 (●). Prova penetrometrica dinamica super pesante realizzata con strumentazione geotecnica PAGANI TG 63-200 kN.

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1**  
**Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI**

Committente: Grot. Mario Massucci  
 Cantiere: Prova Geotecnica in sito  
 Località: Ceccalupo (PE)

Data: 03/11/2016

Scala 1:43



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 03/11/2016  
 Profondità prova 10,20 mt  
 Falda rilevata 4,20 mt

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	15	0,805	126,82	157,61	6,34	7,88
0,40	10	0,851	89,39	105,07	4,47	5,25
0,60	11	0,847	89,85	106,08	4,49	5,30
0,80	10	0,843	81,33	96,43	4,07	4,82
1,00	16	0,790	121,86	154,30	6,09	7,71
1,20	25	0,736	177,50	241,09	8,88	12,05
1,40	30	0,733	212,02	289,30	10,60	14,47
1,60	28	0,730	182,03	249,50	9,10	12,48
1,80	11	0,826	81,00	98,02	4,05	4,90
2,00	50	0,623	277,65	445,54	13,88	22,28
2,20	48	0,620	265,24	427,72	13,26	21,39
2,40	10	0,817	72,81	89,11	3,64	4,46
2,60	6	0,814	40,46	49,69	2,02	2,48
2,80	5	0,811	33,60	41,41	1,68	2,07
3,00	8	0,809	53,58	66,25	2,68	3,31
3,20	17	0,756	106,44	140,79	5,32	7,04
3,40	18	0,753	112,31	149,07	5,62	7,45
3,60	11	0,801	68,15	85,09	3,41	4,25
3,80	28	0,698	151,27	216,59	7,56	10,83
4,00	10	0,796	61,58	77,36	3,08	3,87
4,20	11	0,794	67,54	85,09	3,38	4,25
4,40	13	0,741	74,56	100,56	3,73	5,03
4,60	12	0,789	68,73	87,08	3,44	4,35
4,80	13	0,737	69,54	94,34	3,48	4,72
5,00	13	0,735	69,34	94,34	3,47	4,72
5,20	13	0,733	69,15	94,34	3,46	4,72
5,40	16	0,731	84,88	116,11	4,24	5,81
5,60	17	0,729	84,71	116,18	4,24	5,81
5,80	18	0,727	89,47	123,01	4,47	6,15
6,00	19	0,725	94,20	129,85	4,71	6,49
6,20	20	0,724	98,92	136,68	4,95	6,83
6,40	21	0,672	96,45	143,52	4,82	7,18
6,60	21	0,670	90,91	135,61	4,55	6,78
6,80	20	0,719	92,83	129,16	4,64	6,46
7,00	18	0,717	83,37	116,24	4,17	5,81
7,20	17	0,716	78,57	109,78	3,93	5,49
7,40	18	0,714	83,01	116,24	4,15	5,81
7,60	18	0,713	78,52	110,18	3,93	5,51
7,80	21	0,661	85,00	128,54	4,25	6,43
8,00	21	0,660	84,82	128,54	4,24	6,43
8,20	21	0,659	84,65	128,54	4,23	6,43
8,40	22	0,657	88,50	134,66	4,43	6,73
8,60	22	0,656	83,95	127,98	4,20	6,40

8,80	25	0,655	95,22	145,43	4,76	7,27
9,00	24	0,653	91,24	139,62	4,56	6,98
9,20	20	0,702	81,71	116,35	4,09	5,82
9,40	23	0,651	87,12	133,80	4,36	6,69
9,60	24	0,650	86,46	133,02	4,32	6,65
9,80	25	0,649	89,90	138,56	4,50	6,93
10,00	24	0,648	86,16	133,02	4,31	6,65
10,20	25	0,647	89,59	138,56	4,48	6,93

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,8	11,5	116,3	Incoerente	1,93	1,96	0,08	1,47	16,91	terreno vegetale
3,8	20,73	182,9	Incoerente	2,14	2,04	0,48	1,47	30,47	sabbia con livelli ghiaiosi
5,2	12,14	90,44	Incoerente	1,95	1,97	0,88	1,47	17,85	limo sabbioso
10,2	20,8	128,37	Coesivo	2,17	2,39	1,3	1,47	30,58	argilla sabbiosa

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

#### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (4) argilla sabbiosa	30,58	5,20-10,20	Terzaghi-Peck	2,06

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (4) argilla sabbiosa	30,58	5,20-10,20	Robertson (1983)	61,16

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (4) argilla sabbiosa	30,58	5,20-10,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	313,69

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (4) argilla sabbiosa	30,58	5,20-10,20	Apollonia	305,80

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (4) argilla sabbiosa	30,58	5,20-10,20	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (4) argilla sabbiosa	30,58	5,20-10,20	Meyerhof	2,17