

***Casa di Comunità
nel Comune di Palagiano***

4					
3					
2					
1					
0	Settembre 2022	Convertini	Convertini	Convertini	
Em./Rev.	Data	Red./Dis.	Verificato	Approvato	Descrizione

Dott. Geologo Antonio Convertini
Via G.Sampietro n.5
Cell. 3296821246
e-mail antconvertini@libero.it
72015 Fasano (Br)

Titolo dell'allegato:

Relazione geologica

Scala tavole:

Committente:

Asl Taranto

dott. geol. Antonio Convertini
(firmato digitalmente)

Indice

1 Premessa.....	2
2 Inquadramento geologico generale	3
2.1 Geologia del sito di progetto.....	3
3 Geomorfologia ed idrogeologia	5
4 Aspetti vincolistici	6
5 Caratteri tettonici	8
5.1 Sismicità dell'area	8
5.2 Categoria del sottosuolo di fondazione.....	9
6 Campagna geognostica	11
6.1 Ricerca sottoservizi	11
6.2 Sondaggio geognostico	12
6.2.1 Prove SPT	14
6.3 Stratigrafia del sondaggio.....	14
6.4 Prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH)	14
6.5 Indagini geofisiche	16
6.5.1 Sismica a rifrazione	16
6.5.2 MASW	18
7 Analisi geotecniche di laboratorio.....	20
8 Modello geologico	21
9 Conclusioni	21

Allegati

Carta geologica in scala 1:500

Sezione geologica

Carta Idrogeomorfologica in scala 1:5.000

Indagini geognostiche

Stratigrafia

Prove DPSH

Indagini geofisiche

Certificati di laboratorio geotecnico

1 Premessa

Per conto dell'Asl Taranto è stato eseguito il presente studio geologico a corredo dell'**Intervento di realizzazione di una Casa di Comunità nel Comune di Palagiano**, ai sensi del cap. 6.2.1 delle NTC 2018.

In tale contesto è stato effettuato uno studio geologico, idrogeologico e geomorfologico dell'area di interesse allo scopo di ricostruire l'assetto litostratigrafico caratteristico del territorio in oggetto, nonché i principali caratteri geologici ed idrogeologici dello stesso.

Per ricostruire la situazione litostratigrafica dell'area, oltre alla consultazione della cartografia geologica esistente e del materiale bibliografico disponibile per la zona oggetto di studio, ci si è avvalsi di una campagna geognostica; essa è consistita nell'esecuzione di indagini dirette ed indirette, utili alla definizione dei caratteri stratigrafici e geotecnici dei terreni interessati dalle opere in progetto. In particolare, la campagna geognostica è stata così articolata:

- n°1 sondaggio meccanico verticale, a rotazione e a carotaggio continuo spinto alla profondità di 15 m dal p.c. con prelievo di n° 2 campioni indisturbati ed 1 litoide, esecuzione di n° 2 SPT;
- indagini georadar per la ricerca di sottoservizi nel punto d'indagine;
- n°2 prove con penetrometro superpesante DPSH;
- n°1 stendimento sismico a rifrazione in onde P;
- n°1 stendimento sismico di tipo MASW con determinazione del parametro V_{Seq} ;
- analisi geotecniche di laboratorio.

La normativa di riferimento è:

- **Decreto Ministeriale 17.01.2018.** Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.** Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007;

2 Inquadramento geologico generale

L'area in cui ricade il sito oggetto di studio rientra nel Foglio Geologico 1:100.000, n.202 "Taranto".

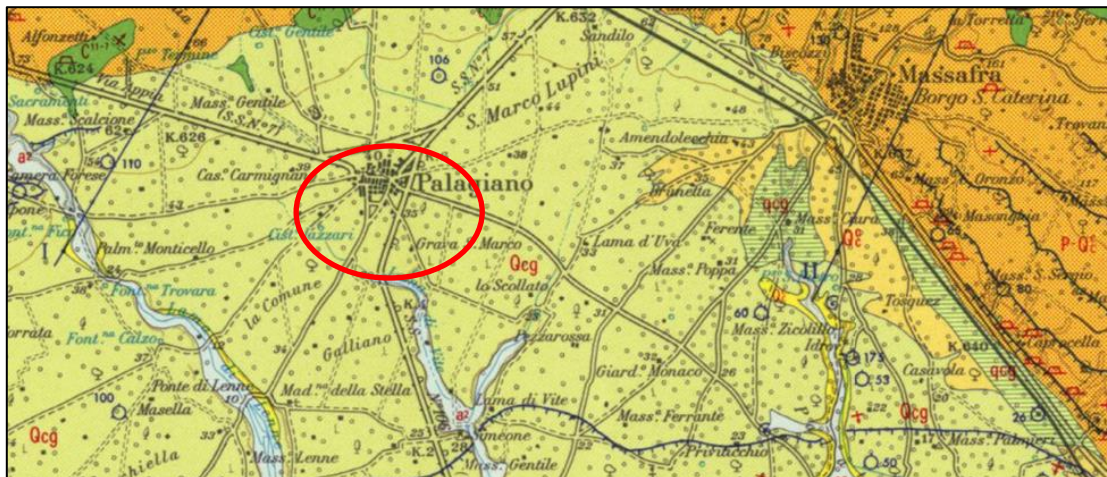


Fig. 1-Stralcio del Foglio geologico in scala 1:100.000 n.202 "Taranto" con ubicazione dell'area di studio.

Nell'area del foglio geologico di riferimento, sono state riconosciute e distinte le seguenti principali unità, descritte dalla più antica alla più recente:

- C11-7 - Calcare di Altamura: calcari compatti con intercalati calcari dolomitici e dolomie compatti (Turoniano-Senoniano con possibile passaggio al Cenomaniano).*
- P-Qcc - Calcareniti di Gravina: calcareniti in genere fini, pulverulente, talora molto compatte, ghiaie e brecce calcaree (Pliocene superiore-Calabriano).*
- Qca - Argille del Bradano: marne argillose e siltose con talora intercalazioni sabbiose (Calabriano).*
- Qcc - Calcareniti di M. Castiglione: calcareniti per lo più grossolane, calcareniti farinose, calcari grossolani con talora brecce calcaree (Calabriano-Tirreniano).*
- Qcg - Conglomerati, ghiaie e sabbie poligenici terrazzati con fossili (Pleistocene).*

Sono stati infine distinti i depositi di transizione e continentali quaternari rappresentati da limi lagunari e palustri del Pleistocene-Olocene (ql), da dune costiere attuali e recenti (qd) e da sabbie, ghiaie alluvionali e limi palustri attuali (a2).

2.1 Geologia del sito di progetto

Le considerazioni geologiche sono state condotte sulle sequenze litologiche affioranti ed in base ai risultati delle indagini effettuate nel sito di progetto.

Lo schema geologico, assai semplice, è costituito da un potente basamento calcareo di età cretacea sormontato da depositi Plio-Pleistocenici.

Di seguito vengono descritti i caratteri litostratigrafici, sedimentologici e strutturali delle diverse unità affioranti.

Coperture

Tali depositi sono costituiti da materiale di riporto e terreno vegetale sabbioso di spessore circa di 0.50 m.

Sabbie e limi

La perforazione e le DPSH eseguite hanno evidenziato limi sabbiosi mediamente addensati nella parte superficiale seguiti da sabbie giallastre con livelli di ghiaie passanti a circa 9.20/9.60 m ai calcari sottostanti.



Fig. 2-Ghiaie in matrice sabbiosa cementate.

Calcare di Altamura

Si tratta di calcari molto fratturati e disarticolati riscontrati nella terebrazione eseguita a circa 9.20 m dal piano campagna.



Fig. 3-Calcare di Altamura fratturato e disarticolato.

3 Geomorfologia ed idrogeologia

Nella Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia (Fig.4) non si evidenziano morfologie significative relativamente all'area di studio.

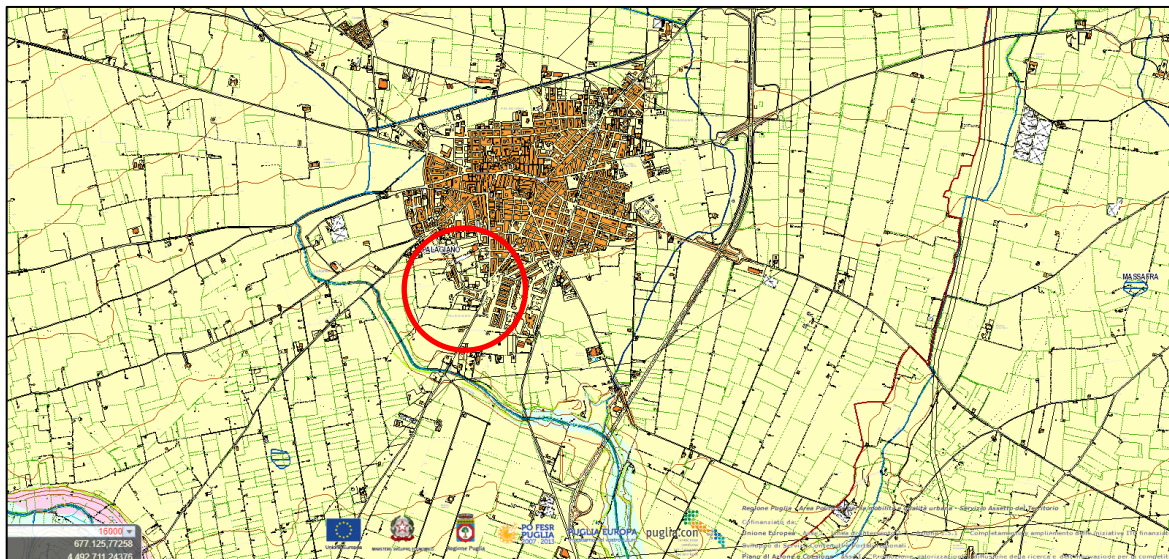


Fig. 4- Stralcio della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia con ubicazione dell'area di studio.

La correlazione tra fattori litologici e geologici consente l'acquisizione di elementi quali i rapporti fra allineamenti strutturali e direzione di deflusso carsico e fra litofacies e sviluppo del carsismo che possono condizionare spesso in maniera decisiva l'idrogeologia dell'areale tarantino.

In tale zona, la falda profonda trae alimentazione essenzialmente dalle precipitazioni incidenti sulla Murgia.

Secondo uno studio di De Girolamo et al., (2002) che ha stimato le potenzialità idrogeologiche della zona, l'area gode di un clima mediterraneo con un inverno mite e un'estate calda e secca e le precipitazioni risultano concentrate per lo più nei mesi autunno- invernali, con un numero di giorni piovosi compreso tra 60 e 80 e un valore di altezza di pioggia tra 550 e 650 mm. L'evapotraspirazione potenziale ha, invece, valori compresi tra 1070 e 1160 mm.

L'ammontare della ricarica media annuale dell'intera struttura geologica delle Murge, è stata valutata in 1068 Mmc, mentre il deflusso delle acque di falda verso il Mar Ionio è stimato in circa 380 Mmc, corrispondenti a un deflusso delle sole sorgenti costiere e sottomarine la cui portata complessiva è di circa 12 m³/s.

La notevole ricarica murgiana va ad alimentare la falda idrica sotterranea nel serbatoio carbonatico mesozoico, che è mantenuta in pressione, nel settore S-SW, dai sedimenti argillosi della Fossa bradanica.

La circolazione di detta falda si esplica normalmente a pelo libero, ma anche in pressione, allorquando sono presenti livelli e banchi più compatti, con litologie di calcari farinosi e, infine, in presenza di carsismo e fessurazione intasati da terre rosse. Nel tarantino la circolazione è in pressione, laddove la formazione carbonatica è ricoperta dai sedimenti argillosi, notoriamente dotati di scarsa permeabilità.

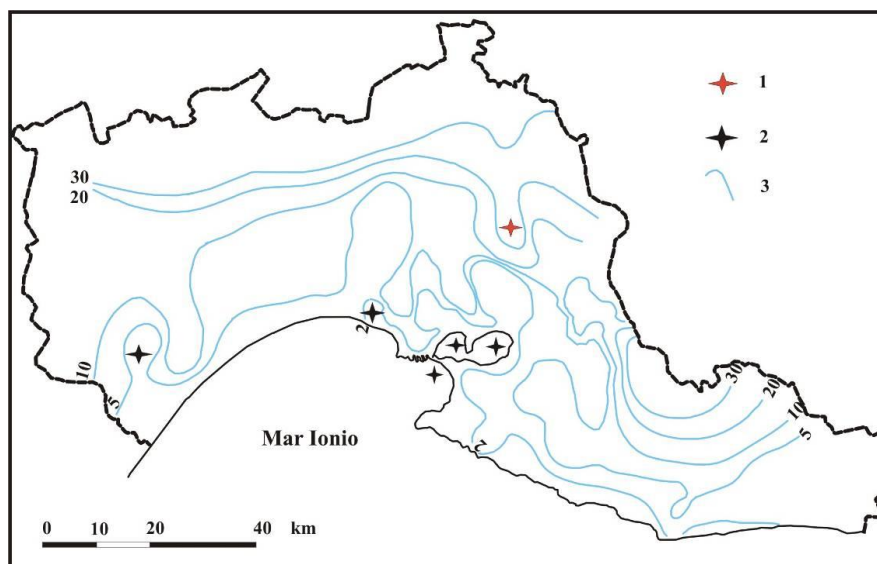


Fig. 5– Andamento piezometrico attuale della falda profonda nella sola provincia di Taranto; 1. sorgenti di falde superficiali; 2. sorgenti di falda profonda; 3. piezometrica.

La morfologia piezometrica permette di ricostruire le linee di deflusso della falda carsica profonda, che ha direzione S-SE. In prossimità della costa, la superficie piezometrica evidenzia una divergenza delle linee di flusso, verso le due aree di drenaggio: l'area delle sorgenti del Tara e quella delle numerose e rilevanti manifestazioni sorgentizie del mar Grande e del mar Piccolo.

La falda profonda, oltre che confinata ad O dai depositi clastici ed argillosi della Fossa bradanica, è sbarrata sul mare dalle stesse Argille subappennine, il cui spessore va aumentando in direzione mare. Per tal motivo, il deflusso a mare della falda profonda avviene mediante sorgenti, al margine della copertura argillosa se il carico idraulico della falda è più alto della quota topografica della soglia impermeabile, o che hanno sifonato la copertura argillosa sia a terra, che a mare, in questo caso formando i ben noti “citri” o “chidri”.

Nell'arco ionico tarantino, oltre alla falda profonda, è presente un'esigua falda superficiale. Tale falda non è presente nel sito oggetto di studio.

4 Aspetti vincolistici

L'Autorità di Bacino della Puglia, ai sensi dell'art.17 comma 6 ter della legge n.183 del 18 maggio 1989, il 30 novembre 2005 ha approvato, mediante il Comitato Istituzionale, il P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico). L'approvazione è stata confermata dalla Regione Puglia con delibera del 30 dicembre 2005.

Obiettivo del P.A.I. è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti. Dall'analisi delle carte redatte del P.A.I. si osserva che, il sito di progetto, non ricade in aree perimetrate a pericolosità idraulica o geomorfologica (Fig. 6).

La Direttiva Europea 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni) istituisce “un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno della Comunità”. Il D.Lgs. 49/2010 e s.m.i., emanato per il suo recepimento, prevede la realizzazione delle mappe della pericolosità e delle mappe del rischio di alluvioni. Il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale ha redatto in accordo con le diverse Autorità di Bacino il

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R. A.). Il Primo Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale, è stato adottato, ai sensi dell'art. 66 del D.Lgs. 152/2006, con Delibera n°1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, è stato approvato, ai sensi dell'art.4 comma 3 del D.Lgs. 219/2010, con Delibera n°2 del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016.

Il P.G.R.A. individua delle tavole suddividendo la porzione di territorio interessata dalle aree a pericolosità. Per l'area oggetto di intervento è stata individuata la tavola "4466 Palgiano", dalla quale non si evidenziano perimetrazioni diverse da quanto già riportato dal P.A.I. vigente.

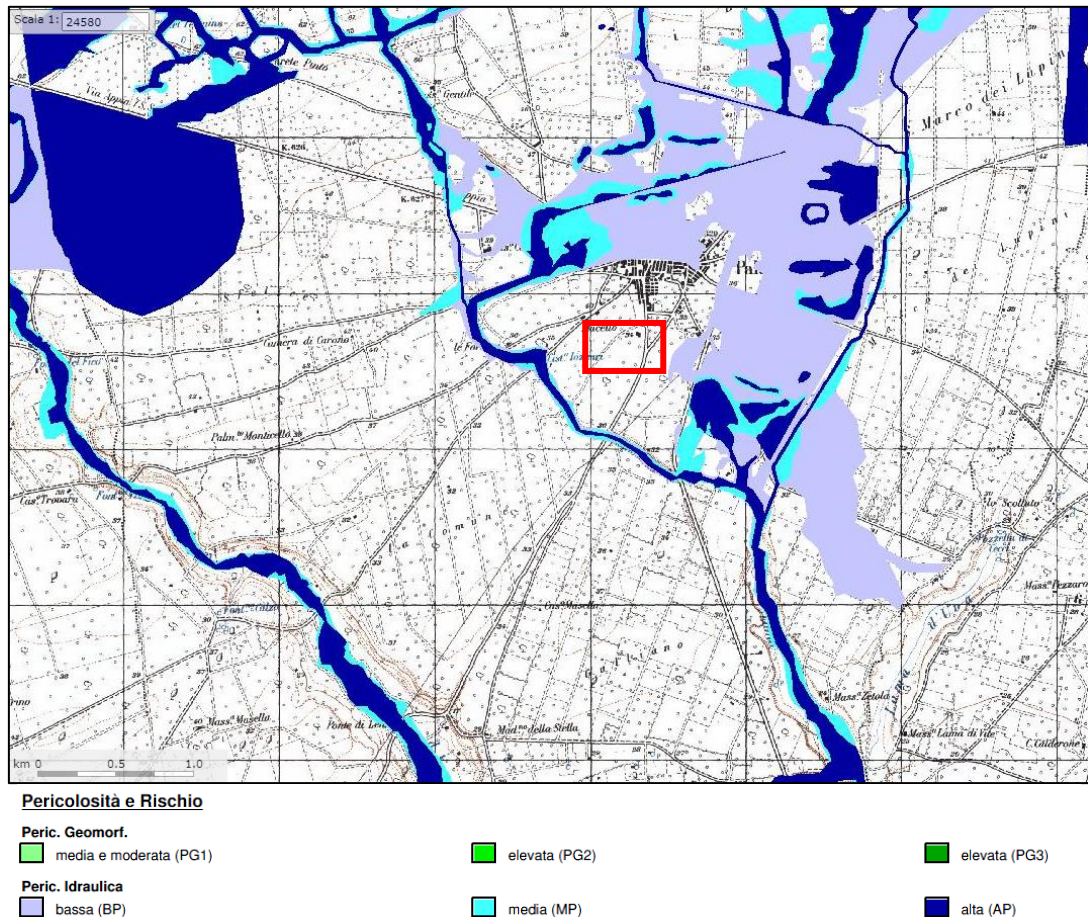


Fig.6-Stralcio del P.A.I. AdB Puglia.

5 Caratteri tettonici

Nei sedimenti terrazzati non sono presenti evidenze di strutture tettoniche, a differenza dei sottostanti ammassi rocciosi calcarei che in tale territorio sono interessati da stretti canyon impostati su antiche linee tettoniche sviluppate in direzione NO-SE e NNO-SSE.

Il territorio dell'area di studio è caratterizzato da strutture tettoniche che difficilmente possano causare fenomeni di instabilità.

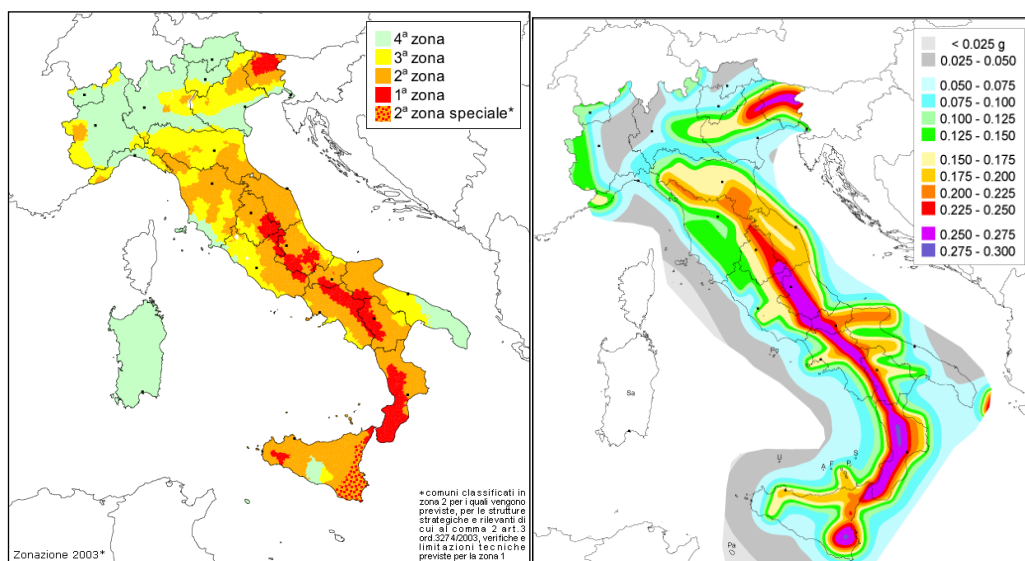
5.1 Sismicità dell'area

Il Comune di Palagiano è stato classificato, in base all'O.P.C.M. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"* nella 3^a zona sismica, pertanto, andranno considerati gli aspetti geodinamici connessi al terreno di fondazione.

I più importanti sono: le caratteristiche del moto sismico nel suolo e la risposta dinamica della struttura e del terreno di fondazione. Va segnalato che l'assenza di condizioni geostruturali predisponenti all'evento (carta d'Italia del rischio sismico: studio effettuato dal CNR nell'ambito del progetto finalizzato Geodinamica) e la bassa sismicità assegnata al sito esclusivamente con criteri statistico-storici (come è noto l'inserimento è dovuto agli effetti indotti in zona dal grave sisma che ha interessato nel novembre 1980 le regioni limitrofe), permettono di affermare che la distanza epicentrale R è stata e, nel caso di eventi futuri, sarà in ogni caso piuttosto elevata. Conseguentemente, anche in caso di terremoti di grande magnitudo gli effetti saranno sicuramente modesti.

Si riporta in seguito la zonazione sismica del territorio nazionale ad opera dell'INGV ed inoltre la carta delle accelerazioni del suolo (INGV) in termini di frazioni di "g" (accelerazione di gravità), alle quali il suolo può essere sottoposto a seconda dell'area in cui ricade (Figg. 7 e 8).

I nuovi criteri di caratterizzazione sismica locale, sono riportati nel D.M. 17/01/18 *"Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"* sono entrati ufficialmente in vigore in data 22/03/2018.



Figg.7-8- Zonazione sismica del territorio nazionale; Carta delle accelerazioni sismiche locali.

Per cui, per maggiore chiarezza sulla caratterizzazione sismica locale in termini di accelerazione del suolo in caso di sisma, si riporterà di seguito uno stralcio tratto dal sito ufficiale dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) in formato web-gis, in cui è possibile

ulteriormente osservare la categoria di accelerazione sismica locale in cui il comune di Palagiano ricade; la quale da un'analisi cromatica della cartografia esaminata si aggira intorno a valori compresi tra 0.125 e 0.150 g (Fig.9).

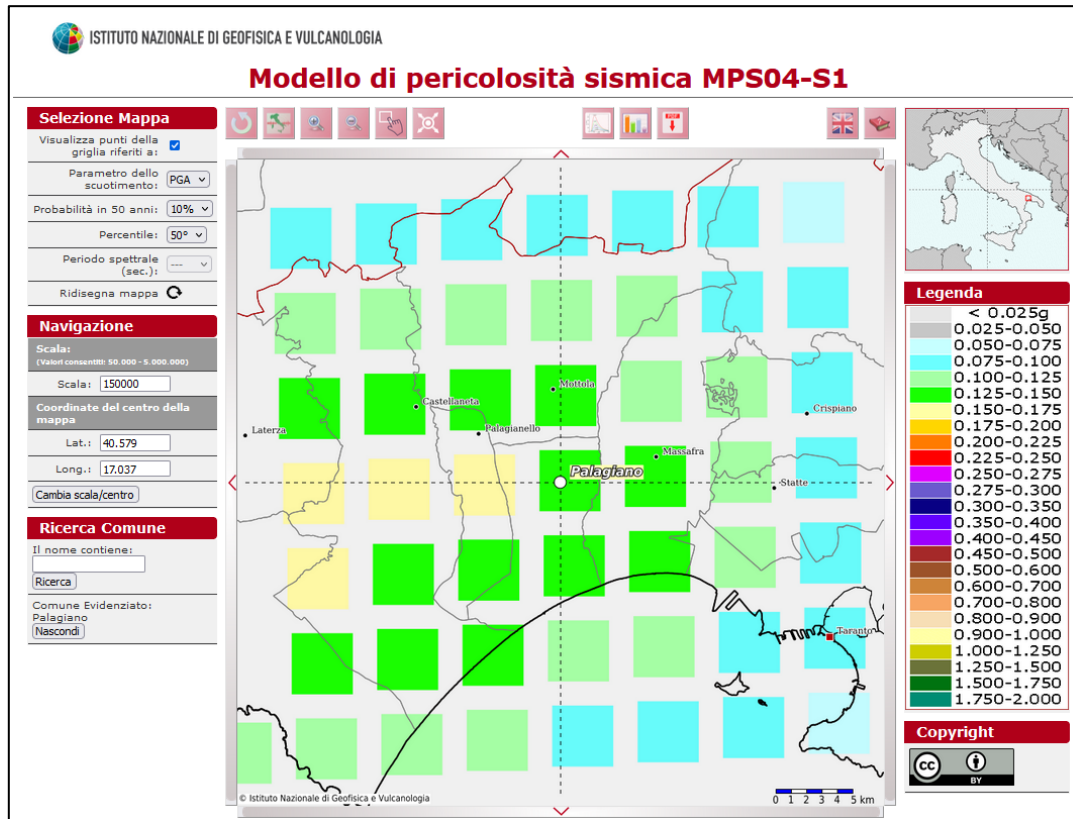


Fig. 9- Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (Ordinanza 3274).

5.2 Categoria del sottosuolo di fondazione

In conformità al D.M. 17/01/2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove:

h_i spessore dell' i -esimo strato;

$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Sulla base della $V_{S,eq}$ ($V_{S,eq} = 483$ m/s) ricavata dall'indagine sismica MASW eseguita nel sito di progetto, è possibile attribuirgli la **Categoria di sottosuolo B**.

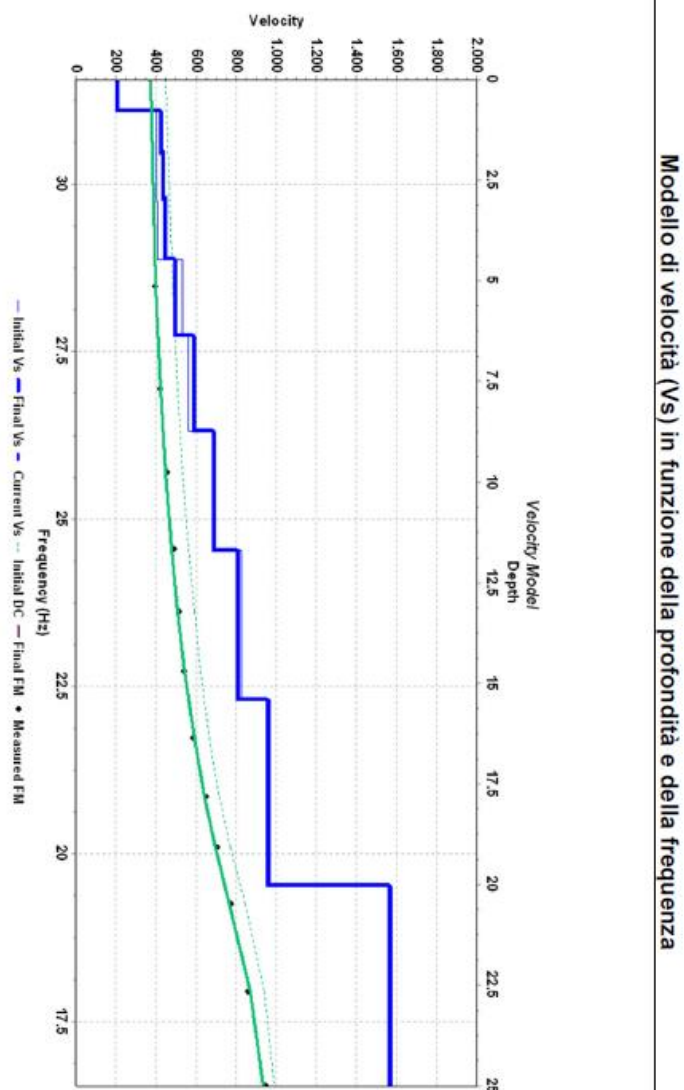


Fig. 10- Profilo verticale delle Vs della Masw eseguita.

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni con caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m

Tabella 1-Classificazione delle categorie di sottosuolo (NTC 2018).

6 Campagna geognostica

La campagna geognostica è stata così articolata:

A) indagini in sito

- indagini georadar per la ricerca di sottoservizi nei punti di terebrazione;
- n°1 sondaggio meccanico verticale (S1), a rotazione ed a carotaggio continuo spinto alla profondità di 15 m con prelievo di n° 2 campioni indisturbati ed 1 litoide, esecuzione di n° 2 SPT;
- n°2 prove con penetrometro superpesante DPSH;
- n°1 stendimento sismico di tipo MASW;
- n°1 stendimento sismico a rifrazione in onde P.

B) analisi geotecniche di laboratorio

- n°2 caratteristiche fisiche, proprietà indice e grandezze di stato (γ , γ_s , γ_d , γ_{sat} , e , n , S_r , w);
- n°2 analisi granulometriche, con descrizione AGI;
- n°2 determinazioni dei Limiti di Atterberg;
- n°2 prove di taglio diretto CD;
- n°1 prova triassiale UU;
- n°1 prova edometrica;
- n°1 prova di Point Load Test.

L'ubicazione delle indagini geognostiche è riportata negli elaborati allegati in calce a tale relazione.

6.1 Ricerca sottoservizi

Per la ricerca dei sottoservizi nel punto di terebrazione sono stati utilizzati:

- il localizzatore C. Scope MXL2;
- radar a 250 MHz, con la strumentazione "NOGGIN 250".

Tali indagini hanno permesso l'ubicazione del sondaggio geognostico in una zona priva di sottoservizi.



Fig. 11- Esecuzione radar nel sito di indagine.

6.2 Sondaggio geognostico

Il sondaggio geognostico è stato nominato S1.

Sondaggio eseguito	Coordinate UTM 34T (WGS84)	Quota m s.l.m.	Profondità raggiunta (m)
S1	4493389 m N – 672232 m E	33	15

Tabella 2

Il sondaggio è stato eseguito con sonda a rotazione tradizionale con testa idraulica in grado di agire sia in rotazione che con percussione in modo da poter inserire anche l'eventuale tubazione di rivestimento senza o con poca circolazione di fluido. È stato utilizzato il carotiere semplice.

La perforazione è stata eseguita "a secco", compatibilmente con le caratteristiche dei terreni attraversati con carotiere semplice e manovre di lunghezza tale da garantire il massimo recupero di materiale ed il minimo disturbo.

Le manovre sono state eseguite in modo tale da permettere la valutazione del reale recupero del materiale attraverso l'apposizione di targhette nella cassetta catalogatrice e la registrazione su apposito taccuino di campagna.

Le "carote" estratte con le manovre di carotiere, sono state ordinatamente sistemate in apposite cassette catalogatrici munite di scomparti divisori e coperchio, disponendo la cassetta orizzontalmente e partendo con lo zero in alto a sinistra in modo che nella visione d'insieme delle

cassette si possano valutare i passaggi litologico secondo una lettura dall'alto verso il basso da sinistra verso destra.

Le carote di terreno, man mano estratte dal carotiere, sono state conservate in cassette catalogatrici di plastica (ogni cassetta consente di conservare 5 spezzoni di un metro).

Sono stati prelevati n.2 campioni indisturbati e n.1 campione litoide.

Sondaggio	Campioni	Quota prelievo m
S1	C1	2.20÷2.70
	C2	5.00÷5.50
	C3	9.50÷9.70

Tabella 3

Le cassette sono state fotografate con macchina digitale a colori; sono state effettuate anche foto panoramiche della postazione del sondaggio.

Nel corso delle operazioni di sondaggio è stata compilata, la scheda della stratigrafia riscontrata completa della descrizione della natura e delle caratteristiche del terreno, data, metodo di perforazione, attrezzatura impiegata, nominativo del compilatore, quote di prelievo campioni e delle SPT.



Fig.12– Operazioni di perforazione del sondaggio S1.

Non sono emerse problematiche particolari durante le fasi lavorative.

Il modulo stratigrafico è visionabile in calce a tale elaborato e verrà descritto nel paragrafo

6.3.

6.2.1 Prove SPT

Nei fori di sondaggio sono state effettuate prove penetrometriche dinamiche tipo S.P.T. (ASTM12-02-49a1586-67, ISSXIFE 1976) con campionatore tipo a punta chiusa, con dispositivo automatico dello sganciamento del maglio del peso di 63.5 kg ed altezza di caduta di 76 cm.

Per evitare l'effetto di rifluimenti del fondo del foro e/o la decantazione dei detriti in sospensione del fluido, prima dell'esecuzione delle prove SPT è stata effettuata la pulizia del foro ed è stata misurata, con scandaglio a filo graduato, la quota del fondo foro, rispetto a quella raggiunta con la manovra di perforazione o di pulizia precedentemente fatta. Nel caso in cui lo spessore dei detriti misurato superava 7 cm, si è proceduto ad una ulteriore manovra di pulizia.

I risultati delle prove SPT, riportati sulla stratigrafia del sondaggio, hanno fornito i risultati della resistenza alla penetrazione, rilevando il numero colpi (N), necessari per la penetrazione di 3 tratti consecutivi, ciascuno di 15 cm.

Il valore di N_{SPT} è stato ottenuto effettuando la somma dei colpi rilevati per il 2° e il 3° tratto.

	Profondità (m)	15 cm	30 cm	45 cm	N_{spt}	punta	Valutazione della consistenza
S1	3.00	9	13	15	28	chiusa	medio
	6.00	7	10	11	21	chiusa	medio

Tabella 4

6.3 Stratigrafia del sondaggio

Nel sondaggio S1 sono state riscontrate le seguenti litologie:

da 0.00 a 0.50 m Materiale di riporto passante a terreno vegetale;

da 0.50 a 2.90 m limi sabbiosi addensati marrone scuro;

da 2.90 a 9.20 m Sabbie giallastre mediamente addensate con livelli ghiaiosi; presenza di livelli di arenaria;

da 9.20 a 15.00 m Calcare fratturato e disarticolato.

6.4 Prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH)

Al fine di ottenere una buona correlazione tra le varie indagini geognostiche eseguite, sono state eseguite 2 prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH) le cui ubicazioni sono riportate nell'allegato Carta geologica.

Le prove sono state eseguite infiggendo nel terreno una punta conica battendo sulle aste con un maglio a caduta libera e contando il numero di colpi necessari all'avanzamento della punta, di successive quantità costanti.

Le prove sono state eseguite con un penetrometro TG 63-200 della PAGANI, le cui caratteristiche tecniche sono di seguito riportate:

- Maglio a caduta libera Kg 63.5
- Aste in acciaio speciale $\Phi = 50.8$ mm; L = 100 cm; Kg = 6.3
- Punta conica della superficie 20.43 cm²;
- Altezza di caduta libera maglio 75 cm.

I dati penetrometrici sono stati successivamente elaborati secondo le più assodate metodologie in uso, arrivando ad associare a ciascuna prova una colonna geotecnica interpretativa.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della GeoStru software s.a.s. Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

Entrambe le prove si sono interrotte alla presenza del calcare in profondità.

Dalle prove eseguite è stata ricostruita la seguente successione litostratigrafia:

DPSH1

da 0.00 a 0.40 m Riporto;

da 0.40 a 9.60 m Limo sabbioso con livelli ghiaiosi.

DPSH2

da 0.00 a 0.20 m Riporto;

da 0.20 a 9.40 m Limo sabbioso con livelli ghiaiosi.

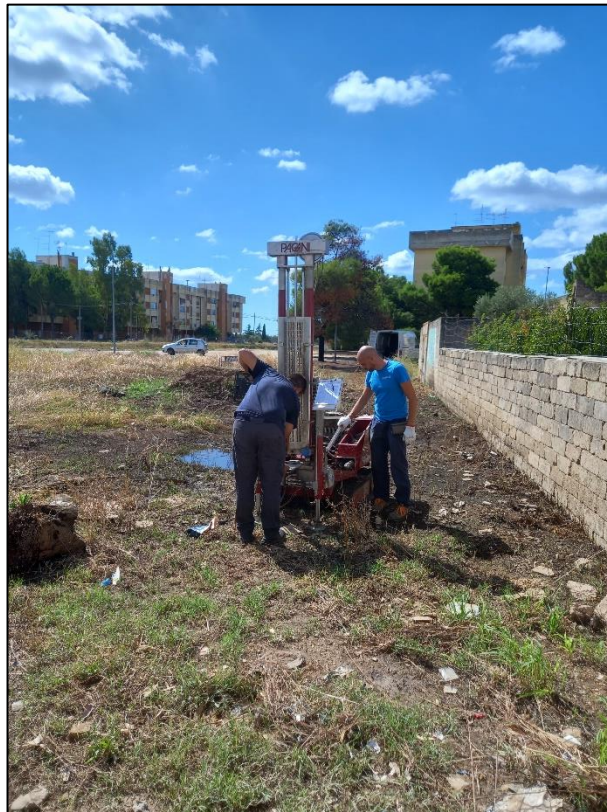


Fig.13– Esecuzione della prova DPSH2.

Le elaborazioni delle prove sono presenti in calce a tale elaborato.

6.5 Indagini geofisiche

La finalità delle indagini sismiche è in primo luogo quella di rilevare l'andamento della sismostratigrafia del sottosuolo, ricercando le superfici di discontinuità fisica (rifrattori) ed in particolare quelle superfici che separano porzioni di ammasso roccioso o terroso con differente grado di densità e compattezza e/o di consistenza.

Nel sito di progetto è stata effettuata una campagna geofisica di tipo sismico consistente nell'esecuzione di 1 stendimento a rifrazione in onde P (P.S.1) e 1 stendimento di tipo MASW (MASW1) con determinazione del parametro V_{seq} .

La loro ubicazione ed i tabulati sono presenti negli allegati in calce a tale elaborato.

6.5.1 Sismica a rifrazione

La tecnica di prospezione sismica a rifrazione consiste nella misura dei tempi di primo arrivo delle onde sismiche generate in un punto in superficie (punto sorgente), in corrispondenza di una molteplicità di punti disposti allineati sulla superficie topografica (geofoni). Lo studio della propagazione delle onde sismiche consente di valutare le proprietà geometriche e fisico-meccaniche dei terreni.

Mediante questo tipo di indagine si può risalire alla composizione litologica di massima dei terreni, al loro grado di fratturazione, alla geometria delle prime unità sottostanti la coltre superficiale, alla profondità in cui si trova la roccia di fondo ("bedrock").

L'unica condizione per eseguire studi di sismica a rifrazione è che la successione rocciosa da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità.

Normalmente il sottosuolo è caratterizzato da strati piano-paralleli con velocità crescente all'aumentare della profondità. In contesti più complessi (inversioni di velocità o presenza di corpi non stratificati) bisogna tener conto del modello tridimensionale del sottosuolo ed intervenire con indagini più specifiche (misure sismiche in foro), per non incorrere in errori interpretativi.

Il metodo di elaborazione utilizzato nel corso delle analisi dei dati a rifrazione è stato il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: Palmer-1980). L'analisi GRM (metodo reciproco generalizzato) si basa sulla determinazione del tempo di tragitto delle onde sismiche tra due geofoni separati da una distanza variabile XY ottimale per la quale i segmenti dei raggi che viaggiano verso l'alto e arrivano a ciascun geofono, emergano quasi dallo stesso punto del riflettore (G'). Ciò permette di valutare tutte le eventuali variazioni laterali di velocità del rifrattore, e quindi di ricostruire anche morfologie complesse. Successivamente, con l'ausilio del software "Rayfract" della *Intelligent Resources Inc.*, si è proceduti all'analisi del sottosuolo in tomografia sismica. Il software, utilizzando i tempi d'arrivo delle onde lette sui sismogrammi sperimentali, permette di eseguire delle ottimizzazioni del modello di velocità. Tali interpretazioni danno modo di rappresentare le velocità sismiche sia secondo sismostrati e sia secondo un'*imaging* bidimensionale a colori.

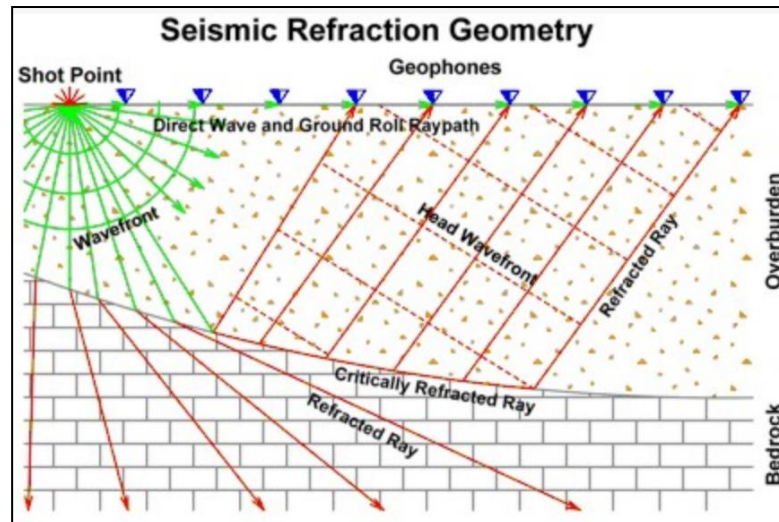


Fig.14– Schema rifrazione onde rifratte

Per il profilo eseguito sono state utilizzate le seguenti attrezzature:

- Un sismografo *DAQ LINK – III* a 24 bit della “*Seismic Source Co*” con intervallo minimo di campionamento di 0.0208 ms e altissima risoluzione (118 db).
- Un cavo con 24 collegamenti per i geofoni;
- Ventiquattro geofoni con frequenza di 14 Hz;
- Un piattello in alluminio;
- Un martello di 8 Kg dotato di trigger (per le onde P).

Denominazione	Lunghezza (metri)	Distanza geofonica (metri)
Profilo 1	48	2.0

Tabella 5

Di seguito è mostrato lo schema geometrico di acquisizione:

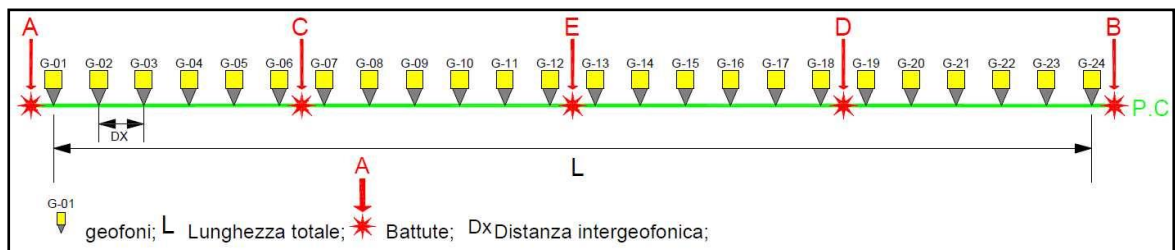


Fig.15– Schema geometrico di acquisizione.

Il *picking* delle onde sismiche è stato effettuato sui sismogrammi sperimentali (vedi allegato) mediante il software *TomTime* della *Geotom, LCC*, dopo un opportuno filtraggio delle tracce. I primi arrivi sono riportati nei diagrammi tempo-distanza “dromocrone” (vedi allegato).

L’elaborazione dei dati ha permesso di ricostruire il sottosuolo secondo 3 “sismostrati”, così caratterizzati:

1. **Il primo sismostrato** (con una profondità media di 0.7 m dal p.c.) ha velocità V_p di 480 m/s e V_s di 232 m/s;
2. **Il secondo sismostrato** (con una profondità media di 2.9 m dal p.c.) ha velocità V_p di 1190 m/s e V_s di 420 m/s;
3. **Il substrato rifrattore** ha velocità V_p di 1960 m/s e V_s di 505 m/s.

Per ciò che concerne la correlazione delle caratteristiche fisico-dinamiche con quelle geologico-tecniche del sottosuolo esplorato, si può ritenere che:

1. Il **primo sismostrato** è associabile a *terreno di riporto e sabbie limose poco addensate*;
2. Il **secondo sismostrato** è associabile a *sabbie limose addensate*;
3. Il **substrato rifrattore** è associabile a *sabbie limose addensate con livelli ghiaiosi e di arenarie*.

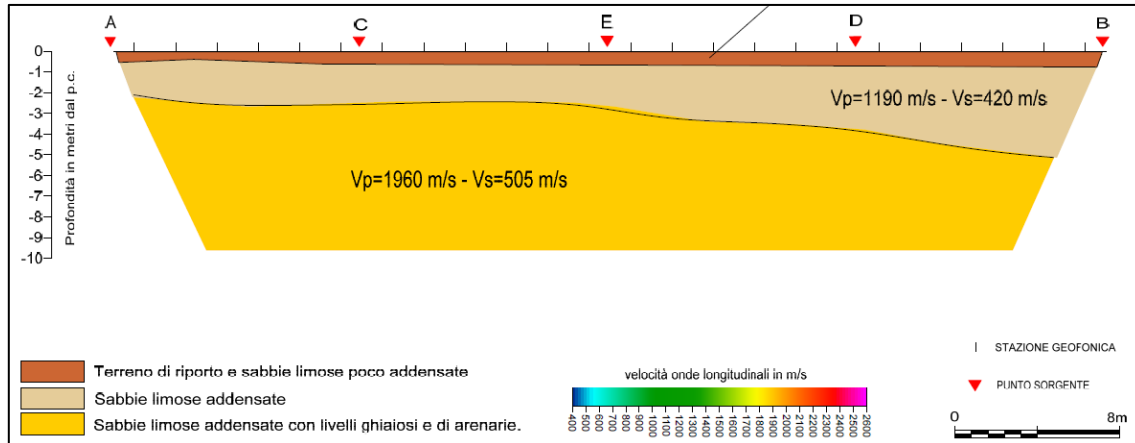


Fig.14– Sezione sismostratigrafica.

Nella tabella che segue sono mostrati tutti i valori delle velocità sismiche, il *coefficiente di Poisson* ed i valori dei moduli dinamici E (di Young), G (di taglio) e K (di compressibilità), espressi in Kg/cm^2 . Questi valori sono calcolati considerando un peso di volume delle litologie riscontrate pari a 1 g/cm^3 . Le velocità V_s sono state ricavate dall'indagine MASW.

Profilo 1

Profondità media (m)	V_p	V_s	ν	γ	E	G	K
1° sismostrato $0 \div 0.7$	480	232	0.35	1.00	1480	549	1619
2° sismostrato $0.7 \div 2.9$	1190	420	0.43	1.00	5144	1800	12050
substrato rifrattore > 2.9	1960	505	0.46	1.00	7622	2602	35730

Tabella 5

V_p = velocità onde longitudinali in m/s

V_s = velocità onde trasversali in m/s

σ = coefficiente di Poisson

γ = peso di volume in g/cm^3

E = modulo dinamico di Young in Kg/cm^2

G = modulo dinamico di taglio in Kg/cm^2

K = modulo dinamico di compressibilità in Kg/cm^2

6.5.2 MASW

Il metodo MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è una tecnica di indagine non invasiva che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (nel nostro caso geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla

propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di *Rayleigh* sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di *Rayleigh* dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece, onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW si distingue in “attivo” e “passivo” (Zywicki, 1999; Park e Miller, 2006; Roma, 2006):

- Nel “**metodo attivo**” le onde superficiali sono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono registrate da uno stendimento lineare composto da numerosi ricevitori posti a breve distanza (distanza intergeofonica).

- Nel “**metodo passivo**” (Re.Mi.) lo stendimento presenta le stesse caratteristiche geometriche del metodo attivo ma i ricevitori non registrano le onde superficiali prodotte da una sorgente impulsiva, bensì il rumore di fondo (detto anche “microtremori”) prodotto da sorgenti naturali (vento) e antropiche (traffico, attività industriali). È possibile utilizzare alcune varianti geometriche del metodo passivo (disposizione dei geofoni a cerchio, quadrato, triangolo e croce) per una valutazione più accurata del trend dispersivo delle onde superficiali (Park e Miller, 2006).

In questa indagine sono stati utilizzati sia il **metodo attivo** che quello **passivo**, combinati tra di loro in fase elaborativa, al fine di ottenere una risoluzione migliore nei primi strati del sottosuolo in accordo con una maggior profondità di indagine.

Per le misure eseguite sono state utilizzate le seguenti attrezzature:

Un sismografo *DAQ LINK – III* a 24 bit della “*Seismic Source Co*” con intervallo minimo di campionamento di 0.0208 ms e altissima risoluzione (118 db).

- Un cavo con 24 collegamenti per i geofoni.
- 24 geofoni a componente verticale con frequenza di 4.5 Hz.
- *SeisOpt ReMi v.2.0 della Optim LLC*.

Le caratteristiche geometriche di acquisizione sono tabellate di seguito:

Denominazione	Metodo	Lunghezza profili (D)	dx	n. geofoni	Offset (x_1)
Profilo 1	Attivo	46 m	2.0 m	24	4 m

Tabella 6

Sono state acquisite in campagna sei registrazioni, successivamente sommate tra di loro al fine di ottenere un buon rapporto segnale/rumore.

I sismogrammi ottenuti sono stati elaborati con una trasformazione bidimensionale dal dominio tempo-distanza (t-x), al dominio velocità di fase-frequenza (p-f). È stato così possibile analizzare l'energia di propagazione del “rumore ambientale” lungo tutte le direzioni della linea sismica e riconoscere le onde superficiali con carattere dispersivo.

I sei spettri di potenza p-f ottenuti sono stati sommati e sullo spettro risultante sono stati individuati una serie di punti sul confine inferiore dell'area ad alta energia (*piking*).

Tali valori sono stati riportati su un grafico velocità di fase/periodo ed è stata analizzata la relativa curva di dispersione. È stato poi calcolato un modello ottimale di velocità di onde trasversali mediante il “*fitting*” tra curva di dispersione e valori sperimentali.

Il **modello di Vs-profondità**, ottenuto mediante l'analisi MASW, è schematizzato di seguito:

MASW 1	
Z (m)	Vs (m/s)
-0.78	231.38
-1.74	416.33
-2.96	427.66
-4.47	432.68
-6.36	486.24
-8.73	590.45
-11.69	688.57
-15.39	807.77
-20.01	955.70
-25.01	1564.35

Tabella 7

7 Analisi geotecniche di laboratorio

Come detto precedentemente, le prove e determinazioni di laboratorio sono consistite in:

- n°2 caratteristiche fisiche, proprietà indice e grandezze di stato (γ , γ_s , γ_d , γ_{sat} , e , n , S_r , w);
- n°2 analisi granulometriche, con descrizione AGI;
- n°2 determinazioni dei Limiti di Atterberg;
- n°2 prove di taglio diretto CD;
- n°1 prova triassiale UU;
- n°1 prova edometrica.

Di seguito si fornisce un quadro sinottico delle prove e determinazioni eseguite

Grandezze fisiche e parametri indice

Sond.	Camp	Profondità m	W %	γ_v KN/m ³	γ_d KN/m ³	γ_{sat} KN/m ³	γ_s KN/m ³	e	n %	S_r %	Ghiaia %	Sabbia %	Lim o %	Argilla %
1	1	2.20÷2.70	10.1	17.0	15.4	19.4	26.0	0.68	40.6	39.0	-	61.5	17.6	20.9
1	2	5.00÷5.50	14.3	14.9	13.1	17.5	23.8	0.82	45.2	42.0	-	63.2	17.9	18.9

Sond.	Camp	Profondità m	LL %	LP %	IP %
1	1	2.20÷2.70	37.8	23.9	13.9
1	2	5.00÷5.50	41.5	26.8	14.7

Tabella 8-9

W= Umidità naturale- γ_v = Peso di volume naturale- γ_d = Peso di volume secco- γ_s = Peso specifico-e= Indice dei vuoti-n= Porosità- S_r =Grado di saturazione- γ_{sat} =peso di volume saturo-L.L.= Limite liquido-L.P.= Limite plastico-L.R.= Limite di ritiro-IP= Indice plastico

Proprietà meccaniche

Sond.	Camp	Profondità m	TRX UU cu KN/m ²	TG CD c KN/m ² ϕ°	EDOMETRICA P (KPa) - Ed (kPa)
1	1	2.20÷2.70	88	9.5 – 26.4°	392-8255
1	2	5.00÷5.50	-	10.2 – 25.9°	

Tabella 10

c=Coesione-cu=Coesione non drenata- ϕ° = Angolo di attrito interno-P=Pressione sul provino-Ed= Modulo edometrico-C_r=coesione residua- ϕ_r° = Angolo di attrito interno residuo

Classificazione CNR-UNI 10006

Sond.	Camp	Profondità m	CNR-UNI 10006
1	1	2.20÷2.70	A-6
1	2	5.00÷5.50	A-7-6

Tabella 11

Campione in roccia

Campioni	Quota prelievo m	Massa Volumica (KN/m ³)	Resistenza a compressione PLT (Mpa) Valore medio	Indice corretto Is(50) (Mpa) Valore medio
C3	9.50÷9.70	23.9	34.6	1.44

Tabella 12

8 Modello geologico

Il modello geologico, derivante dalle interpretazioni delle indagini eseguite, è il seguente:

da 0.00 a circa 0.50 m Materiale di riporto passante a terreno vegetale;

da 0.50 a 2.90 m Limi sabbiosi addensati;

da 2.90 a 9.20 m Sabbie giallastre mediamente addensate con livelli ghiaiosi; presenza di livelli di arenaria;

da 9.20 a 15.00 m calcare fratturato e disarticolato.

9 Conclusioni

Al fine del presente studio di compatibilità geologica si sono analizzati gli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici dell'area interessata dall'**Intervento di realizzazione della Casa di Comunità nel Comune di Palagiano**.

Il piano di indagini dirette ed indirette effettuato ha definito il quadro geologico-stratigrafico della zona da cui è scaturito il modello geologico dell'area, utile alla caratterizzazione geotecnica.

Stratigraficamente la successione dei terreni affioranti, vede dall'alto verso il basso le seguenti unità:

- Coperture: comprendono materiale e terreno vegetale che si aggirano attorno a 0.50 m di spessore;
- Depositi Sabbioso-limosi: si tratta di depositi sabbioso-limosi nella parte superficiali passanti a depositi più sabbiosi in profondità da cementati a sciolti con presenza di livelli ghiaiosi e di arenaria, che presentano uno spessore di circa 9 m;
- Calcare di Altamura: calcari molto fratturati e disarticolati con presenza di carsismo.

In conformità al D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni" la classificazione del sottosuolo, in base alle indagini geofisiche eseguite, risulta essere la B.

Per quanto attiene la verifica dei terreni alla liquefazione, la stessa viene omessa (cfr cap. 7.11.3.4.2 NTC 2018), in quanto la curva granulometrica dei campioni prelevati ricade in parte al di fuori dei fusi granulometrici di terreni suscettibili a liquefazione.

Allegati

Carta geologica in scala 1:500

Sezione geologica

Carta Idrogeomorfologica in scala 1:5.000

Indagini geognostiche

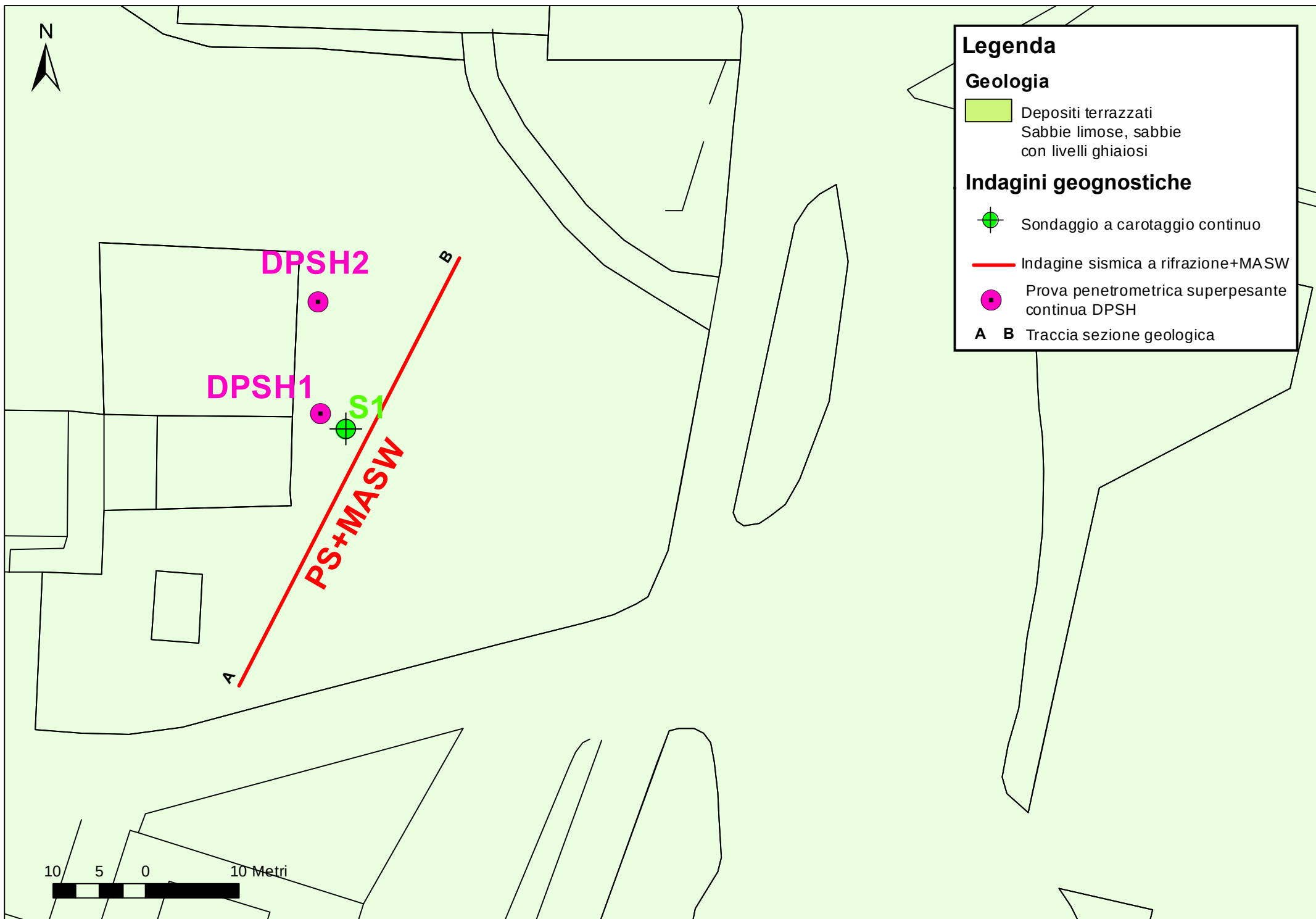
Stratigrafia

Prove DPSH

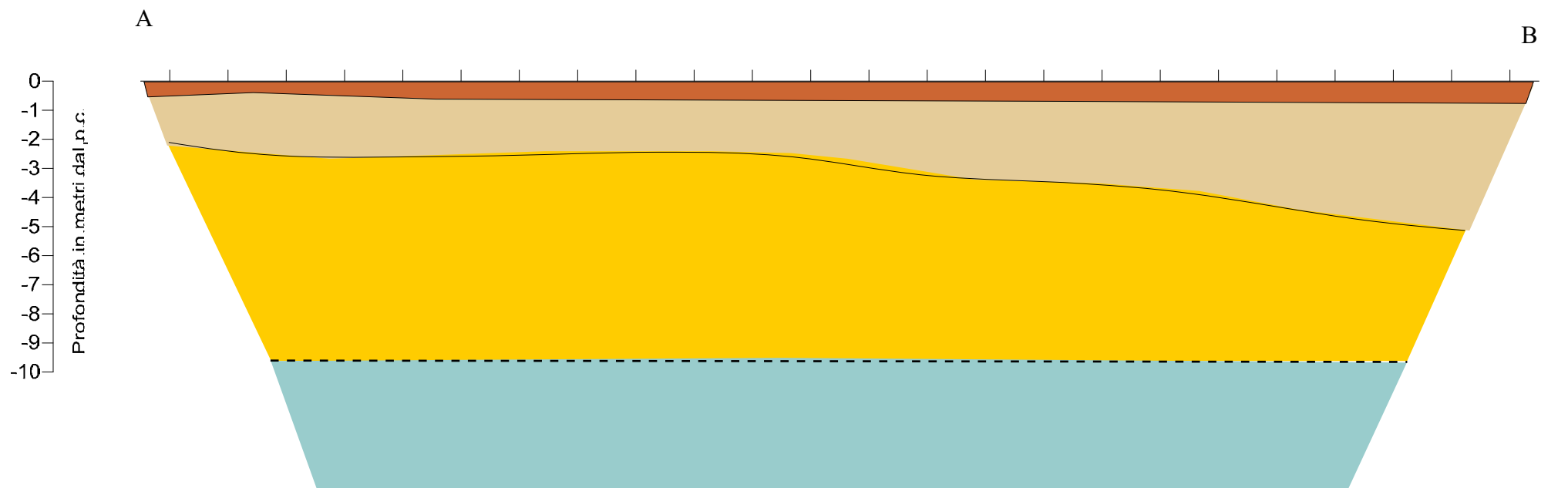
Indagini geofisiche

Certificati di laboratorio geotecnico

Carta geologica in scala 1:500



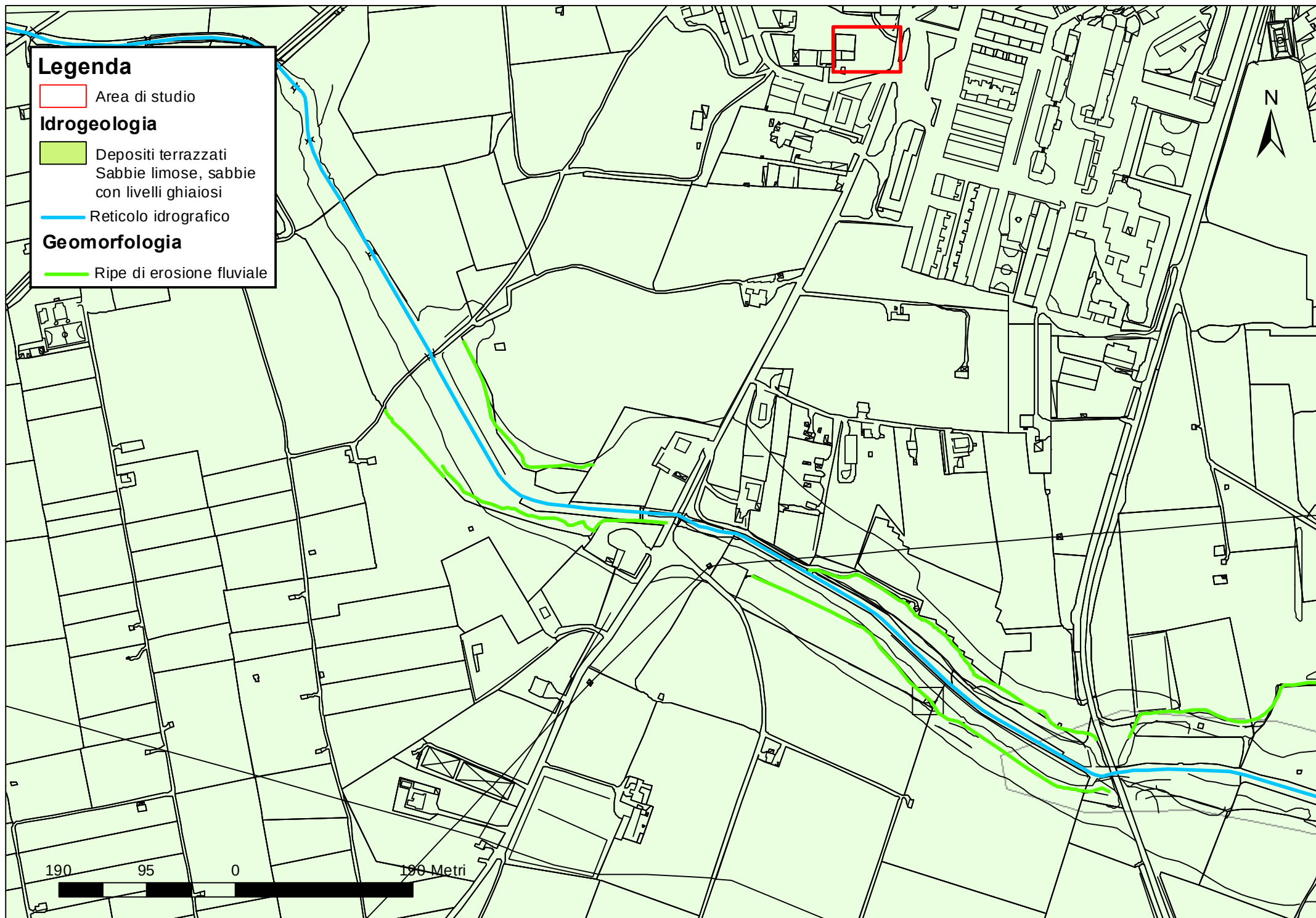
Sezione geologica



- Terreno di riporto e sabbie limose poco addensate
- Sabbie limose addensate
- Sabbie limose addensate con livelli ghiaiosi e di arenarie.
- Calcarei molto fratturati e disarticolati

0 8m

Carta *Idrogeomorfologica* in scala 1:5.000



Indagini geognostiche
Stratigrafia

Committente: Asl Taranto

Oggetto lavori: Realizzazione Casa di Comunità

Data Esecuzione: 08/08/2022

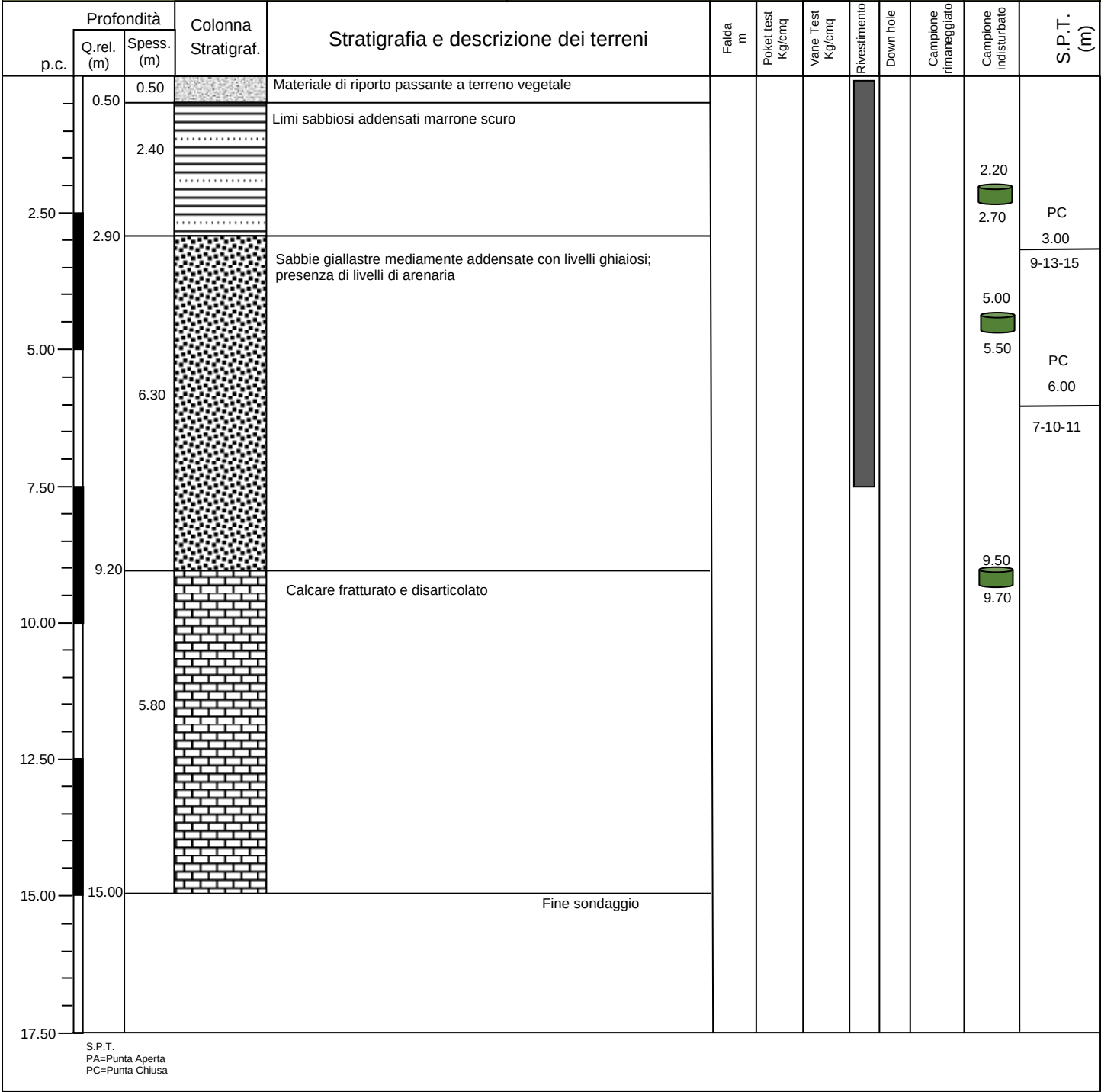
Attrezzatura: Sonda Comacchio

Coordinate UTM 33T(WGS84): 4493389 N
672232 E

Quota m s.l.m.: 33

Località': Palagiano (TA)

Sigla: S1



Il Geologo

Dr. Antonio Convertini



Postazione sondaggio



Cassa n.1 da 0.00 a 5.00 m



Cassa n.1 da 0.00 a 5.00 m



Cassa n.2 da 5.00 a 10.00 m



Cassa n.2 da 5.00 a 10.00 m



Cassa n.3 da 10.00 a 15.00 m



Cassa n.3 da 10.00 a 15.00 m



Stato dei luoghi post perforazione

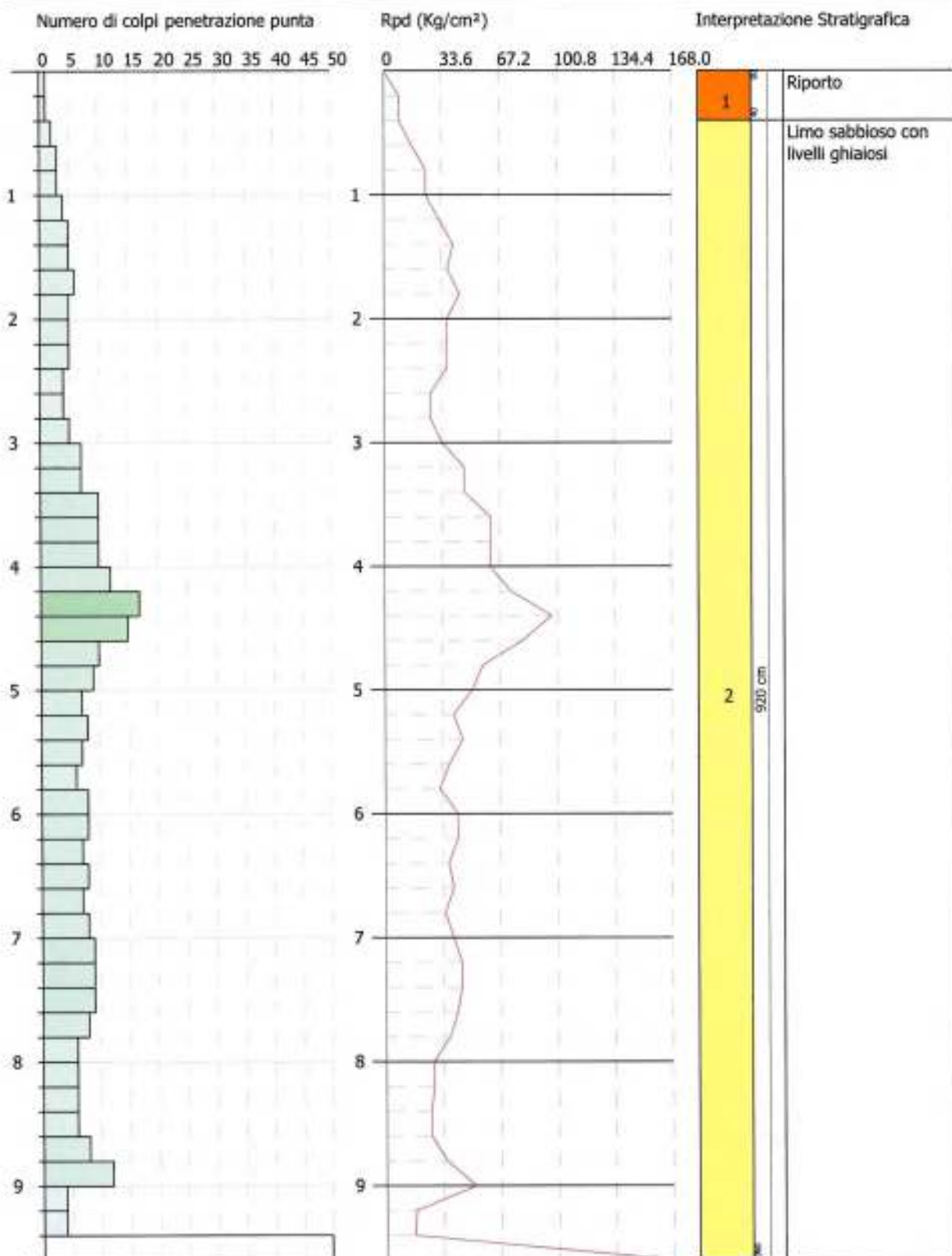
Prove DPSH

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Dott. Geol. Antonio Covertini
Descrizione: Indagini geognostiche
Localita': Palagiano (TA)

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 ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.31 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0.40 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA ...Dpsh1

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 02-09-2022

Profondita' prova 9.60 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	1	0.851	8.94	10.51	0.45	0.53
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	3	0.840	24.29	28.93	1.21	1.45
1.20	4	0.836	32.26	38.57	1.61	1.93
1.40	5	0.833	40.16	48.22	2.01	2.41
1.60	5	0.830	36.96	44.55	1.85	2.23
1.80	6	0.826	44.18	53.47	2.21	2.67
2.00	5	0.823	36.68	44.55	1.83	2.23
2.20	5	0.820	36.54	44.55	1.83	2.23
2.40	5	0.817	36.41	44.55	1.82	2.23
2.60	4	0.814	26.97	33.13	1.35	1.66
2.80	4	0.811	26.88	33.13	1.34	1.66
3.00	5	0.809	33.49	41.41	1.67	2.07
3.20	7	0.806	46.73	57.97	2.34	2.90
3.40	7	0.803	46.57	57.97	2.33	2.90
3.60	10	0.801	61.95	77.36	3.10	3.87
3.80	10	0.798	61.76	77.36	3.09	3.87
4.00	10	0.796	61.58	77.36	3.08	3.87
4.20	12	0.794	73.68	92.83	3.68	4.64
4.40	17	0.741	97.50	131.50	4.88	6.58
4.60	15	0.739	80.47	108.85	4.02	5.44
4.80	10	0.787	57.12	72.57	2.86	3.63
5.00	9	0.785	51.27	65.31	2.56	3.27
5.20	7	0.783	39.78	50.80	1.99	2.54
5.40	8	0.781	45.34	58.06	2.27	2.90
5.60	7	0.779	37.27	47.84	1.86	2.39
5.80	6	0.777	31.87	41.00	1.59	2.05
6.00	8	0.775	42.40	54.67	2.12	2.73
6.20	8	0.774	42.30	54.67	2.12	2.73
6.40	7	0.772	36.93	47.84	1.85	2.39
6.60	8	0.770	39.80	51.66	1.99	2.58
6.80	7	0.769	34.75	45.20	1.74	2.26
7.00	8	0.767	39.63	51.66	1.98	2.58
7.20	9	0.766	44.50	58.12	2.22	2.91
7.40	9	0.764	44.41	58.12	2.22	2.91
7.60	9	0.763	42.02	55.09	2.10	2.75
7.80	8	0.761	37.28	48.97	1.86	2.45
8.00	6	0.760	27.91	36.73	1.40	1.84
8.20	6	0.759	27.86	36.73	1.39	1.84
8.40	6	0.757	27.81	36.73	1.39	1.84

8.60	6	0.756	26.39	34.90	1.32	1.75
8.80	8	0.755	35.12	46.54	1.76	2.33
9.00	12	0.753	52.60	69.81	2.63	3.49
9.20	4	0.752	17.51	23.27	0.88	1.16
9.40	4	0.751	17.48	23.27	0.87	1.16
9.60	55	0.550	167.64	304.83	8.38	15.24

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.4	1	10.51	Incoerente	0	1.38	1.87	0.03	1.47	1.47	Riporto
9.6	8.24	57.8	Incoerente	0	1.8	1.93	0.88	1.47	12.11	Limo sabbioso con livelli ghiaiosi

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dpsh1

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Meyerhof 1957	29.85
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Meyerhof 1957	58.08

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	27.42
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	30.46

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Bowles (1982)	22.41
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Bowles (1982)	135.55

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	30.48

Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	52.34
---	-------	-----------	-------	--------------------------------------	-------

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Classificazione A.G.I	MODERATAMEN TE ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Meyerhof et al.	1.38
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Meyerhof et al.	1.80

Peso unita' di volume saturo

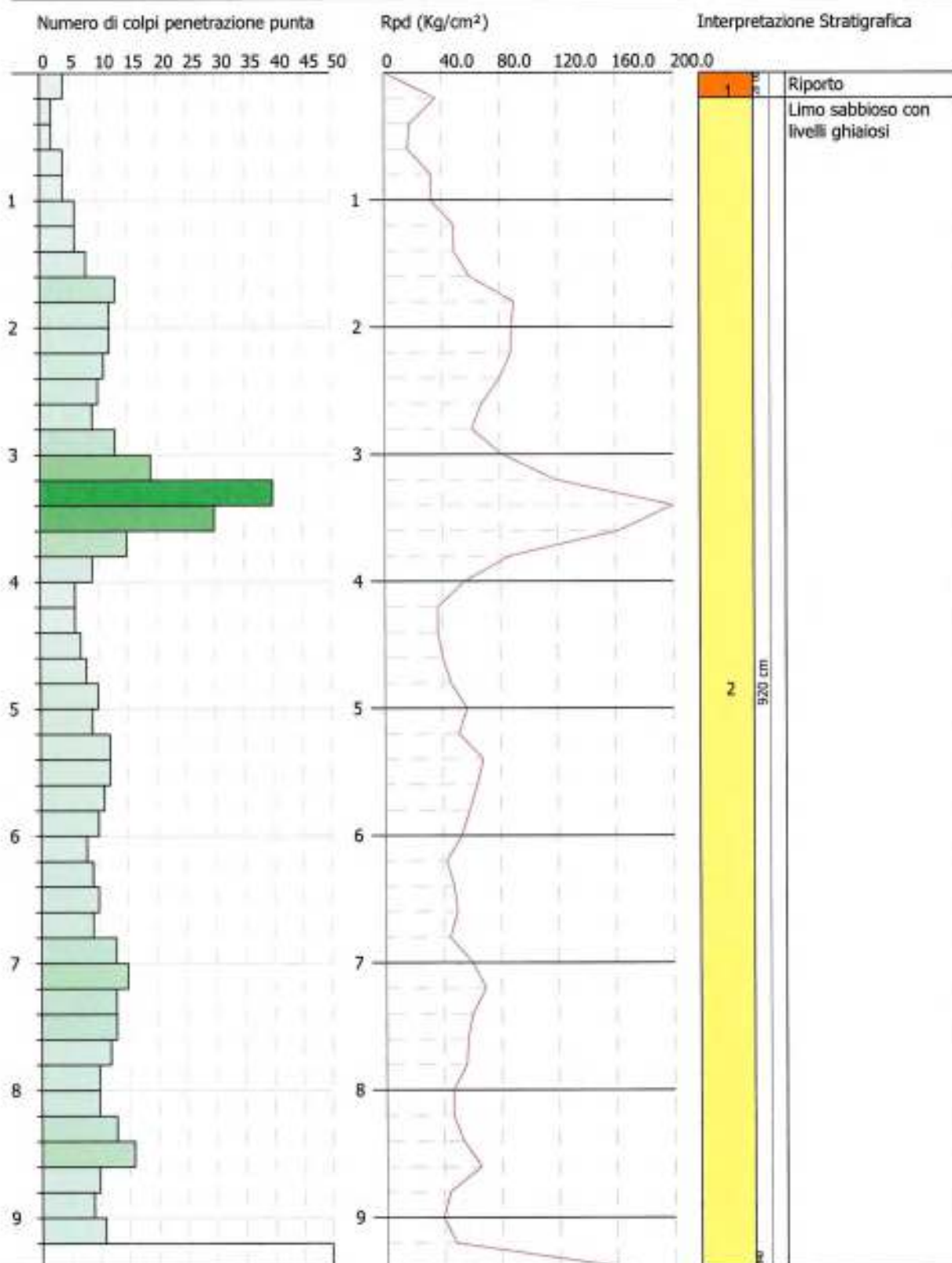
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.93

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	(A.G.I.)	0.35
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	(A.G.I.)	0.33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) Riporto	1.47	0.00-0.40	1.47	Ohsaki (Sabbie pulite)	93.37
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	12.11	0.40-9.60	12.11	Ohsaki (Sabbie pulite)	677.75



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA ...Dpsh2

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 02-09-2022
 Profondita' prova 9.40 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	35.92	42.03	1.80	2.10
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	4	0.843	32.53	38.57	1.63	1.93
1.00	4	0.840	32.39	38.57	1.62	1.93
1.20	6	0.836	48.39	57.86	2.42	2.89
1.40	6	0.833	48.19	57.86	2.41	2.89
1.60	8	0.830	59.14	71.29	2.96	3.56
1.80	13	0.776	89.93	115.84	4.50	5.79
2.00	12	0.823	88.02	106.93	4.40	5.35
2.20	12	0.820	87.70	106.93	4.38	5.35
2.40	11	0.817	80.10	98.02	4.00	4.90
2.60	10	0.814	67.43	82.82	3.37	4.14
2.80	9	0.811	60.48	74.54	3.02	3.73
3.00	13	0.759	81.68	107.66	4.08	5.38
3.20	19	0.756	118.96	157.35	5.95	7.87
3.40	40	0.603	199.89	331.27	9.99	16.56
3.60	30	0.701	162.65	232.07	8.13	11.60
3.80	15	0.748	86.84	116.03	4.34	5.80
4.00	9	0.796	55.42	69.62	2.77	3.48
4.20	6	0.794	36.84	46.41	1.84	2.32
4.40	6	0.791	36.73	46.41	1.84	2.32
4.60	7	0.789	40.09	50.80	2.00	2.54
4.80	8	0.787	45.70	58.06	2.28	2.90
5.00	10	0.785	56.97	72.57	2.85	3.63
5.20	9	0.783	51.14	65.31	2.56	3.27
5.40	12	0.781	68.02	87.08	3.40	4.35
5.60	12	0.779	63.90	82.01	3.19	4.10
5.80	11	0.777	58.43	75.18	2.92	3.76
6.00	10	0.775	53.00	68.34	2.65	3.42
6.20	8	0.774	42.30	54.67	2.12	2.73
6.40	9	0.772	47.48	61.51	2.37	3.08
6.60	10	0.770	49.75	64.58	2.49	3.23
6.80	9	0.769	44.68	58.12	2.23	2.91
7.00	13	0.717	60.21	83.95	3.01	4.20
7.20	15	0.716	69.32	96.87	3.47	4.84
7.40	13	0.714	59.95	83.95	3.00	4.20
7.60	13	0.713	56.71	79.57	2.84	3.98
7.80	12	0.761	55.92	73.45	2.80	3.67
8.00	10	0.760	46.51	61.21	2.33	3.06
8.20	10	0.759	46.43	61.21	2.32	3.06

8.40	13	0.707	56.28	79.57	2.81	3.98
8.60	16	0.706	65.71	93.08	3.29	4.65
8.80	10	0.755	43.90	58.17	2.20	2.91
9.00	9	0.753	39.45	52.36	1.97	2.62
9.20	11	0.752	48.14	63.99	2.41	3.20
9.40	55	0.551	176.33	319.95	8.82	16.00

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.2	4	42.03	Incoerente	0	1.58	1.89	0.02	1.47	5.88	Riporto
9.4	12	87	Incoerente	0	1.94	1.97	0.92	1.47	17.64	Limo sabbioso con livelli ghiaiosi

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dpsh2

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Meyerhof 1957	60.19
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Meyerhof 1957	69.21

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	28.68
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	32.04

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Bowles (1982)	35.64
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Bowles (1982)	163.20

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39.54

Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	63.70
---	-------	-----------	-------	--------------------------------------	-------

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Classificazione A.G.I	MODERATAMEN TE ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Meyerhof et al.	1.58
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Meyerhof et al.	1.94

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.89
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	(A.G.I.)	0.34
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	(A.G.I.)	0.32

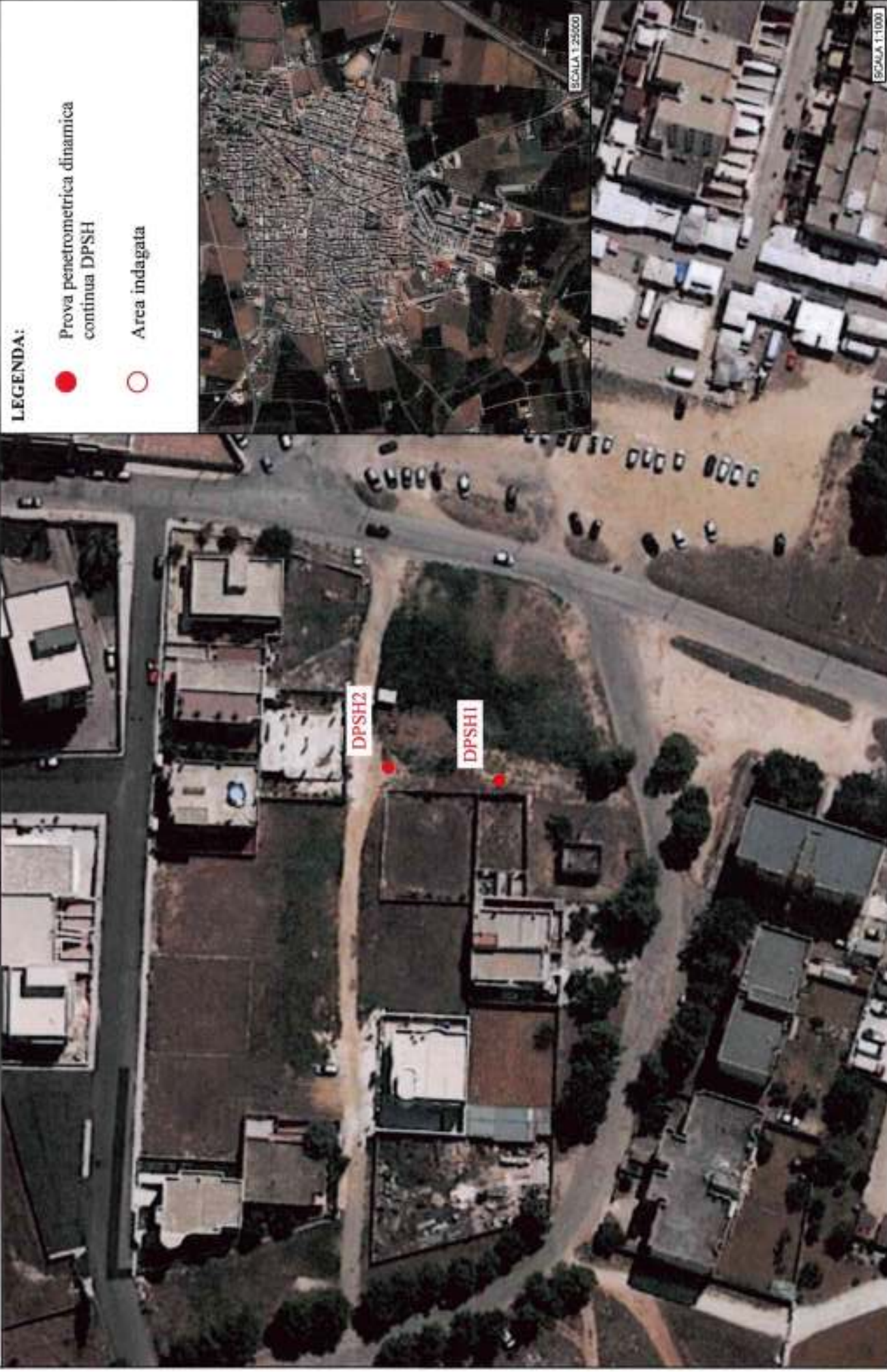
Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato (1) Riporto	5.88	0.00-0.20	5.88	Ohsaki (Sabbie pulite)	343.66
Strato (2) Limo sabbioso con livelli ghiaiosi	17.64	0.20-9.40	17.64	Ohsaki (Sabbie pulite)	965.21

Indice

PROVA ...Dpsh1	.1
Densita' relativa	.3
Angolo di resistenza al taglio	.3
Modulo di Young	.3
Modulo Edometrico	.4
Classificazione AGI	.4
Peso unita' di volume	.4
Peso unita' di volume saturo	.4
Modulo di Poisson	.5
Modulo di deformazione a taglio dinamico	.5
Velocita' onde di taglio	.5
Coefficiente spinta a Riposo	.5
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.5
PROVA ...Dpsh2	.6
Densita' relativa	.7
Angolo di resistenza al taglio	.8
Modulo di Young	.8
Modulo Edometrico	.8
Classificazione AGI	.8
Peso unita' di volume	.8
Peso unita' di volume saturo	.9
Modulo di Poisson	.9
Modulo di deformazione a taglio dinamico	.9
Velocita' onde di taglio	.9
Coefficiente spinta a Riposo	.10
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.10
Indice	.11

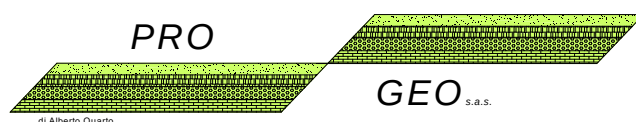
UBICAZIONE PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA DPSH



Indagini geofisiche

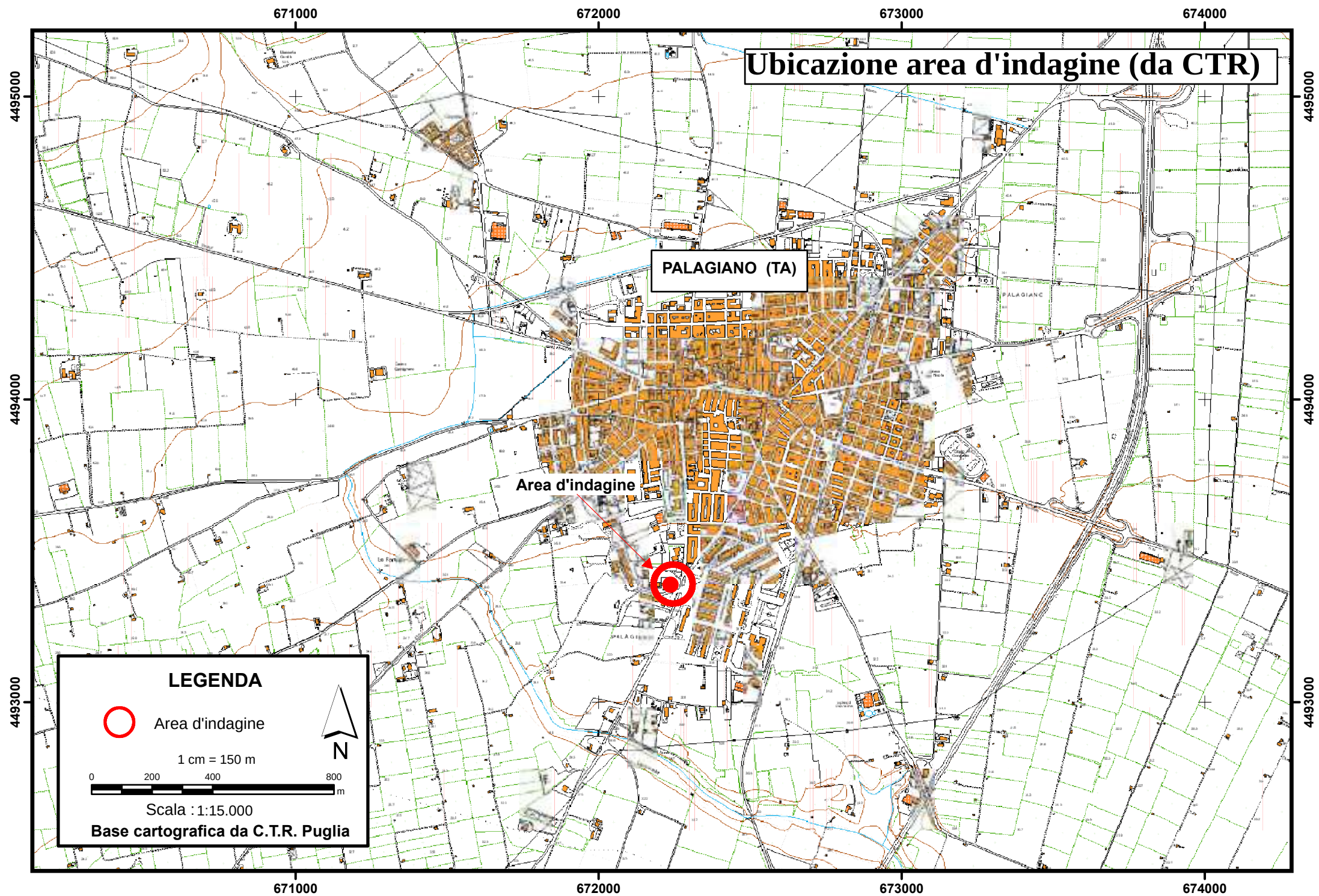
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI

-
- **UBICAZIONE AREA D'INDAGINE** (da CTR) scala 1:15.000 (formato foglio A4)
 - **UBICAZIONE MISURE SISMICHE** (da ORTOFOTO-CTR) scala 1:1.000 (formato foglio A4)
-

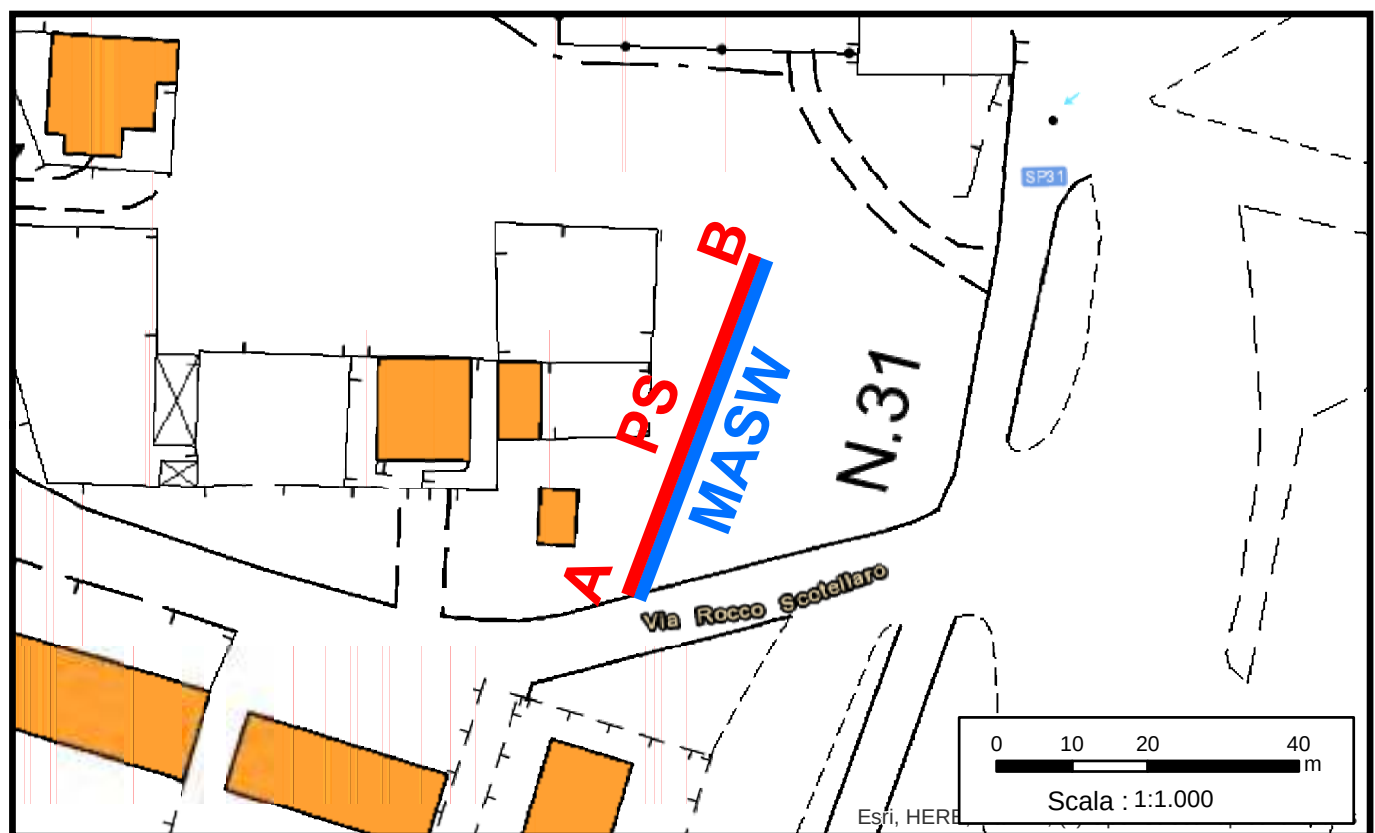
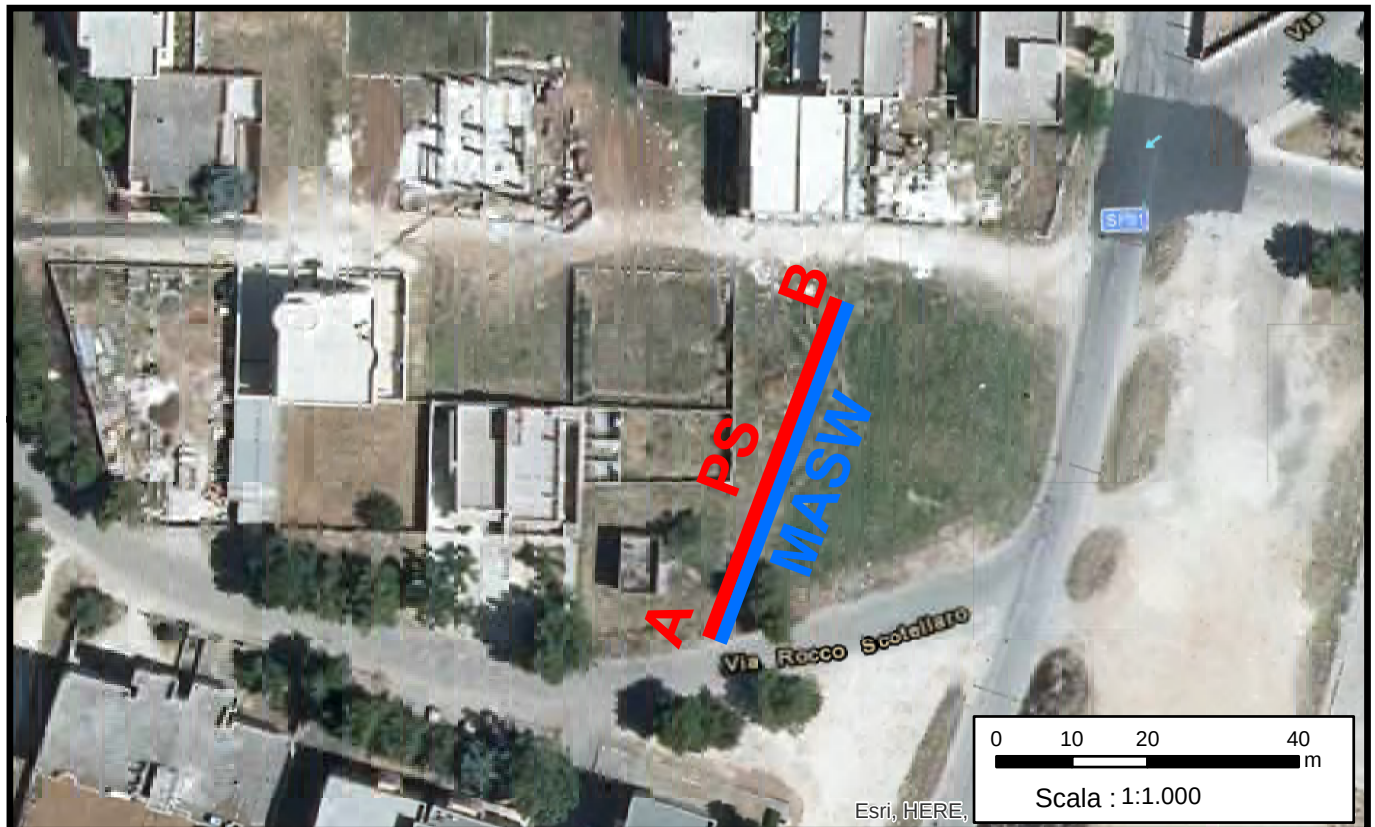


di Alberto Quarto

GEOLOGIA E GEOFISICA



Ubicazione misure sismiche



LEGENDA

- A PS** Ubicazione profilo Sismico a Rifrazione (onde P)
- MASW** Ubicazione profilo Sismico Masw

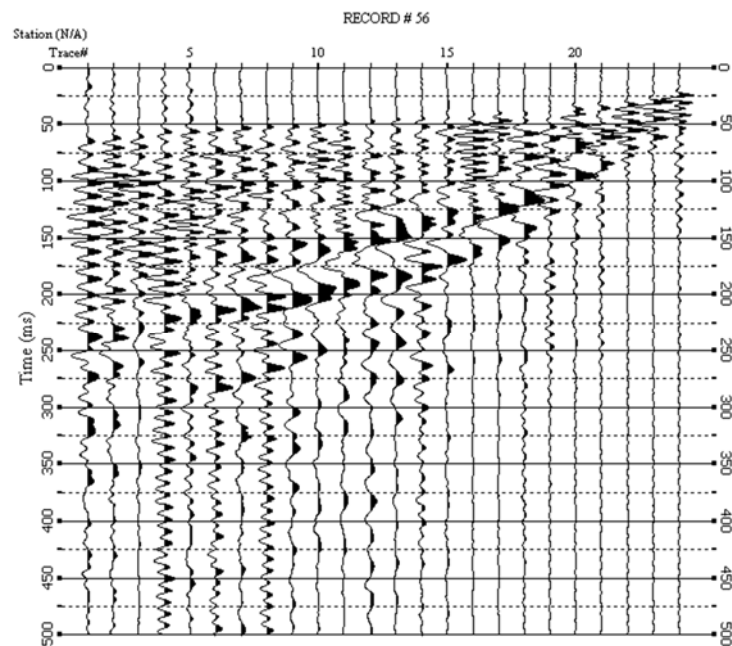


Basi cartografiche da Ortofoto-C.T.R. sit Puglia.

ALLEGATO “PROFILO SISMICO”

-
- ***Sismogrammi analisi Masw offset 4 m (metodo attivo)***
 - ***Analisi Masw offset 4 m (metodo attivo)***
 - ***Sismogrammi sismica a rifrazione onde P***
 - ***Dromocrone onde P***
 - ***Tomografia sismica ed interpretazione sismostratigrafica***
 - ***Documentazione fotografica***
-

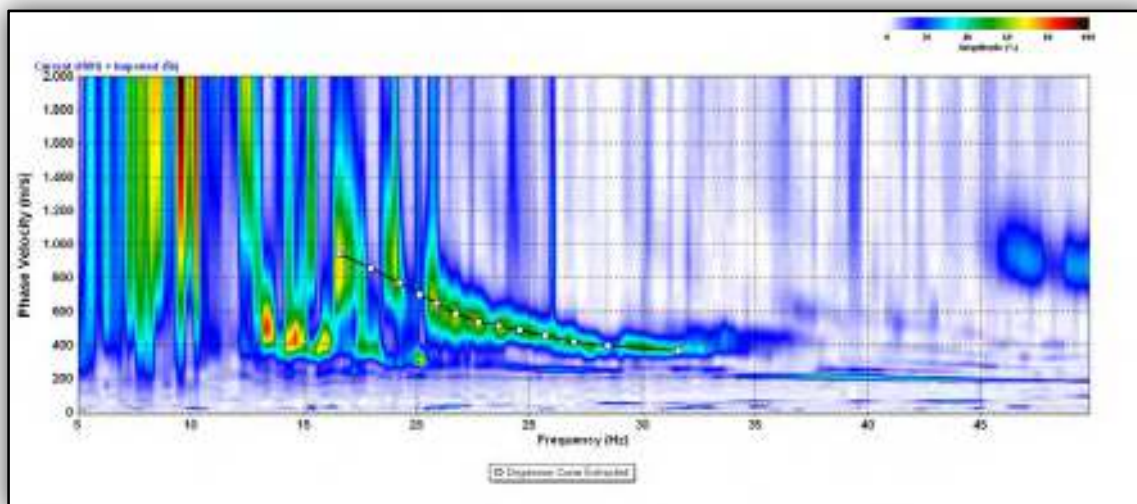
SISMOGRAMMI ANALISI MASW



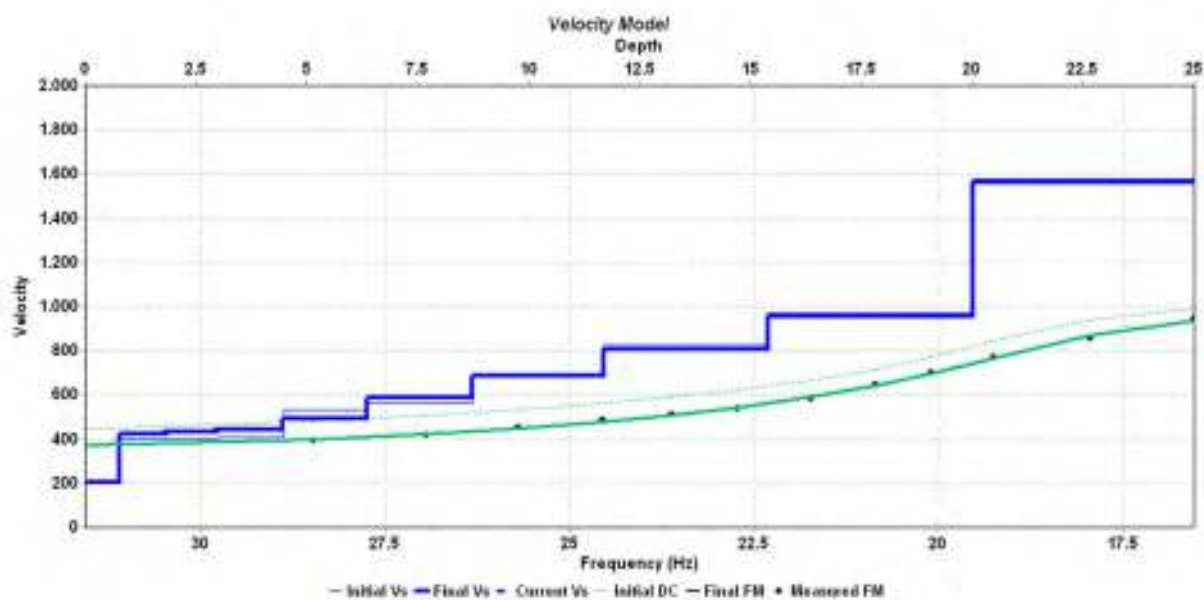
Sismogramma analisi Masw METODO ATTIVO – offset 4 m

ANALISI MASW – offset 4 m

Spettro nel dominio velocità di fase/frequenza



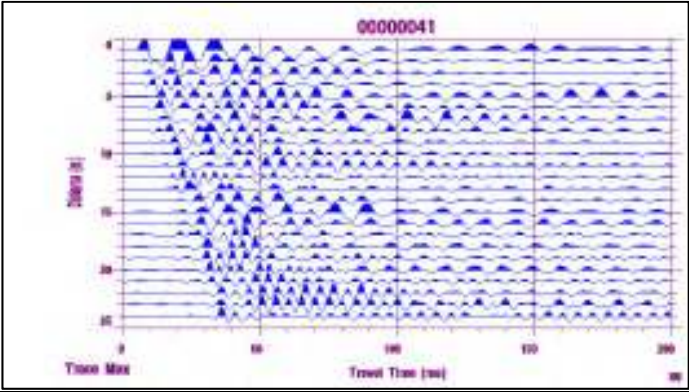
Modello di velocità (Vs) in funzione della profondità e della frequenza



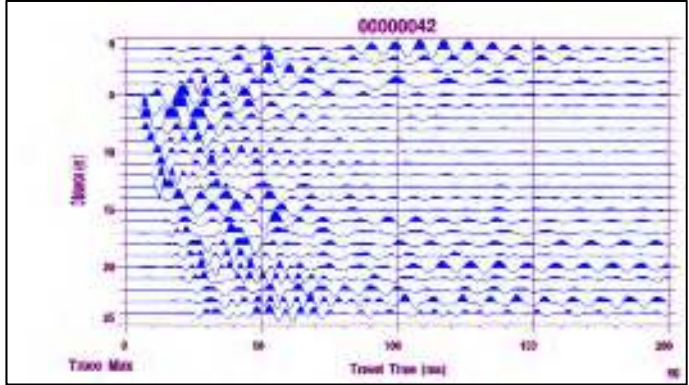
Categoria di sottosuolo “B”
Vseq. = 483 m/s
(NTC 2018)

SISMOGRAMMI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE LONGITUDINALI

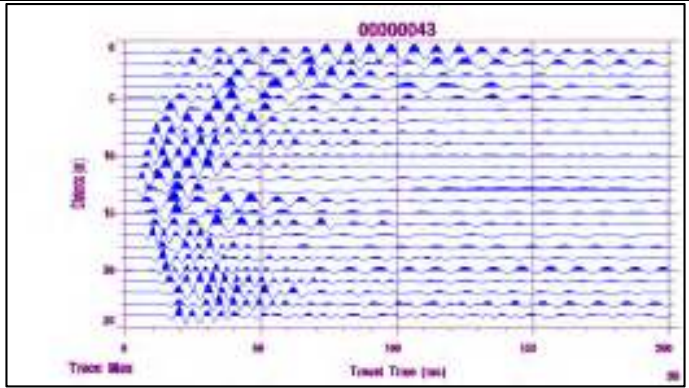
Punto sorgente "A"



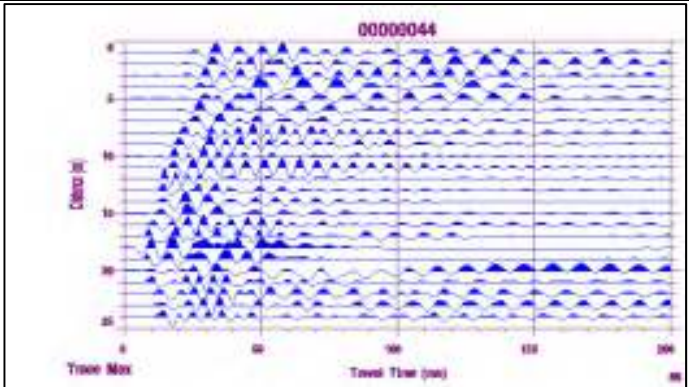
Punto sorgente "C"



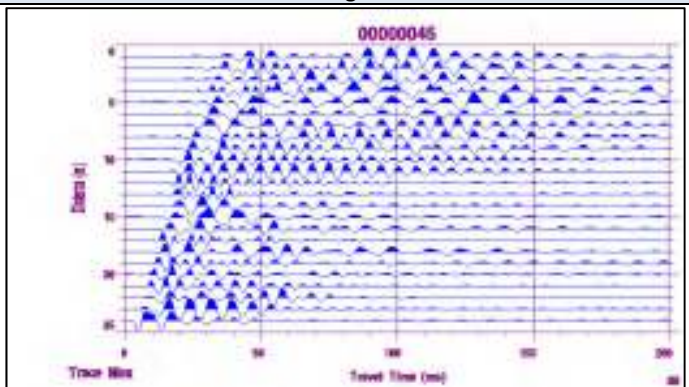
Punto sorgente "E"



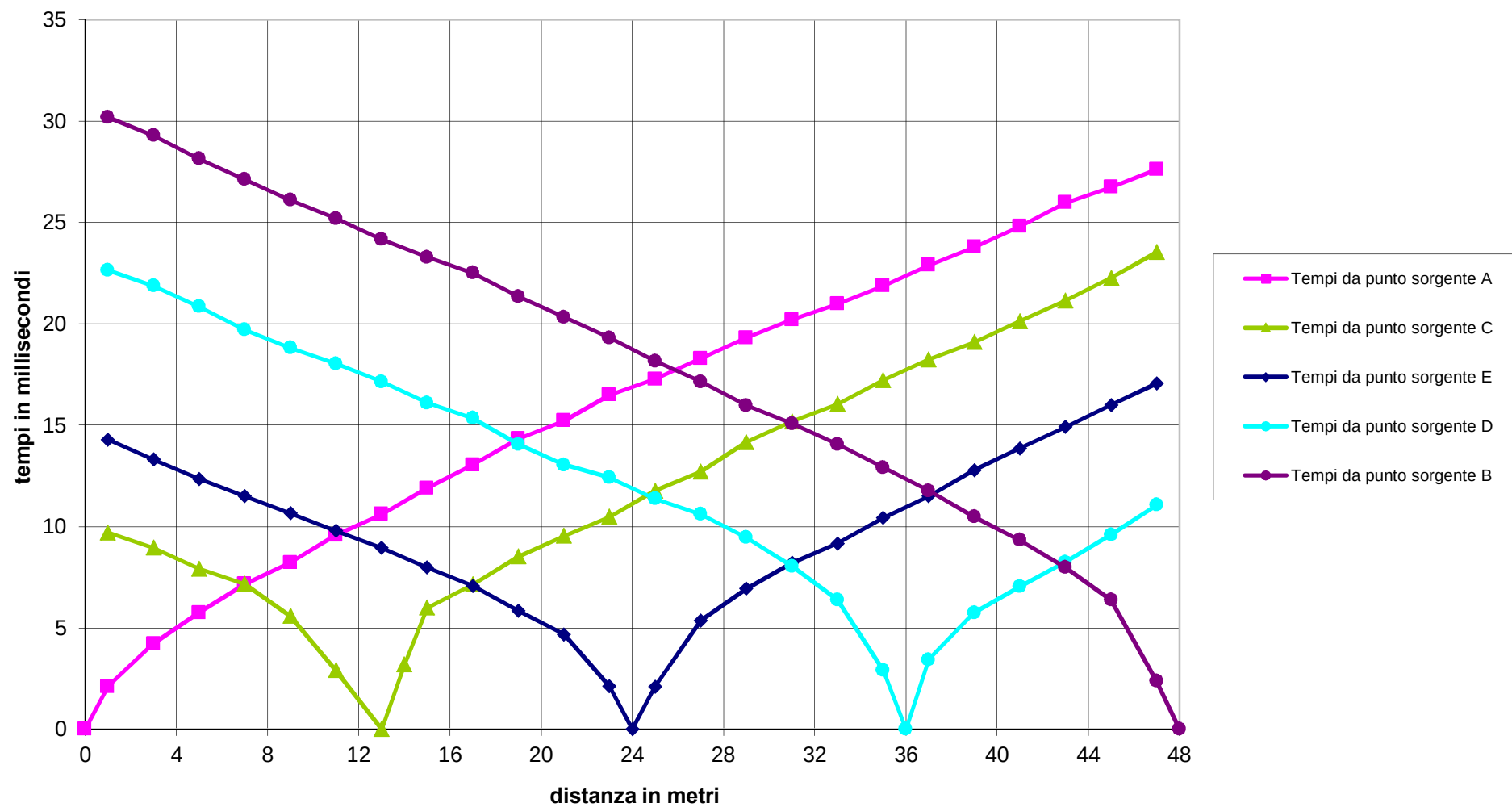
Punto sorgente "D"

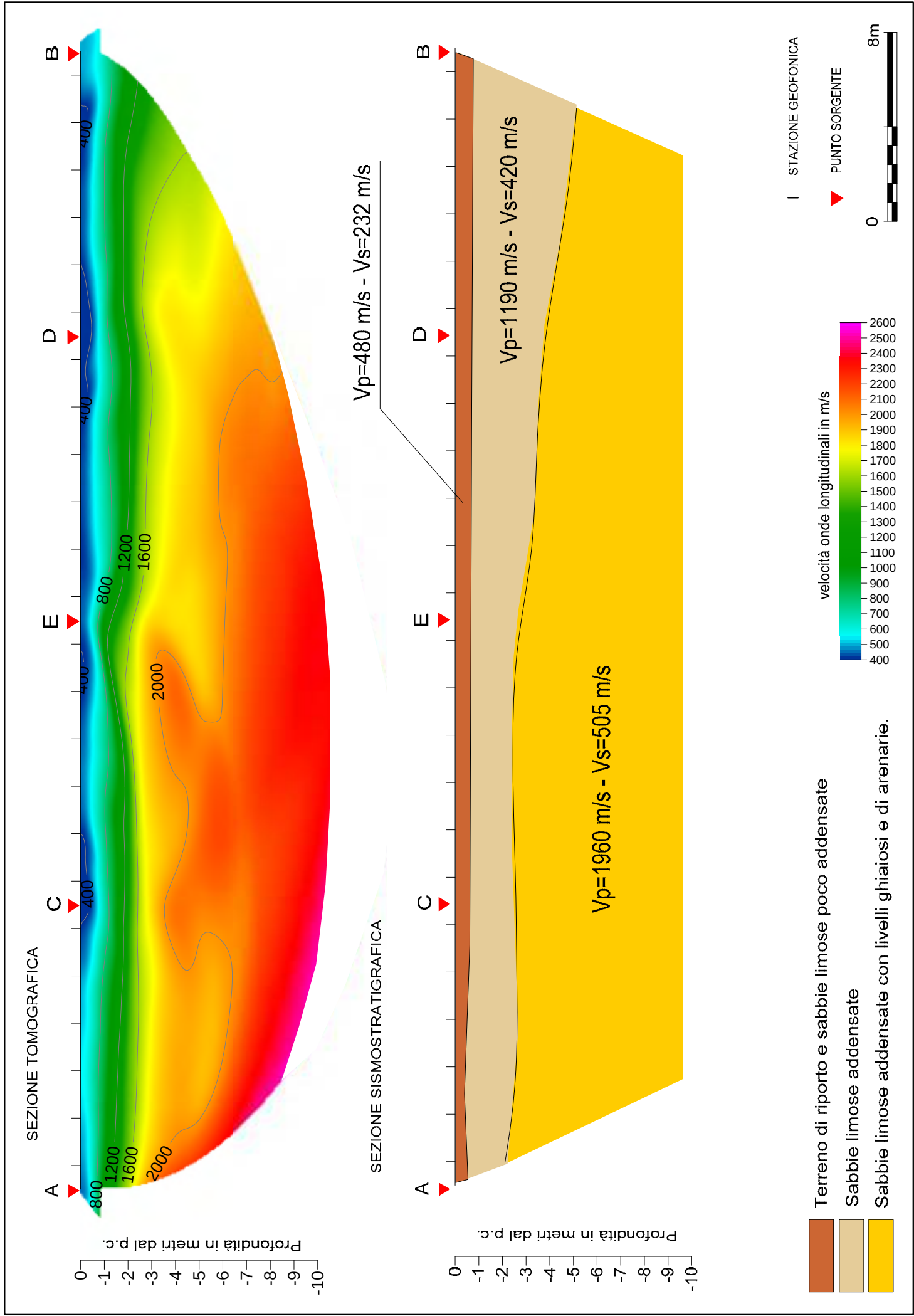


Punto sorgente "B"



Dromocrone profilo sismico - ONDE LONGITUDINALI





DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PROFILO SISMICO

INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE LONGITUDINALI (ONDE P e MASW)



Acquisizione misure geofisiche



Energizzazioni con mazza battente onde longitudinali (Onde P)-(MASW)

Certificati di laboratorio geotecnico

Riferimento			Caratteristiche fisiche								Limiti di consistenza				Granulometria				Taglio diretto		Tx UU	Edometrica				
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m³	γ_{sec} kN/m³	γ_{sat} kN/m³	γ_s kN/m³	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %	LL %	LP %	IP %	IC %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ °	c kPa	cu kPa	12.3 kPa	24.5 kPa	49.0 kPa	98.0 kPa	196.0 kPa
S1 PALAGIANO	C1	2.20-2.70	10.1	17.0	15.4	19.4	26.0	0.68	40.6	39.0	37.8	23.9	13.9	1.99		61.5	17.6	20.9	26.4	9.5	88.0	19019	82170	3801	2377	4829
S1 PALAGIANO	C2	5.00-5.50	14.3	14.9	13.1	17.5	23.8	0.82	45.2	42.0	41.5	26.8	14.7	1.85		63.2	17.9	18.9	25.9	10.2						



QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO ROCCE

Riferimento: dott. Geol. Antonio Convertini
Indagini geognostiche di Palagiano

Campione	Massa volumica (KN/m ³)	Resistenza a Compressione PLT (Mpa) Valore medio	Indice corretto Is(50) (Mpa) Valore medio	Resistenza a compressione Uniassiale (Mpa)
PALAGIANO S1- C3 Prof. 9.50-9.70	23.9	34.62	1.44	

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini

RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano

SONDAGGIO: SI PALAGIANO

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2.20-2.70

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	10.1	%
Peso di volume	17.0	kN/m ³
Peso di volume secco	15.4	kN/m ³
Peso di volume saturo	19.4	kN/m ³
Peso specifico	26.0	kN/m ³
Indice dei vuoti	0.684	
Porosità	40.6	%
Grado di saturazione	39.0	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	37.8	%
Limite di plasticità	23.9	%
Indice di plasticità	13.9	%
Indice di consistenza	1.99	
Passante al set. n° 40	SI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	61.5	%
Limo	17.6	%
Argilla	20.9	%

CLASSIFICAZIONE

CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 2
------------------	----	----------

TAGLIO DIRETTO

Coesione:	9.5	kPa
Angolo di attrito interno:	26.4	°

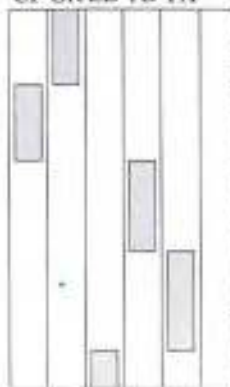
COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Coesione: (c _u)	88.0	kPa
-----------------------------	------	-----

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12.5 ÷ 24.5	19019	0.002445	1.26E-08
24.5 ÷ 49.0	82170	0.002270	2.71E-09
49.0 ÷ 98.0	3801	0.001976	5.10E-08
98.0 ÷ 196.0	2377	0.001897	7.83E-08
196.0 ÷ 392.0	4829	0.001686	3.42E-08
392.0 ÷ 784.0	8255	0.001564	1.86E-08
784.0 ÷ 1568.0	22941	0.001343	5.74E-09

Posizione delle prove
CF GR ED TD TX



cm
0
10
20
30
40
50

Rp
kPa
1000
1000
1000

VT
kPa

cm
50

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE.

CLASSIFICAZIONE BASATA SUI LIMITI DI CONSISTENZA:

CI - Argille inorganiche a media compressibilità dell'abaco di plasticità di Casagrande.

MUNSELL SOIL COLOR: 7.5YR 4/4 Brown

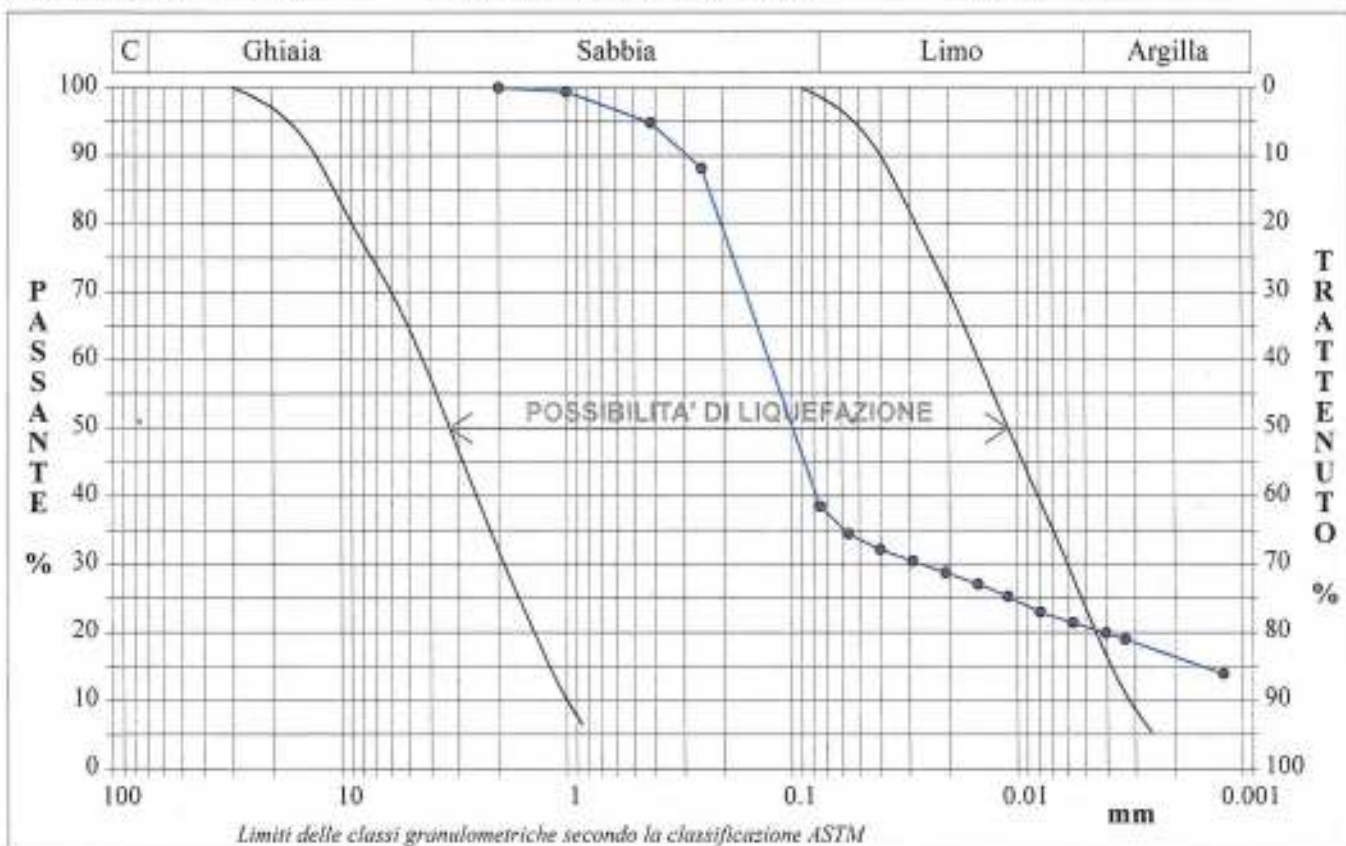
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Gr/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 25/08/22

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Antonio Convertini		
RIFERIMENTO:	Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano		
SONDAGGIO:	SI PALAGIANO	CAMPIONE:	C1 PROFONDITA': m 2.20-2.70

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0 %	D10	0.00055 mm
Sabbia	61.5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94.9 %	D30	0.02642 mm
Limo	17.6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	38.5 %	D50	0.09913 mm
Argilla	20.9 %			D60	0.12631 mm
				D90	0.28796 mm
Coefficiente di uniformità	228.15	Coefficiente di curvatura	9.98		



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2.0000	100.00	0.0563	34.47	0.0111	25.28	0.0012	13.96		
1.0000	99.42	0.0406	32.17	0.0079	22.99				
0.4200	94.87	0.0291	30.49	0.0057	21.46				
0.2500	88.17	0.0208	28.80	0.0041	19.93				
0.0750	38.49	0.0149	27.12	0.0033	19.01				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Gr/22 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 25/08/22

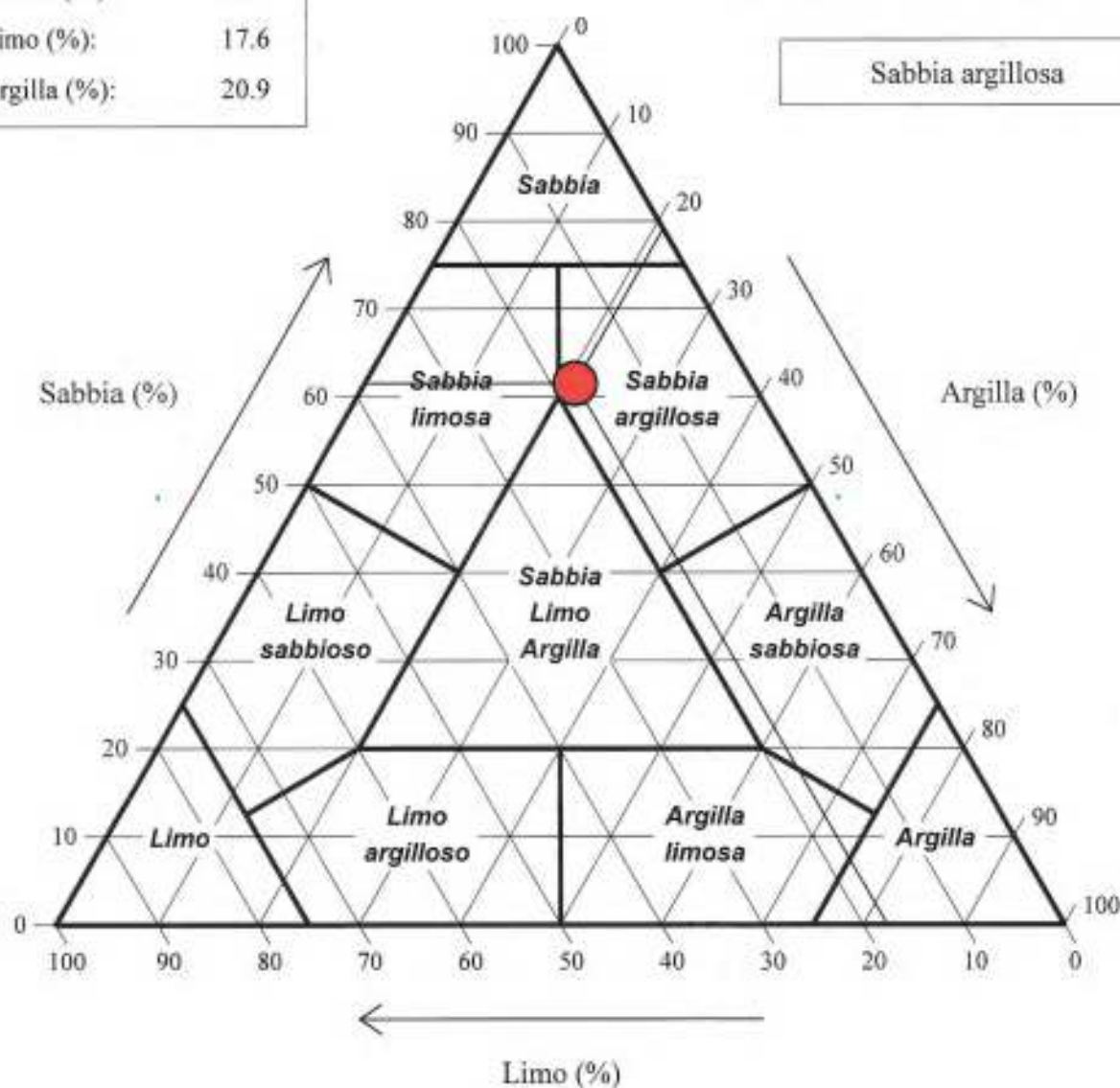
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini		
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano		
SONDAGGIO: SI PALAGIANO	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

Sabbia (%): 61.5
Limo (%): 17.6
Argilla (%): 20.9

Diagramma di Shepard



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/U/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: SI PALAGIANO	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70	
<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 10.1 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Pdv/22 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 22/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO		CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2			

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.0 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/PS/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 22/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70	
PESO SPECIFICO DEI GRANULI			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3			

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.0 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.9 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26.6 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Lc/22 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.20-2.70

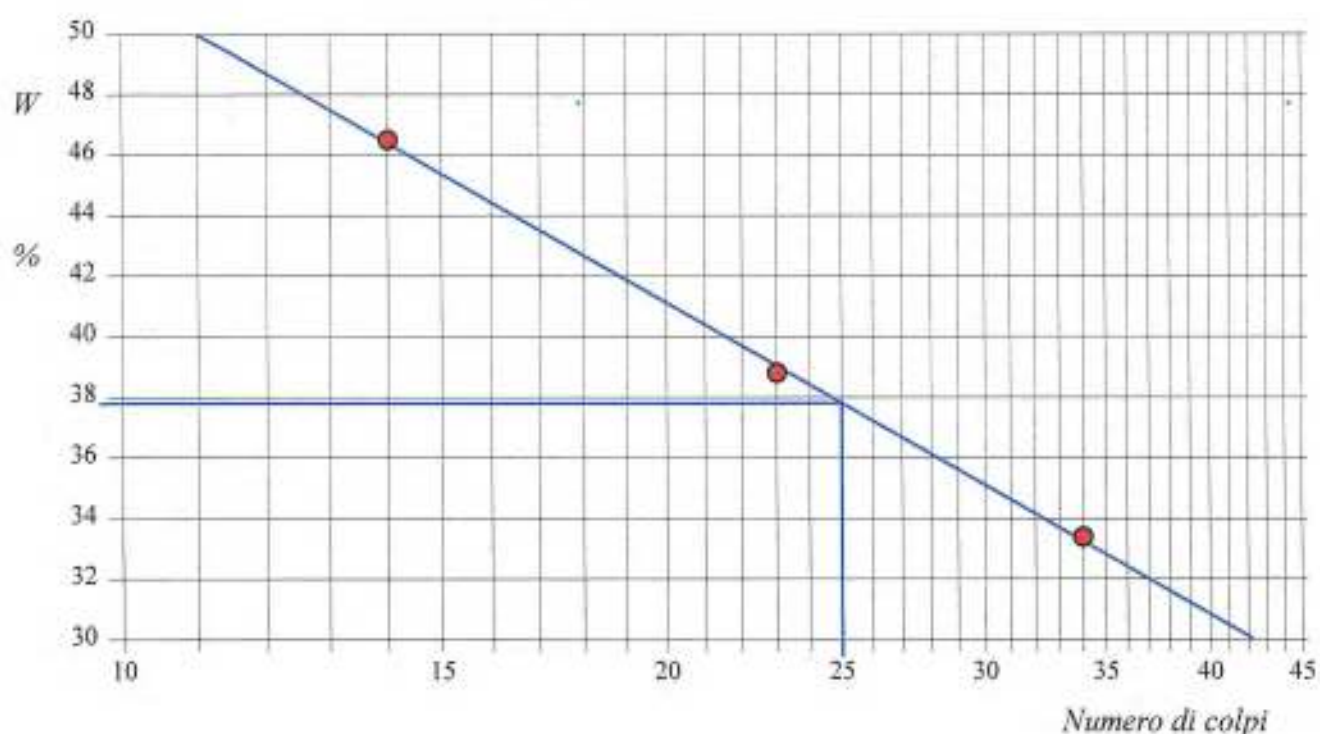
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	37.8 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	23.9 %	
Indice di plasticità	13.9 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	14	23	34		Umidità (%)	23.8	23.9
Umidità (%)	46.5	38.8	33.4		Umidità media	23.9	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Lc/22 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22

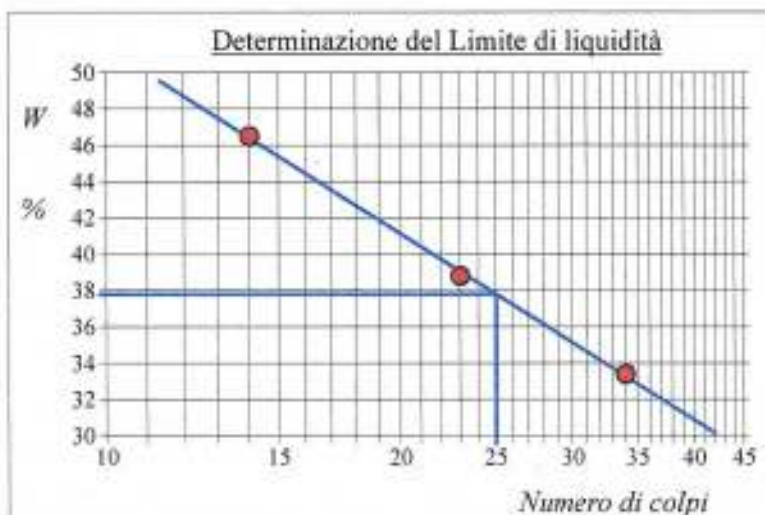
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano
SONDAGGIO: SI PALAGIANO CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.20-2.70

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

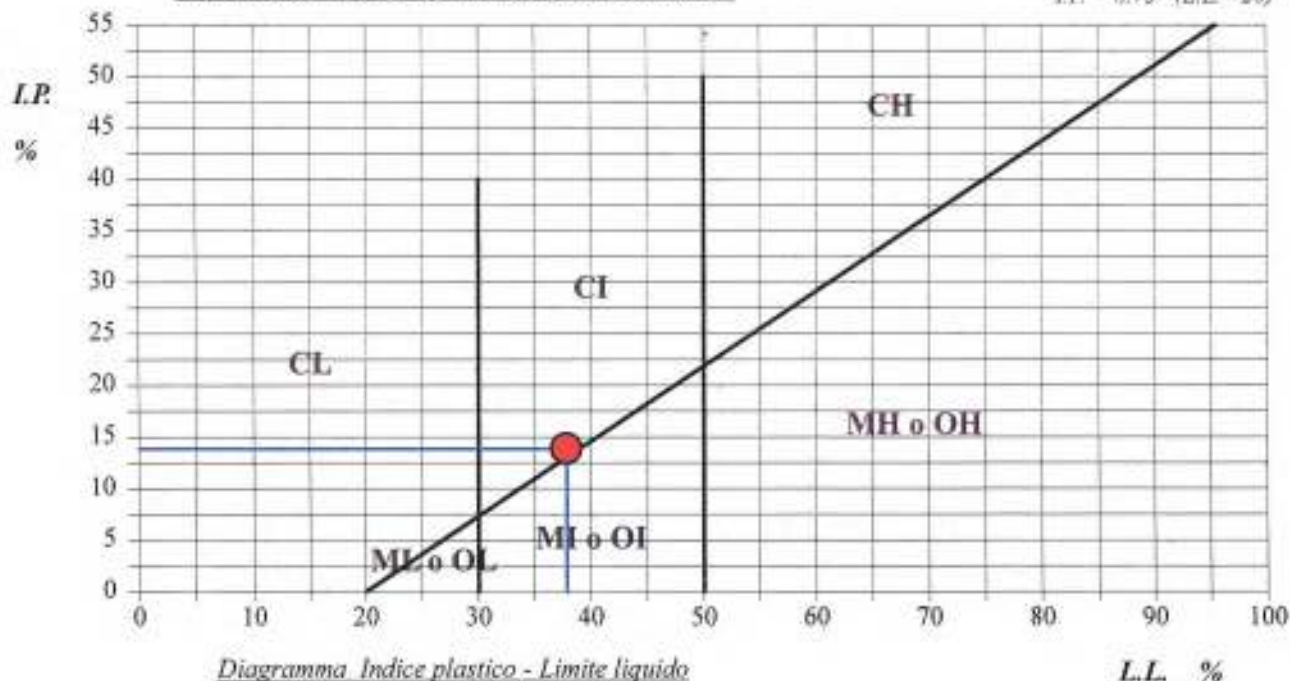
Limite di liquidità	37.8	%
Limite di plasticità	23.9	%
Indice di plasticità	13.9	%
Indice di consistenza	1.99	
Passante al set. n° 40	SI	

C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Gr/22 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 25/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini		
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano		
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70
CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO		
Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94.9	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	38.5	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	37.8	%
Limite di plasticità	23.9	%
Indice di plasticità	13.9	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 2

Tipi usuali dei materiali principali:
 Argille poco compressibili

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Ed/22 **Pagina** 1/2
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22

DATA DI EMISSIONE: 01/09/22 **Inizio analisi:** 22/08/22
Apertura campione: 22/08/22 **Fine analisi:** 01/09/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini

RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano

SONDAGGIO: S1 PALAGIANO **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** m 2.20-2.70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	17.27
Umidità (%)	10.1
Peso specifico (kN/m³)	25.98
Altezza provino (cm)	2.00
Diametro provino (cm)	5.00
Sezione provino (cm²)	19.63
Volume provino (cm³)	39.27
Volume dei vuoti (cm³)	15.56
Indice dei vuoti	0.66
Porosità (%)	39.61
Saturazione (%)	40.7

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

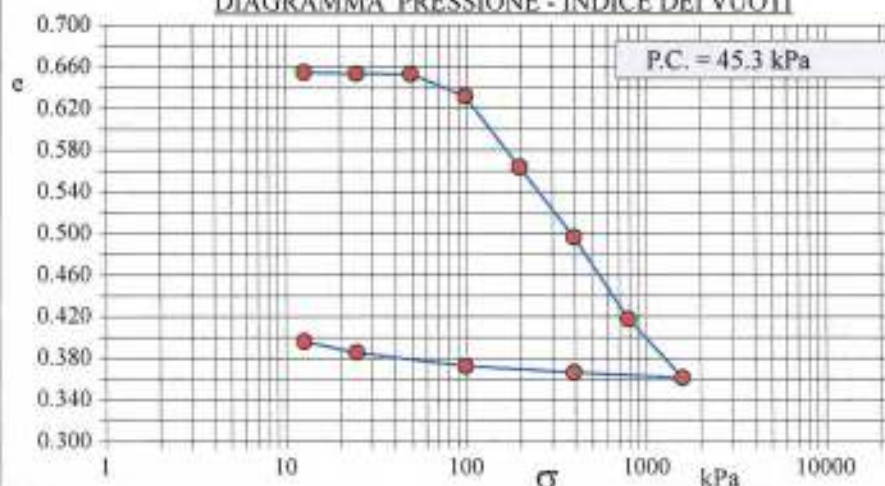
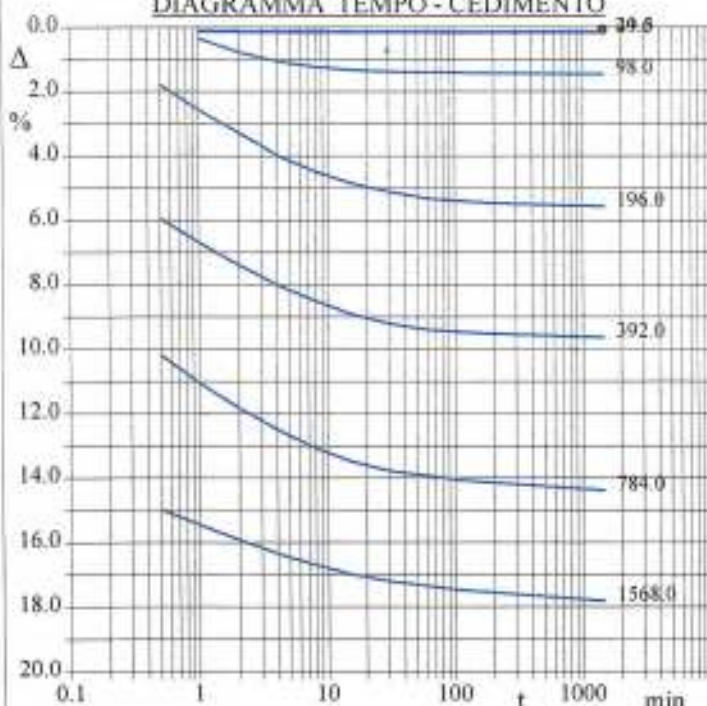


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Ce
12.5	1.3	0.655	
24.5	2.5	0.654	0.004
49.0	3.1	0.653	0.002
98.0	28.9	0.632	0.071
196.0	111.4	0.564	0.227
392.0	192.6	0.497	0.223
784.0	287.5	0.418	0.261
1568.0	355.9	0.361	0.188
392.0	349.7	0.366	
98.0	342.4	0.372	
24.5	326.5	0.386	
12.5	313.6	0.396	

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Ed/22	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 01/09/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO		CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24.5 kPa		Pressione 49.0 kPa		Pressione 98.0 kPa		Pressione 196.0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	1.3	0.00	2.5	0.00	3.1	0.00	28.9
1.00	1.6	1.00	2.6	1.00	6.7	0.50	35.7
2.00	2.0	2.00	2.8	2.00	15.3	1.00	51.2
4.00	2.2	4.00	2.9	4.00	20.9	2.00	65.5
8.00	2.3	8.00	3.0	8.00	24.4	4.00	79.6
15.00	2.4	15.00	3.0	15.00	26.4	8.00	89.7
30.00	2.4	30.00	3.0	30.00	27.5	15.00	96.7
60.00	2.4	60.00	3.0	60.00	27.8	30.00	102.1
120.00	2.4	120.00	3.0	120.00	28.2	60.00	106.4
180.00	2.5	180.00	3.0	180.00	28.4	120.00	108.1
1440.00	2.5	1440.00	3.1	1440.00	28.9	180.00	109.1
						1440.00	111.4

Pressione 392.0 kPa		Pressione 784.0 kPa		Pressione 1568.0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	111.4	0.00	192.6	0.00	287.5		
0.50	118.7	0.50	203.6	0.50	299.3		
1.00	133.5	1.00	220.9	1.00	309.0		
2.00	147.7	2.00	236.5	2.00	318.4		
4.00	160.0	4.00	249.9	4.00	326.8		
8.00	170.1	8.00	261.5	8.00	333.8		
15.00	178.0	15.00	269.4	15.00	339.5		
30.00	184.1	30.00	275.6	30.00	343.8		
60.00	187.8	60.00	278.6	60.00	346.7		
120.00	189.3	120.00	281.4	120.00	349.5		
180.00	190.1	180.00	282.5	180.00	350.6		
1440.00	192.6	1440.00	287.5	1440.00	355.9		

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/td/22 **Pagina** 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22

DATA DI EMISSIONE: 01/09/22 **Inizio analisi:** 22/08/22
Apertura campione: 22/08/22 **Fine analisi:** 29/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini

RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano

SONDAGGIO: SI PALAGIANO **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** m 2.20-2.70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	63	105	162
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1.50 -0.06	3.00 -0.11	3.50 -0.13
Umidità iniziale e umidità finale (%):	10.1 17.5	9.9 17.6	10.3 17.2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17.0 19.1	16.9 19.6	17.0 20.3
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	38.9 77.4	38.1 83.6	39.9 91.6

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta
 Velocità di deformazione: 0.004 mm / min
 Tempo di consolidazione (ore): 24

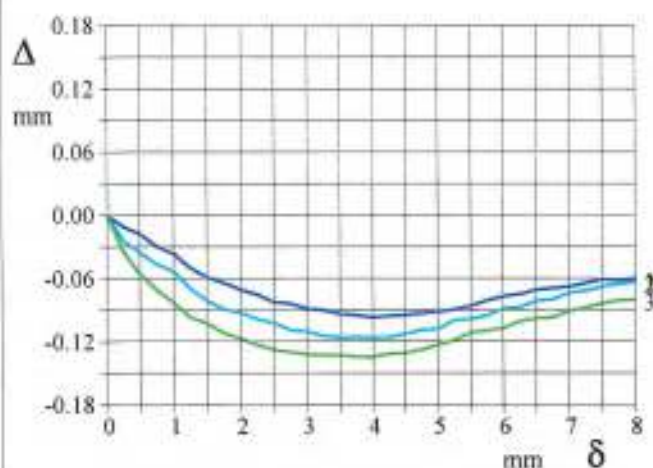
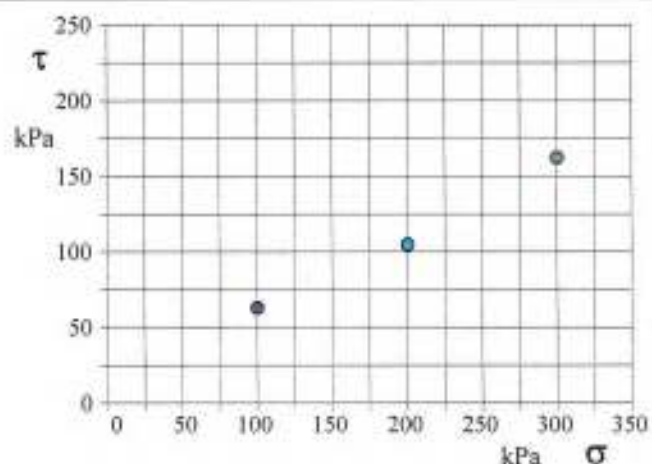


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

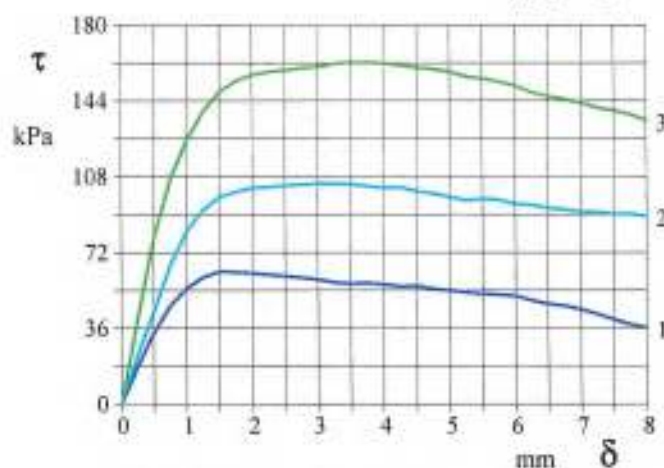


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/td/22	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 29/08/22

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Antonio Convertini		
RIFERIMENTO:	Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano		
SONDAGGIO:	SI PALAGIANO	CAMPIONE:	C1
		PROFONDITA':	m 2.20-2.70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2.000
Altezza finale (cm)	1.925
Sezione (cm²):	36.00
T ₅₀ (min)	2.1
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0.048

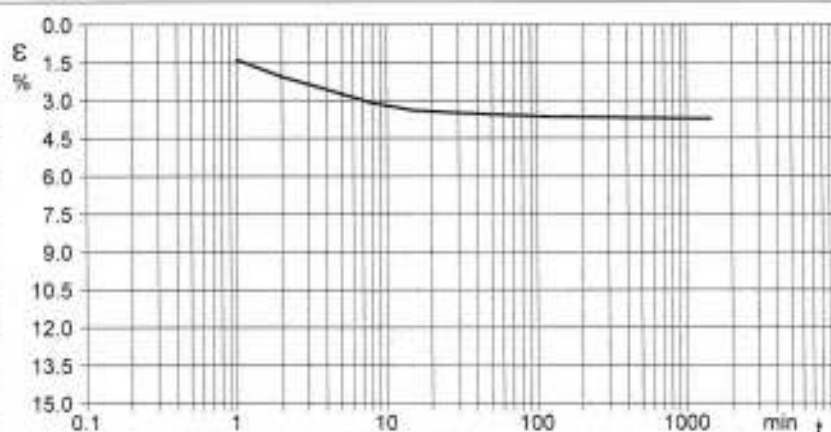


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2.000
Altezza finale (cm)	1.859
Sezione (cm²):	36.00
T ₅₀ (min)	4.6
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0.022

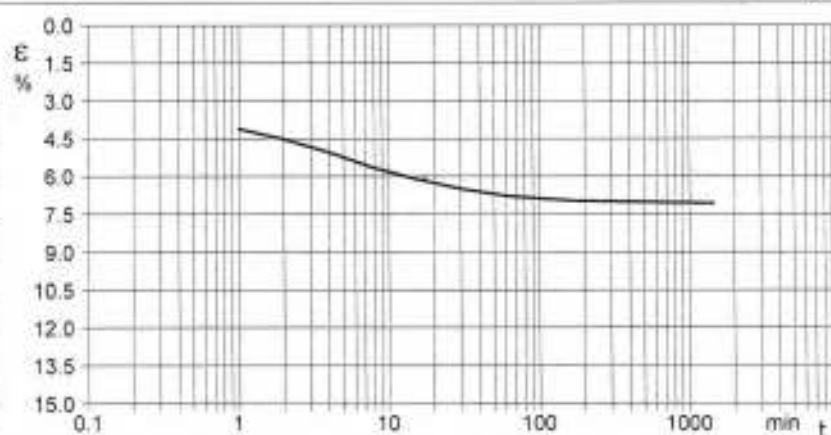
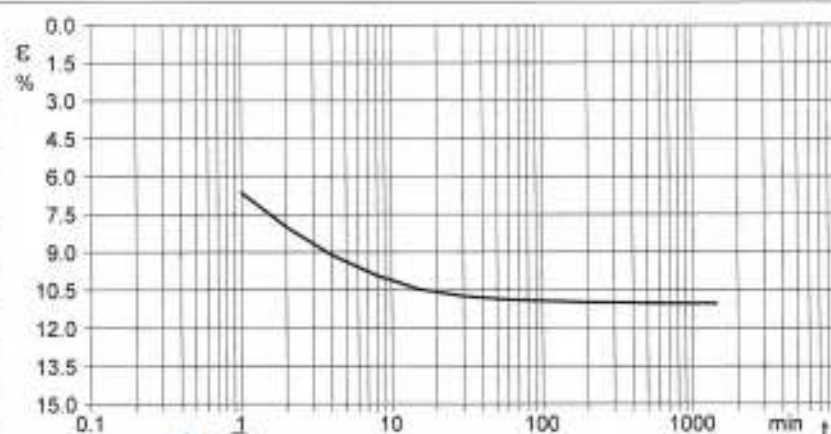


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2.000
Altezza finale (cm)	1.779
Sezione (cm²):	36.00
T ₅₀ (min)	1.9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0.051



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Txu/22 Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 01/09/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano
SONDAGGIO: SI PALAGIANO CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.20-2.70

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-9

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	300	400	500
Massa (g)	150.40	150.66	150.16	Back pressure (kPa)	200	200	200
Altezza (cm)	7.62	7.62	7.62	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3.81	3.81	3.81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11.40	11.40	11.40	Deformazione verticale (%)	7.2	7.2	5.9
Volume (cm³)	86.87	86.87	86.87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	170	176	182
Peso di volume (kN/m³)	17.0	17.0	17.0	Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
Umidità (%)	9.6	10.7	10.2	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	185	288	391
Peso specifico	26.0	26.0	26.0	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	85	88	91
Peso di volume secco (kN/m³)	15.5	15.4	15.4				
Grado di saturazione (%)	37.6	40.9	39.1				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Txu/22	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 01/09/22

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO:	Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO:	S1 PALAGIANO	CAMPIONE:	C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-9

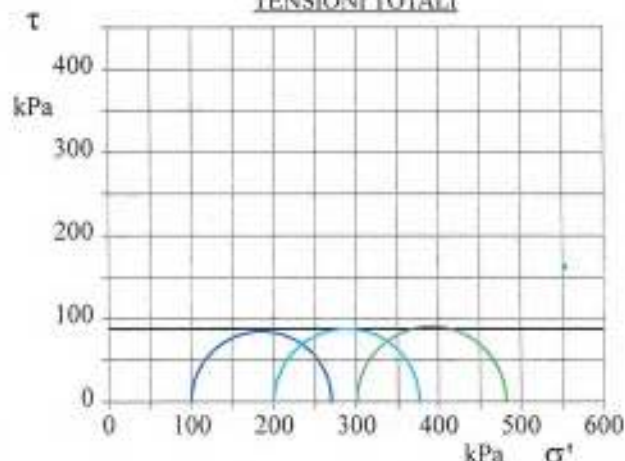
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H ₀ cm	φ cm	γ kN/m³	γ _s kN/m³	w %	S ₀ %	σ _j kPa	u ₀ kPa	σ' _j kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7.62	3.81	17.0	26.0	9.6	37.6	300	200	100	7.2	170	185	85
2	7.62	3.81	17.0	26.0	10.7	40.9	400	200	200	7.2	176	288	88
3	7.62	3.81	17.0	26.0	10.2	39.1	500	200	300	5.9	182	391	91

H₀ φ - Altezza e diametro provini
 w - Umidità dei provini
 γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
 S - Grado di saturazione
 σ_j - Pressione di cella
 u₀ - Back pressure
 δ_f - Deformazione a rottura
 σ₁ σ₃ - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

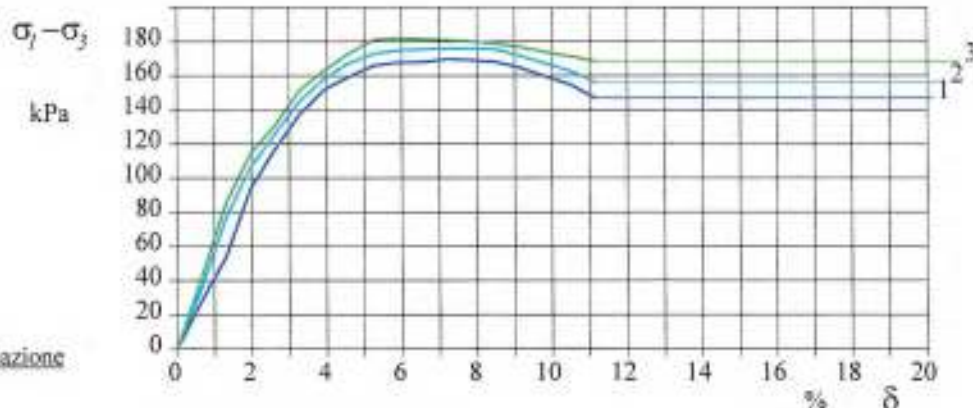


Velocità di deformazione:
0.500 mm/min

cu = 88 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1406/Txu/22	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 01/09/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 01/09/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO		CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.20-2.70
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-9			

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0.50	0.66	27.9		0.50	0.66	35.5		0.50	0.66	41.8	
1.00	1.31	54.0		1.00	1.31	76.8		1.00	1.31	85.4	
1.50	1.97	93.8		1.50	1.97	106.5		1.50	1.97	114.4	
2.00	2.62	117.2		2.00	2.62	126.0		2.00	2.62	131.1	
2.50	3.28	137.1		2.50	3.28	145.0		2.50	3.28	151.3	
3.00	3.94	152.1		3.00	3.94	158.4		3.00	3.94	163.2	
3.50	4.59	159.5		3.50	4.59	167.4		3.50	4.59	173.1	
4.00	5.25	166.0		4.00	5.25	173.0		4.00	5.25	181.1	
4.50	5.91	167.7		4.50	5.91	174.9		4.50	5.91	182.0	
5.00	6.56	168.1		5.00	6.56	175.6		5.00	6.56	181.5	
5.50	7.22	169.7		5.50	7.22	176.0		5.50	7.22	180.9	
6.00	7.87	169.2		6.00	7.87	176.0		6.00	7.87	180.2	
6.50	8.53	168.0		6.50	8.53	175.4		6.50	8.53	178.5	
7.00	9.19	164.4		7.00	9.19	171.5		7.00	9.19	176.7	
7.50	9.84	159.6		7.50	9.84	167.1		7.50	9.84	173.8	
8.00	10.50	154.7		8.00	10.50	162.5		8.00	10.50	171.3	
8.50	11.15	147.0		8.50	11.15	156.1		8.50	11.15	168.6	

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Antonio Convertini		
RIFERIMENTO:	Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano		
SONDAGGIO:	S1 PALAGIANO	CAMPIONE:	C1 PROFONDITA': m 2.20-2.70

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Sabbia argillosa e limosa
-------------------	---------------------------

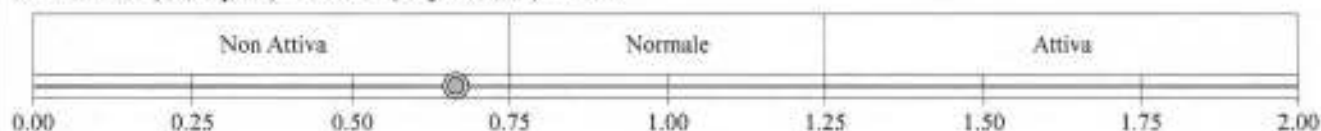
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	CI - Argille inorganiche a media compressibilità
-----------------------------------	--

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.99$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.67



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 88 kPa

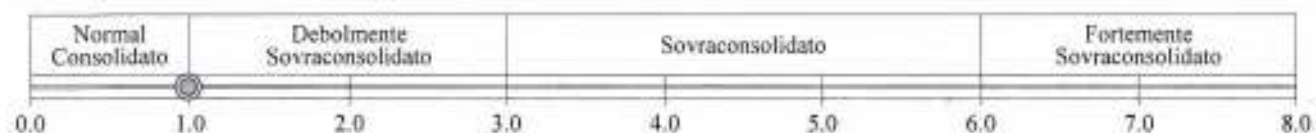


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 45.7 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 45.3 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.99



COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini

RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano

SONDAGGIO: SI PALAGIANO

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14.3	%
Peso di volume	14.9	kN/m ³
Peso di volume secco	13.1	kN/m ³
Peso di volume saturo	17.5	kN/m ³
Peso specifico	23.8	kN/m ³
Indice dei vuoti	0.824	
Porosità	45.2	%
Grado di saturazione	42.0	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	41.5	%
Limite di plasticità	26.8	%
Indice di plasticità	14.7	%
Indice di consistenza	1.85	
Passante al set. n° 40	SI	

ANALISI GRANULOMETRICA

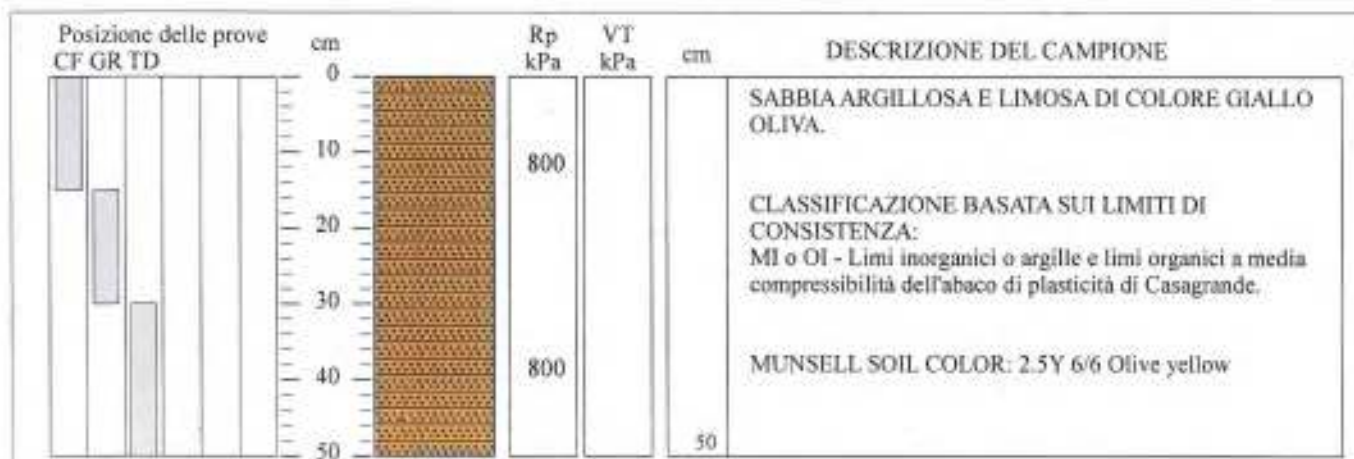
Ghiaia		%
Sabbia	63.2	%
Limo	17.9	%
Argilla	18.9	%

CLASSIFICAZIONE

CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 1
------------------	------	----------

TAGLIO DIRETTO

Coesione:	10.2	kPa
Angolo di attrito interno:	25.9	°



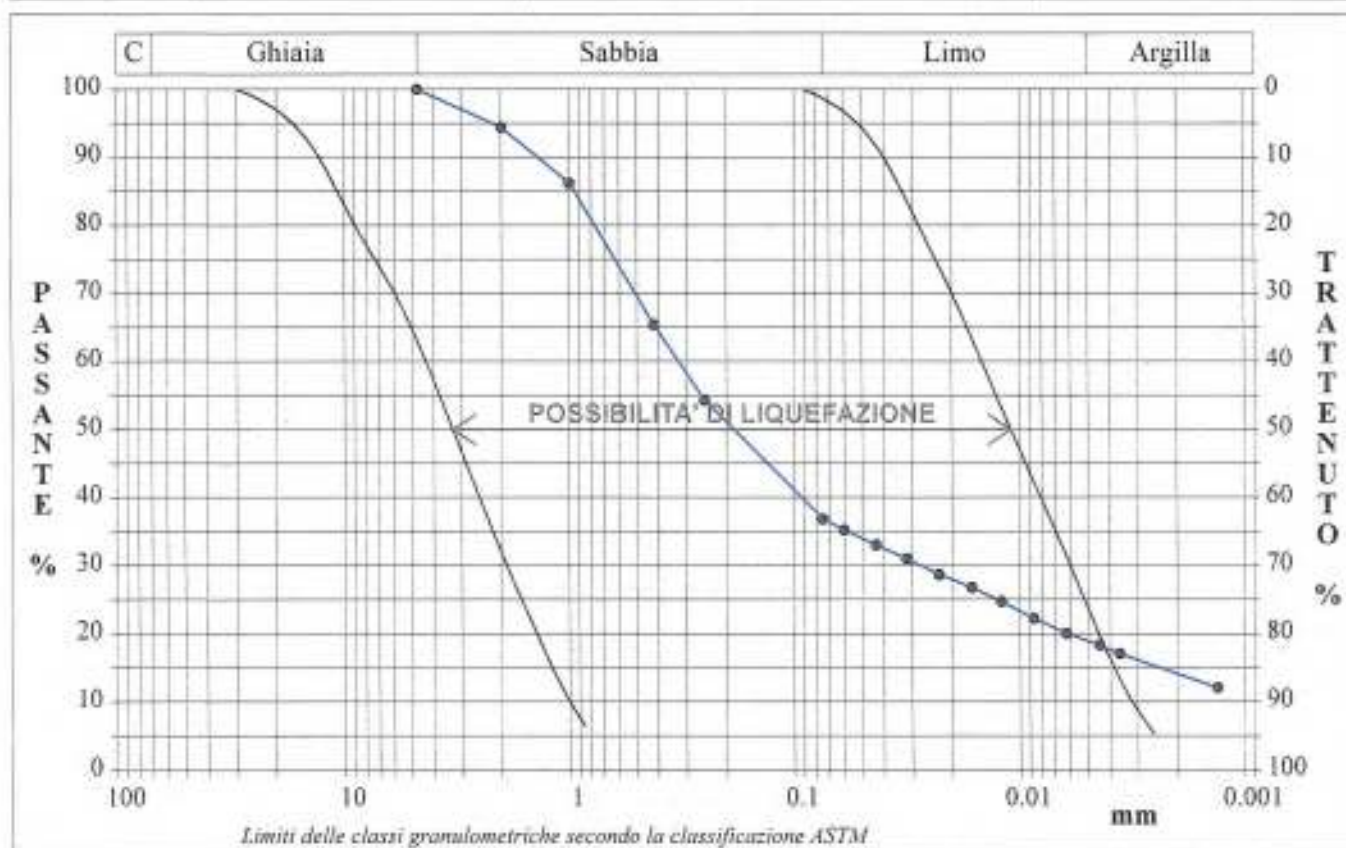
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Gr/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 25/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini				
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano				
SONDAGGIO: SI PALAGIANO		CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	5.00-5.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94.4 %	D10	0.00087 mm	
Sabbia	63.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	65.4 %	D30	0.02768 mm	
Limo	17.9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	36.8 %	D50	0.18604 mm	
Argilla	18.9 %			D60	0.32654 mm	
Coefficiente di uniformità		374.18	Coefficiente di curvatura	2.69	D90	1.37810 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4.7500	100.00	0.0750	36.83	0.0164	26.78	0.0036	17.08		
2.0000	94.40	0.0604	35.22	0.0121	24.74	0.0013	12.08		
1.0000	86.21	0.0435	33.03	0.0087	22.24				
0.4200	65.39	0.0319	31.00	0.0063	20.05				
0.2500	54.28	0.0229	28.66	0.0045	18.33				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Gr/22 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 25/08/22

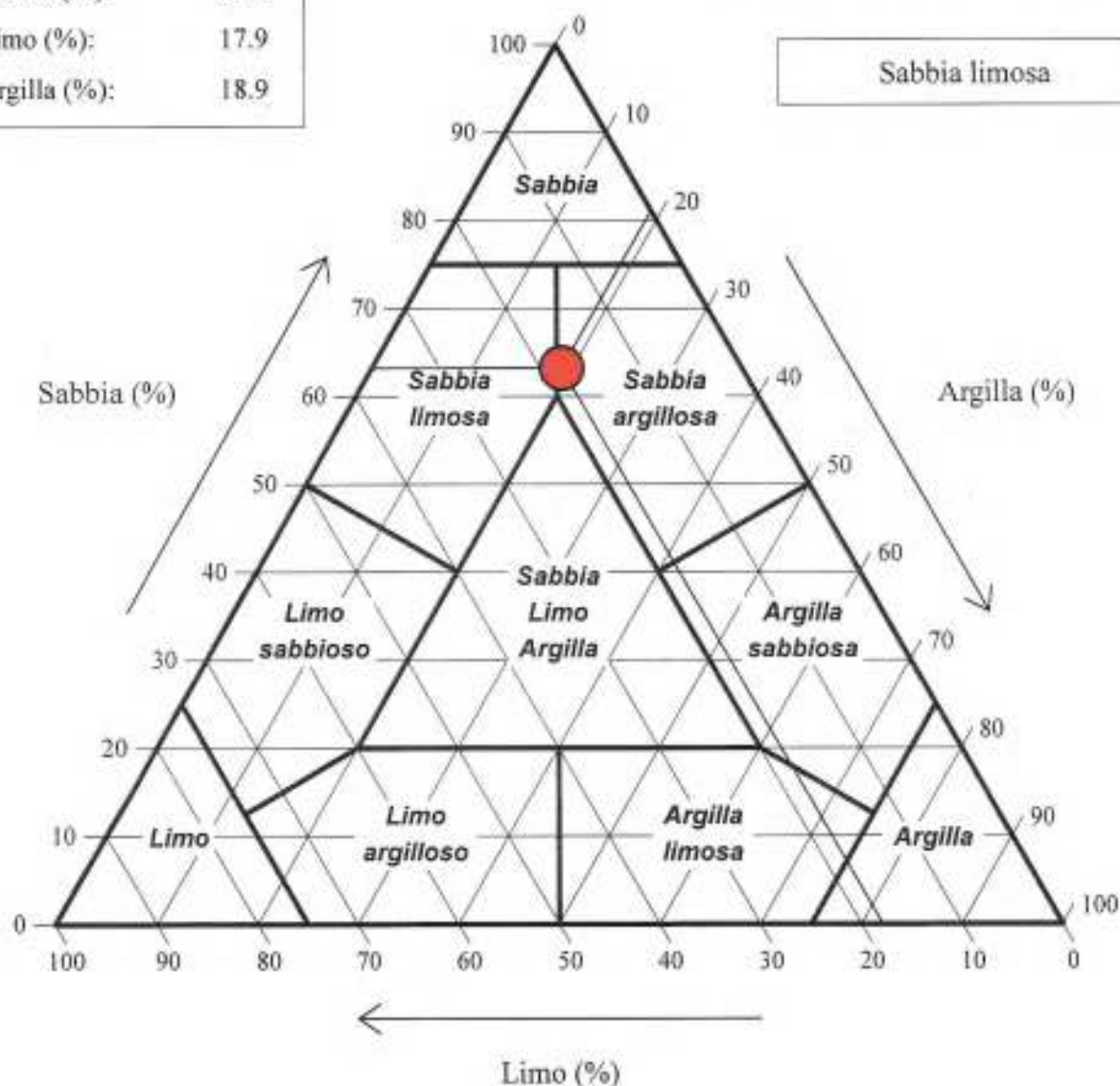
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.00-5.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

Sabbia (%):	63.2
Limo (%):	17.9
Argilla (%):	18.9

Diagramma di Shepard



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/U/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: SI PALAGIANO	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.00-5.50	
CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14.3 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Pdv/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 22/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: SI PALAGIANO	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.00-5.50	
<u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2			

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 14.9 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Ps/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 22/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: SI PALAGIANO	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.00-5.50	
PESO SPECIFICO DEI GRANULI			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3			

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 23.8 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 23.8 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Le/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini				
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano				
SONDAGGIO: SI PALAGIANO		CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	5.00-5.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

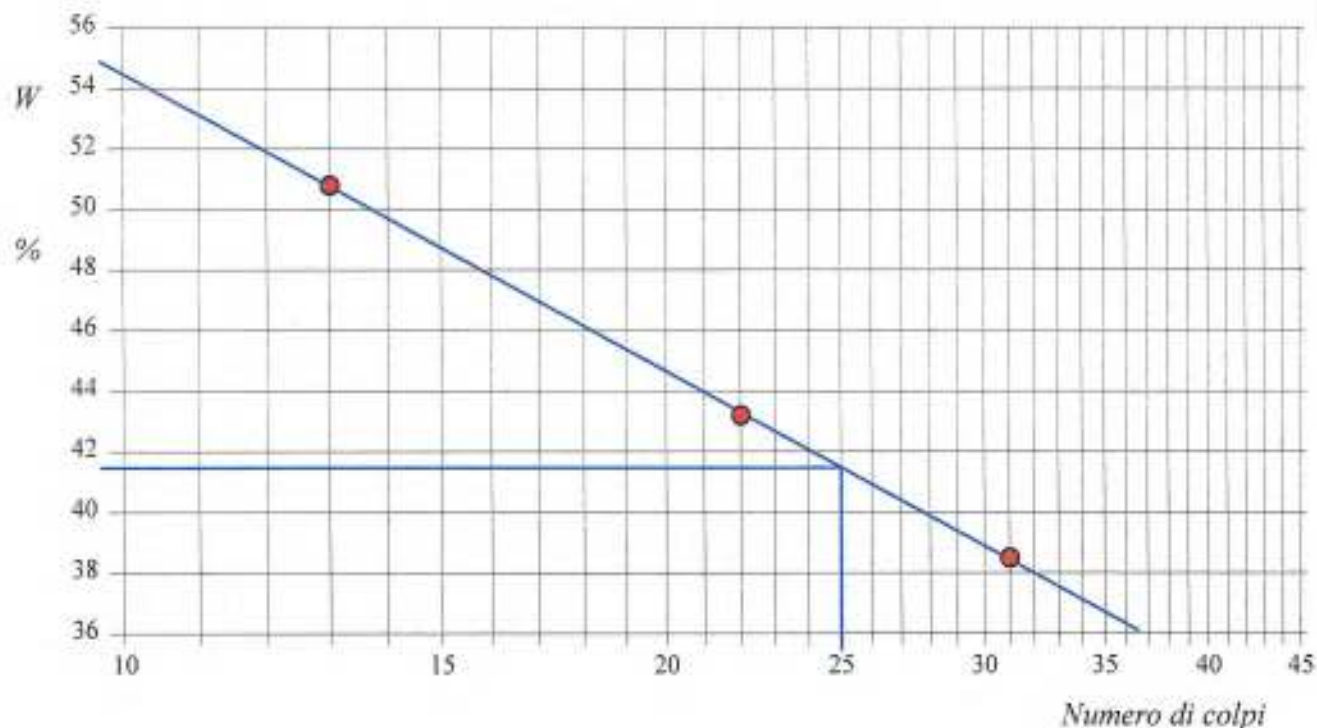
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	41.5 %
Limite di plasticità	26.8 %
Indice di plasticità	14.7 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	13	22	31		Umidità (%)	26.8	26.7
Umidità (%)	50.8	43.2	38.5		Umidità media	26.8	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Lc/22 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22

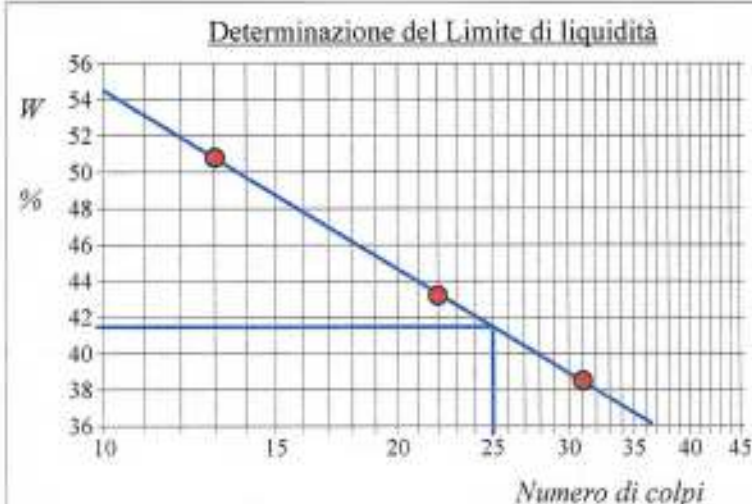
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini				
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano				
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO		CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	5.00-5.50

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

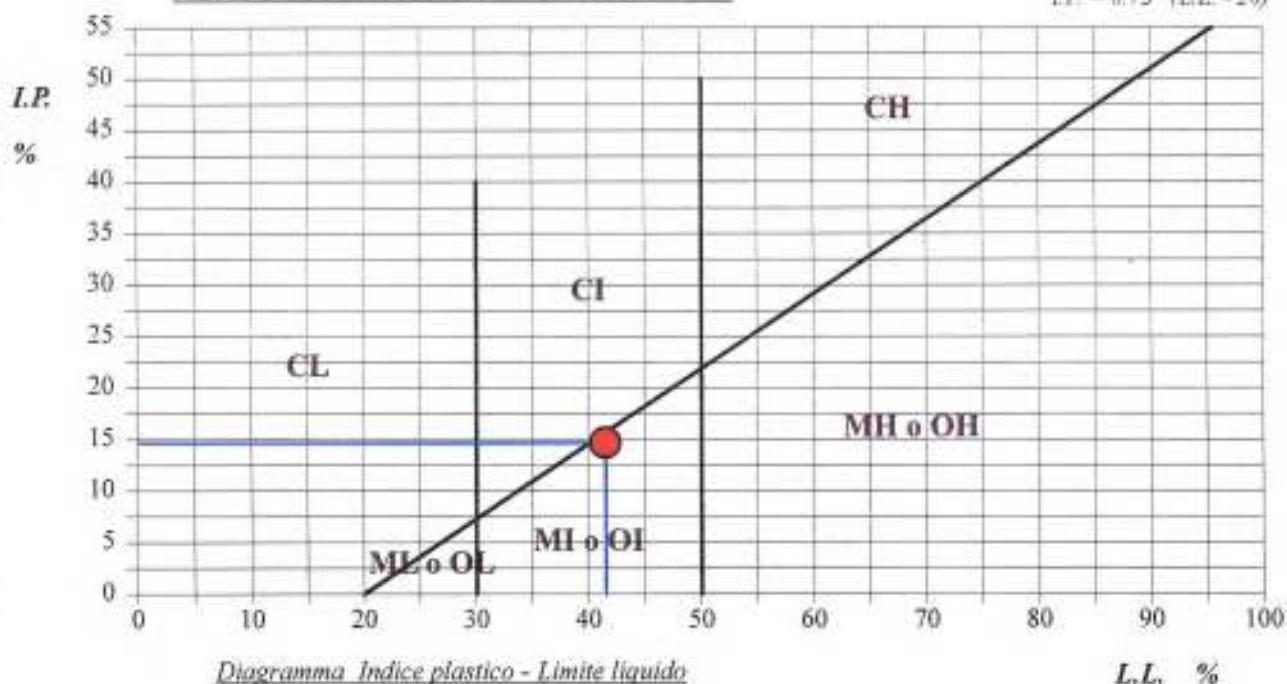
Limite di liquidità	41.5	%
Limite di plasticità	26.8	%
Indice di plasticità	14.7	%
Indice di consistenza	1.85	
Passante al set. n° 40	SI	

C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/Gr/22, Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22	Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 25/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano
SONDAGGIO: SI PALAGIANO CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m: 5.00-5.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	94.4	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	65.4	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	36.8	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	41.5	%
Limite di plasticità	26.8	%
Indice di plasticità	14.7	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 **INDICE DI GRUPPO: 1**

Tipi usuali dei materiali principali:
 Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/td/22	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 29/08/22	Inizio analisi: 22/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 29/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: SI PALAGIANO		CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	61	105	158
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1.25 -0.05	2.25 -0.09	1.50 -0.09
Umidità iniziale e umidità finale (%):	14.6 18.8	14.3 18.1	14.0 18.4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	14.9 15.9	14.9 16.2	15.0 16.7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	42.7 58.7	42.0 59.3	41.6 64.6

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.004 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

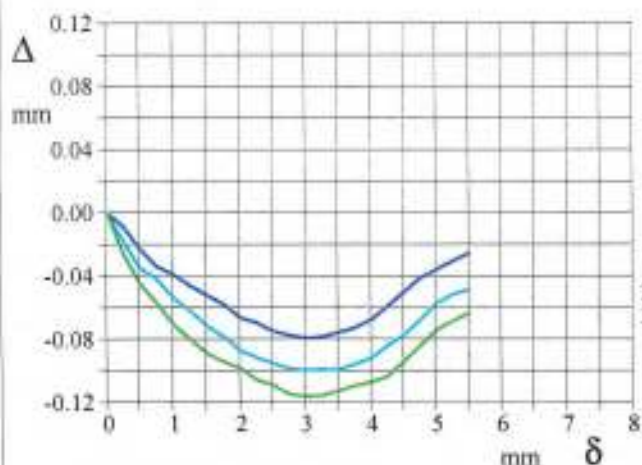
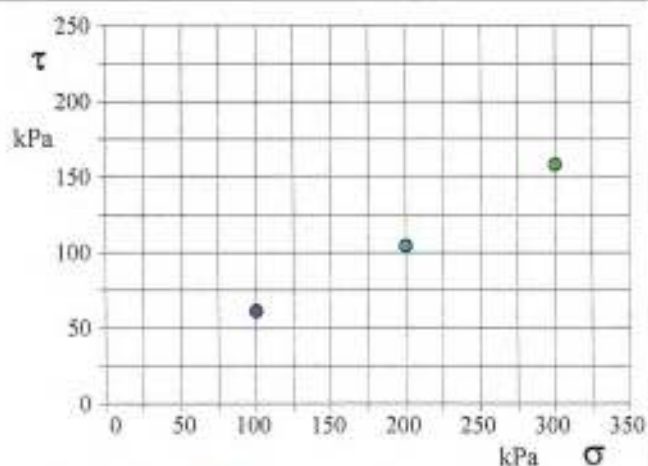


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

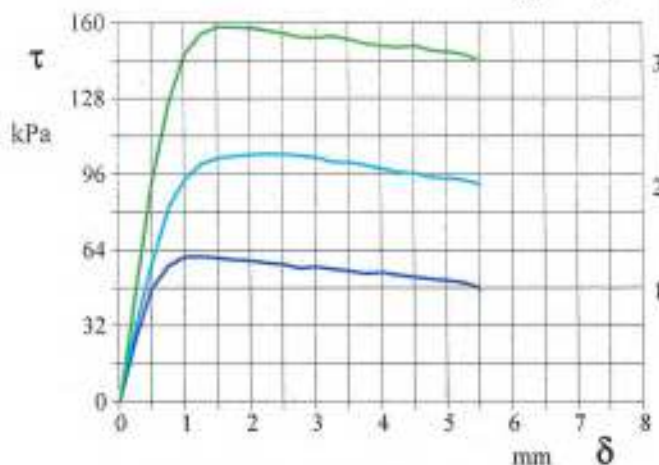


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1407/td/22 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22

DATA DI EMISSIONE: 29/08/22 Inizio analisi: 22/08/22

Apertura campione: 22/08/22 Fine analisi: 29/08/22

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini

RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano

SONDAGGIO: S1 PALAGIANO

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2.000
Altezza finale (cm)	1.945
Sezione (cm²):	36.00
T ₅₀ (min)	2.0
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0.049

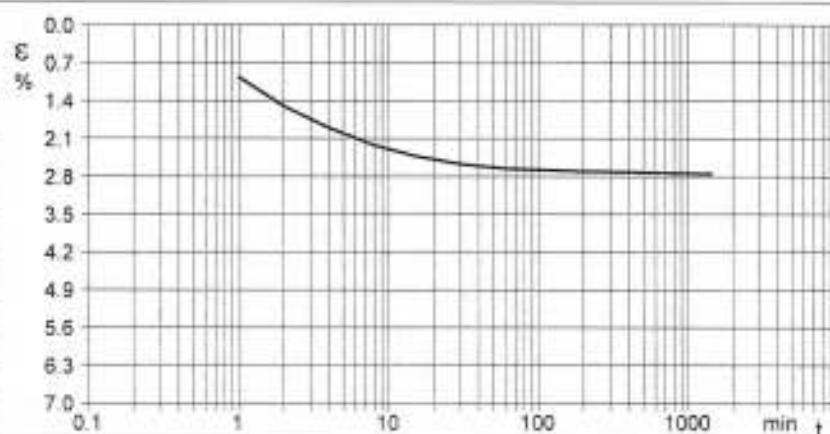


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2.000
Altezza finale (cm)	1.905
Sezione (cm²):	36.00
T ₅₀ (min)	1.6
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0.062

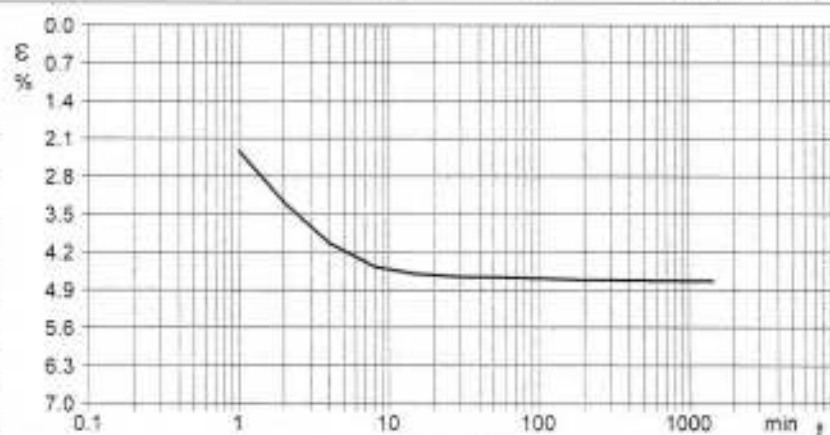
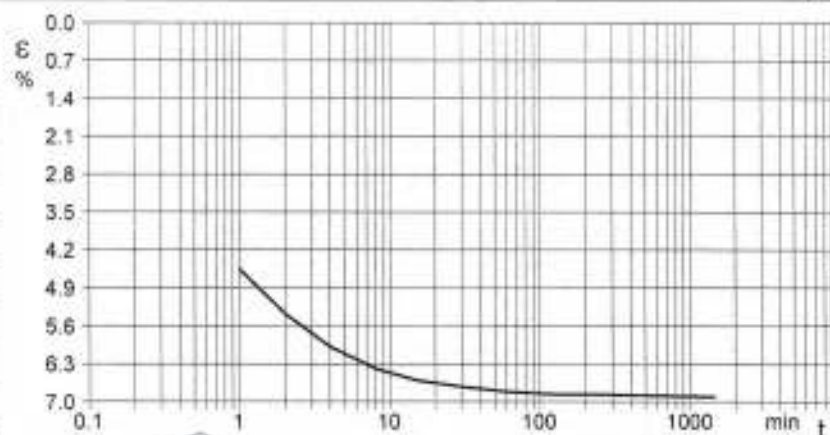


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2.000
Altezza finale (cm)	1.862
Sezione (cm²):	36.00
T ₅₀ (min)	1.7
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0.058



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

$tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini

RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano

SONDAGGIO: S1 PALAGIANO

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

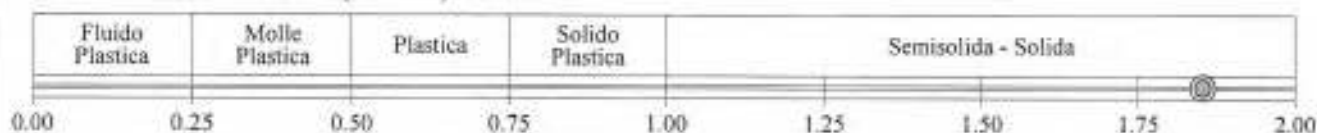
Sabbia argillosa e limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

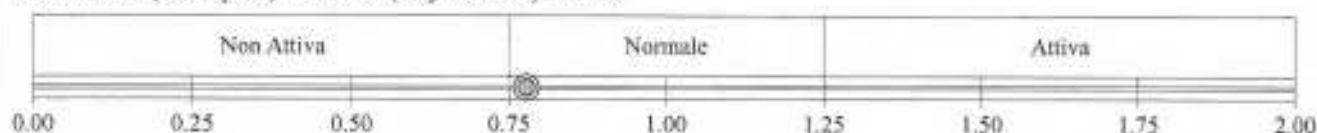
Abaco di plasticità di Casagrande

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.85$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.78



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa

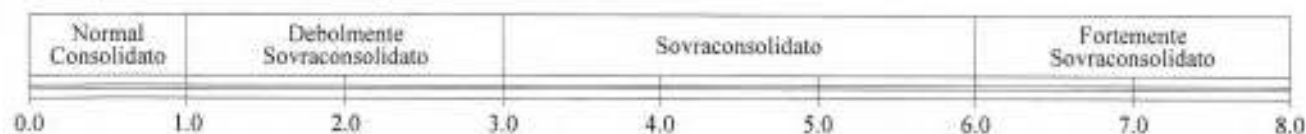


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0.0 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0.0 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.00



COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m	9.50-9.70

MODULO RIASSUNTIVO

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Peso di volume (kN/m³):	23.9
-------------------------	------

POINT LOAD TEST

Resistenza a compressione - Valore medio (MPa):	34.62
---	-------

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1408/pv/22	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/08/22	Inizio analisi: 23/08/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 155 del 22/08/22		Apertura campione: 22/08/22	Fine analisi: 23/08/22
COMMITTENTE: Dott. Geologo Antonio Convertini			
RIFERIMENTO: Indagini geognostiche di Ginosa, Maruggio, Massafra, Torricella, Palagiano, Pulsano			
SONDAGGIO: S1 PALAGIANO	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m	9.50-9.70
<u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma RACCOMANDAZIONI ISRM			

Determinazione eseguita mediante pesata idrostatica

Peso di volume allo stato naturale = 23.9 kN/m³

