

COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM

PROVINCIA DI SALERNO



SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO,
SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI

PROGETTO DEFINITIVO

VARIANTE URBANISTICA

STUDIO GEOLOGICO

Tavola:

GEO.RE.01

Titolo:

RELAZIONE TECNICA

Scala:

-

Progettazione:

RUP

ing. Giovanni Vito Bello



PROGETTISTA

ing. Christian Franco



IL RESPONSABILE DELL'AREA

Ing. Christian Franco

GEOLOGO

geol. Lucio Gnazzo

IL SINDACO

dott. avv. Francesco Alfieri

REV.	DATA	MOTIVAZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	Febbraio 2021	Prima emissione	-	-	-	-

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1. <i>NORMATIVA NAZIONALE</i>	<i>5</i>
2.2. <i>NORMATIVA REGIONALE</i>	<i>5</i>
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	6
3.1. <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	<i>6</i>
3.2. <i>GEOLOGIA GENERALE E DI DETTAGLIO</i>	<i>9</i>
3.3. <i>IDROGEOLOGIA</i>	<i>13</i>
3.4. <i>GEOMORFOLOGIA</i>	<i>14</i>
4. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	16
4.1. <i>INDAGINI UTILIZZATE E CRITERI ADOTTATI PER DEFINIRE LA SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA E LE PROPRIETÀ GEOMECCANICHE DEI TERRENI</i>	<i>17</i>
4.1.1. <i>INDAGINI ESEGUITE</i>	<i>17</i>
4.1.2. <i>MODALITÀ ESECUTIVE DEI SONDAGGI MECCANICI</i>	<i>19</i>
4.1.3. <i>PROVE SPT IN FORO</i>	<i>20</i>
4.2. <i>DESCRIZIONE DELLA SUCCESSIONE SEDIMENTARIA</i>	<i>21</i>
4.2.1. <i>DESCRIZIONE STRATIGRAFICA</i>	<i>21</i>
4.3. <i>ELABORAZIONE DEI DATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT - VALUTAZIONI STATISTICHE E CORRELAZIONI</i>	<i>25</i>
4.3.1. <i>CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI INCOERENTI</i>	<i>26</i>
4.3.2. <i>CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI COESIVI</i>	<i>29</i>
4.4. <i>STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI</i>	<i>30</i>
5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI - STIMA DEI PARAMETRI SISMICI ED ELASTICI - CARTA DELLA MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	36
5.1. <i>VERIFICA DELLE PERICOLOSITÀ DOVUTE AGLI EFFETTI COSISMICI</i>	<i>41</i>

5.1.1. STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE	43
5.1.2. DENSIFICAZIONE	45
5.2. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA.....	45
6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	47

ALLEGATI:

1 - CARTOGRAFIA TEMATICA

- ✓ CARTA GEOLITOLOGICA
- ✓ CARTA IDROGEOLOGICA
- ✓ CARTA DELLE PENDENZE
- ✓ CARTA GEOMORFOLOGICA
- ✓ CARTA DELLA STABILITÀ
- ✓ PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI
- ✓ CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

2 - CERTIFICATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

- ✓ STRATIGRAFIE SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITI
- ✓ CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO
- ✓ RAPPORTO TECNICO INDAGINE SISMICA MASW
- ✓ ELABORAZIONI PROVE SPT IN FORO
- ✓ DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- ✓ CERTIFICATI INDAGINI PREGRESSE

3 - CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NEGLI ALLEGATI GRAFICI DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

1. PREMESSA

Nelle pagine che seguono vengono esposte le risultanze dello **studio geologico** redatto dallo scrivente, **dott. Lucio Gnazzo**, geologo iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania, Albo n° 1640, a corredo della richiesta di **variante urbanistica** dell'area interessata dalla realizzazione di una **“SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO, SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI” nel Comune di Capaccio Paestum (SA)**.

I lavori previsti in progetto per cui dettagli si rimanda alla Relazione Illustrativa ed agli elaborati grafici di progetto consistono nella realizzazione di una struttura da adibire a cinema, teatro, sala conferenze ed attività commerciali nell'area di sedime del fabbricato dell'ex Cinema Myriam demolito nel corso dell'anno 2020.

L'intero progetto ricade all'interno delle particelle identificate al catasto del Comune di Capaccio Paestum (SA) al Foglio n. 12 ai nn. 491 e 2816 per una superficie complessiva di 3757 m².

L'area, in parte è classificata zona omogenea “A 2 di interesse storico-artistico” e in parte zona G4 “Parcheggi” del PRG vigente del Comune di Capaccio, approvato con D.P.P. di Salerno pubblicato sul BURC n. 2 del 13/01/1992 per cui per consentire la realizzazione della nuova struttura si rende necessario una variante urbanistica.

Scopo del presente lavoro è stato di caratterizzare dal punto di vista geologico, stratigrafico e geotecnico i terreni dell'area, di verificare le condizioni di stabilità dei siti interessati dalla realizzazione dei manufatti e per essi ricercare i parametri fisico-meccanici al fine di fornire al tecnico progettista un quadro il più esauriente possibile per un responsabile dimensionamento e verifica delle strutture di fondazione.

Verranno, pertanto, definite le caratteristiche geomorfologiche, geologiche ed idrogeologiche dell'area direttamente interessata dagli interventi e di quelle limitrofe per una significativa estensione, tutto ciò per fornire dettagliate indicazioni sulla morfologia dei luoghi e dell'eventuale presenza di processi geomorfici potenziali od in atto, sulla litologia dei terreni affioranti e del substrato e sulla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Per l'espletamento dell'incarico sono state innanzitutto condotte numerose osservazioni sulla morfologia e geologia del sito d'indagine e delle zone limitrofe, sia mediante sopralluoghi e ricorrendo alle osservazioni di superficie condotte in fase di ricognizione sul terreno, sia attraverso un'attenta visione delle foto aeree della zona, della consultazione della cartografia tematica a disposizione e della bibliografia specialistica reperita.

A tale fase preliminare ha fatto seguito un esame più particolareggiato, dedicato alla ricostruzione della successione litostratigrafica rappresentativa del sito ed alla caratterizzazione geomeccanica dei litotipi d'imposta dei manufatti ed, infine, alla caratterizzazione delle aree in Prospettiva Sismica.

A tale dopo sono state utilizzate le risultanze di indagini pregresse eseguite nelle aree d'intervento ed in un immediato intorno per lavori pubblici e privati rappresentate da:

- ➡ sondaggi a rotazione a carotaggio continuo;
- ➡ prelievo di campioni indisturbati rappresentativi degli orizzonti attraversati;
- ➡ SPT in foro;
- ➡ analisi di laboratorio sui campioni prelevati;
- ➡ prove penetrometriche dinamiche;
- ➡ Indagini sismiche superficiali rifrazione.

Ad integrazione delle informazioni a disposizione sono state eseguite nell'area di diretto interesse delle indagini geognostiche in situ consistenti in:

- ✓ n. 4 sondaggi a rotazione a carotaggio continuo eseguiti nell'area di sedie della nuova struttura. per definire la successione litostratigrafica delle aree spinto fino alle profondità ritenute significative a caratterizzare il volume significativo delle opere puntuali;
- ✓ prove SPT nei fori di sondaggio;
- ✓ prelievo di n. 4 campioni indisturbati rappresentativi degli orizzonti attraversati che sono stati siglati, adeguatamente sigillati ed inviati a laboratorio per le successive analisi;
- ✓ installazione di tubi piezometrici nei fori dei sondaggi per le successive fasi di monitoraggio del livello di falda.
- ✓ n. 1 indagine sismica superficiali MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (**D. M. 17 gennaio 2018**).

Dall'elaborazione e dall'analisi dei dati emersi da tali indagini, e dall'integrazione di tali informazioni mediante i risultati d'indagini geognostiche condotte sugli stessi litotipi in aree limitrofe è stato possibile pervenire a una caratterizzazione geotecnica e ad una dettagliata litostratigrafia dei terreni costituenti la locale successione nonché alla caratterizzazione dell'area in Prospettiva Sismica.

Tutte le fasi del programma di indagine sono state eseguite secondo le *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - A.G.I. (1977)*. L'elaborazione dei risultati delle prove è stata effettuata nel pieno rispetto della vigente normativa tecnica (**Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni D.M. del 17 gennaio 2018 e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617, C.S.LL.PP.**).

L'inquadramento geomorfologico del territorio è stato definito ricorrendo alle osservazioni di superficie condotte in fase di ricognizione sul terreno e ad un'attenta consultazione della

cartografia tematica esistente, delle foto aeree della zona e della bibliografia specialistica reperita. I dati ottenuti sono stati integrati con l'ausilio del Foglio 198 di Eboli (SA) della Carta Geologica d'Italia 1:100000 e relative note descrittive e della Carta Geologica d'Italia - Foglio n. 486 "Foce del Sele" in scala 1:50000.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. NORMATIVA NAZIONALE

- ▶ Legge n° 64 del 02.02.1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- ▶ D.M. 11 marzo 1988 (G.U. 01/06/1988 n.127) - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- ▶ Decreto Ministeriale 16.01.1996 - Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- ▶ OPCM 20 marzo 2003 n. 3274 (G.U. 08 maggio 2003 n.72) - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
- ▶ OPCM 02 ottobre 2003 n. 3316 (G.U. 10 ottobre 2003 n.236) - Modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003
- ▶ OPCM 23 gennaio 2004 n. 3333 (G.U. 02 febbraio 2004 n.26) - Modifiche all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003
- ▶ OPCM 3 maggio 2005 n. 3431 (G.U. 10 maggio 2005 n.85) - Modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003.
- ▶ D.M. 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018) - Norme tecniche per le costruzioni
- ▶ Circolare 21 gennaio 2019 n.7 (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35)- Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

2.2. NORMATIVA REGIONALE

- ▶ Legge Regione Campania n° 9 del 07.01.1983 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico
- ▶ DGR Campania n° 5447 del 07.11.2002 "Aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania";
- ▶ DGR Campania n° 248 del 24.01.2003 - Circolare applicativa relativa alla strumentazione

urbanistica

- Legge Regione Campania n° 16 del 22.12.2004 - Norme sul governo del territorio
- DGR Campania n° 1701 del 28.10.2006- Linee guida per la mitigazione del rischio sismico per le infrastrutture pubbliche e per il patrimonio edilizio pubblico e privato
- DGR Campania n° 834 del 11.05.2007 - Norme tecniche e direttive riguardanti gli elaborati da allegare agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica ed attuativa, come previsto dagli artt. 6 e 30 della L.R. n° 16 del 22.12.2004
- Legge Regione Campania n° 13 del 13.10.2008 - Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Legge Regione Campania n° 19 del 28.12.2009 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico - Modifiche alla Legge Regionale n° 9/1983;
- Delibera di Consiglio Provinciale n° 15 del 30/03/2012 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Salerno;
- "RIVISITAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SELE" - RISCHIO IDRAULICO E RISCHIO FRANA - AGGIORNAMENTO 2012" dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele, poi Autorità di Bacino Campania Sud ed ora Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, adottato con delibera n. 01 del 04/04/2011.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'intervento è ubicata alla Frazione Capaccio Scalo ubicata ad W del capoluogo Capaccio Paestum (SA) ed è inserita all'interno di un'area urbanizzata ed antropizzata che si sviluppa nell'intorno della centrale Piazza Santini in cui sono ubicati molti centri e servizi comunali e sociali quali la sede distaccata degli uffici comunali, l'ufficio postale, la guardia medica, la chiesa ed una sede della scuola media di Capaccio Scalo.

In particolare l'area di sedime della nuova struttura è rappresentata da un'ampia superficie tabulare a pianta rettangolare che si estende tra la piazza Santini, a S, ed il Viale della Repubblica a N ubicata ad una quota altimetrica ca. 17,00 metri s. l. m..

Come accennato in premessa, è distinta al catasto del **Comune di Capaccio Paestum (SA)** al **Foglio 12 - P.lle nn. 491 e 2816** ed è individuabile nella cartografia ufficiale I.G.M. al **Foglio 487 - Sezione III - Capaccio** della Carta Topografica d'Italia – Serie 25 (**Figura 1**) e nell'**Elemento n. 487093 - Capaccio Scalo** della **Carta Tecnica Regionale** della **Regione Campania** in scala 1:5000 (**Figura 2**).

Pagina 7 di 48

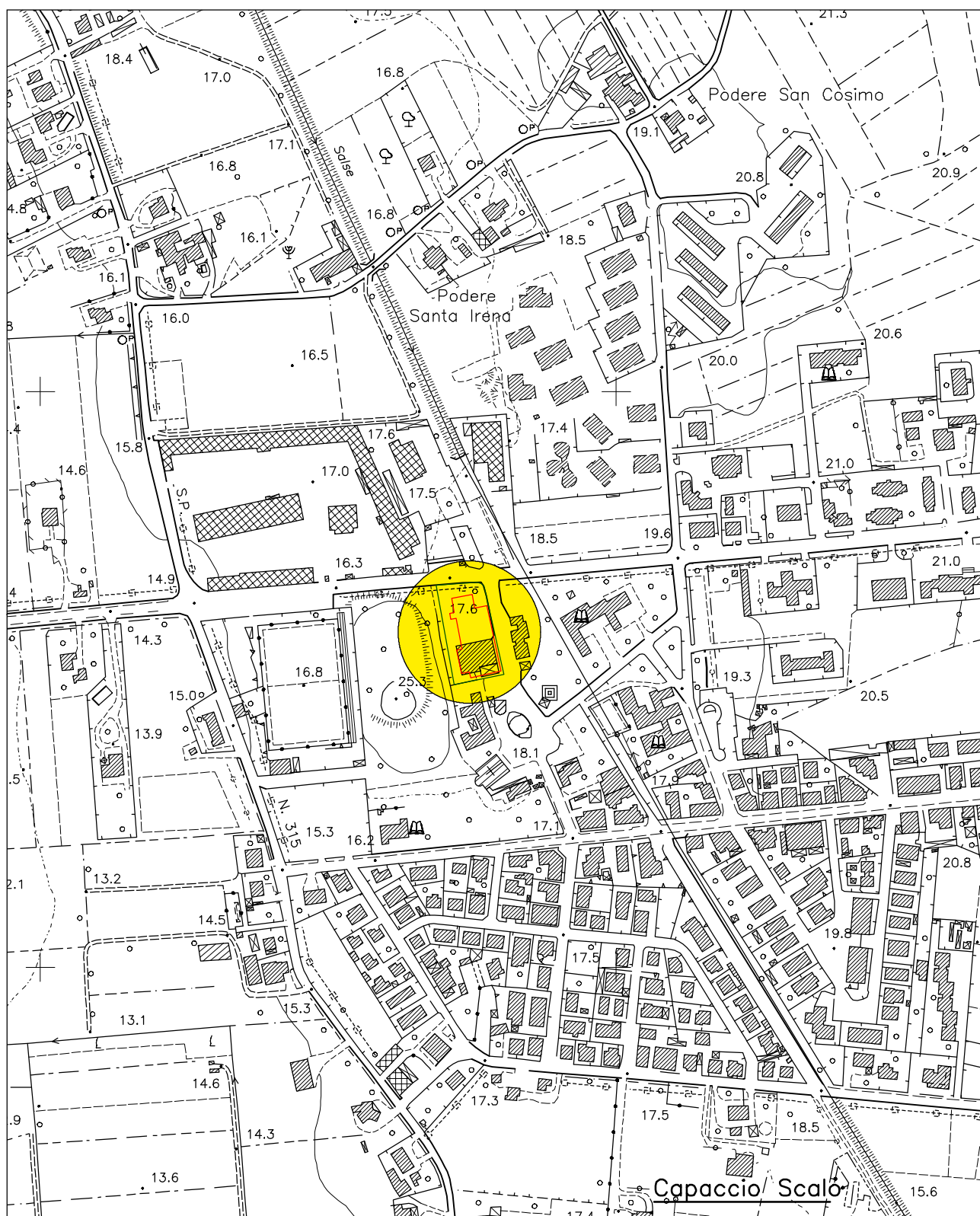


Figura 2 – Stralcio aerofotogrammetrico
Carta tecnica numerica regionale della Regione Campania
Elemento n. 487093 - Capaccio Scalo
Scala 1:5000

3.2. GEOLOGIA GENERALE E DI DETTAGLIO

La Piana di Paestum è localizzata a SW del Golfo di Salerno nel settore meridionale del graben costiero della Valle del Sele.

Il territorio di questo ambito costituisce un settore complesso della regione Campania dal punto di vista geologico e strutturale, la cui storia evolutiva si inquadra, a grande scala, nel contesto dell'Appennino meridionale.

La catena appenninica è una struttura derivante dalla deformazione delle piattaforme carbonatiche e dei bacini marini costituenti il bordo esterno della placca africana. A larga scala, le unità paleogeografiche che compongono il settore territoriale in esame sono riconducibili ad unità stratigrafiche e strutturali prevalentemente carbonatiche, che corrispondono ai principali rilievi montuosi e agli acquiferi di maggiore rilevanza.

Di notevole importanza ai fini dell'evoluzione del territorio sono anche le dinamiche neotettoniche a sviluppo verticale e le variazioni climatiche del Quaternario ed in particolar modo nei periodi di maggiore raffreddamento, durante i quali si è avuto un rapido modellamento dei versanti e la formazione di imponenti accumuli clastici nelle valli e nelle depressioni strutturali.

La piana del Sele costituisce il riempimento di un graben in cui le unità dell'Appennino Campano si ritrovano ribassate di alcune migliaia di metri. Essa costituisce una depressione grossomodo rettangolare, allungata in direzione NNE-SSO e limitata dai monti Picentini ed Alburni. La piana è costituita da varie unità stratigrafiche e strutturali sovrapposte. L'origine della depressione è avvenuta a partire da un sistema di faglie dirette consequenziale alle fasi morfogenetiche di età Plio-Pleistocenica. In seguito, la maggior parte delle vallate sono state colmate da potenti depositi alluvionali di età Quaternaria a loro volta dislocati dalle ultime fasi di tettonica.

La pianura è delimitata verso il mare da una stretta fascia costiera sabbiosa, tra le città di Salerno e di Agropoli, a N e NO dai monti Lattari e Picentini, a SE dagli Alburni e dai monti del Cilento.

La porzione più interna della pianura è caratterizzata da colline, fino a 400 metri s.l.m. una superficie a terrazze, compresa tra 100 e 30 metri s.l.m., principalmente costituita da depositi alluvionali, fluviali, lagunari e marini.

Verso il mare, la pianura costiera è caratterizzata dalla presenza di tre ordini di spiaggia-duna-creste, che si formano durante l'ultimo periodo interglaciale, e che si compenetrano nei retrostanti depositi lagunari e fluvio-palustri. L'altezza attuale di questi depositi dimostra che la pianura è stata moderatamente sollevata dopo l'ultimo periodo interglaciale.

Solo il più recente ed esterno cordone costiero ancora mostra una buona evidenza morfologica (paleoduna di Gromola), mentre le altre due creste, quelle di Ponte Barizzo e di Masseria Stregara, sembrano in gran parte erose e/o coperte da depositi tardo pleistocenici e dal travertino.

L'alternanza di strati e lenti a differente potenza e granulometria è legata all'opera di erosione, trasporto e deposizione dei corsi d'acqua, determinando un'estrema variabilità sia in senso orizzontale che verticale dei tipi litologici costituenti la formazione.

Attraverso un'ulteriore differenziazione di tale formazione, si distingue un'area presente nella parte sud del centro abitato, costituita da alluvioni prevalentemente ciottolose e sabbiose, ed un'area a sud-ovest del territorio comunale a prevalentemente granulometria sottile, più recente.

Per ciò che concerne l'evoluzione più recente della Piana del Sele, si deve rimarcare il carattere prevalentemente alluvionale dei sedimenti fino a tutto il Pleistocene inferiore e medio, che diventano gradualmente marino-costieri durante il Pleistocene superiore e l'Olocene.

Nello specifico, il sito di progetto si colloca a ca. 2,00 m sul livello del mare, all'esterno dell'ambito geomorfologico del paleocordone di Laura. Questo ambito è quindi caratterizzato dall'evoluzione di depositi connessi alla prima trasgressione Versiliana, cui possono annoverarsi diverse unità stratigrafiche quali espressioni dell'intero ciclo ingressivo/regressivo del Sintema di Campolongo.

L'intero impianto è trasgressivo sul più antico Sintema di Gromola e nella sua porzione più occidentale viene in parte ricoperto dai depositi più recenti del prisma di sedimenti olocenici inclusi nel Sintema di Campolongo (*duna di Sterpina*) (**Figura 3**).

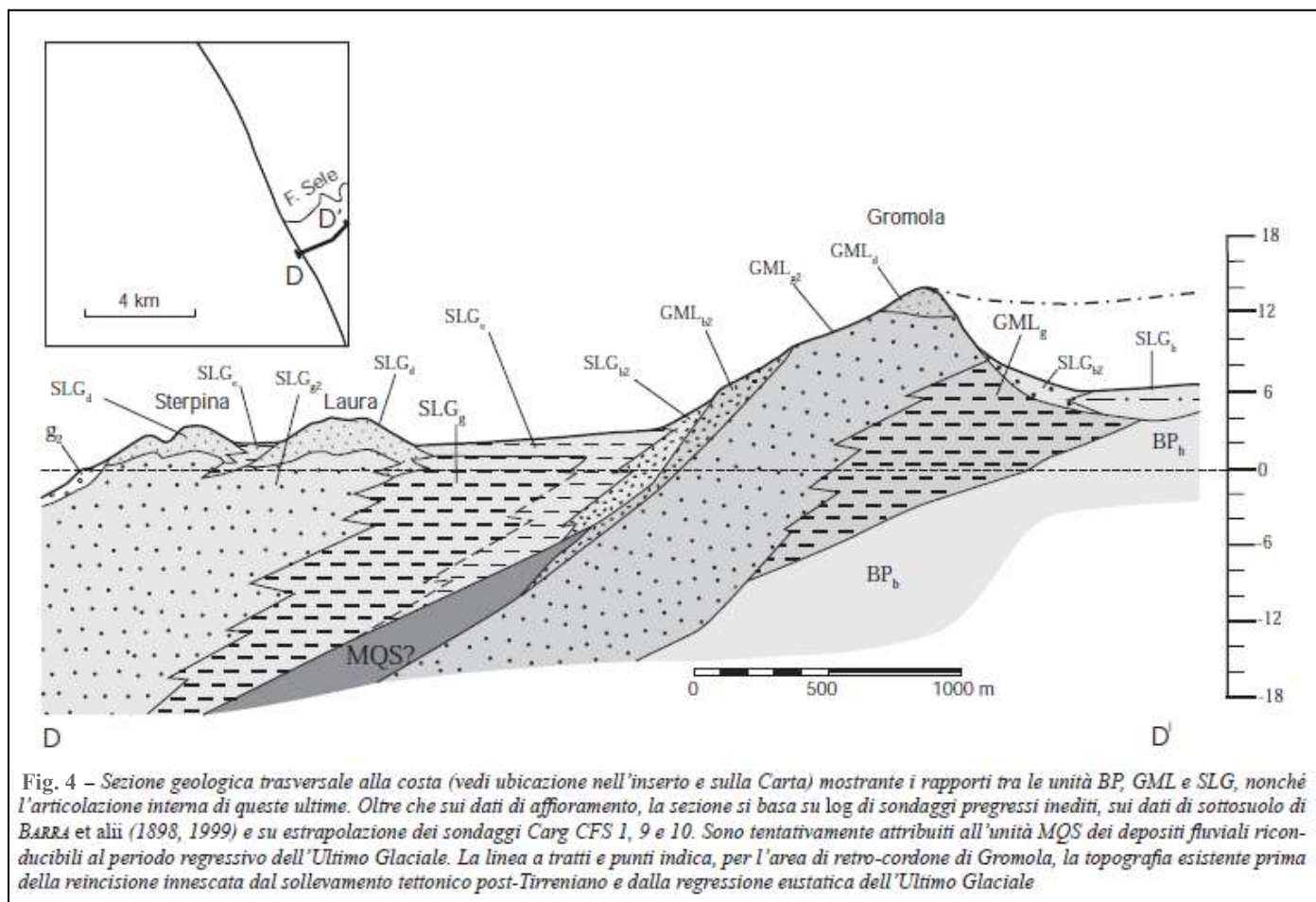


Figura 3– Sezione geologica trasversale alla costa
Note Illustrative Carta Geologica d'Italia – Foglio n. 486 "Foce del Sele"

Il territorio pianeggiante del Comune di Capaccio che, si estende in sinistra del Fiume Sele, ha verso Nord un confine geografico e storico nella notevole dimensione del bacino idrografico di questo fiume che, prima di giungere al mare con un'ampia foce a delta, attraversa la pianura dolcemente inclinata verso il mare con diverse anse, più approfondite nelle alte scarpate dell'argine quando sbocca in pianura e successivamente direttamente in piano. Il limite geografico a Nord-Est è costituito da un complesso e interessante sistema ambientale formato dal bacino idrografico dei fiumi Calore e dell'affluente La Cosa, che confluiscono nel Sele in località Barizzo. Verso oriente l'arco montuoso-collinare che definisce l'orizzonte visivo della pianura, dal corso del Sele a nord fino a quello del Solofrone a sud, ha un carattere assai distintivo:

- ✓ a nord-est un insieme di poggi e piccole gole delimitano lo spazio e rappresenta, sin dall'antichità, un sistema di accesso dall'entro terra alla costa lungo il fondovalle del Calore e la valle della Costa; sulle alture alle spalle di queste basse tempe sono localizzati i paesi di Serre, Altavilla e Albanella, sorti in periodo longobardo insieme a Capaccio Vecchio;
- ✓ rispetto all'esile diaframma della catena collinare gli alti costoni rocciosi dei Monti Soprano e Sottano, primi contrafforti cilentani del massiccio degli Albumi, si protendono nella pianura in direzione nord-ovest, e chiudono decisamente l'orizzonte visivo a est; alle falde del forte strapiombo che caratterizza il lato meridionale del monte Soprano si affaccia sulla pianura, in asse alla città antica, il paese di Capaccio;
- ✓ la fascia pedecollinare, che limita a est la piana, in declivio tra i costoni rocciosi dei monti e la pianura, trova la sua conclusione verso sud-est con i bassi poggi di forma allungata della Tempa Pizzuta e Carolina e Tempa di Lepre. Lungo le depressioni tra le Tempe e le pendici del Monte Sottano, si individuano gli attraversamenti verso il Cilento e i centri abitati localizzati su quelle alture, Trentinara, Giungano e Eredita.

Il fiume Solofrone, che arriva a valle passando in una forte spaccatura tra il Monte Sottano e i monti Cilentani, delimita la pianura a Sud seguendo con il suo corso il cambiamento di giacitura delle colline. Il promontorio di Agropoli, bastione naturale di questa conformazione montuosa, giunge al mare in posizione tale da controllare il golfo da sud. Sicuramente i detriti dei due fiumi che scorrono alle sue estremità opposte della pianura, il Sele e il Solofrone, hanno determinato il nascere della pianura alluvionale ma un altro ruolo non marginale, nella sua formazione geologica e nella forma degli insediamenti umani, l'ha avuto un terzo fiume, il Salso o Capodifiume, che nasce da una sorgente ai piedi del monte Soprano e attraversa diagonalmente la pianura in direzione sud-est, poiché i depositi delle sue acque sui terreni alluvionali hanno formato lungo il corso estesi banchi di travertino paralleli alla linea del mare e una piattaforma calcarea in corrispondenza della laguna costiera.

Lungo la fascia litoranea si è formato ad opera del mare un cordone di dune; nei pressi dello sbocco del Sele il gioco combinato del fiume e del mare ha dato luogo alla formazione d'un deposito più antico: il cordone di Gromola risalente a 75.000 anni a.c. che attraversa, con un

rilevato parallelo alla linea di costa e in posizione centrale, la pianura a nord. La morfologia di questa formazione è stata un punto di riferimento costante nell'evoluzione storica della pianura a nord.

Tra il Sele e la Città Antica di Paestum, si sono poi formati altri cordoni più recenti, uno dei quali limitava la laguna esistente in antico tra la piattaforma di travertino e il mare, alimentata dalla sorgente Lupata che nasce a nord della porta Marina.

Verso sud, tra la città di Paestum e il Solofrone, la duna costiera che si addossa ai banchi di travertino che interessano la pianura meridionale, risulta irregolare e discontinua, solcata dalla foce del Capodifiume, convogliato al mare dalla chiusa di Spinazzo, e da altri piccoli ruscelli che sorgono a poca distanza dal mare.

Si individuano cinque tracciati della linea di costa, che testimoniano la progradazione della piana (Brancaccio et al., 1986 ; Russo, 1990).

Partendo dai più recenti, essi sono :

- ➔ **Cordone di Sterpina**, subito a tergo della spiaggia attuale. Risale a meno di 2.000-2.500 anni fa (Olocene) e si eleva fino a + 5 m s.m.;
- ➔ **Cordone di Laura**, che dista fino ad 1 km dalla spiaggia attuale e si eleva fino a + 7 m s.l.m.; risale a meno di 3.000-5.000 anni fa ;
- ➔ **Cordone di Gromola**, che dista fino a 3 km dall'attuale linea di costa e si eleva fino a + 13 m s.l.m.; è datato a 75.000-100.000 anni fa ;
- ➔ **Cordone (?) di Masseria Stregara**, posto a 5 km dalla spiaggia attuale ed a quota + 12 m s.l.m. circa ; e stato riesumato dall'erosione ;
- ➔ **Cordone di Ponte Barizzo**, che si rinviene a 7 km dalla spiaggia attuale e si eleva fino a + 25 m s.l.m. ; è datato circa 130.000 anni fa.

Venendo al periodo più recente (ultimi 10.000 anni), che ha condizionato i depositi che attualmente si rinvencono sulla piana, bisogna innanzitutto tener presente che 20.000 anni fa il livello del mare era di circa 120 m più in basso di quello attuale e poi risalì rapidamente fino a giungere, 6 o 7.000 anni fa, quasi al livello attuale. La rapida risalita del livello marino e poi la sua stasi da 6 o 7.000 anni ha portato alla formazione delle lagune costiere delimitate verso il mare da cordoni litorali. L'apporto solido fluviale, e poi le opere di bonifica, hanno progressivamente colmato la laguna fino alle condizioni attuali.

Il risultato dell'evoluzione paleogeografica, nell'ambiente si riflette nell'attuale assetto geomorfologico rappresentato da ampie superfici tabulari o blandamente ondulate in cui non si ravvisano elementi geomorfici significativi per cui è possibile attestare che sotto il profilo geomorfologico l'area è stabile ed idonea, quindi, agli scopi progettuali.

La parte inferiore della piana del Sele è caratterizzata da formazioni travertinose che si inseriscono in parte nella porzione terminale del terrazzo del primo ordine ed in parte a cavallo ed a valle del cordone di Gromola. Alcuni studi hanno messo in evidenza, mediante sondaggi meccanici, la stratigrafia dei cordoni litorali recenti (cordoni di Sterpina e Laura) e i depositi argillosi e torbosi a tergo di tali cordoni. Nella parte alta di questi sedimenti si rinvencono sia materiali archeologici, sia pomice riferite all'eruzione vesuviana del 79 a.C. (Lirer et al., 1973).

I terreni affioranti nell'area in esame, partendo dal più recente, sono stati cartografati nell'elaborato grafico **CARTA GEOLITOLOGICA** riportato in allegato in calce alla presente:

► **DEPOSITI FLUVIO-PALUSTRI E DI STAGNO**

Alternanze di sabbie limose ed argillose e limi sabbiosi ed argillosi intercalati a negli orizzonti più profondi a argille e limi, talora torbosi, torbe e sabbie e sabbie ghiaiose a matrice pelitica. Terreni compatibili per i loro caratteri sedimentologici e paleontologici con la deposizione di sedimenti in antichi stagni e paludi costiere limitati a valle da cordoni;

► **DEPOSITI EOLICI**

Sabbie medie e fini giallastre, a tratti apparentemente massive ed a tratti con laminazione incrociata a forte angolo. Le sabbie di quest'unità eolica costiera appaiono talora irregolarmente cementate da calcite, ingiallita dall'alterazione. La potenza di noma è di pochi metri, ma nell'intorno dell'area in esame si ispessisce fino ad oltre dodici metri nella zona del limitrofo Parco "La Collina";

► **DEPOSITI DI SPIAGGIA ANTICA**

Sabbie e sabbie ghiaiose giallastre, spesso irregolarmente cementate e talora fossilifere potenti fino a ca. 15 metri. In funzione dell'associazione di facies si presentano a laminazione incrociata "gibbosa" piano-parallela ed incrociata alla scala dei ripples e livelli argillosi) o a stratificazione incrociata a basso angolo e a grande scala o a laminazione incrociata tabulare e piano-parallela con locali intercalazioni di strati e lenti ghiaiose.

3.3. IDROGEOLOGIA

Il reticolo idrografico è rappresentato dai tratti terminali di corsi d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio di cui alcuni risultano incanalati artificialmente.

Circa l'idrogeologia dell'area in esame, a scala più ampia, essa è parte integrante dell'unità idrogeologica del massiccio di M. Cervati - M. Vesole.

La falda di M. Soprano e di M. Sottano è strettamente connessa alla stessa e ne riceve considerevoli volumi d'acqua, alimentando tutto il gruppo delle sorgenti di Capaccio-Paestum (sorgenti Capo di fiume-Acqua salsa, $Q = 2900$ l/s; sorgenti Paestum - Cafasso, $Q = 750$ l/s; sorgenti Acqua sulfurea, $Q = 250$ l/s).

Più nel dettaglio, l'assetto geologico e litostratigrafico della Piana del Sele è caratterizzato da una notevole diversificazione strutturale e sedimentologica, che comporta altrettanta irregolarità idrogeologica, sia spazialmente che verticalmente.

Per caratterizzarla è agevole raggruppare tutti i sedimenti sciolti della piana in un unico complesso idrogeologico, che risulta così costituito da ghiaie, sabbie, limi e limi argillosi di fondovalle e/o alluvionali e lacustri.

Esso è permeabile per porosità, il cui grado si può considerare medio e condizionato dalla granulometria dei depositi.

Ad ogni modo, nell'ambito dell'acquifero sono stati distinti i seguenti complessi idrogeologici (cfr. elaborato grafico **CARTA IDROGEOLOGICA** allegato in calce alla presente):

DEPOSITI DI SPIAGGIA ATTUALE E DI TRANSIZIONE

Sono costituiti da sabbie di origine eolica. Terreni ad elevata permeabilità per porosità. Hanno spessore dell'ordine di alcune decine di metri. La falda si attesta da pochi decimetri nei depositi recenti a 1,00-3,00 metri in quelli di transizione.

DEPOSITI ALLUVIONALI, TERRAZZATI E DI AMBIENTE PALUSTRE

Sono depositi costituiti da strati lenticolari di sedimenti sciolti a granulometria fine (sabbie limose e limi) e, raramente, medio-grossa (ciottoli, ghiaia e sabbia). Sono caratterizzati da permeabilità per porosità variabile in funzione della granulometria. I ciottoli e le ghiaie evidenziano un elevato grado di permeabilità per porosità. I ciottoli e le ghiaie evidenziano un elevato grado di permeabilità per porosità. Laddove, invece si ha prevalenza della componente limo-argillosa la circolazione idrica è scarsa. Pertanto in tali depositi, anche per effetto della loro giacitura lenticolare, si originano falde sospese a più livelli.

Con riferimento all'area di diretto interesse si fa rilevare che il rilevamento del livello idrico durante l'esecuzione delle prospezioni e nei tubi piezometrici appositamente installati nei fori dei sondaggi eseguiti nei giorni successivi all'esecuzione degli stessi ha evidenziato la presenza di una falda freatica ad una profondità di variabile tra circa 3,70 e ca. 4,00 metri dal p.c..

3.4. GEOMORFOLOGIA

L'area d'intervento, come detto, è inserita all'interno di un'estesa zona tabulare caratterizzata da inclinazioni praticamente assenti o superfici debolmente ondulate. L'unica area rilevata è rappresentata da un dosso di altezza limitata (max 10 metri) che si erge ad W del sito in esame e si presenta allungato in direzione N-S e con blanda morfologia mammellonare degradante verso le aree circostanti con superfici a debole o moderata pendenza.

Dall'elaborazione in ambiente GIS dei modelli digitali del terreno (DEM) ricavabili dalle cartografie digitali della Regione Campania e del Geoportale Nazionale è stato possibile ricostruire l'allegata **CARTA DELLE PENDENZE**. In essa sono state distinte le diverse classi di acclività con i relativi valori di pendenza ed inclinazione di seguito specificati:

CLASSE 0 - Superfici pianeggianti (inclinazione $0\div 3^\circ$, pendenza $0\%\div 5\%$)

CLASSE 1 - Superfici sub-pianeggianti (inclinazione $3\div 5^\circ$, pendenza $5\%\div 9\%$)

CLASSE 2 - Versanti debolmente acclivi (inclinazione $5\div 10^\circ$, pendenza $9\%\div 18\%$)

CLASSE 3 - Versanti moderatamente acclivi (inclinazione $10\div 15^\circ$, pendenza $18\%\div 27\%$)

CLASSE 4 - Versanti acclivi (inclinazione $15\div 25^\circ$, pendenza $27\%\div 47\%$)

L'area di intervento e quelle limitrofe sono aree praticamente tabulari e nelle quali non sono stati individuati elementi geomorfici significativi, né indizi di frane o dissesto potenziali od in atto per cui sono da ritenere, senza ombra di dubbio, stabili dal punto di vista geomorfologico per cui se ne può sicuramente attestare la **stabilità**.

Nella stesura della **CARTA GEOMORFOLOGICA**, riportata in allegato in calce alla presente, sono stati sovrapposti anche i tematismi georeferenziati delle **aree a pericolosità idraulica e rischio idraulico e delle aree a pericolosità da frana e rischio da frana** degli elaborati grafici della **“RIVISITAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SELE” - RISCHIO IDRAULICO E RISCHIO FRANA - AGGIORNAMENTO 2012** dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele, poi Autorità di Bacino Campania Sud ed ora Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, adottato con delibera n. 01 del 04/04/2011.

Come evidenziato negli stralci riportati in allegato alla presente relazione l'area d'intervento non ricade in nessuna classe di pericolosità o rischio idraulico.

Con riferimento al **rischio da frana** essa è classificata a **Pericolosità potenziale da frana moderata (P_{utr1}) ed a Rischio potenziale da frana medio (R_{utr2})**.

Nel PSAI sono state definite le **Unità Territoriale di Riferimento (UTR)** che rappresentano ambiti spaziali globalmente omogenei per proprie intrinseche caratteristiche geologiche e geomorfologiche, derivati dall'intersezione dei “distretti litologici” e degli “ambiti morfologici”; sono da intendersi come entità territoriali omogenee, i primi per caratteri geostrutturali e stratigrafici; i secondi per caratteri morfogenetici e morfometrici (vedi all. M “metodologia applicata per la definizione della pericolosità e del rischio da frana”). Le Unità Territoriali di Riferimento (UTR) consentono di individuare le classi di pericolosità potenziale da frana.

Le aree a **Pericolosità potenziale da frana costituiscono un'Unità Territoriale di Riferimento (UTR)**, il cui grado di propensione complessiva a franare è espressa in termini di innesco e/o

transito e/o accumulo, sulla base di indicatori quali litologia, acclività, uso del suolo, ecc.. Poiché la propensione a franare non contempla la previsione dei tempi di ritorno di un evento franoso, la pericolosità è da intendersi come relativa, ovvero “suscettibilità”. Le aree classificate a pericolosità potenziale da frana **Pericolosità potenziale da frana (P_{utr1}) sono classificate per una moderata propensione all'innescio-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento.**

Gli interventi di progetto gli interventi di progetto rientrano tra quelli contemplati **all'art. 36 del "TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE"**:

1. *Nelle aree a pericolosità potenziale da frana elevata (Putr3) a pericolosità potenziale media da frana (Putr2) **ed a pericolosità potenziale da frana moderata (Putr1)**, oltre a quanto previsto dal precedente articolo 29, **è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata.***

Dalla correlazione tra la carta delle pendenze, la carta geomorfologica e le cartografie tematiche del PSAI è stata realizzata la **CARTA DELLA STABILITÀ** riportata in allegato in calce alla presente dalla cui analisi si evince una chiara ed inequivocabile stabilità ed idoneità agli scopi progettuali dell'area d'intervento e di quelle limitrofe sotto tutti gli aspetti.

4. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

Il **D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”**, pubblicato sul S.O. della Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20/02/2018, raccoglie in un unico organico testo le Norme tecniche per le costruzioni prima distribuite in diversi decreti ministeriali. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

Il D.M. LL.PP. 11/3/88, concernente le “norme tecniche relative alle indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”, prescrive che le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche tecniche relative alla progettazione devono fondarsi sempre sulla caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo ottenuta con rilievi, indagini e prove. Tale caratterizzazione rappresenta il risultato finale del processo di acquisizione, elaborazione ed analisi delle informazioni acquisite (geologiche, tettoniche, stratigrafiche, meccaniche, ecc.) dalla campagna geognostica effettuata e, dunque, rileva le condizioni reali del sottosuolo in esame. Le indagini sono state predisposte con il duplice

obiettivo di definire con precisione la stratigrafia locale, stabilire le caratteristiche litotecniche e sismiche e di determinare i valori dei parametri geotecnici dei terreni interessanti “il volume significativo” dei terreni sottostanti l’area di studio.

4.1. INDAGINI UTILIZZATE E CRITERI ADOTTATI PER DEFINIRE LA SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA E LE PROPRIETÀ GEOMECCANICHE DEI TERRENI

4.1.1. INDAGINI ESEGUITE

Come accennato in premessa per le aree d’intervento in cui è prevista la realizzazione delle principali opere di progetto ad integrazione delle informazioni a disposizione sono state eseguite nell’area di diretto interesse indagini geognostiche in situ e di laboratorio consistenti in:

Ad integrazione delle informazioni ricavate state eseguite delle indagini di approfondimento consistenti in:

- ✓ n. 4 sondaggi a rotazione a carotaggio continuo eseguiti nell’area di sede della nuova struttura. per definire la successione litostratigrafica delle aree spinte fino alle profondità ritenute significative a caratterizzare il volume significativo delle opere puntuali;
- ✓ prove SPT nei fori di sondaggio;
- ✓ prelievo di n. 4 campioni indisturbati rappresentativi degli orizzonti attraversati che sono stati siglati, adeguatamente sigillati ed inviati a laboratorio per le successive analisi;
- ✓ installazione di tubi piezometrici nei fori dei sondaggi per le successive fasi di monitoraggio del livello di falda.
- ✓ n. 1 indagine sismica superficiale MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (***D. M. 17 gennaio 2018***).

I sondaggi a carotaggio continuo sono state eseguiti dalla ***Società Geo Campania srl*** con sede legale in Nocera Inferiore (SA) alla Via Gucci, 96.

Le prove di laboratorio sono state eseguite dal ***Laboratorio Specializzato PLP*** con sede operativa in Montoro (AV) alla Via Provinciale Turci, 11 - Area PIP autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 Circolare LL. PP. n. 7618/STC del 17.04.2013 con Decreto n. 5477 del 02/07/2013.

Il programma di analisi e prove di laboratorio è stato stabilito in base alla tipologia delle opere da realizzare, alle caratteristiche litologiche dei terreni e sulla scorta della loro situazione attuale e passata di sollecitazioni.

L’ubicazione delle indagini eseguite è stata rappresentata nella ***PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE*** riportata in allegato in calce alla presente.

Tutti i certificati delle prove in sito e di laboratorio sono riportate in allegato in calce alla presente.

Nelle tabelle che seguono vengono riepilogati per ogni sondaggio eseguito le profondità di prelievo dei campioni, la tipologia del campione e le indagini richieste:

SONDAGGIO S1			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
S1C1 [da -6,40 a -6,90 metri]	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	Prova di compressibilità edometrica

SONDAGGIO S2			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
S2C1 [da -4,00 a -4,50 metri]	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	Prova di compressibilità edometrica

SONDAGGIO S3			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
S3C1 [da -2,00 a -3,00 metri]	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	Prova di compressibilità edometrica

SONDAGGIO S4			
SIGLA CAMPIONE <i>[profondità prelievo]</i>	TIPOLOGIA CAMPIONE	INDAGINI RICHIESTE	
S4C1 [da -4,00 a -4,50 metri]	INDISTURBATO	Caratteristiche fisiche generali	Analisi Granulometrica
		Prova di taglio diretto	Prova di compressibilità edometrica

4.1.2. MODALITÀ ESECUTIVE DEI SONDAGGI MECCANICI

La tecnica dei sondaggi meccanici a carotaggio continuo rappresenta un efficace e versatile strumento d'indagine per la conoscenza diretta del sottosuolo. La sua realizzazione ha consentito la ricostruzione della successione stratigrafica dei terreni lungo la verticale della perforazione, l'esame litologico dei terreni e l'esecuzione di prove in foro di sondaggio per la determinazione delle proprietà fisiche e meccaniche.

La perforazione è stata eseguita utilizzando una sonda CMV 900 a rotazione e circolazione di liquidi, capace di realizzare fori di diametro superiore o pari a 101 mm ad andamento verticale.

Essa è di tipo modulare composta da un corpo macchina montato su cingoli, una torre inclinabile, una testa d'iniezione provvista di tubo per l'immissione del fluido all'interno delle aste, una tavola rotary posta nella parte inferiore della torre, una batteria di aste componibile costituite da tubi d'acciaio di lunghezza pari a 3 m, innestata superiormente alla testa d'iniezione, che fungono da mezzo per la trasmissione del movimento al tubo carotiere e per portare, al fondo del foro, il fluido di perforazione costituito da acqua.

La terebrazione del terreno è avvenuta mediante la rotazione e la spinta verso il basso della batteria di aste del diametro di 101 e lunghezza pari a 3,0 m alla cui base è stato posto un tubo carotiere d'acciaio, azionato a secco e a circolazione diretta, fornito alla base di una corona dentata di widia e diamanti industriali. Questo sistema di perforazione ha permesso l'asportazione del terreno con continuità e sotto forma di cilindri di diametro e lunghezza corrispondente a quello del carotiere (carote).

Le carote così estratte sono state collocate in modo continuo ed ordinato all'interno di apposite cassette catalogatrici provviste di setti separatori, sulle quali sono state annotate le quote progressive dei sondaggi (in metri e riferite al p.c.) ed ognuna è stata contraddistinta da un numero progressivo, dal nome del cantiere e da ogni altra utile informazione necessaria per dedurre la sua precisa collocazione.

Le stratigrafie dei sondaggi geognostici sono allegate in calce alla presente.

La perforazione e l'infissione del rivestimento provvisorio sono stati condotti in modo da minimizzare la variazione di stato dei terreni attraversati e, in particolar modo, del fondo foro. A questo scopo sono stati costantemente tenuti sotto controllo i valori della velocità e pressione del fluido (acqua) usato per l'installazione dei rivestimenti e nell'attraversamento di eventuali livelli cementati. La stabilità del fondo foro è stata ottenuta impiegando velocità molto basse durante la manovra di estrazione del carotiere, specie nella prima parte del recupero. In terreni non rocciosi sciolti e coesivi molli la perforazione è stata eseguita "a secco".

Ad ogni buon conto il detrito di perforazione (cutting) portato in superficie dal fluido di circolazione, è stato esaminato dallo scrivente. Le carote estratte nel corso della perforazione sono state

scortecciate se composte da depositi coesivi o lavate se composte da elementi lapidei e sistemate in apposite cassette catalogatrici in PVC, munite di scomparti divisori e di coperchio apribile. Sui bordi e all'interno di dette cassette sono state indicate le quote dei recuperi, delle singole manovre e tutti gli elementi utili per il riconoscimento delle quote dei campionamenti. Le cassette catalogatrici, infine, sono state fotografate complete di tutte le indicazioni utili al loro riconoscimento. La documentazione fotografica dell'ubicazione della postazione e delle cassette catalogatrici è riportata in calce alla presente.

4.1.3. PROVE SPT IN FORO

La prova penetrometrica dinamica SPT (Standard Penetration Test), ideata negli Stati Uniti nel 1927, è la prova in sito più diffusa ed utilizzata in tutto il mondo, sia per la semplicità operativa e il basso costo, sia per la vasta letteratura tecnica esistente sull'interpretazione dei risultati.

La prova consente di determinare la resistenza che un terreno offre alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo di un foro di sondaggio o di un foro appositamente eseguito con diametro compreso tra 60 e 200 mm, e subordinatamente di prelevare piccoli campioni disturbati del terreno stesso (utilizzati ad esempio per prove di classificazione).

La prova SPT consiste nel far cadere ripetutamente un maglio, del peso di 63,5 kgf, da un'altezza di 760 mm, su una testa di battuta fissata alla sommità di una batteria di aste alla cui estremità inferiore è avvitato un campionatore di dimensioni standardizzate registrando durante la penetrazione:

- ➡ il numero di colpi di maglio N_{15} necessario a produrre l'infissione per i primi 15cm (tratto di avviamento) inclusa l'eventuale penetrazione quasi statica per gravità
- ➡ il numero di colpi di maglio N_{30} necessario a produrre l'infissione per altri 15 cm,
- ➡ il numero di colpi di maglio N_{45} necessario a produrre l'infissione per ulteriori 15 cm.

Complessivamente, durante la prova, il campionatore sarà infisso di $15+15+15 = 45$ cm.

Il numero di colpi ($N_{30}+N_{45}$) necessario per la penetrazione di 30 cm, a seguito della penetrazione di 15 cm di infissione dinamica per il posizionamento (N_{15}), viene assunto come indice di resistenza alla penetrazione ($N_{SPT} = N_{30}+N_{45}$).

Se con $N_{15} = 50$ l'avanzamento è minore di 15 cm l'infissione è sospesa e la prova è conclusa annotando la relativa penetrazione (es. $N_{15} = 50/13$ cm).

Se con $N_{30}+N_{45} = 100$ non si raggiunge l'avanzamento di 30 cm l'infissione è sospesa e la prova è conclusa annotando la relativa penetrazione (es. $N_{SPT} = 100/24$ cm).

Nella tabelle che seguono vengono elencate le profondità con i relativi valori registrati durante l'esecuzione delle prove:

SONDAGGIO S2						
Prova SPT	Profondità iniziale	Profondità finale	N ₁₅	N ₃₀	N ₄₅	N _{SPT}
SPT N. 1	2.00	2.20	37	R	-	100/20
SPT N. 2	9.00	9.45	26	23	27	50

SONDAGGIO S3						
Prova SPT	Profondità iniziale	Profondità finale	N ₁₅	N ₃₀	N ₄₅	N _{SPT}
SPT N. 1	5.00	5.45	16	23	30	53
SPT N. 2	9.00	9.45	21	24	15	39

SONDAGGIO S4						
Prova SPT	Profondità iniziale	Profondità finale	N ₁₅	N ₃₀	N ₄₅	N _{SPT}
SPT N. 1	4.50	4.95	9	9	10	19
SPT N. 2	9.00	9.45	15	16	16	32

4.2. DESCRIZIONE DELLA SUCCESSIONE SEDIMENTARIA

La descrizione delle successioni dei materiali carotati, è stata eseguita con metodologie differenti, a seconda che si trattava di depositi, di roccia sciolta, o di roccia lapidea.

4.2.1. DESCRIZIONE STRATIGRAFICA




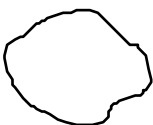
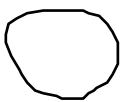
La descrizione stratigrafica è compilata in modo tale da specificare per ciascun strato quanto relativo ai punti sotto elencati:

- 1 - Denominazione geologica della formazione**
- 2 - Tipo di terreno**

Le caratteristiche granulometriche del terreno sono state definite con riferimento alla terminologia AGI (1977).

DEFINIZIONE		DIAMETRO DEI GRANI [mm]
BLOCCHI		> 200
CIOTTOLI		200 - 60
GHIAIA	Grossa	60 - 20
	Media	20 - 6
	Fine	6 - 2
SABBIA	Grossa	2 - 0,6
	Media	0,6 - 0,2
	Fine	0,2 - 0,06
LIMO		0,06 - 0,002
ARGILLA		< 0,002

Della frazione ghiaiosa e ciottolosa è specificato il grado di arrotondamento con riferimento alla seguente tabella:

FORMA	DEFINIZIONE	ARROTONDAMENTO	DESCRIZIONE
	Angolare	0.00 ÷ 0.15	Nessuna smussatura
	Sub-angolare	0.15 ÷ 0.25	Mantiene forma originale con evidenze di smussatura
	Sub-arrotondata	0.25 ÷ 0.40	Smussatura considerevole e riduzione dell'area di superficie del clasto
	Arrotondata	0.40 ÷ 0.60	Rimozione delle superfici originali, con rare superfici piatte
	Ben arrotondata	0.60 ÷ 1.00	Superficie interamente compresa da curve ben arrotondate

3 - Condizioni di umidità naturale

Le condizioni di umidità naturale del terreno è stata definita con uno dei seguenti termini:

- ➡ Asciutto
- ➡ Debolmente umido
- ➡ Umido
- ➡ Molto umido
- ➡ Saturo

4 - Consistenza

La consistenza dei terreni coesivi è stata valutata con riferimento alla misura di resistenza al penetrometro tascabile sulla carota appena estratta e scortecciata con frequenza di una prova ogni 10-15 cm.

Terreno coerente

- Privo di consistenza
- Poco consistente
- Moderatamente consistente
- Consistente
- Molto consistente
- Estremamente consistente

Terreno incoerente

- Sciolto
- Poco addensato
- Moderatamente addensato
- Addensato
- Molto addensato

5 - Descrizione geomeccanica

La descrizione geomeccanica è compilata in modo tale da specificare per ciascun livello quanto relativo ai punti sotto elencati:

- ➡ tipo di roccia
- ➡ alterazione

Nei sondaggi in roccia viene definito il grado di alterazione, anche in funzione dell'applicabilità delle misure di R.Q.D., con riferimento alla seguente terminologia:

Grado di alterazione	
<u>Definizione</u>	<u>Descrizione</u>
Assente	Nessun segno visibile di alterazione, roccia sana, cristalli lucenti
Debole	I piani di discontinuità sono patinati e decolorati, con possibili sottili strati di riempimento. La decolorazione può penetrare nella roccia per spessori fino al 20% della <u>spaziatura dei piani di discontinuità</u>
Media	La decolorazione penetra nella roccia per spessori superiori al 20% della spaziatura dei piani di discontinuità, che possono contenere riempimenti di materiale alterato. Possono essere osservabili parziali <u>aperture dei legami intergranulari</u> .
Elevata	La decolorazione interessa per intero la roccia, che è in parte friabile. L'originale struttura della roccia è conservata, ma i cristalli sono separati tra loro.
Intensa	La decolorazione interessa per intero la roccia, che è in parte friabile. L'originale struttura della roccia è separazione tra i cristalli è completa.

Laddove possibile, sono stati indicati i piani di strato visibili, precisandone la spaziatura, in accordo alla seguente tabella:

La spaziatura delle fratture (giunti o discontinuità) viene definita in accordo alle Raccomandazioni ISRM (1978).

5 - Colore

6 - Particolarità aggiuntive

Con questo termine si intende tutte le caratteristiche significative, ai fini della schematizzazione geotecnica, che non siano già inserite nei parametri precedentemente elencati (radici, manufatti, fossili, residui organici vegetali, concrezioni).

4.3. ELABORAZIONE DEI DATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT - VALUTAZIONI STATISTICHE E CORRELAZIONI

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico **Dynamic Probing della GeoStru Software**.

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (- s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{SPT} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20÷22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione $d = 1$ m.

4.3.1. CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI INCOERENTI

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{SPT} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di SHI-MING (1982), applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di SHI-MING.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)

Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).

Sowers (1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.

De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .

Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°).

Schmertmann (1977)- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.

Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.

Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONAL RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.

Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.

Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.

Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Meyerhof (1957).

Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC , metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (Ey)

Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.

Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici .

Schultze-Menzenbach , correlazione valida per vari tipi litologici.

D'Appollonia ed altri (1970) , correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.

Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

Buisman-Sanglerat , correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.

Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).

Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di Poisson

Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

Seed-Idriss (1978-1981) . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di

consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/s)

Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.

Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_o)

Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

Robertson (1983) - Q_c

4.3.2. CORRELAZIONI GEOTECNICHE TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). C_u (min-max).
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche" di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (C_u - N_{spt} -grado di plasticità).
- Schmertmann (1975), C_u (Kg/cmq) (valori medi), valida per argille e limi argillosi con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Schmertmann (1975), C_u (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago). Coesione non drenata C_u (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.

- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.

Coesione non drenata

Robertson (1983) - Qc

Modulo Edometrico-Confinato (Mo)

Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali .

Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).

Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato -Mo (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Qc/Nspt=1.5-2.0$).

Buisman- Sanglerat, valida per argille compatte ($Nspt < 30$) medie e molli ($Nspt < 4$) e argille sabbiose ($Nspt = 6-12$).

Modulo Di Young (E_v)

Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15.

D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Peso di Volume

Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

Meyerhof ed altri.

I tabulati delle elaborazioni delle prove eseguite sono riportati in calce alla presente.

Essi riportano le correlazioni geotecniche eseguite con tutti gli autori.

4.4. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Gli spessori degli orizzonti che verranno definiti sono scaturiti dalla correlazione dei logs delle stratigrafie con le risultanze delle prove penetrometriche dinamiche in foro.

Degli orizzonti in cui sono state eseguite prove di laboratorio su campioni indisturbati i parametri sono ricavati direttamente dai certificati delle indagini.

Per i restanti orizzonti sono stati utilizzate le correlazioni già eseguite a corredo delle indagini

utilizzate (SPT) adottando valori oltremodo cautelativi allo scopo di operare in condizioni di estrema sicurezza. I parametri geotecnici dei litotipi che non sono stato oggetto di indagine diretta sono stati comparati a quelli ricavati in laboratorio su campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo eseguiti dallo scrivente su terreni analoghi in aree adiacenti. Ai depositi superficiali costituiti dal terreno di riporto stati attribuiti valori oltremodo cautelativi.

Dalla correlazione della stratigrafia dei sondaggi e dei risultati delle prove di laboratorio e delle elaborazioni, in definitiva, è stato possibile pervenire ad una schematizzazione dei litotipi che caratterizzano l'area d'intervento d'intervento, illustrate nelle seguenti tabelle riepilogative:

SONDAGGIO S1								
Strato	Profondità (potenza)	Descrizione	γ_n [g/cm ³]	γ_{sat} [g/cm ³]	φ [°]	c [kg/cm ²]	c_u [kg/cm ²]	E_{ed} [kg/cm ²]
1	da 0,00 a 0,30 m (0,30 m)	Massetto in calcestruzzo	-	-	-	-	-	-
2	da 0,30 a 1,20 m (0,90 m)	Riporto antropico poligenico ed eterodimensionale costituito da ciottoli calcarei variamente arrotondati in matrice limo-argillosa di colore marrone	1,85	2,00	30	0,05	-	40
3	da 1,20 a 2,00 m (0,80 m)	Argilla limosa di colore marrone con inclusi granuli di colore biancastro dotata di media consistenza	1,95	2,05	22	0,05	0,4	40
4	da 2,00 a 4,00 m (2,00 m)	Alternanza di livelli decimetrici ghiaiosi in matrice sabbiosa media e grossolana e sabbie medie e fini limose di colore grigio e grigio scuro. Deposito dotato di media consistenza e con medio grado di addensamento	1,85	1,95	28	0,02	0,2	60
5	da 4,00 a 5,00 m (1,00 m)	Limo con sabbia fine di colore grigio scuro mediamente consistente	1,74	1,76	26,4	0,07	0,2	80
6	da 5,00 a 6,90 m (1,90 m)	Sabbia media e fine con limo debolmente argillosa di colore marrone marrone e marrone rossastro dotata di media consistenza	PARAMETRI DA S1C1 - 6,40÷6,90 m					
			1,74	1,76	26,4	0,07	0,2	80

SONDAGGIO S1								
Strato	Profondità (potenza)	Descrizione	γ_n [g/cm ³]	γ_{sat} [g/cm ³]	φ [°]	c [kg/cm ²]	c_u [kg/cm ²]	E_{ed} [kg/cm ²]
7	da 6,90 a 7,50 m (0,80 m)	Sabbie medie e fini limose di colore grigio ben addensate	1,95	2,00	29	0,01	0,2	110
8	da 7,50 a 13,50 m (6,00 m)	Sabbie medie di colore grigio quasi monogranulari debolmente limose, in falda, molto sciolte dotate di grado di addensamento molto basso	1,75	1,85	28	0,00	-	60
9	da 13,50 a 15,60 m (2,10 m)	Argille plastiche di colore ocreo con striature grigiastre e di colore grigio poco consistenti ed a luogo con inclusi sporadici ciottoli ed esili livelli ghiaiosi	1,80	1,85	20	0,01	0,1	30
10	da 15,60 a 27,00 m (11,40 m)	Sabbie medie e fini limose di colore beige, marrone chiaro e giallastro mediamente addensate	1,85	1,90	29	0,00	0,00	110
11	da 27,00 a 28,50 m (1,50 m)	Ghiaietto e, più raramente, ciottoli biancastri in matrice sabbiosa grossolana di colore biancastro, Deposito da mediamente a ben addensato	1,85	1,90	33	0,00	0,00	150
12	da 28,50 a 29,60 m (1,10 m)	Sabbie medie e fini limose di colore beige, marrone chiaro e giallastro mediamente addensate	1,85	1,90	29	0,00	0,00	110
13	da 29,60 a 30,00 m (0,40 m)	Sabbie medie e fini limose di colore grigio mediamente addensate	1,85	1,90	29	0,00	0,00	110

SONDAGGIO S2

Strato	Profondità (potenza)	Descrizione	γ_n [g/cm ³]	γ_{sat} [g/cm ³]	φ [°]	c [kg/cm ²]	c_u [kg/cm ²]	E_{ed} [kg/cm ²]
1	da 0,00 a 1,50 m (1,50 m)	Riporto antropico poligenico ed eterodimensionale costituito da ciottoli calcarei variamente arrotondati in matrice limo-argillosa di colore marrone	1,85	2,00	30	0,05	-	40
2	da 1,50 a 6,70 m (5,20 m)	Sabbie medie e fini e limi di colore marrone e marrone chiaro giallastro e giallo-rossastro. Le sabbie hanno un grado di addensamento medio ed i limi sono mediamente consistenti. La prova SPT eseguita ha fatto registrare un rifiuto incompatibile con i terreni dovuto, verosimilmente, ad un'anomalia localizzata	PARAMETRI DA S2C1 - 4,00÷4,50 m					
			1,77	1,99	27	0,03	0,2	100
3	da 6,70 a 9,50 m (2,80 m)	Sabbie medie e fini debolmente limose di colore grigio-azzurrognolo da poco a mediamente addensate	1,75	1,85	26	0,00	-	60
4	da 9,50 a 11,50 m (2,00 m)	Sabbie medie e fini limo-argillose, di colore giallo-rossastro, in falda, sciolte e dotate di basso grado di addensamento	1,75	1,85	26	0,00	-	60
5	da 11,50 a 15,00 m (3,50 m)	Sabbie debolmente limose di colore grigio, in falda, sciolte e dotate di basso grado di addensamento	1,75	1,85	28	0,00	-	60
6	da 15,00 a 16,00 m (1,00 m)	Sabbie debolmente limose di colore grigio ben addensate	1,95	2,00	31	0,01	0,2	110
7	da 16,00 a 16,50 m (0,50 m)	Sabbia di colore grigio-nerastro e nero mediamente addensata	1,95	2,00	31	0,01	0,2	110
8	da 16,50 a 17,50 m (1,00 m)	Argille torbose con resti di frustoli vegetali dotate di bassissima consistenza	1,55	1,65	19	0,01	0,05	20
9	da 17,50 a 18,00 m (0,50 m)	Ghiaietto poligenico in matrice sabbiosa di colore grigio chiaro molto addensato	1,85	1,90	33	0,00	0,00	150

SONDAGGIO S3

Strato	Profondità (potenza)	Descrizione	γ_n [g/cm ³]	γ_{sat} [g/cm ³]	φ [°]	c [kg/cm ²]	c_u [kg/cm ²]	E_{ed} [kg/cm ²]
1	da 0,00 a 0,50 m (0,50 m)	Pavimentazione stradale costituito da misto granulare poligenico ed eterodimensionale ricoperto da uno strato superficiale di manto di usura bituminoso di ca. 5 cm di spessore	1,85	2,00	30	0,05	-	40
2	da 0,50 a 5,90 m (5,40 m)	Limi con sabbia media e fine e sabbie medie e fini con limo di colore marrone e marrone-rossastro con inclusi nucleoli carbonio nerastri. Deposito, in genere, dotato di medio-basso grado di addensamento e consistenza	PARAMETRI DA S3C1 - 2,50÷3,00 m					
			1,63	1,82	27,4	0,02	0,2	52
3	da 5,90 a 9,50 m (3,60 m)	Sabbie fini limose di colore giallognolo con medio grado di addensamento	1,75	1,85	26	0,00	0,2	60
4	da 9,50 a 10,00 m (0,50 m)	Sabbie medie di colore grigio debolmente limose da mediamente a ben addensate	1,95	2,00	31	0,01	-	110
5	da 10,00 a 13,00 m (3,00 m)	Sabbie medie e fini limo-argillose, di colore grigio-azzurrognolo, in falda, sciolte e dotate di basso grado di addensamento	1,75	1,85	26	0,00	0,2	60
6	da 13,00 a 15,00 m (2,00 m)	Argille limo-sabbiose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-nerastro e nero. Deposito torboso dotato di bassissima consistenza	1,55	1,65	19	0,01	0,05	20
7	da 15,00 a 18,00 m (3,00 m)	Sabbie fini e finissime limose di colore giallastro dotate di medio grado di addensamento	1,75	1,85	26	0,00	0,1	60

SONDAGGIO S4

Strato	Profondità (potenza)	Descrizione	γ_n [g/cm ³]	γ_{sat} [g/cm ³]	φ [°]	c [kg/cm ²]	c_u [kg/cm ²]	E_{ed} [kg/cm ²]
1	da 0,00 a 0,50 m (0,50 m)	Stato di pavimentazione stradale costituito da misto granulare poligenico ed eterodimensionale ricoperto da uno strato superficiale di manto di usura bituminoso di ca. 5 cm di spessore	1,85	2,00	30	0,05	-	40
2	da 0,50 a 6,80 m (6,30 m)	Limi con sabbia media e fine e sabbie medie e fini con limi di colore marrone, marrone rossastro e marrone-grigiastro con inclusi nucleoli carbonio nerastri. Deposito, in genere, dotato di medio-basso grado di addensamento e consistenza						
			PARAMETRI DA S4C1 - 4,00÷4,50 m					
			1,67	1,80	26,7	0,09		88
3	da 6,80 a 10,00 m (3,20 m)	Sabbie medie e grossolane di colore grigio chiaro e grigio-verdastro con incluso a luoghi minuto ghiaietto con intercalati livelli di sabbie mese e fini limose mediamente addensate. La prova SPT è stata eseguita nel livello a componente fine	1,95	2,00	31	0,01	0,2	110
4	da 10,00 a 11,50 m (1,50 m)	Sabbie medie e fini, di colore grigio-azzurrognolo, in falda, sciolte e dotate di basso grado di addensamento	1,75	1,85	26	0,00	0,2	60
5	da 11,50 a 16,30 m (4,80 m)	Livello altamente compressibile ed inconsistente istituito da argille debolmente limose molto plastiche di colore grigio-verdastro e grigio-nerastro spesso torbose	1,55	1,65	19	0,,01	0,05	20
6	da 16,30 a 17,30 m (1,00 m)	Sabbie grossolane e ghiaietto dio colore grigio e beige ben addensate	1,85	1,90	33	0,00	0,00	150
7	da 17,30 a 19,00 m (1,70 m)	Limi ed argille con sabbia, di colore variabile dal grigio chiaro e verdastro al grigio scuro, molto plastici dotati di bassa consistenza. A luogo prevale la frazione sabbiosa	1,95	2,05	23	0,05	0,4	60

dove:

profondità = profondità del letto dello strato dal piano di campagna;

potenza = potenza dello strato;

γ_n = peso di volume naturale;

γ_{sat} = peso di volume saturo;

φ = angolo d'attrito interno;

c = coesione

c_u = coesione non drenata

E_{ed} = modulo di compressibilità edometrica

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI - STIMA DEI PARAMETRI SISMICI ED ELASTICI - CARTA DELLAE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Caratteristica peculiare della risposta sismica di un sito sono, oltre alle caratteristiche geolitologiche, anche i contenuti delle vibrazioni spettrali in arrivo, e la loro interazione positiva con la frequenza propria dei manufatti. Infatti, in presenza di siti costituiti da terreni capaci di attenuare il passaggio delle onde sismiche, ed in presenza di epicentri poco profondi si possono avere fenomeni di amplificazione.

Nell'“**Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni**” **D.M. del 17 gennaio 2018**, pubblicato sul S.O. della Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20/02/2018,, definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica di un sito deve essere valutata sia in termini geografici (condizioni topografiche del sito) che in termini temporali (vita di riferimento della costruzione); tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- ◆ in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale.
- ◆ in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);

- ◆ per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata per tenere conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, sul sito di riferimento rigido ed orizzontale, in funzione di tre parametri:

- ➔ a_g accelerazione orizzontale massima del terreno (espresso in $g/10$);
- ➔ F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (parametro adimensionale);
- ➔ T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (espresso in secondi).

Per la determinazione dei valori a_g , F_0 e T_c^* necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti. Per l'individuazione reticolo di appartenenza del sito si potrà fare riferimento alle seguenti coordinate espresse in gradi decimali e riferite al sistema geodetico WGS84:

Longitudine: E = 15.00435363°

Latitudine: N = 40.45534887°

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel paragrafo 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_S per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

I valori di V_S sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

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.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.11 delle NTC, in cui vengono distinte cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E) e che possono essere individuate in base allo schema riportato nella pagina seguente.

Per la caratterizzazione sismica del sito sono state utilizzate le risultanze di un'**indagine sismica superficiale del tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)** eseguita nell'area d'intervento la cui ubicazione è riportata nella planimetria dell'elaborato grafico **PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI**.

Dall'analisi degli elaborati delle prove, i cui elaborati sono riportati in calce alla presente, **non è stato individuato un substrato con velocità superiore ad 800 m/s fino alla profondità di 30,00 metri dal p.c., per cui il valore di $V_{S,eq}$ è stato definito dal valore della $V_{S,30}$ ($H=30,00$ metri) ed è risultato essere pari a ca. 330 ms^{-1}** per cui i terreni indagati appartengono alla **CATEGORIA C** contemplata nelle suddette norme tecniche (**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**).

La velocità delle onde S e delle onde P hanno consentito di risalire alla determinazione dei

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

principali parametri elastici, riportati nella tabelle che seguono, mediante le seguenti relazioni:

1) coefficiente di Poisson (ν) medio:

$$\nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione al taglio (G) medio:

$$G_{\text{medio}} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità volumetrica (E_v) medio:

$$E_{v \text{ medio}} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

4) modulo di elasticità o modulo di Young medio (E):

$$E_{\text{medio}} = 2 \rho V_s^2 (1 - \nu)$$

dove

ρ è la densità del terreno data dal rapporto tra il peso dell'unità di volume e l'accelerazione di gravità (g);

ν è il valore medio del coefficiente di Poisson dello strato;

V_P è il valore medio delle velocità delle onde P dello strato;

V_S è il valore medio delle velocità delle onde S dello strato.

MASW N. 1
VALORI DEI PARAMETRI ELASTICI IN FUNZIONE DELLA PROFONDITÀ

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Modulo di Poisson [-]	G [MPa]	E _v [MPa]	E [MPa]
1	1.90	1.90	202.32	432.58	1750.00	0.36	71.63	231.96	194.84
2	4.90	3.00	276.06	560.69	1850.00	0.34	140.99	393.60	377.86
3	10.90	6.00	243.82	456.15	1850.00	0.30	109.98	238.29	285.95
4	∞	∞	376.38	704.15	1900.00	0.30	269.16	583.19	699.83

In base a quanto previsto dalla **Tabella 3.2.III** al **Paragrafo 3.2.2** **Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche** dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (**NTC 2018**) si fa rilevare che tutte le aree sono ascrivibili alla **categoria topografica T1** contemplata nella suddetta tabella (**"Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ "**) per la quale, in base alla Tabella 3.2.V delle suddette norme, si assume il corrispondente valore del **coefficiente di amplificazione topografica S_T** che è pari a **1**.

Si ricorda, infine, che **il territorio comunale di Capaccio Paestum (SA)** nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002, che ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, è stato classificato a **bassa sismicità (Zona Sismica 3)** (**Figura 4**).

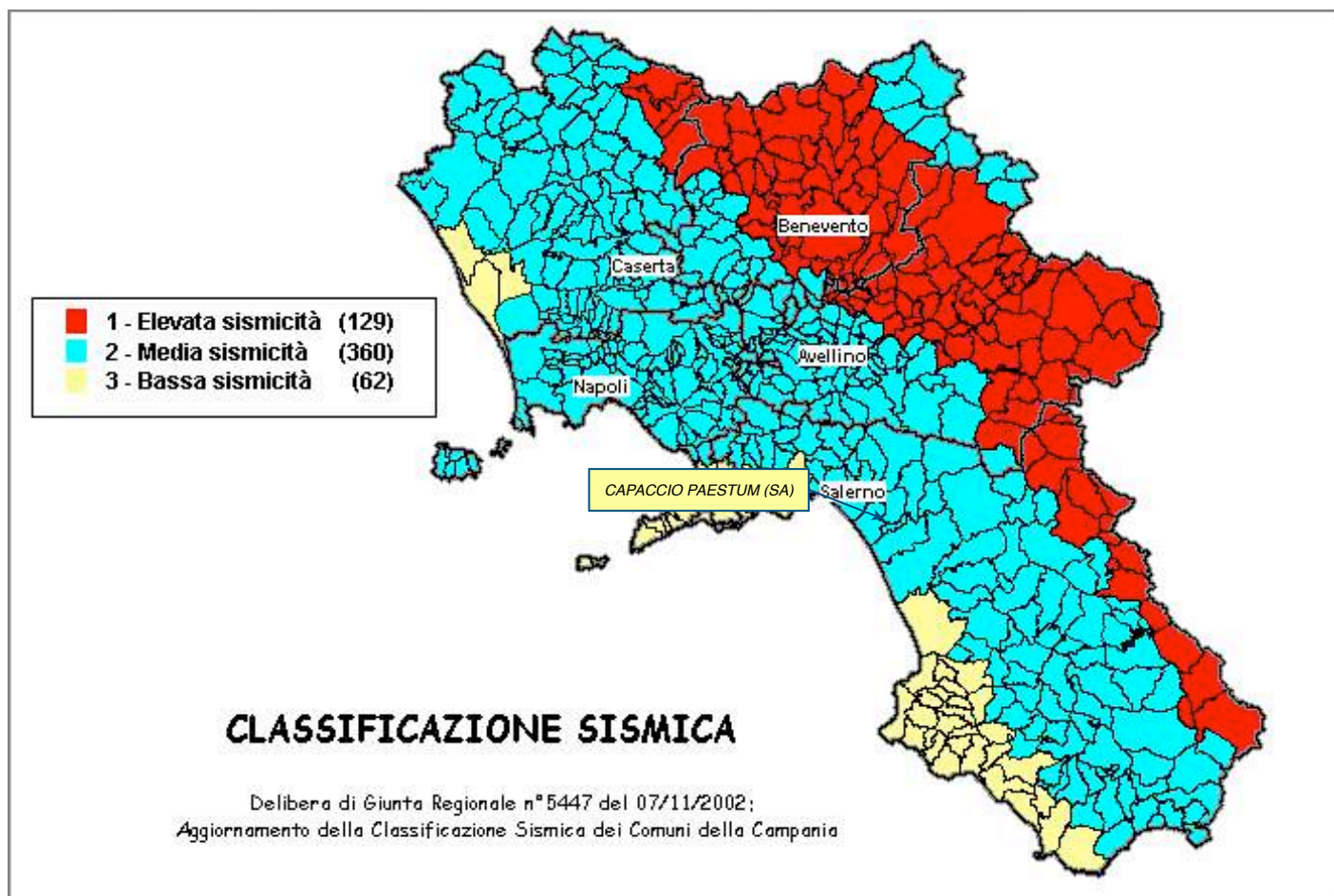


Figura 4 - Classificazione sismica del 2002 dei comuni della Regione Campania
Zona 1: $a_g > 0.25g$ - Zona 2: $0.15g < a_g \leq 0.25g$ Zona 3: $0.05g < a_g \leq 0.15g$

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nel caso della **Zona Sismica 3** il valore di a_g è $0,05 \leq a_g < 0,15 g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che **il territorio comunale di Capaccio Paestum (SA)** rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compreso tra **0.075 e 0.100** (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50) (**Figura 5**).

5.1. VERIFICA DELLE PERICOLOSITÀ DOVUTI AGLI EFFETTI COSISMICI

In relazione a possibili scenari di pericolosità, oltre a fenomeni di amplificazione locale si possono registrare veri e propri fenomeni di instabilità dei terreni. Questi insorgono, quando le forze (azioni) indotte da un terremoto superano la resistenza al taglio dei terreni provocandone la rottura. L'approccio a tale situazione reale consiste nell'individuare le condizioni di potenziale instabilità del terreno ed il margine di sicurezza rispetto a tale situazione in occasione dell'evento sismico atteso.

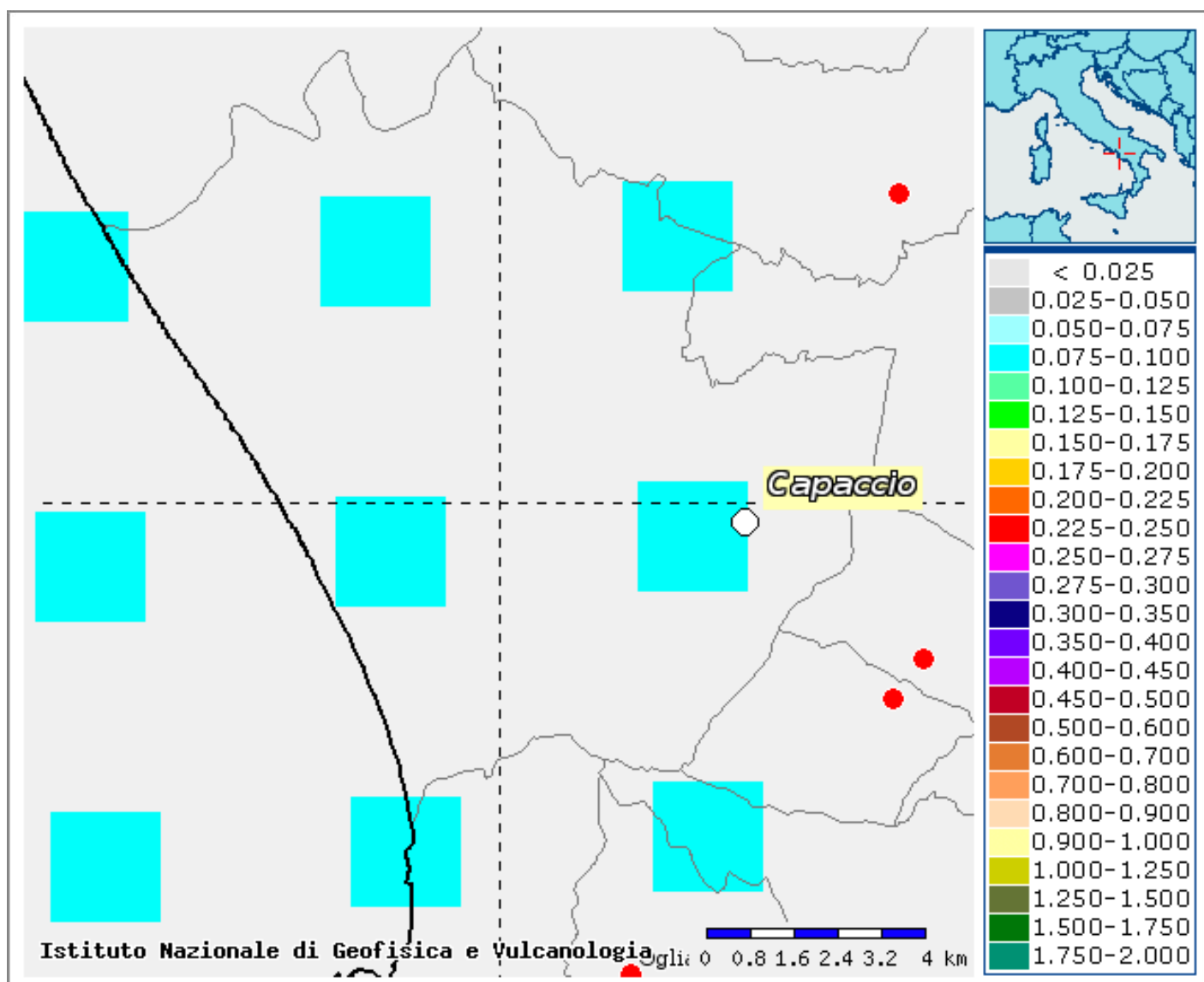


Figura 5 - Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/08) - Punti della griglia riferiti a parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10% e percentile 50

I terreni sottoposti a potenziale instabilità sono definiti sismicamente instabili, in cui gli sforzi ciclici indotti dal terremoto di riferimento uguagliano o superano la resistenza al taglio del terreno stesso che, non essendo in grado di trasmettere gli sforzi indotti, subisce collassi e rotture.

Generalmente tali terreni sono caratterizzati da proprietà meccaniche molto scadenti, basse resistenze al taglio ed elevate deformabilità. I possibili effetti che un terremoto può provocare in un determinato sito, in rapporto alle condizioni locali sono:

- ✓ fenomeni di liquefazione in terreni granulari fini;
- ✓ fenomeni di densificazione in terreni incoerenti, nonché asciutti o parzialmente saturi;
- ✓ movimenti franosi lungo pendii;
- ✓ cedimenti in terreni argillosi soffici;

- ✓ scorrimenti e cedimenti differenziali in corrispondenza di contatti geologici o di faglie.

I fenomeni sovraelencati sono imputabili principalmente alle proprietà geotecniche dei terreni e all'interazione fra onde sismiche e natura dei depositi.

Esiste un'abbondante bibliografia, a livello nazionale ed internazionale, relativa agli effetti cosismici indotti da terremoti sia di storici che di recente accadimento, di moderata o elevata magnitudo/intensità.

Oltre alla descrizione dei fenomeni ed alla ricostruzione dei meccanismi che presiedono al verificarsi di tali effetti di superficie, che corrispondono sempre a deformazioni di natura permanente del terreno e quindi a condizioni di rottura a seguito di sollecitazioni sismiche, tali studi sono volti alla definizione dell'occorrenza di ciascuna categoria di effetti in relazione a parametri quali: magnitudo dell'evento, distanza epicentrale ovvero distanza dalla linea di rottura desunta dalla distribuzione degli after-shock, accelerazione di picco (PGA), ecc..

5.1.1. STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

La liquefazione dei terreni è un fenomeno che interessa terreni con specifiche caratteristiche granulometriche e geotecniche, in condizioni di saturazione, a modesta profondità dal piano campagna ed a seguito di sollecitazioni sismiche significative.

In base a specifici studi ampiamente riportati in letteratura, le condizioni tipiche per tale fenomeno sono:

- ✓ terremoti con magnitudo $M \geq 5,5$ e con accelerazioni $a_{\max} \geq 0,2$ g;
- ✓ falda idrica a profondità minore di 5,00 m dal p.c.;
- ✓ profondità dei terreni potenzialmente liquefacibili minore di 15,00 m;
- ✓ terreni ben classati con $0,05 \text{ mm} \leq D_{50} \leq 1,00 \text{ mm}$;
- ✓ contenuto in fini ($D < 0,074 \text{ mm}$) inferiore al 10%;
- ✓ basso grado di addensamento ($N_{\text{SPT}} < 10$ per profondità < 10 m da p.c. e $N_{\text{SPT}} < 20$ per profondità > 10 m da p.c.).

Inoltre, si deve considerare che le accelerazioni previste per il sito sono sempre inferiori al valore minimo su indicato ($a_{\max} \geq 0,2 \text{ g} > a_g$) e che **nell'area di Capaccio Paestum (SA)** (MELETTI C., VALENSISE G., 2004) non sono individuate aree sismogenetiche che da cui attendersi terremoti con magnitudo $M \geq 5,5$ (**Figura 6**):

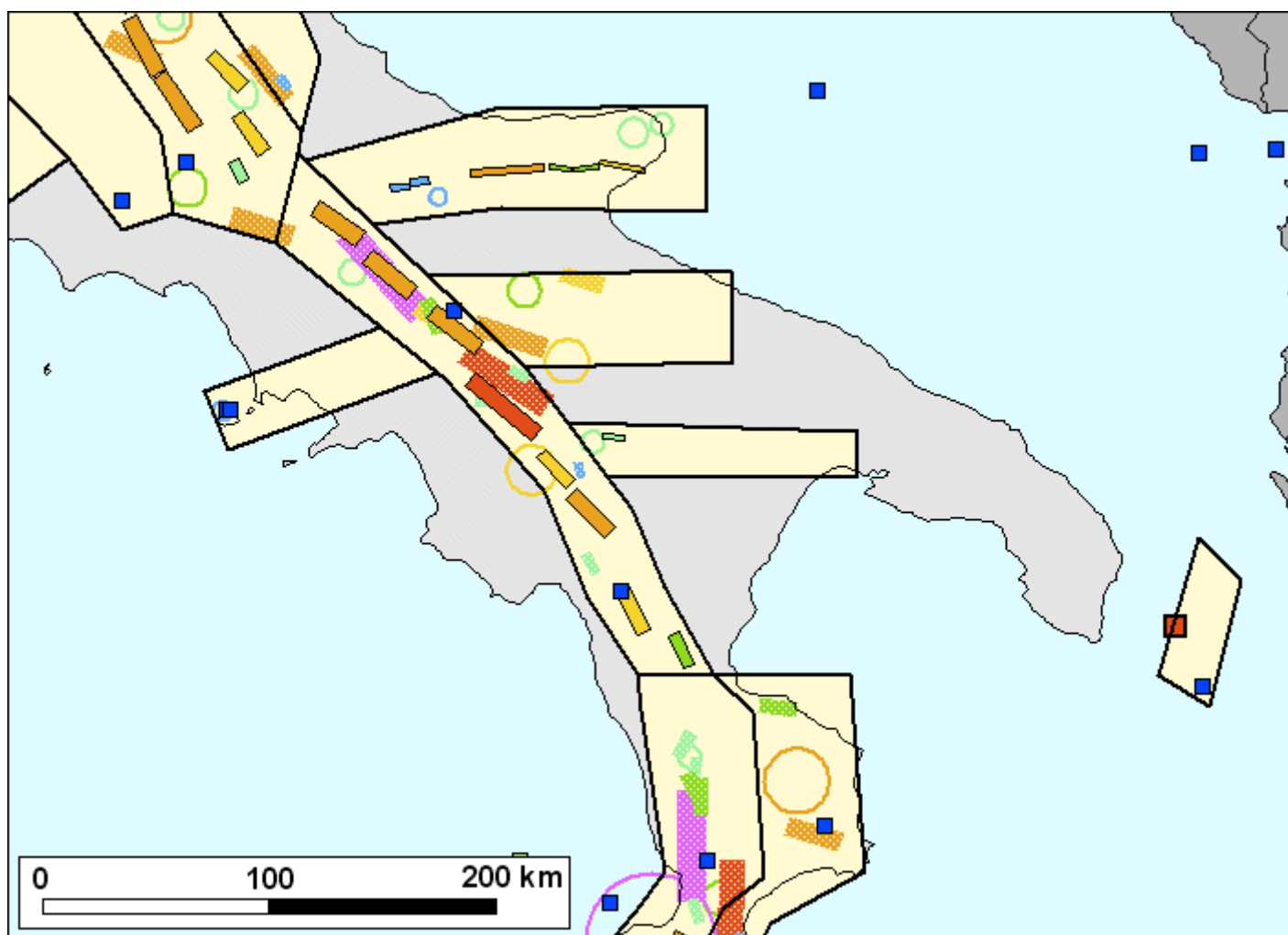


Figura 6 - Zonazione sismogenetica ZS9 per l'Appennino meridionale e l'avampaese apulo (BORDI IN NERO) A CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DELLE SORGENTI SISMOGENETICHE CONTENUTE NEL DATABASE DISS 2.0. MELETTI C., VALENSISE G. (2004): "ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9 – APP.2 AL RAPPORTO CONCLUSIVO", GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLA MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA (ORD. PCM20/03/03 N. 3274) – ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA, MARZO 2004.

Il **D.M. 17 gennaio 2018 - "Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"** contiene al **punto 7.11.3.4.2** le linee guida per valutare la suscettibilità alla liquefazione dei terreni. Una valutazione semplificata della suscettibilità può essere ottenuta considerando le seguenti condizioni:

- ✓ magnitudo del sisma
- ✓ accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti
- ✓ profondità media stagionale della falda
- ✓ tipo di deposito.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo

- libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
 3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$, dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (*Standard Penetration Test*) normalizzata a una tensione efficace verticale di 100 kPa, e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (*Cone Penetration Test*) normalizzata a una tensione di verticale di 100 kPa;
 4. (distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) (**Figura 7**) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) (**Figura 8**) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ dove U_c è dato dal rapporto D_{60}/D_{10} e D_{60} e D_{10} rappresentano il diametro delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa).

Nel caso in esame la verifica a liquefazione può essere omessa in quanto ricorrono sicuramente due delle circostanze singolarmente valide:

- ✓ eventi sismici attesi di magnitudo $M < 5$ (**Figura 6 di pag. 44**);
- ✓ accelerazioni massime attese al p.c. in assenza di manufatti $a_{max} < 0,1$ g (**Figura 5 di pag. 41**).

5.1.2. DENSIFICAZIONE

Sotto l'effetto delle sollecitazioni prodotte da un terremoto, i terreni granulari asciutti subiscono una compattazione volumetrica, nota come densificazione.

Le conseguenze principali legate a tale fenomeno consistono in un miglioramento delle caratteristiche dinamiche del terreno (con aumento del modulo di taglio e diminuzione del coefficiente di smorzamento), a cui è associato un abbassamento del livello topografico del deposito. I parametri principali che maggiormente influenzano tale fenomenologia sono la densità relativa, l'ampiezza della deformazione di taglio, il numero di cicli di carico e lo stato di sollecitazione in sito.

5.2. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Dall'intersezione della Carta della Stabilità con la Carta Geolitologica e dalla correlazione delle risultanze delle indagini geognostiche e sismiche sono state definite le microzone sismicamente omogenee delineate nell'elaborato finale di sintesi **CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA** riportata in allegato in calce alla presente.

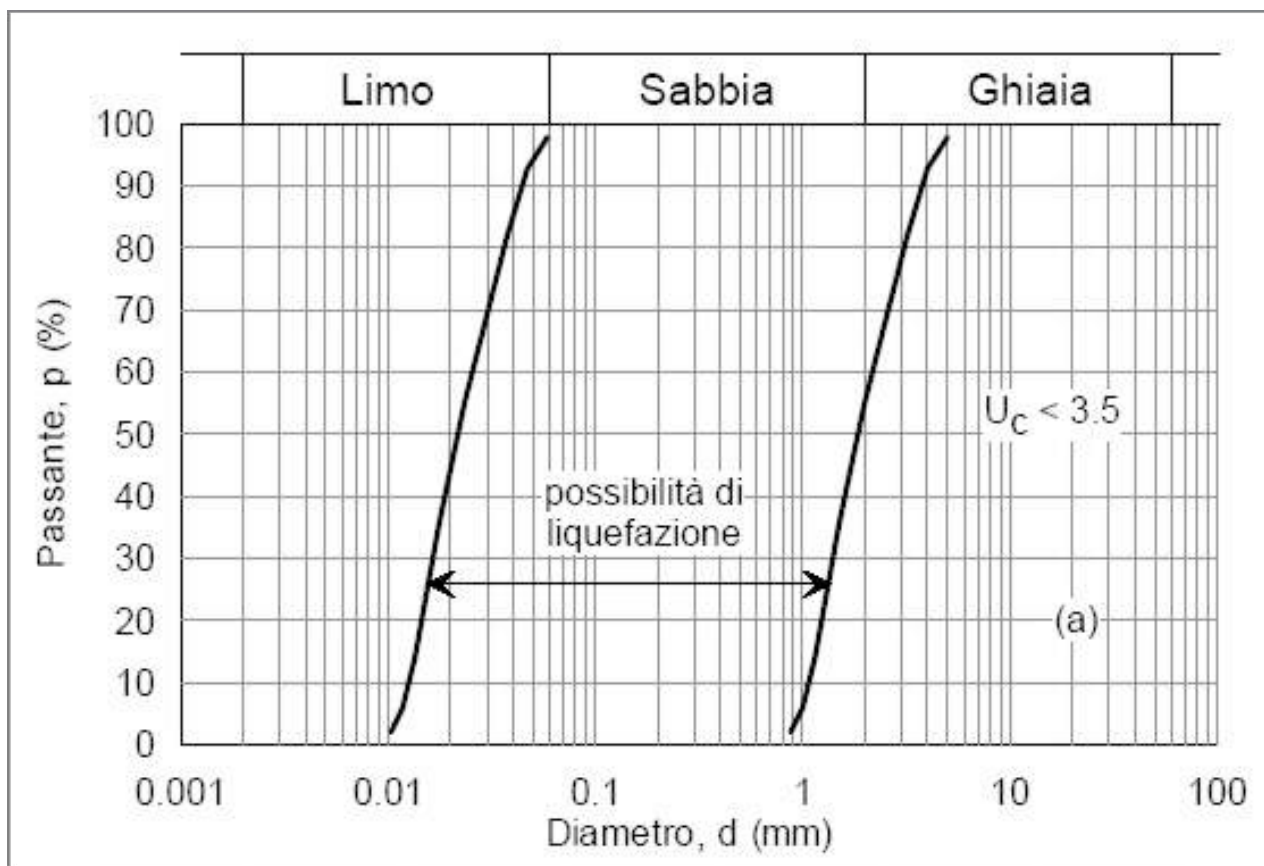


Figura 7 - Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione ($U_c < 3,5$)

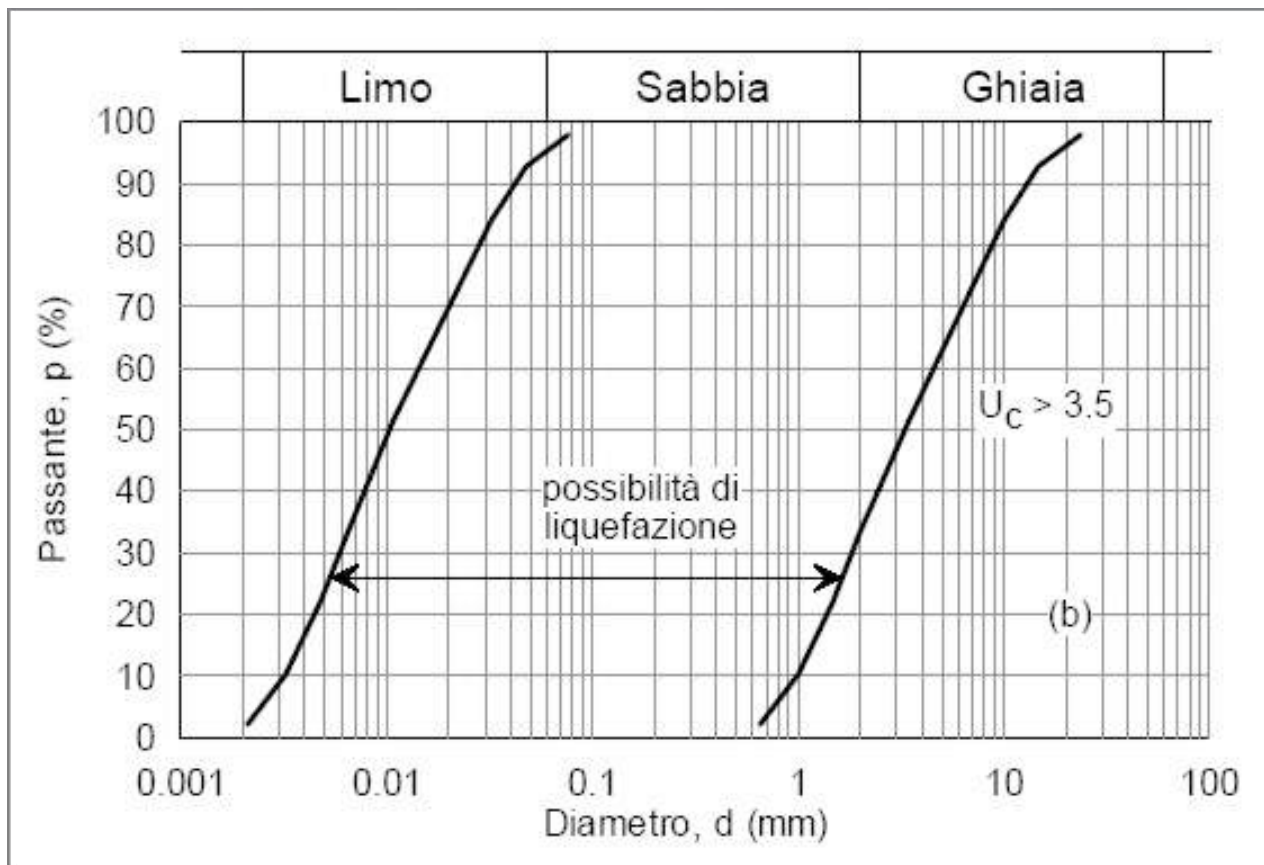


Figura 8 - Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione ($U_c > 3,5$)

6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il presente studio è stato redatto a corredo della richiesta di **variante urbanistica** dell'area interessata dal progetto di realizzazione di una **“SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO, SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI” nel Comune di Capaccio Paestum (SA)**.

L'intero progetto ricade all'interno delle particelle identificate al catasto del Comune di Capaccio Paestum (SA) al Foglio n. 12 ai nn. 491 e 2816 per una superficie complessiva di 3757 m².

La variante urbanistica si rende necessaria in quanto l'area di sedime della nuova struttura, nel vigente PRG del Comune di Capaccio Paestum (SA) approvato con D.P.P. di Salerno pubblicato sul BURC n. 2 del 13/01/1992, in parte è classificata zona omogenea “A 2 di interesse storico-artistico” e in parte zona G4 “Parcheggi”.

La ricostruzione della successione litostratigrafica dei terreni e la caratterizzazione delle proprietà fisico-meccaniche e sismiche dei litotipi è stata ottenuta eseguendo nell'area di diretto interesse un'accurata campagna di indagini geognostiche in sito e di laboratorio.

Per la caratterizzazione delle restanti aree al contorno sono state utilizzate le risultanze di indagini pregresse eseguite per lo studio geologico del PRG del Comune di Capaccio Paestum.

I certificati delle indagini sono riportati in allegato in calce alla presente.

Per la redazione dello studio geologico è stata redatta la cartografia tematica di seguito elencata:

- ➔ **CARTA GEOLITOLOGICA**
- ➔ **CARTA IDROGEOLOGICA**
- ➔ **CARTA DELLE PENDENZE**
- ➔ **CARTA GEOMORFOLOGICA**
- ➔ **CARTA DELLA STABILITÀ**
- ➔ **PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI**
- ➔ **CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA**

Nei paragrafi precedenti sono state illustrate tutte le fasi che hanno consentito di pervenire alla redazione dell'elaborato finale di sintesi rappresentato dalla **CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA**.

Dall'esame di quest'ultimo si evince chiaramente che tutta l'area oggetto di variante urbanistica è inserita all'interno di una microzona caratterizzata da basso rischio sismico, stabile e nella quale non sono stati individuati elementi geomorfici significativi, né indizi di frane o dissesto potenziali od

in atto.

Dalla ricostruzione della sequenza litostratigrafica e delle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi è emersa la presenza di una formazione costituita prevalentemente da sabbie limose ed argillose e limi sabbiosi ed argillosi intercalati, negli orizzonti più profondi, ad argille e limi, talora torbosi, torbe e sabbie e sabbie ghiaiose a matrice pelitica.

Dal punto di vista geomeccanico i litotipi, generalmente, sono caratterizzati da discreti valori dei parametri geotecnici. I limi hanno mostrato una consistenza media e le sabbie sono da considerarsi mediamente addensate. Per la verifica della portanza dei terreni e della compatibilità dei cedimenti degli stessi sotto il sovraccarico indotto dalle nuove strutture secondo la normativa vigente, nonché sulla scelta della tipologia fondale, si rimanda alle relazioni specialistiche delle successive fasi progettuali.

Ad ogni modo, si fa osservare che nei suddetti terreni la presenza di livelli a componente limo-argillosa facilmente compressibili suggerisce di contenere entro i limiti ammissibili i sovraccarichi per impedire rotture del terreno ed in particolare di verificare attentamente l'influenza della distribuzione dei carichi eccentrici al fine di scongiurare fenomeni di cedimento differenziale.

Con riferimento al rischio idrogeologico come evidenziato negli stralci riportati in allegato alla presente relazione degli elaborati grafici della **“RIVISITAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SELE” - RISCHIO IDRAULICO E RISCHIO FRANA - AGGIORNAMENTO 2012** dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele, poi Autorità di Bacino Campania Sud ed ora Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, adottato con delibera n. 01 del 04/04/2011 l'area d'intervento non ricade in nessuna classe di pericolosità o rischio idraulico.

Con riferimento al **rischio da frana** essa è classificata a **Pericolosità potenziale da frana moderata (P_utr1) ed a Rischio potenziale da frana medio (R_utr2)**. Gli interventi di progetto gli interventi di progetto rientrano tra quelli contemplati **all'art. 36 del "TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE"**.

Da tutto quanto detto emerge chiaramente la compatibilità tra la pianificazione in variante allo strumento urbanistico e le condizioni geomorfologiche, geolitologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area oggetto d'intervento e che la gestione del territorio futura è pianamente sostenibile dalle condizioni di pericolosità geologica delle aree indagate.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Capaccio Paestum, febbraio 2021

Il tecnico
dott. geol. Lucio Gnazzo

ALLEGATI

1 - CARTOGRAFIA TEMATICA

2 - CERTIFICATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

3 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

4 - CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NEGLI ALLEGATI GRAFICI DEL
PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

ALLEGATO N. 1

CARTOGRAFIA TEMATICA

CARTA GEOLITOLOGICA

CARTA IDROGEOLOGICA

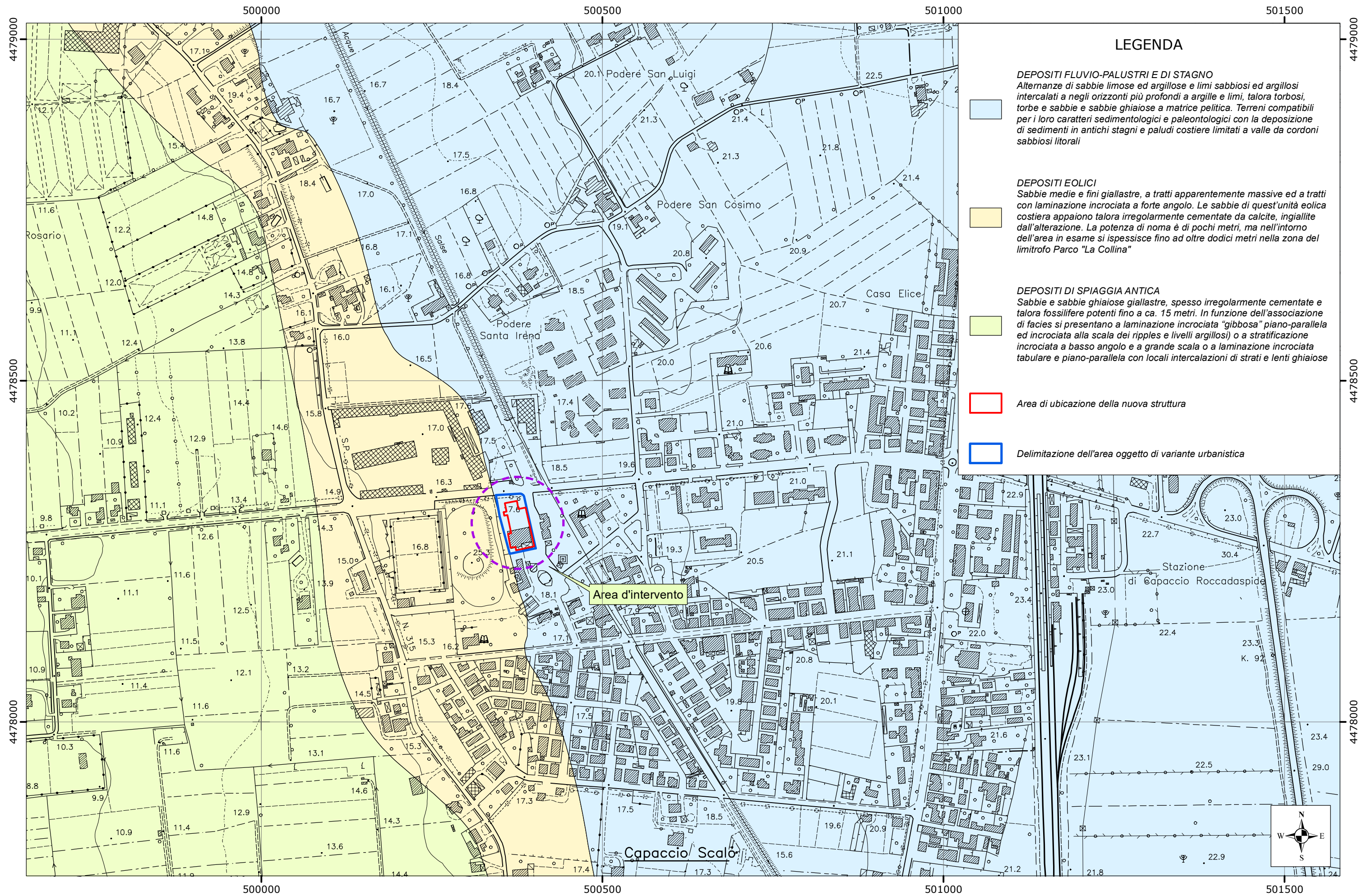
CARTA DELLE PENDENZE

CARTA GEOMORFOLOGICA

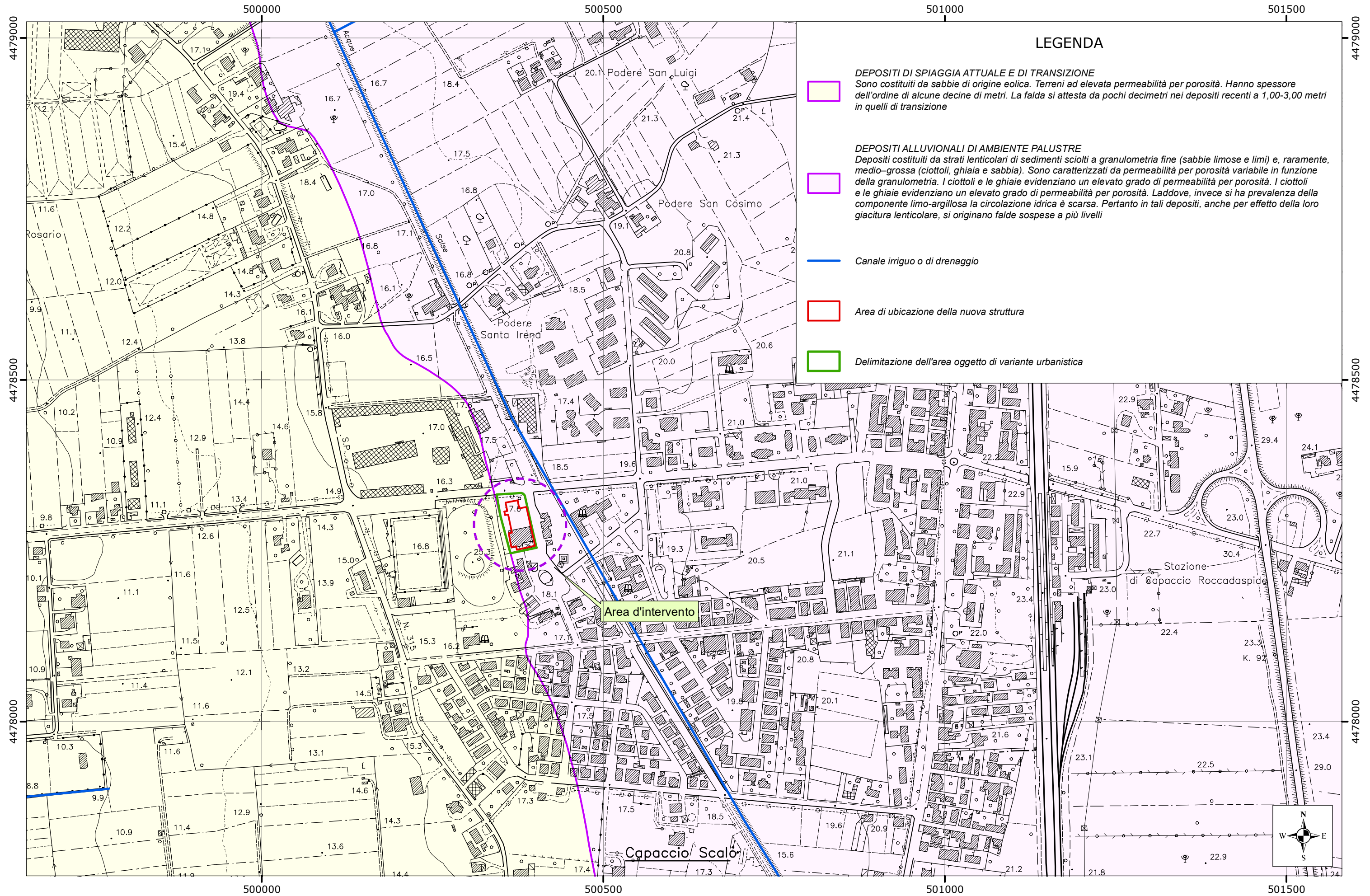
CARTA DELLA STABILITÀ

PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA



CARTA GEOLITOLOGICA
SCALA 1:5000



LEGENDA

DEPOSITI DI SPIAGGIA ATTUALE E DI TRANSIZIONE
Sono costituiti da sabbie di origine eolica. Terreni ad elevata permeabilità per porosità. Hanno spessore dell'ordine di alcune decine di metri. La falda si attesta da pochi decimetri nei depositi recenti a 1,00-3,00 metri in quelli di transizione

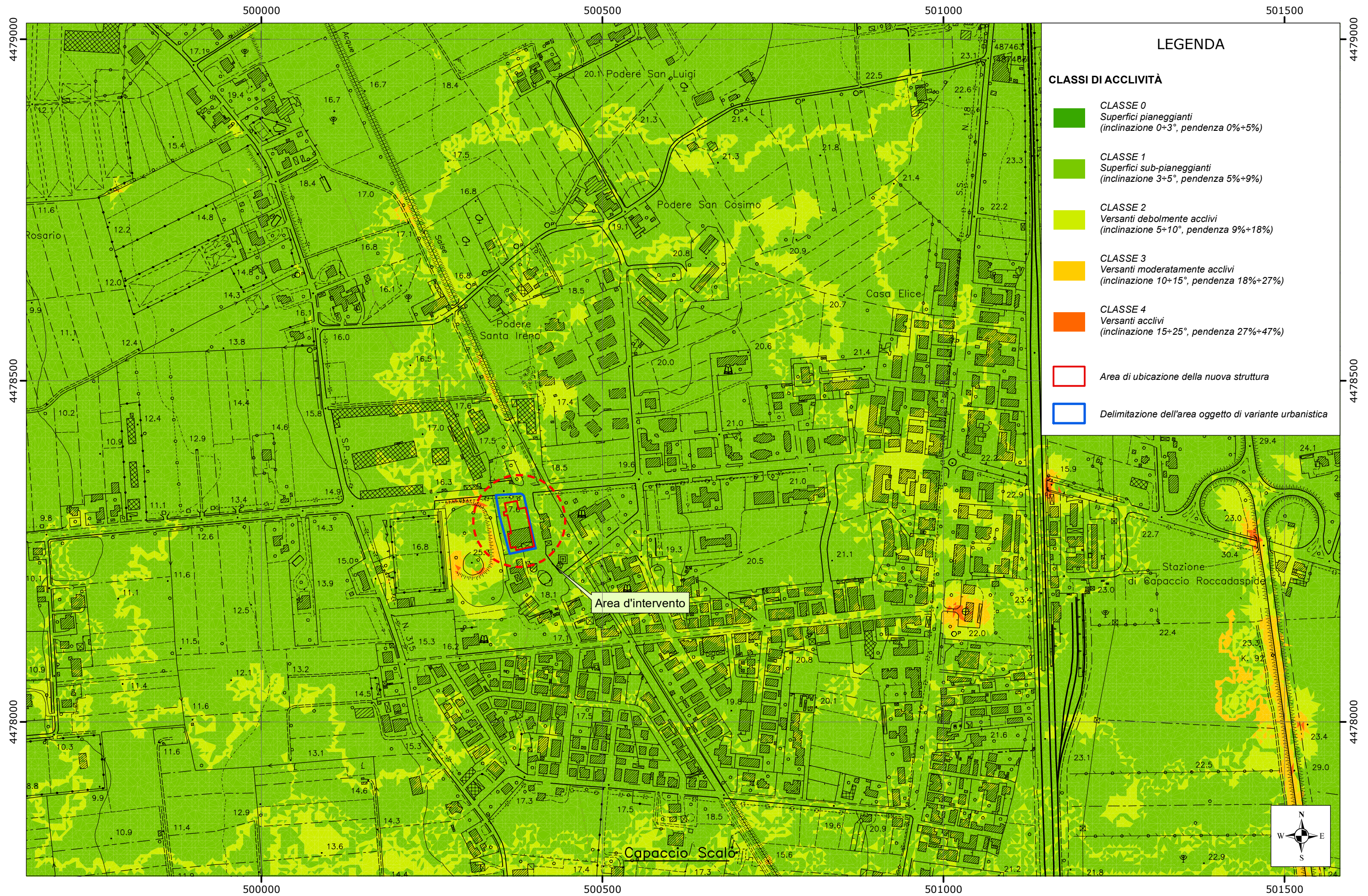
DEPOSITI ALLUVIONALI DI AMBIENTE PALUSTRE
Depositi costituiti da strati lenticolari di sedimenti sciolti a granulometria fine (sabbie limose e limi) e, raramente, medio-grossa (ciottoli, ghiaia e sabbia). Sono caratterizzati da permeabilità per porosità variabile in funzione della granulometria. I ciottoli e le ghiaie evidenziano un elevato grado di permeabilità per porosità. Laddove, invece si ha prevalenza della componente limo-argillosa la circolazione idrica è scarsa. Pertanto in tali depositi, anche per effetto della loro giacitura lenticolare, si originano falde sospese a più livelli

Canale irriguo o di drenaggio

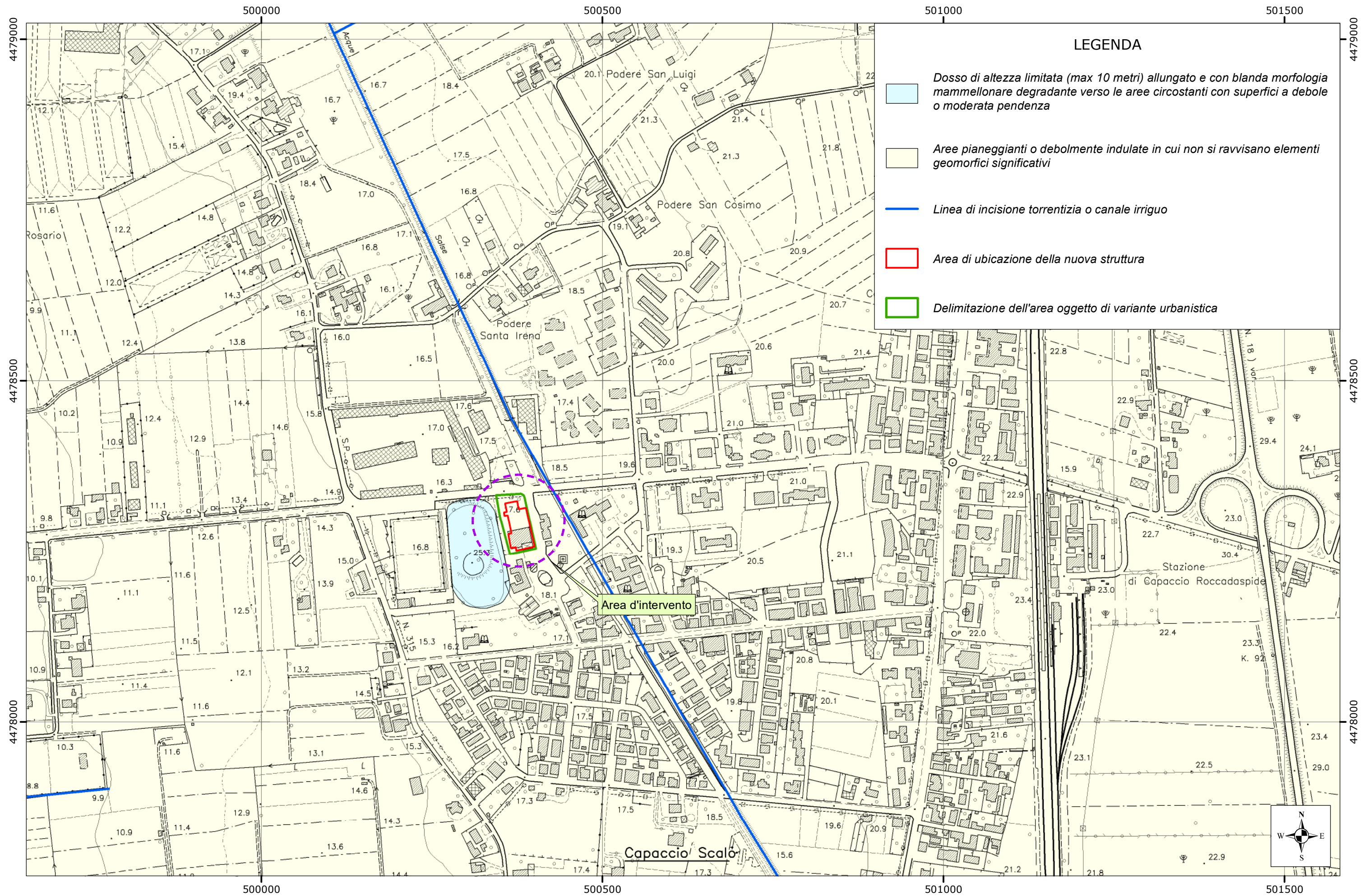
Area di ubicazione della nuova struttura

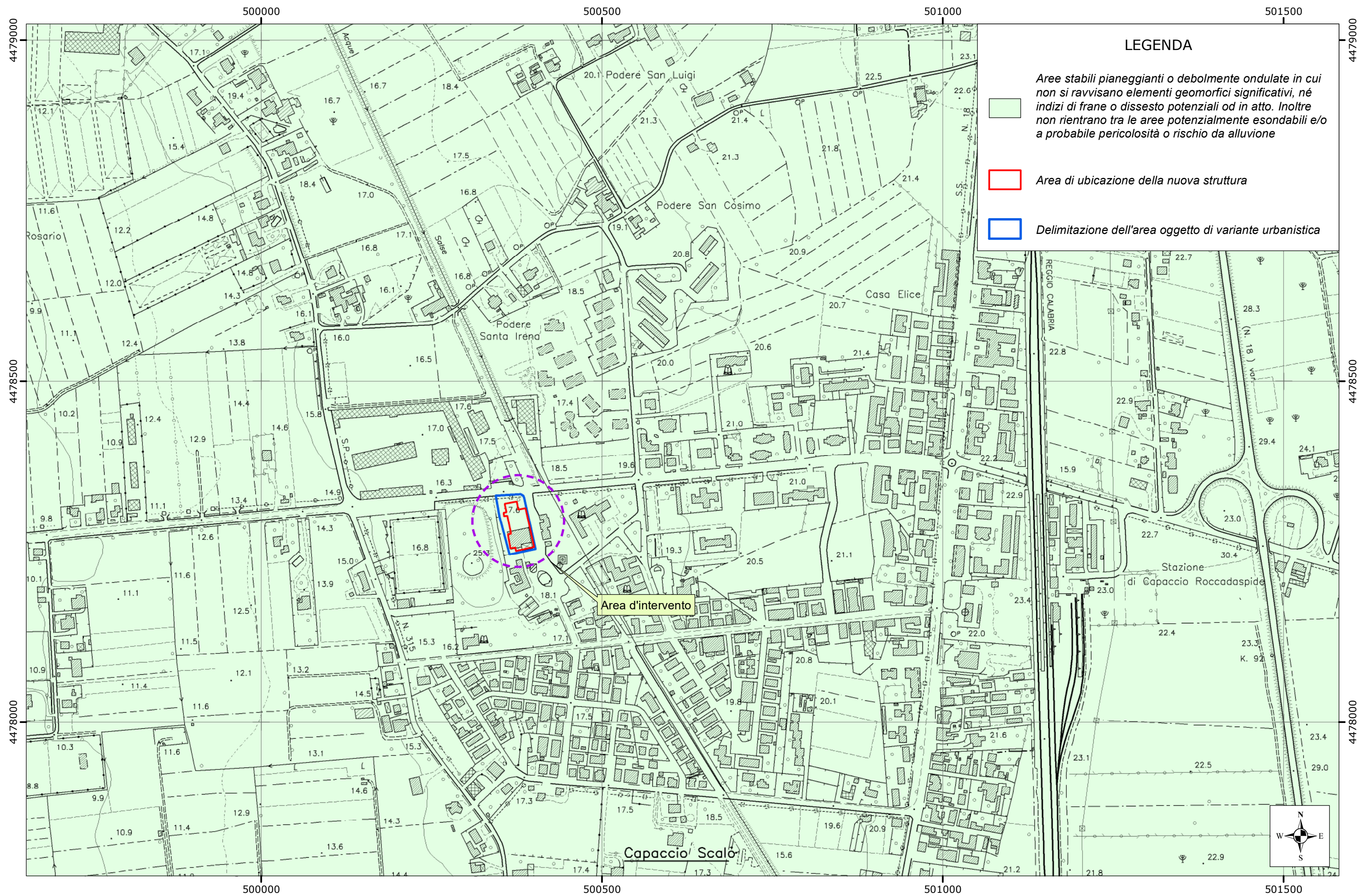
Delimitazione dell'area oggetto di variante urbanistica

CARTA IDROGEOLOGICA
SCALA 1:5000

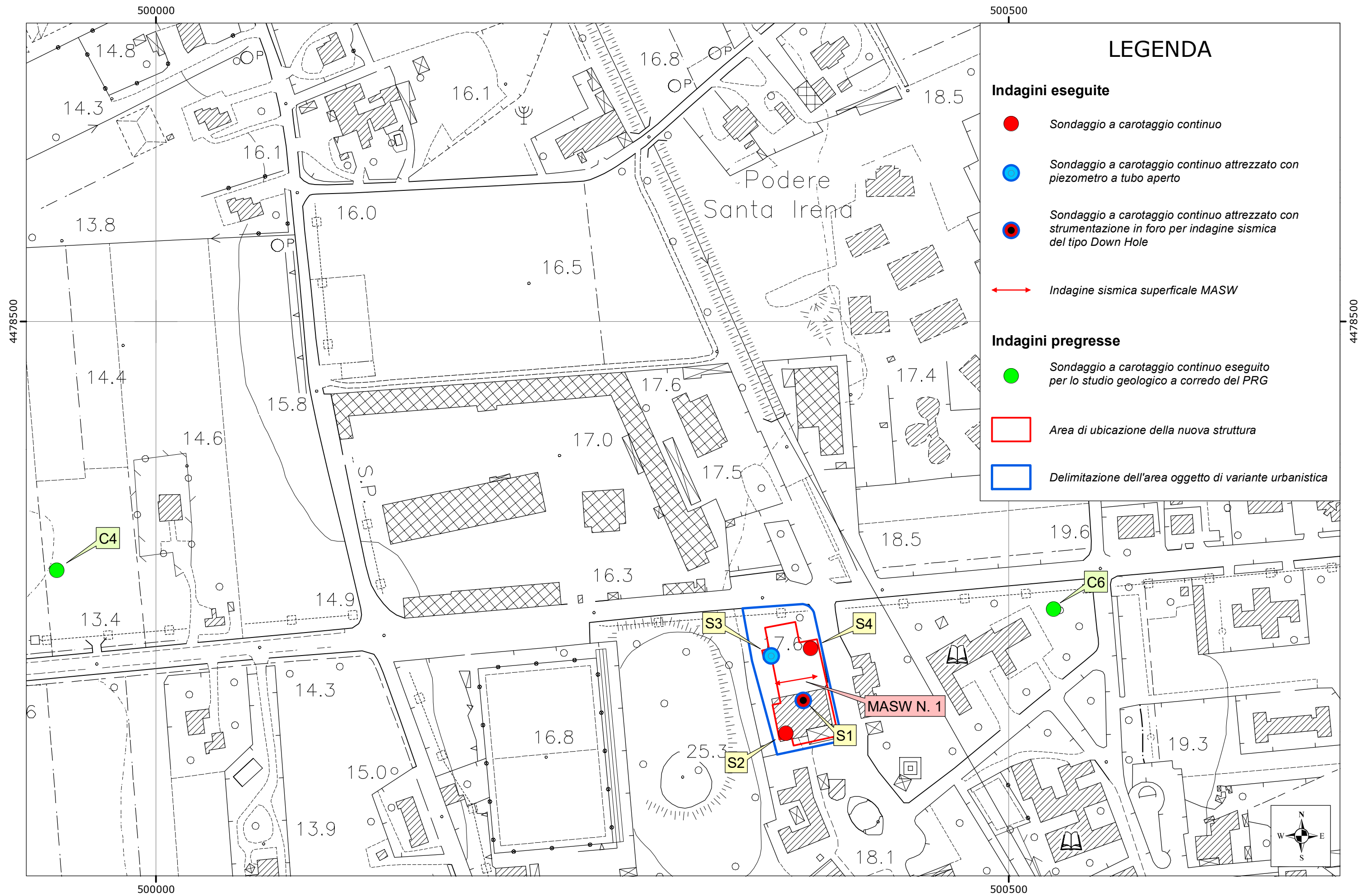


CARTA DELLE PENDENZE
SCALA 1:5000

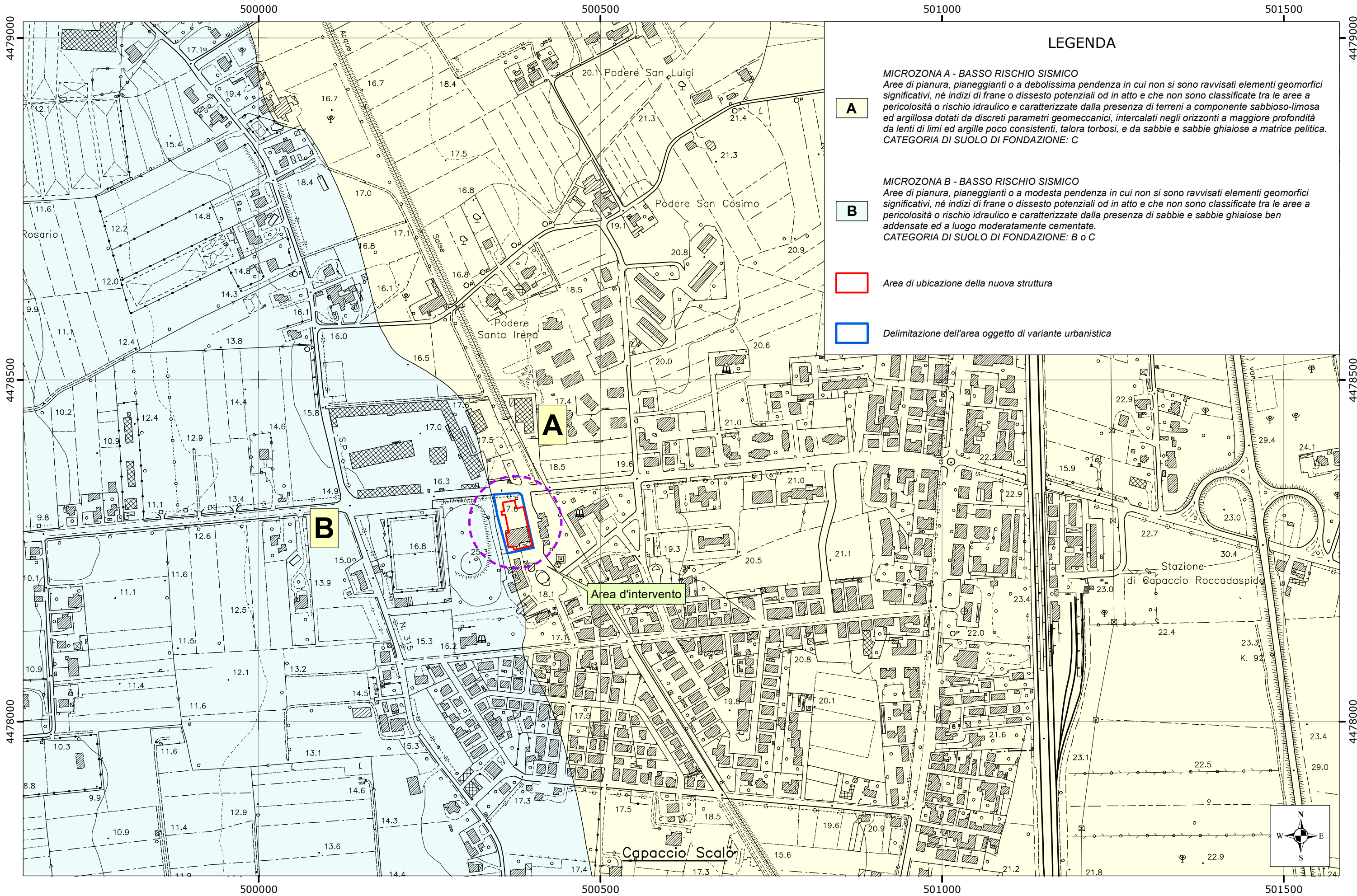




CARTA DELLA STABILITÀ
SCALA 1:5000



PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI
SCALA 1:2000




LEGENDA


A

MICROZONA A - BASSO RISCHIO SISMICO
Aree di pianura, pianeggianti o a debolissima pendenza in cui non si sono ravvisati elementi geomorfici significativi, né indizi di frane o dissesto potenziali od in atto e che non sono classificate tra le aree a pericolosità o rischio idraulico e caratterizzate dalla presenza di terreni a componente sabbioso-limosa ed argillosa dotati da discreti parametri geomeccanici, intercalati negli orizzonti a maggiore profondità da lenti di limi ed argille poco consistenti, talora torbosi, e da sabbie e sabbie ghiaiose a matrice pelitica.
CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE: C

B

MICROZONA B - BASSO RISCHIO SISMICO
Aree di pianura, pianeggianti o a modesta pendenza in cui non si sono ravvisati elementi geomorfici significativi, né indizi di frane o dissesto potenziali od in atto e che non sono classificate tra le aree a pericolosità o rischio idraulico e caratterizzate dalla presenza di sabbie e sabbie ghiaiose ben addensate ed a luogo moderatamente cementate.
CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE: B o C

 Area di ubicazione della nuova struttura

 Delimitazione dell'area oggetto di variante urbanistica

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA
SCALA 1:5000

ALLEGATO N. 2

CERTIFICATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

STRATIGRAFIE SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITI

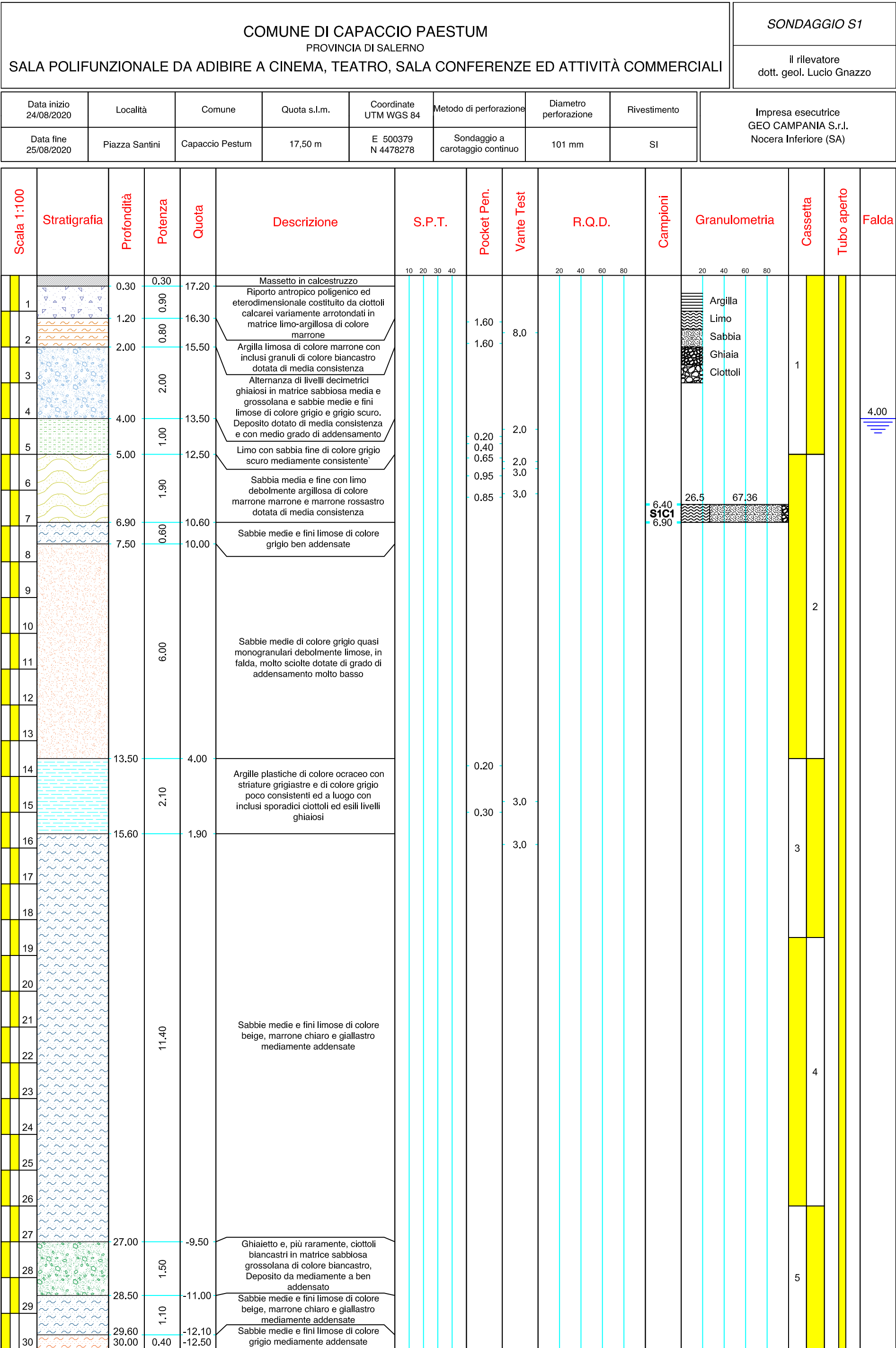
CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO

RAPPORTO TECNICO INDAGINE SISMICA MASW

ELABORAZIONI PROVE SPT IN FORO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

CERTIFICATI INDAGINI PREGRESSE



STRATIGRAFIA SONDAGGIO S2
SCALA 1:100

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S2
SCALA 1:100

COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM PROVINCIA DI SALERNO								SONDAGGIO S3	
SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO, SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI								il rilevatore dott. geol. Lucio Gnazzo	
Data inizio 26/08/2020	Località	Comune	Quota s.l.m.	Coordinate UTM WGS 84	Metodo di perforazione	Diametro perforazione	Rivestimento	Impresa esecutrice GEO CAMPANIA S.r.l. Nocera Inferiore (SA)	
Data fine 26/08/2020	Piazza Santini	Capaccio Pestum	17,50 m	E 500361 N 4478304	Sondaggio a carotaggio continuo	101 mm	SI		

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondità	Potenza	Quota	Descrizione	S.P.T.				Pocket Pen.	Vante Test	R.Q.D.				Campioni	Granulometria				Cassetta	Tubo aperto	Falda
						10	20	30	40			20	40	60	80		20	40	60	80			
	1	0.05 0.50	0.05 0.45	17.55 17.10	Pavimentazione stradale costituito da misto granulare poligenico ed eterodimensionale ricoperto da uno strato superficiale di manto di usura bituminoso di ca. 5 cm di spessore																		
	2																						
	3														2.50 S3C1 3.00	48.06	50.44	1					
	4				Limi con sabbia media e fine e sabbie medie e fini con limi di colore marrone e marrone-rossastro con inclusi nucleoli carboniosi nerastri. Deposito, in genere, dotato di medio-basso grado di addensamento e consistenza																		
	5					5.00	16	23	30														
	6	5.90		11.70		5.45																	
	7																						
	8				Sabbie fini limose di colore giallognolo con medio grado di addensamento														2				
	9					9.00	21	24															
	10	9.50	0.50	8.10	Sabbie medie di colore grigio debolmente limose da mediamente a ben addensate	9.45	15																
	11	10.00		7.60						0.40	0.40												
	12				Sabbie medie e fini limo-argillose, di colore grigio-azzurrognolo, in falda, sciolte e dotate di basso grado di addensamento																		
	13																						
	14	13.00		4.60	Argille limo-sabbiose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-nerastro e nero. Deposito torboso dotato di bassissima consistenza					0.20	2.0												
	15		2.00							0.20	2.0												
	16	15.00		2.60						0.20	2.0								3				
	17		3.00		Sabbie fini e finissime limose di colore giallastro dotate di medio grado di addensamento																		
	18	18.00		-40																			

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S3
SCALA 1:100

COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM PROVINCIA DI SALERNO								SONDAGGIO S4	
SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO, SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI								Il rilevatore dott. geol. Lucio Gnazzo	
Data inizio 25/07/2016	Località	Comune	Quota s.l.m.	Coordinate UTM WGS 84	Metodo di perforazione	Diametro perforazione	Rivestimento	Impresa esecutrice GEO CAMPANIA S.r.l. Nocera Inferiore (SA)	
Data fine 25/07/2016	Piazza Santini	Capaccio Pestum	17,50 m	E 500383 N 4478307	Sondaggio a carotaggio continuo	101 mm	SI		

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondità	Potenza	Quota	Descrizione	S.P.T.				Pocket Pen.	Vante Test	R.Q.D.				Campioni	Granulometria				Cassetta	Tubo aperto	Falda
						10	20	30	40			20	40	60	80		20	40	60	80			
1		0.05 0.50	0.05 0.45	17.55 17.10	Pavimentazione stradale costituito da misto granulare poligenico ed eterodimensionale ricoperto da uno strato superficiale di manto di usura bituminoso di ca. 5 cm di spessore																		
2		6.30			Limi con sabbia media e fine e sabbie medie e fini con limi di colore marrone, marrone rossastro e marrone-grigiastro con inclusi nucleoli carbonio nerastri. Deposito, in genere, dotato di medio-basso grado di addensamento e consistenza	4.50				0.40	6.0									1		3.70	
3																							
4													0.40	7.0									
5										9.9													
6										9.95													
7		6.80		10.80	Sabbie medie e grossolane di colore grigio chiaro e grigio-verdastro con incluso a luoghi minuto ghiaietto con intercalati livelli di sabbie mese e fini limose mediamente addensate. La prova SPT è stata eseguita nel livello a componente fine	9.00				0.40	6.0									2			
8		3.20																					
9																							
10									9.45														
11		10.00		7.60	Sabbie medie e fini, di colore grigio-azzurrognolo, in falda, sciolte e dotate di basso grado di addensamento																		
12		11.50	1.50	6.10	Livello altamente compressibile ed inconsistente istituito da argille debolmente limose molto plastiche di colore grigio-verdastro e grigio-nerastro spesso torbose																		
13		4.80								0.05										3			
14																							
15																							
16													0.05	4.0									
17		16.30	1.00	1.30	Sabbie grossolane e ghiaietto dio colore grigio e beige ben addensate					0.05	4.0												
18		17.30	1.70	0.30	Limi ed argille con sabbia, di colore variabile dal grigio chiaro e verdastro al grigio scuro, molto plastici dotati di bassa consistenza. A luogo prevale la frazione sabbiosa																		
19		19.00		-1.40																			

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S4
SCALA 1:100

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Accettazione: SETTORE "A" 0404-2020
Data 28-08-2020

Oggetto: Prove di laboratorio

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

Spedimentatore
Geom. Riccardo PASTORE



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/17

SETTORE "A"

Accettazione: 0404-2020

Data: 28-08-2020

Prot. Terre: 0609-2020

Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S1	Campione C1	Profondità mt da P.C.	6,40 - 6,90
Massa (Kg)	4,36	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	50,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	25-08-2020	Data Prova:	28-08-2020
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cm ²)	3,5 - 3,9 - 3,7 - 3,8	Pocket Vane test (Kg/cm ²)	0,6 - 0,8 - 0,6 - 0,7

CARATTERISTICHE VISIVE

Limi e sabbie a tratti argillosi, mediamente consistente di colore marrone rossastro.

COLORE (Tavola di Munsell)

75YR 4/6 STRONG BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

N.B.: Campione prelevato a cura della Committenza.

Spedimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppopl@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempona, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Grandezze indici

Raccomandazioni: UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PA 8.13/02 - ED 01/17

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prot. Terre: 0609-2020
Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
S1	C1	6,40 - 6,90	Indisturbato
Data prelievo:	25-08-2020	Data prova:	28-08-2020
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,73	1,74	g/cmc	1,74
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,67	2,68	g/cmc	2,68
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	42,97	44,26	%	43,62

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,21	1,21	g/cmc	1,21
P	Porosità	54,68	54,99	%	54,84
e	Indice dei vuoti	1,21	1,22	---	1,21
S	Grado di saturazione	95,09	97,07	%	96,09
Gs	Peso volume saturo	1,76	1,76	g/cmc	1,76
G'	Peso volume sommerso	0,76	0,76	g/cmc	0,76

Supplementatore
Geom.  Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Culinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing.  Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

GRANULOMETRIA

(Setacciatura) - DOC PA 8.13/03 E001/17

ENR 23 - UNI 2334 - ASTM D422-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prot. Terre: 0609-2020
Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione	Classe qualità
S1	CI	6,40 - 6,70	Indisturbato	Q5
Data prelievo:	25-08-2020	Data Prova:	28-08-2020	
Peso lordo secco	468,71	Grammi		
Tara	100,42	Grammi		
Peso di riferimento	368,29	Grammi		

Vaglia (mm)	70	60	50	40	30	25	20	15	12,5	10	7,5	6,3	5,0	4,0	3,15	2,5	2,0	1,6	1,25	1,0	0,75	0,6	0,425	0,30	0,150	0,106	0,075
Tritenuto (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tritenuto %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Passante %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Composizione granulometrica percentuale		
Ghiaia	%	4,14
Sabbia	%	67,36
Limo	%	26,50
Argilla	%	***

Definizione: Sabbia debolmente ghiaiosa con limo

Sperimentatore
Geom. Riccardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Numero Verde
800 04 05 06

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppopl@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/4-3 - ED 01/17

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020

del 28-08-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prof.Terre: 0609-2020

Data: 05-10-2020

Pagina: 1

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
S1	C1	6,40 - 6,90	Indisturbato	Q5
Data Frettiva:	25-08-2020	Data Prova:	28-08-2020	

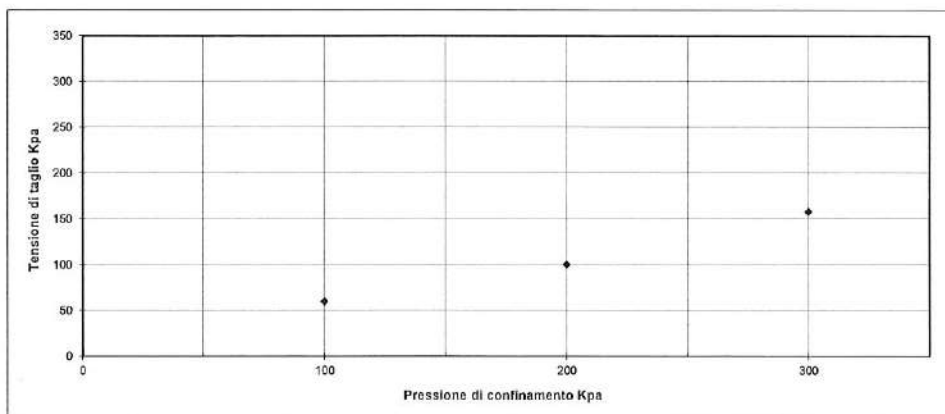
N° MACCHINE DI TAGLIO
3 4 5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	59,4	kPa
Provino 2	200	kPa	24	100,0	kPa
Provino 3	300	kPa	24	157,8	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,73	1,75	g/cm³	44,48	41,86	%	20,00	19,36	mm
Provino 2	1,74	1,78	g/cm³	43,98	38,31	%	20,00	18,76	mm
Provino 3	1,74	1,82	g/cm³	44,05	36,11	%	20,00	18,04	mm



Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

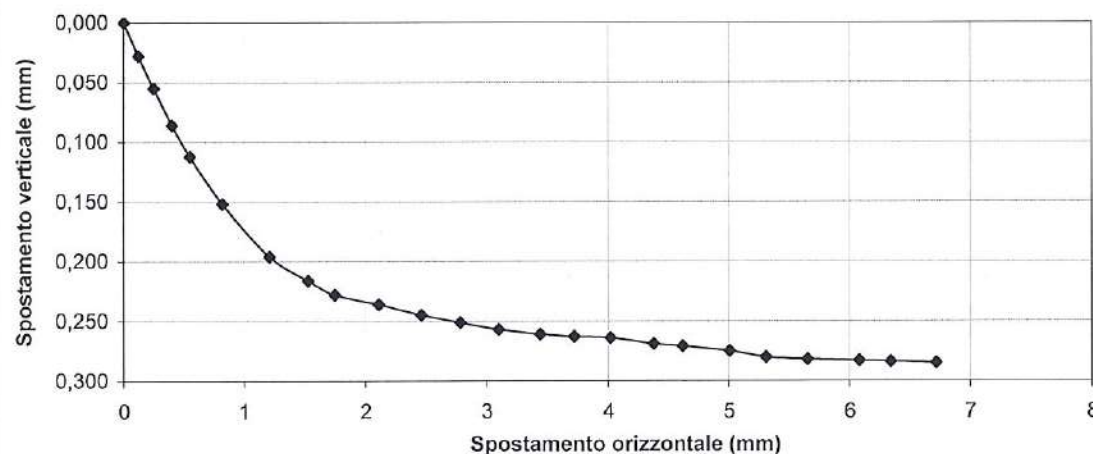
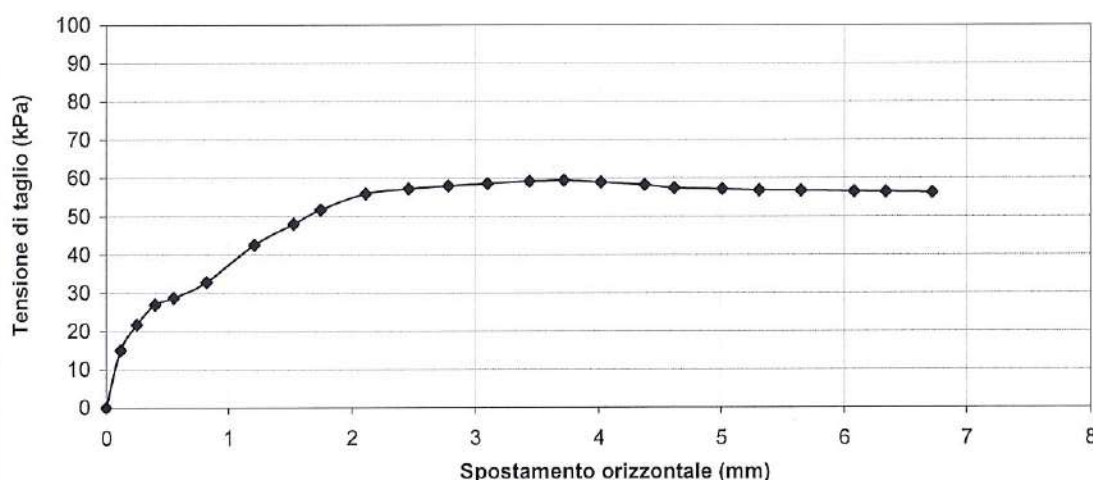
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala Polifunzionale	Profondità di prelievo	6,40-6,90
Numero Sondaggio	S1	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 1

Pressione verticale (kPa)

100



Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO



Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

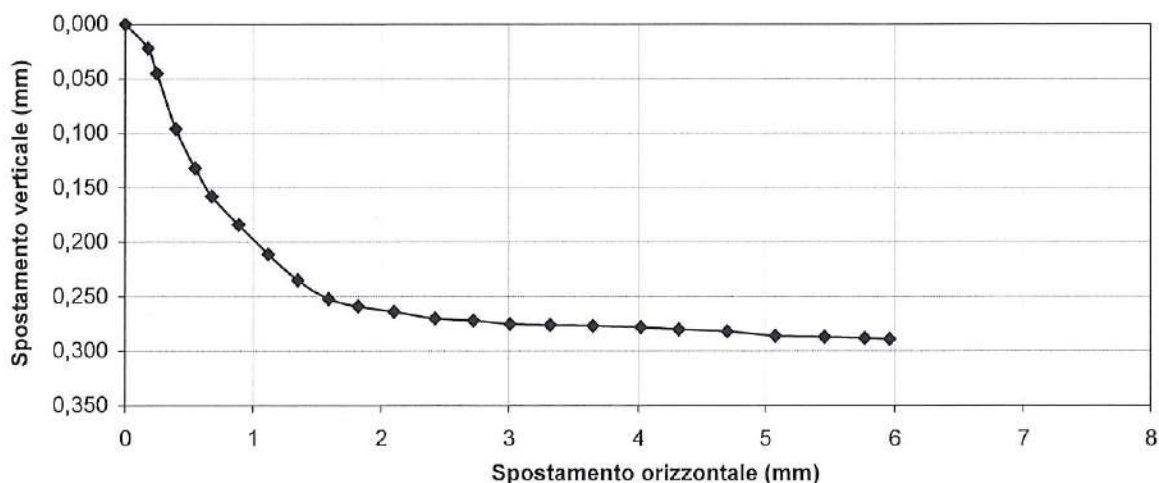
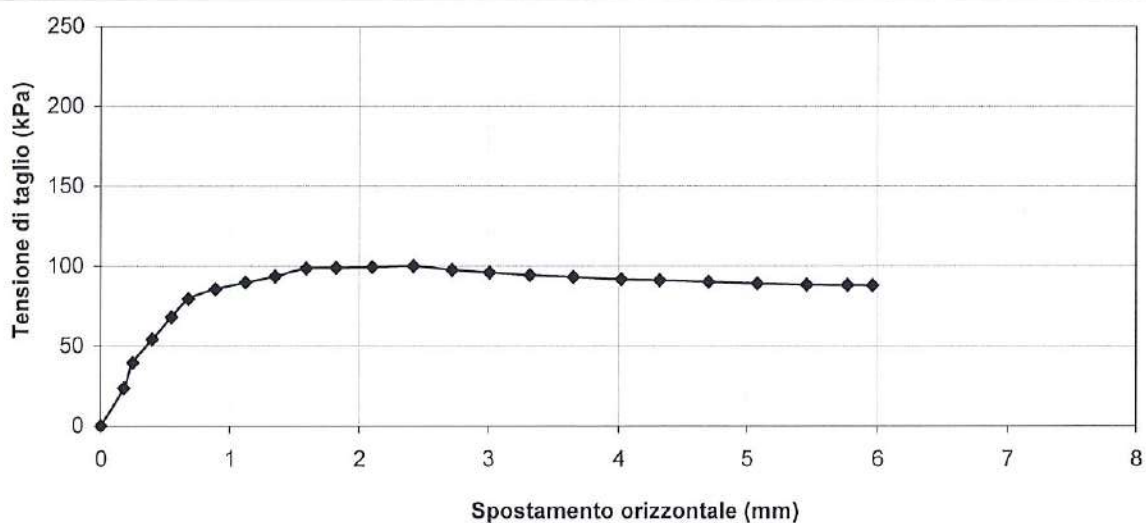
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala Polifunzionale	Profondità di prelievo	6,40-6,90
Numero Sondaggio	S1	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 2

Pressione verticale (kPa) 200



Spesimentatore
Geom. **Giulio PASTORE**

Vice Direttore Laboratorio
Ing. **Giulio PANICO**

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala Polifunzionale	Profondità di prelievo	6,40-6,90
Numero Sondaggio	S1	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 3

Pressione verticale (kPa)

300

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
16,00	0,040	0,16	106,9	0,040	0,16	106,9	29,7
32,00	0,065	0,25	197,2	0,065	0,25	197,2	54,8
48,00	0,091	0,45	274,6	0,091	0,45	274,6	76,3
64,00	0,121	0,69	351,7	0,121	0,69	351,7	97,7
80,00	0,170	0,95	392,9	0,170	0,95	392,9	109,1
96,00	0,205	1,22	431,8	0,205	1,22	431,8	119,9
112,00	0,221	1,45	465,8	0,221	1,45	465,8	129,4
128,00	0,240	1,80	503,6	0,240	1,80	503,6	139,9
144,00	0,256	2,15	525,1	0,256	2,15	525,1	145,9
160,00	0,270	2,54	555,4	0,270	2,54	555,4	154,3
176,00	0,275	2,85	558,4	0,275	2,85	558,4	155,1
192,00	0,279	3,10	561,8	0,279	3,10	561,8	156,1
208,00	0,282	3,35	563,5	0,282	3,35	563,5	156,5
224,00	0,286	3,76	565,3	0,286	3,76	565,3	157,0
240,00	0,290	4,15	567,9	0,290	4,15	567,9	157,8
256,00	0,292	4,45	557,3	0,292	4,45	557,3	154,8
272,00	0,293	4,75	549,6	0,293	4,75	549,6	152,7
288,00	0,294	5,08	547,1	0,294	5,08	547,1	152,0
304,00	0,295	5,34	544,6	0,295	5,34	544,6	151,3
320,00	0,296	5,70	541,2	0,296	5,70	541,2	150,3
336,00	0,297	6,00	540,8	0,297	6,00	540,8	150,2
352,00	0,299	6,53	539,8	0,299	6,53	539,8	149,9
368,00	0,300	6,69	538,1	0,300	6,69	538,1	149,5

Esperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

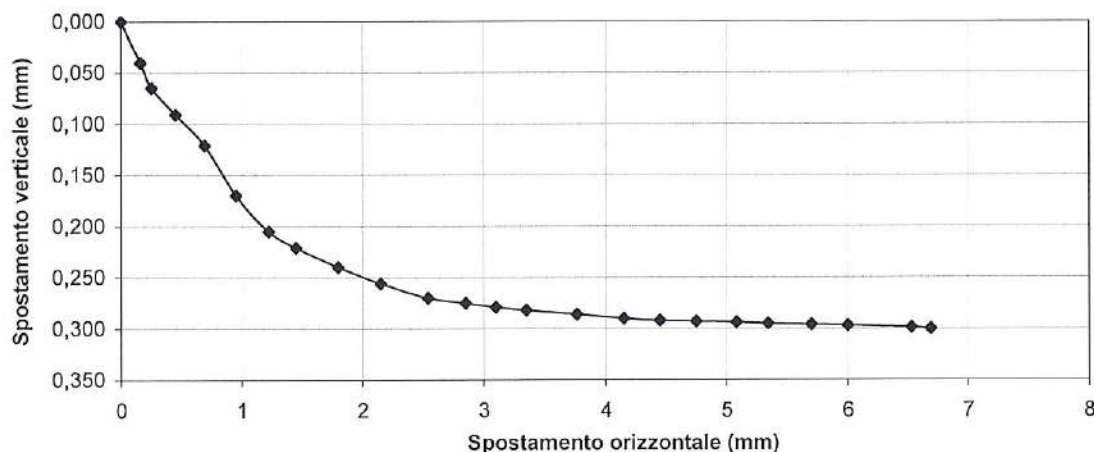
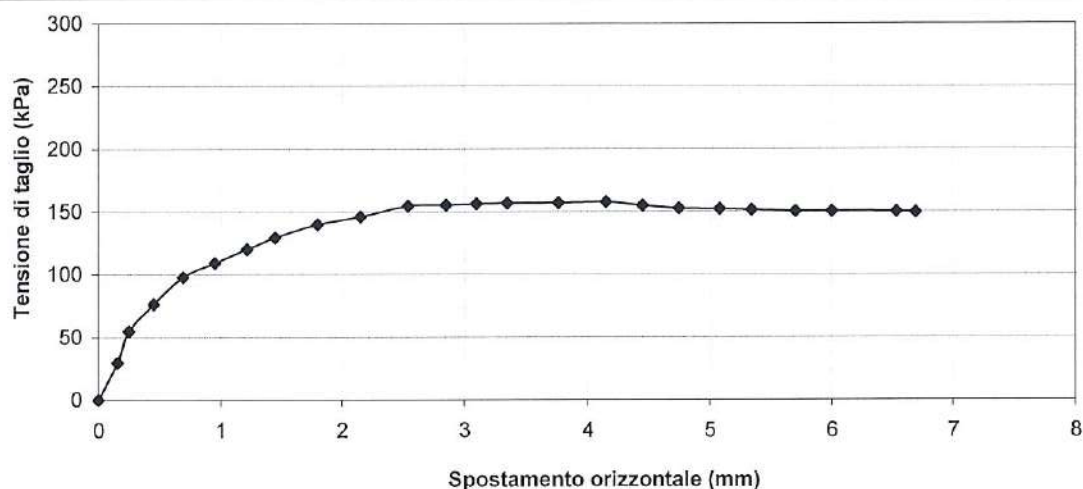
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala Polifunzionale	Profondità di prelievo	6,40-6,90
Numero Sondaggio	S1	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 3

Pressione verticale (kPa) 300



Spesimentatore
Geom. **Giorgio PASTORE**

PROVEZIONI LABORATORIO PROVE
P.L.P.
s.r.l.
Vice Direttore Laboratorio
Ing. **Tullio PANICO**

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

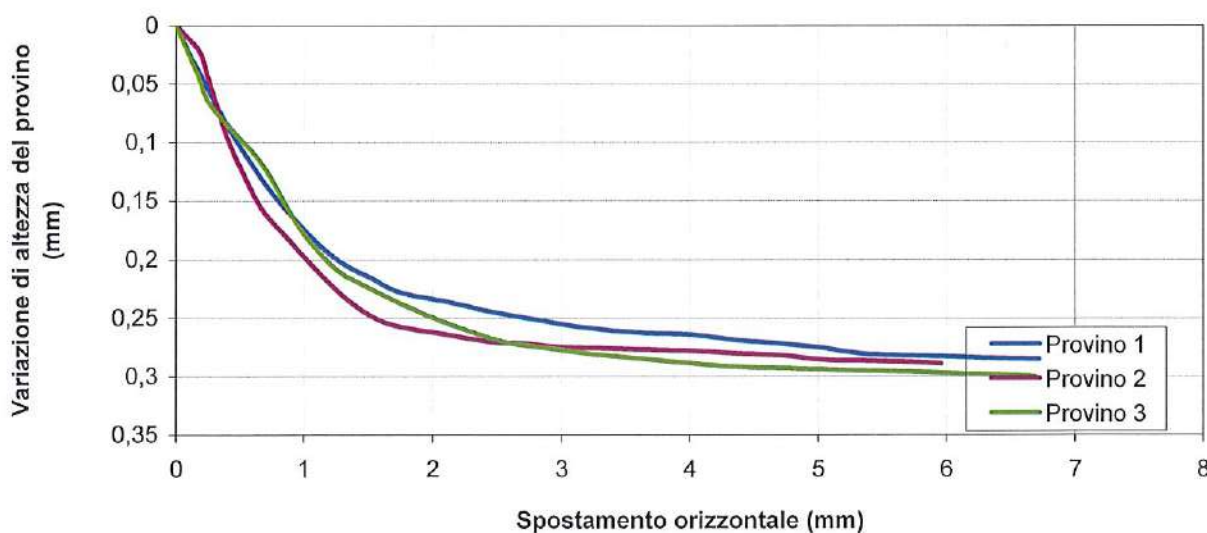
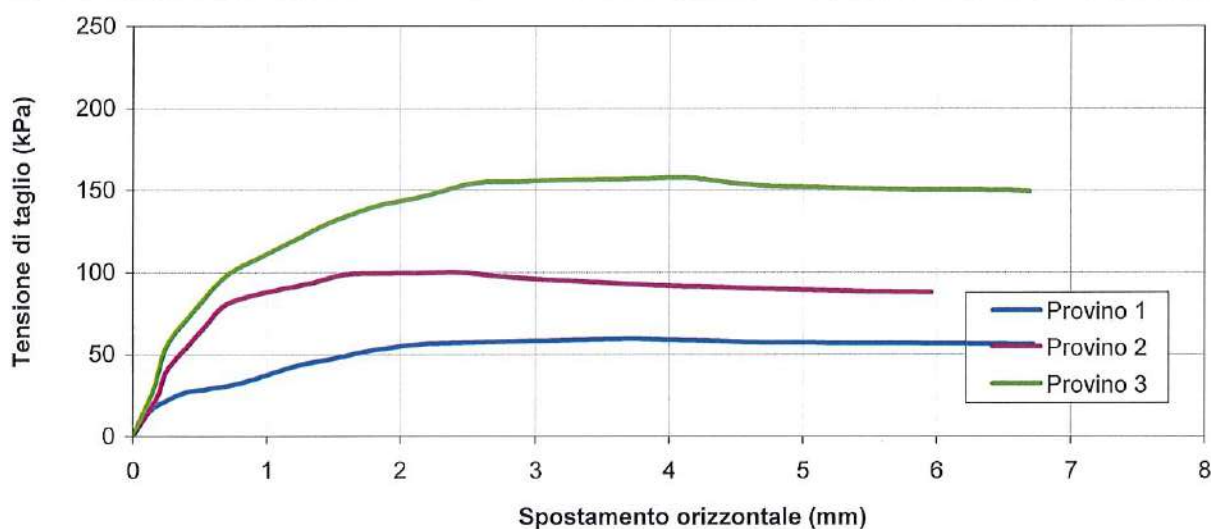
Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

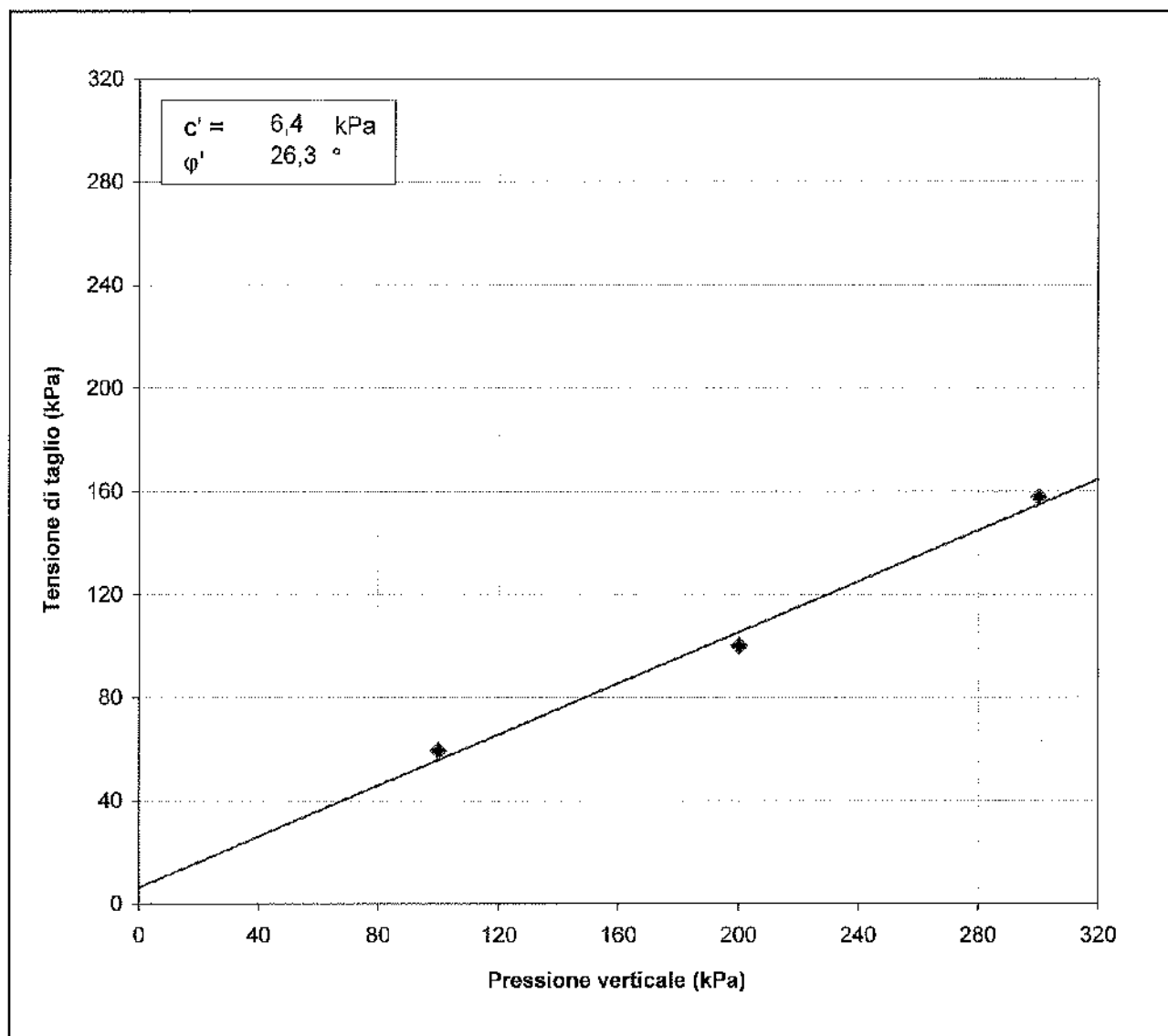
Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala Polifunzionale	Profondità di prelievo	6,40-6,90
Numero Sondaggio	S1	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale




 Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE


 Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Emilio PANICO

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO



PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 6.40 - 6.90

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 25-08-2020	Peso di volume iniziale	: 1.730 g/cm3	γ_n
Sezione provino	: 20.000 cm2	Peso di volume finale	: 1.875 g/cm3	γ_f
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume secco	: 1.200 g/cm3	γ_d
Altezza finale	: 16.892 mm	Contenuto d'acqua iniz.	: 44.076 %	W_0
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua finale	: 31.938 %	W_f
Peso Tara 1	: 59.009 g	Saturazione iniziale	: 95.885 %	S_0
Tara+p.umido inizial:	: 128.21 g	Saturazione finale	: 96.706 %	S_f
Num Tara 2	: 1	Indice dei vuoti iniziali:	: 1.231	e_0
Peso Tara 2	: 59.009 g	Indice dei vuoti finali	: 0.885	e_f
Tara+p.umido finale	: 122.37 g	Peso vol. secco finale	: 1.421 g/cm3	γ_{ds}
Tara+p.provino secco:	: 107.04 g			
Peso specifico grani:	: 2.680 g/cm3			

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1	25.000 kPa	Passo 2	50.000 kPa	Passo 3	100.00 kPa	Passo 4	200.00 kPa
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.105	0.e+00	0.175	0.e+00	0.300
0.100	0.009	0.100	0.109	0.100	0.189	0.100	0.312
0.250	0.026	0.250	0.115	0.250	0.206	0.250	0.334
0.500	0.037	0.500	0.121	0.500	0.214	0.500	0.356
1.000	0.047	1.000	0.124	1.000	0.219	1.000	0.388
2.000	0.054	2.000	0.128	2.000	0.225	2.000	0.425
4.000	0.058	4.000	0.139	4.000	0.232	4.000	0.452
8.000	0.062	8.000	0.145	8.000	0.240	8.000	0.466
15.000	0.072	15.000	0.148	15.000	0.250	15.000	0.471
30.000	0.075	30.000	0.150	30.000	0.262	30.000	0.479
60.000	0.086	60.000	0.154	60.000	0.274	60.000	0.481
120.00	0.094	120.00	0.160	120.00	0.284	120.00	0.484
240.00	0.099	240.00	0.168	240.00	0.290	240.00	0.489
480.00	0.100	480.00	0.171	480.00	0.296	480.00	0.495
960.00	0.103	960.00	0.174	960.00	0.298	960.00	0.499
1440.0	0.105	1440.0	0.175	1440.0	0.300	1440.0	0.501

Risultati

ε : 0.524 %
e : 1.220
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 3.10e-03cm2/s
Ca : 0.038 %

Risultati

ε : 0.874 %
e : 1.212
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 9.87e-04cm2/s
Ca : 0.038 %
M : 7.138 MPa
K : 1.36e-10 m/s

Risultati

ε : 1.500 %
e : 1.198
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 4.57e-04cm2/s
Ca : 0.038 %
M : 7.983 MPa
K : 5.61e-11 m/s

Risultati

ε : 2.502 %
e : 1.176
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 4.02e-03cm2/s
Ca : 0.064 %
M : 9.980 MPa
K : 3.75e-11 m/s

Spesmentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. TULLIO PANICO

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 25-08-2020	Peso di volume iniziale	: 1.730 g/cm ³	γ_n
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume finale	: 1.875 g/cm ³	γ_f
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume secco	: 1.200 g/cm ³	γ_d
Altezza finale	: 16.892 mm	Contenuto d'acqua iniz.	: 44.076 %	W_0
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua finale	: 31.938 %	W_F
Peso Tara 1	: 59.009 g	Saturazione iniziale	: 95.885 %	S_0
Tara+p.umido inizial:	128.21 g	Saturazione finale	: 96.706 %	S_F
Num Tara 2	: 1	Indice dei vuoti iniziali:	1.231	e_0
Peso Tara 2	: 59.009 g	Indice dei vuoti finali	: 0.885	e_F
Tara+p.umido finale	: 122.37 g	Peso vol. secco finale	: 1.421 g/cm ³	γ_{df}
Tara+p.provino secco:	107.04 g			
Peso specifico grani:	2.680 g/cm ³			

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 5	400.00 kPa	Passo 6	800.00 kPa	Passo 7	1600.0 kPa	Passo 8	3200.0 kPa
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.501	0.e+00	0.746	0.e+00	1.031	0.e+00	1.562
0.100	0.522	0.100	0.789	0.100	1.046	0.100	1.574
0.250	0.546	0.250	0.840	0.250	1.118	0.250	1.599
0.500	0.557	0.500	0.871	0.500	1.204	0.500	1.745
1.000	0.589	1.000	0.886	1.000	1.299	1.000	1.891
2.000	0.600	2.000	0.899	2.000	1.355	2.000	1.967
4.000	0.639	4.000	0.916	4.000	1.383	4.000	2.026
8.000	0.674	8.000	0.927	8.000	1.419	8.000	2.049
15.000	0.700	15.000	0.940	15.000	1.441	15.000	2.086
30.000	0.709	30.000	0.953	30.000	1.452	30.000	2.105
60.000	0.722	60.000	0.969	60.000	1.488	60.000	2.151
120.00	0.731	120.00	0.999	120.00	1.501	120.00	2.174
240.00	0.735	240.00	1.008	240.00	1.516	240.00	2.197
480.00	0.739	480.00	1.021	480.00	1.531	480.00	2.217
960.00	0.741	960.00	1.026	960.00	1.557	960.00	2.262
1440.0	0.746	1440.0	1.031	1440.0	1.562	1440.0	2.279

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ε : 3.725 %	ε : 5.141 %	ε : 7.797 %	ε : 11.401 %
e : 1.148	e : 1.117	e : 1.057	e : 0.977
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
C_v : 1.14e-03 cm ² /s	C_v : 2.75e-03 cm ² /s	C_v : 5.89e-03 cm ² /s	C_v : 5.54e-03 cm ² /s
C_a : 0.062 %	C_a : 0.090 %	C_a : 0.215 %	C_a : 0.35 %
M : 16.363 MPa	M : 28.245 MPa	M : 30.115 MPa	M : 44.395 MPa
K : 6.85e-11 m/s	K : 9.54e-11 m/s	K : 1.92e-10 m/s	K : 1.62e-10 m/s

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. LILIANA PANICO

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.730 g/cm ³ γ_n
Sezione provino : 20.000 cm ²	Peso di volume finale : 1.875 g/cm ³ γ_f
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.200 g/cm ³ γ_d
Altezza finale : 16.892 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 44.076 % W_0
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 31.938 % W_f
Peso Tara 1 : 59.009 g	Saturazione iniziale : 95.885 % S_0
Tara+p.umido inizial: 128.21 g	Saturazione finale : 96.706 % S_f
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali: 1.231 e_0
Peso Tara 2 : 59.009 g	Indice dei vuoti finali : 0.885 e_f
Tara+p.umido finale : 122.37 g	Peso vol. secco finale : 1.421 g/cm ³ γ_{df}
Tara+p.provino secco: 107.04 g	
Peso specifico grani: 2.680 g/cm ³	

Letture cedimenti in funzione del tempo

Passo 9	6400.0 kPa	Passo 10	1600.0 kPa	Passo 11	400.00 kPa	Passo 12	100.00 kPa
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.279	0.e+00	3.108	0.e+00	2.901	0.e+00	2.655
0.100	2.299	0.100	3.084	0.100	2.888	0.100	2.641
0.250	2.335	0.250	3.059	0.250	2.849	0.250	2.617
0.500	2.411	0.500	3.043	0.500	2.803	0.500	2.611
1.000	2.566	1.000	3.025	1.000	2.783	1.000	2.601
2.000	2.648	2.000	3.000	2.000	2.767	2.000	2.588
4.000	2.780	4.000	2.973	4.000	2.750	4.000	2.578
8.000	2.836	8.000	2.964	8.000	2.733	8.000	2.559
15.000	2.881	15.000	2.950	15.000	2.720	15.000	2.548
30.000	2.914	30.000	2.938	30.000	2.707	30.000	2.528
60.000	2.973	60.000	2.930	60.000	2.688	60.000	2.497
120.00	3.003	120.00	2.918	120.00	2.681	120.00	2.486
240.00	3.075	240.00	2.913	240.00	2.676	240.00	2.476
480.00	3.088	480.00	2.908	480.00	2.671	480.00	2.469
960.00	3.102	960.00	2.904	960.00	2.661	960.00	2.457
1440.0	3.108	1440.0	2.901	1440.0	2.655	1440.0	2.451

Risultati

ϵ : 15.533 %
 e : 0.885

Metodo: CASAGRANDE
Cv : 1.70e-03 cm²/s

Ca : 0.186 %
M : 77.436 MPa
K : 2.15e-11 m/s

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Risultati

ϵ : 14.500 %
 e : 0.908

Risultati

ϵ : 13.283 %
 e : 0.935

Risultati

ϵ : 12.260 %
 e : 0.958

Vice Direttore Laboratorio
Ing. LINO PANICO

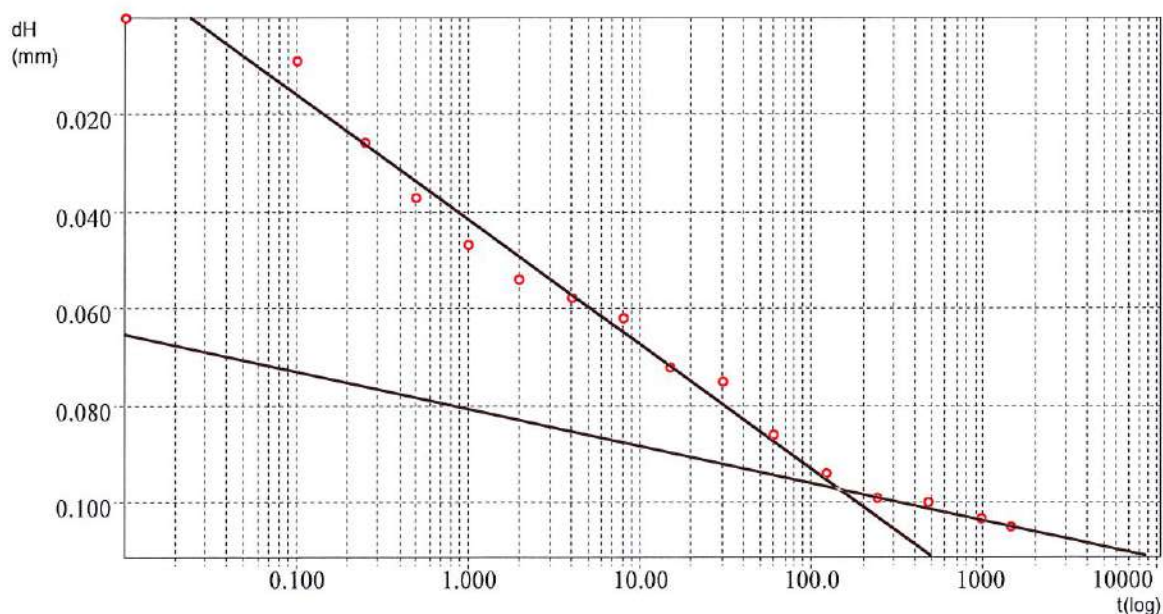
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 01

σ_v 25.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	60.000	0.086		
0.100	0.009	120.00	0.094		
0.250	0.026	240.00	0.099		
0.500	0.037	480.00	0.100		
1.000	0.047	960.00	0.103		
2.000	0.054	1440.0	0.105		
4.000	0.058				
8.000	0.062				
15.000	0.072				
30.000	0.075				



Risultati elaborazione

ε : 0.524 %
 e : 1.220
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $3.10e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.038 %

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



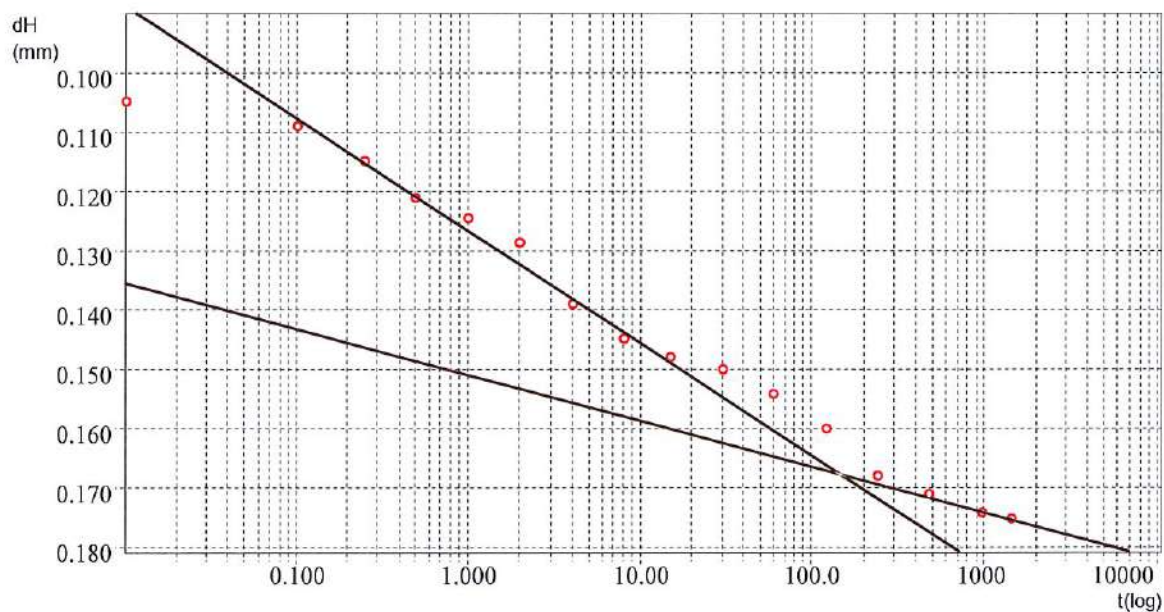
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 02

σ_v 50.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.105	60.000	0.154		
0.100	0.109	120.00	0.160		
0.250	0.115	240.00	0.168		
0.500	0.121	480.00	0.171		
1.000	0.124	960.00	0.174		
2.000	0.128	1440.0	0.175		
4.000	0.139				
8.000	0.145				
15.000	0.148				
30.000	0.150				



Risultati elaborazione

ε : 0.874 %
 e : 1.212
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : 9.87e-04 cm²/s
 C_a : 0.038 %
 M : 7.138 MPa
 K : 1.36e-10 m/s

Sperimentatore
Geom. *Gerardo* PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. *Tommaso* PANICO

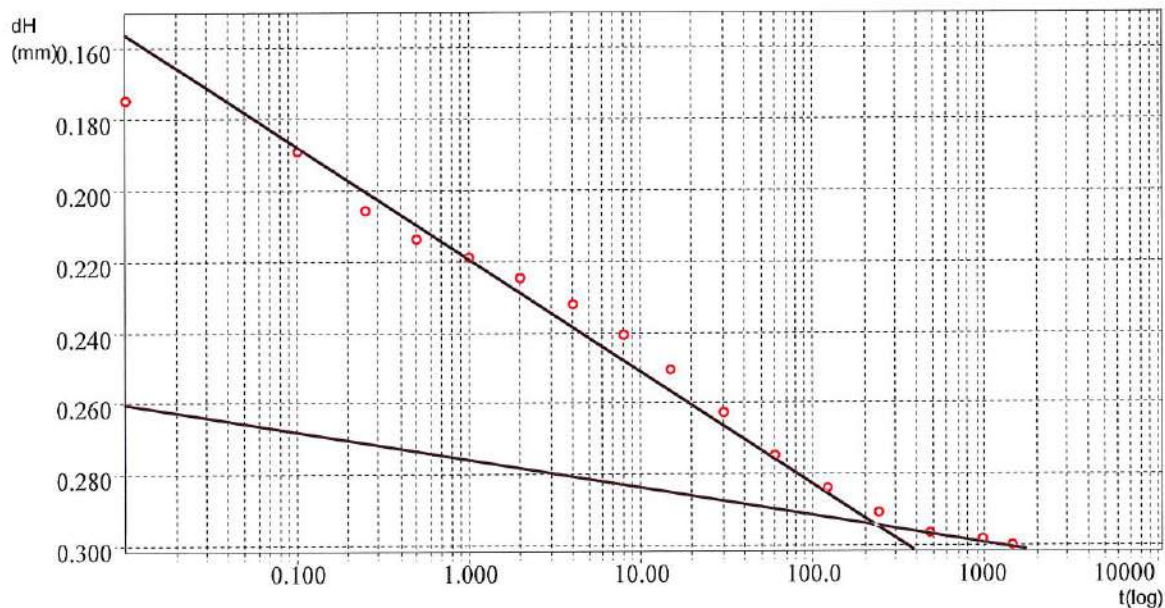
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
 Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
 Indirizzo : Sala Polifunzionale
 Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
 Sondaggio : S1
 Campione : C1
 Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 03

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.175	60.000	0.274		
0.100	0.189	120.00	0.284		
0.250	0.206	240.00	0.290		
0.500	0.214	480.00	0.296		
1.000	0.219	960.00	0.298		
2.000	0.225	1440.0	0.300		
4.000	0.232				
8.000	0.240				
15.000	0.250				
30.000	0.262				



Risultati elaborazione

ϵ : 1.500 %
 e : 1.198
 Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $4.57e-04$ cm²/s
 C_a : 0.038 %
 M : 7.983 MPa
 K : $5.61e-11$ m/s


 Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE


 Vice Direttore Laboratorio
 Ing. DANIELLO ANICO

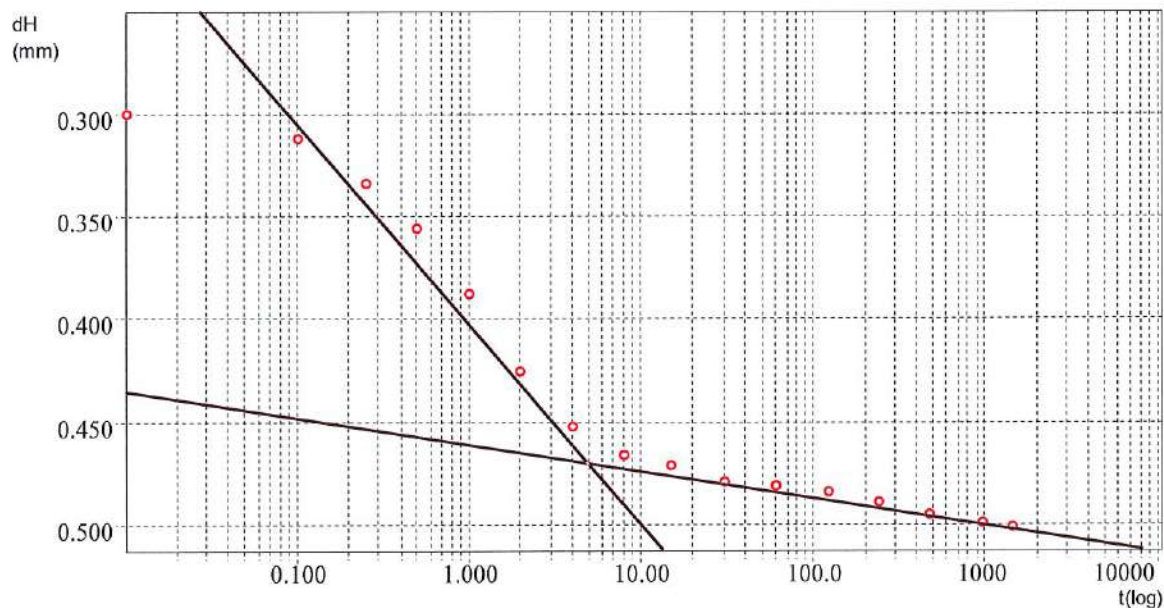
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 04

σ_v 200.00 kPa			
dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm
0.e+00	0.300	60.000	0.481
0.100	0.312	120.00	0.484
0.250	0.334	240.00	0.489
0.500	0.356	480.00	0.495
1.000	0.388	960.00	0.499
2.000	0.425	1440.0	0.501
4.000	0.452		
8.000	0.466		
15.000	0.471		
30.000	0.479		



Risultati elaborazione

ε : 2.502 %
 e : 1.176
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : 4.02e-03 cm²/s
 C_a : 0.064 %
 M : 9.980 MPa
 K : 3.95e-10 m/s

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



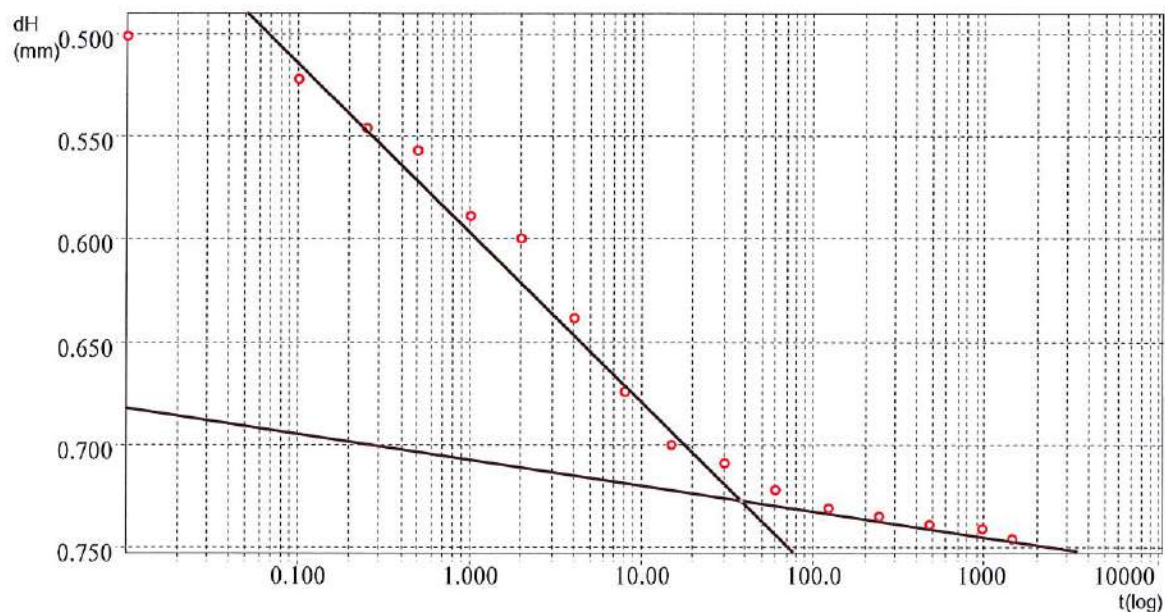
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 05

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.501	60.000	0.722		
0.100	0.522	120.00	0.731		
0.250	0.546	240.00	0.735		
0.500	0.557	480.00	0.739		
1.000	0.589	960.00	0.741		
2.000	0.600	1440.0	0.746		
4.000	0.639				
8.000	0.674				
15.000	0.700				
30.000	0.709				



Risultati elaborazione

ε : 3.725 %
 e : 1.148
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $1.14e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.062 %
 M : 16.363 MPa
 K : $6.85e-11 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



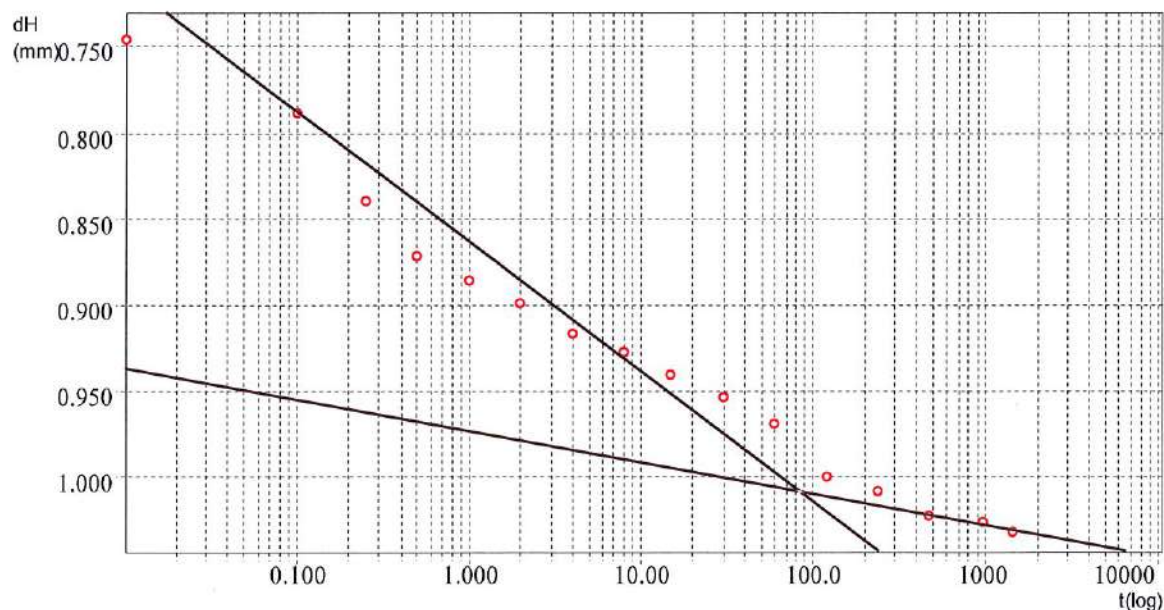
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 06

σ_v 800.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.746	60.000	0.969		
0.100	0.789	120.00	0.999		
0.250	0.840	240.00	1.008		
0.500	0.871	480.00	1.021		
1.000	0.886	960.00	1.026		
2.000	0.899	1440.0	1.031		
4.000	0.916				
8.000	0.927				
15.000	0.940				
30.000	0.953				



Risultati elaborazione

ε : 5.141 %
 e : 1.117
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.75e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.090 %
 M : 28.245 MPa
 K : $9.54e-11 \text{ m/s}$

Spettatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Paolo PANICO

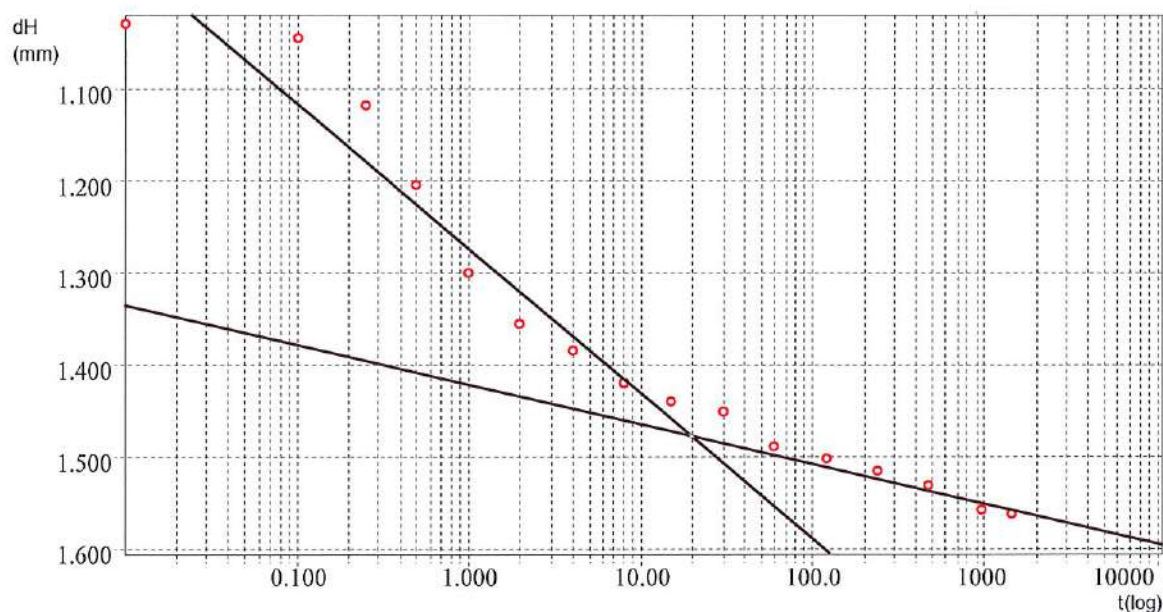
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 07

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.031	60.000	1.488		
0.100	1.046	120.00	1.501		
0.250	1.118	240.00	1.516		
0.500	1.204	480.00	1.531		
1.000	1.299	960.00	1.557		
2.000	1.355	1440.0	1.562		
4.000	1.383				
8.000	1.419				
15.000	1.441				
30.000	1.452				



Risultati elaborazione

ε : 7.797 %
 e : 1.057
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $5.89e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.215 %
 M : 30.115 MPa
 K : $1.92e-10 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. GIUSEPPE PANICO

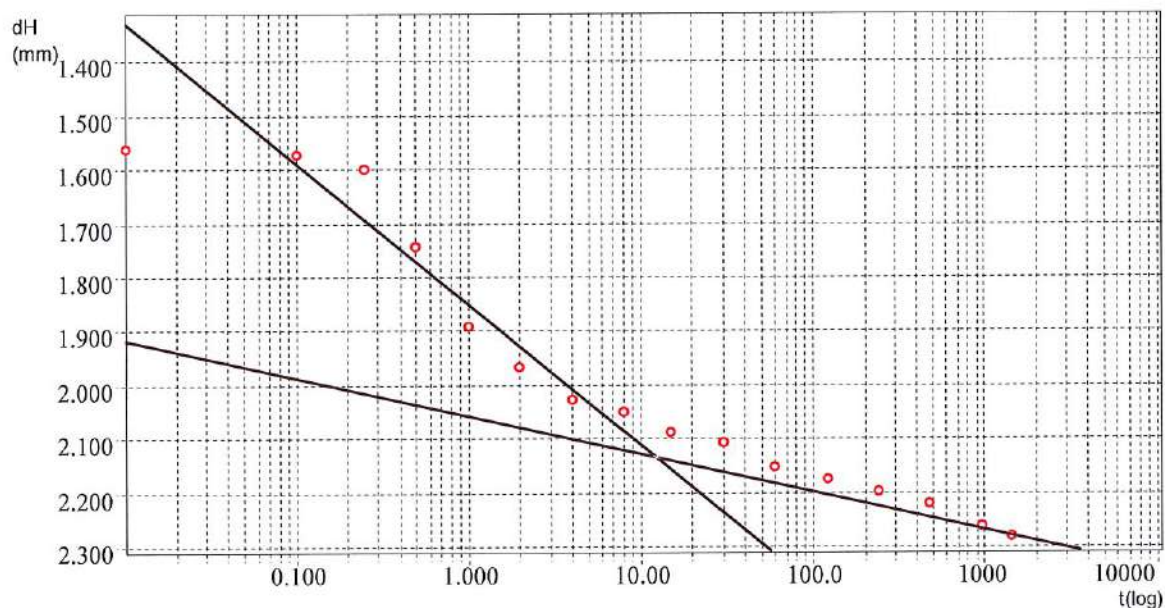
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
 Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
 Indirizzo : Sala Polifunzionale
 Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
 Sondaggio : S1
 Campione : C1
 Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 08

σ_v 3200.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.562	60.000	2.151		
0.100	1.574	120.00	2.174		
0.250	1.599	240.00	2.197		
0.500	1.745	480.00	2.217		
1.000	1.891	960.00	2.262		
2.000	1.967	1440.0	2.279		
4.000	2.026				
8.000	2.049				
15.000	2.086				
30.000	2.105				



Risultati elaborazione

ε : 11.401 %
 e : 0.977
 Metodo: CASAGRANDE
 C_v : 5.54e-03 cm²/s
 C_a : 0.351 %
 M : 44.398 MPa
 K : 1.22e-10 m/s


 Spett. Gerardo PASTORE


 Vice Direttore Laboratorio
 Ing. TOMMASO PANICO

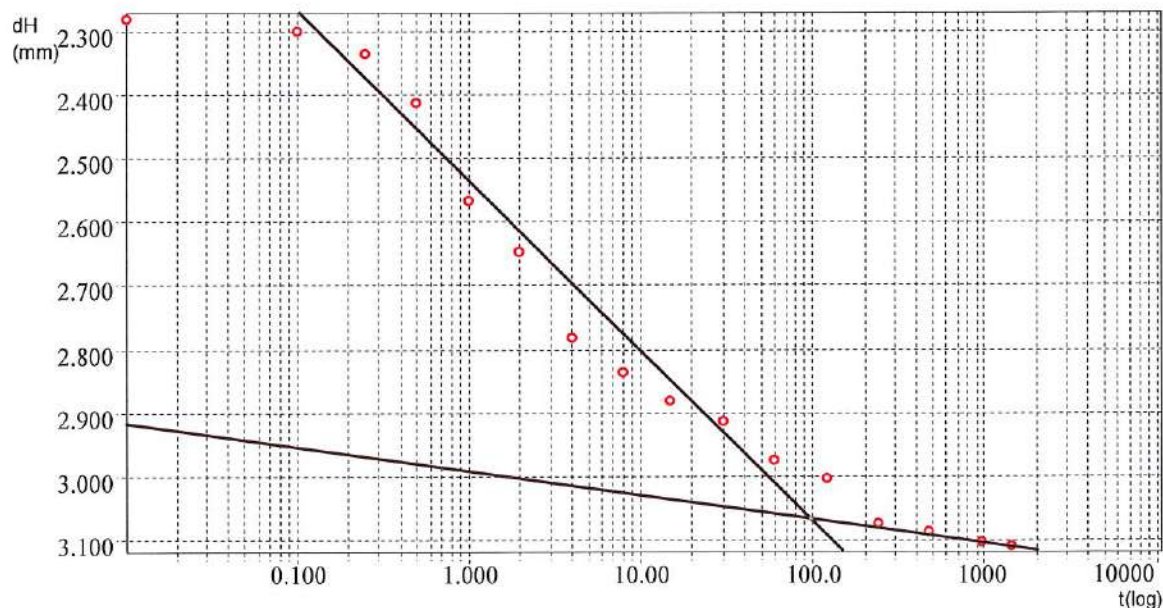
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 09

σ_v 6400.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.279	60.000	2.973		
0.100	2.299	120.00	3.003		
0.250	2.335	240.00	3.075		
0.500	2.411	480.00	3.088		
1.000	2.566	960.00	3.102		
2.000	2.648	1440.0	3.108		
4.000	2.780				
8.000	2.836				
15.000	2.881				
30.000	2.914				



Risultati elaborazione

g : 15.533 %
e : 0.885
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 1.70e-03 cm²/s
Ca : 0.186 %
M : 77.436 MPa
K : 2.15e-11 m/s

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



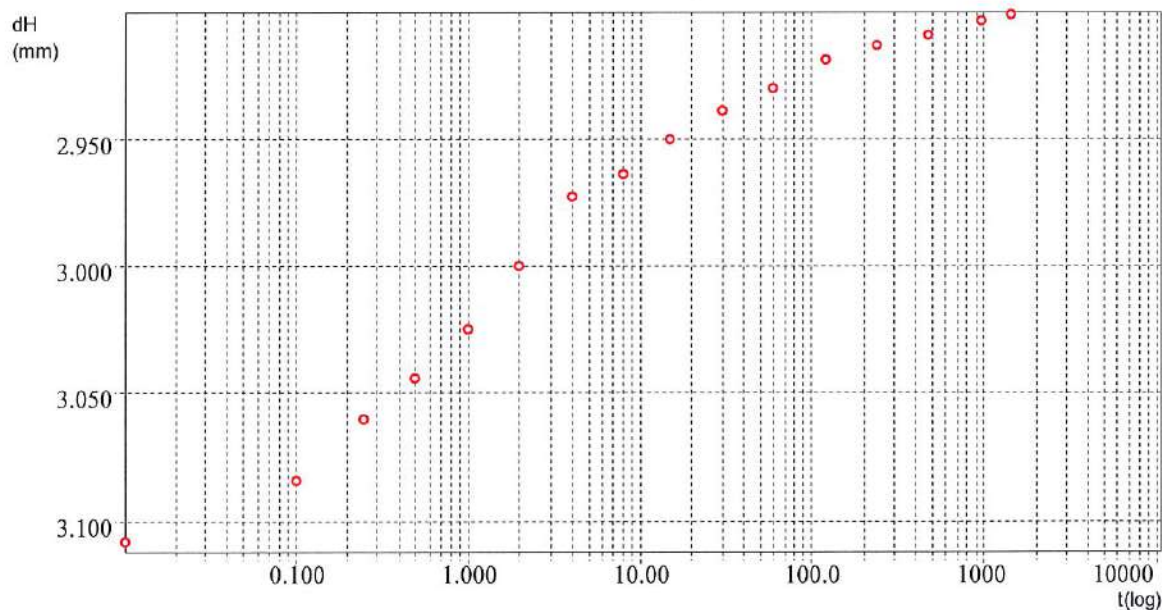
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 10

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.108	60.000	2.930		
0.100	3.084	120.00	2.918		
0.250	3.059	240.00	2.913		
0.500	3.043	480.00	2.908		
1.000	3.025	960.00	2.904		
2.000	3.000	1440.0	2.901		
4.000	2.973				
8.000	2.964				
15.000	2.950				
30.000	2.938				



Risultati elaborazione

ε : 14.500 %
e : 0.908

Sperimentatore
Geom. Riccardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. N. PANICO

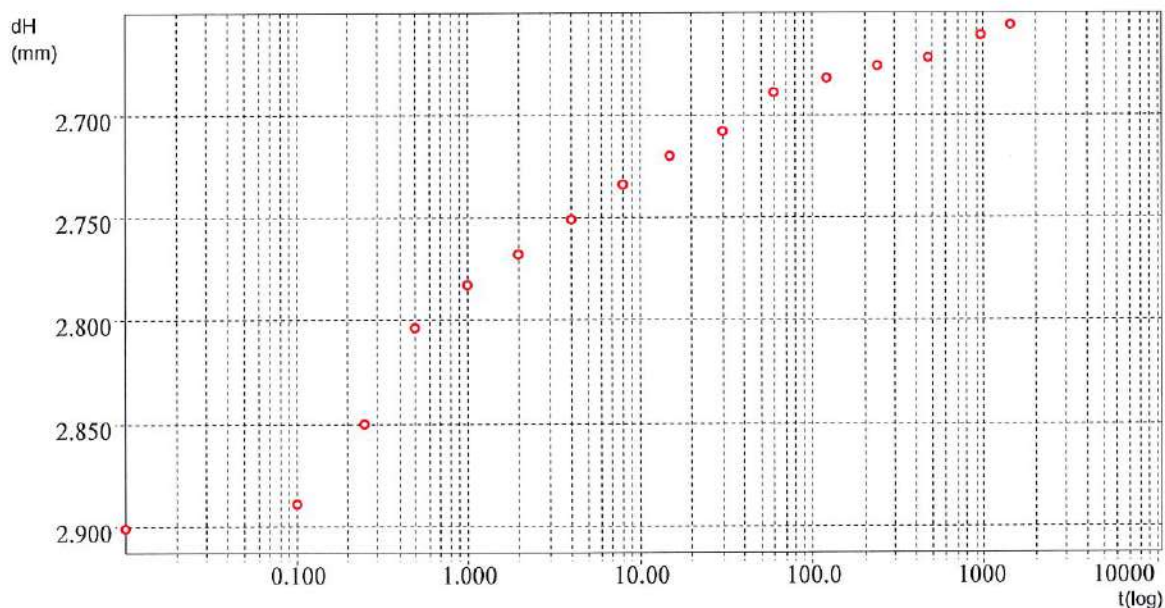
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 11

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.901	60.000	2.688		
0.100	2.888	120.00	2.681		
0.250	2.849	240.00	2.676		
0.500	2.803	480.00	2.671		
1.000	2.783	960.00	2.661		
2.000	2.767	1440.0	2.655		
4.000	2.750				
8.000	2.733				
15.000	2.720				
30.000	2.707				



Risultati elaborazione

ε : 13.283 %
 e : 0.935

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

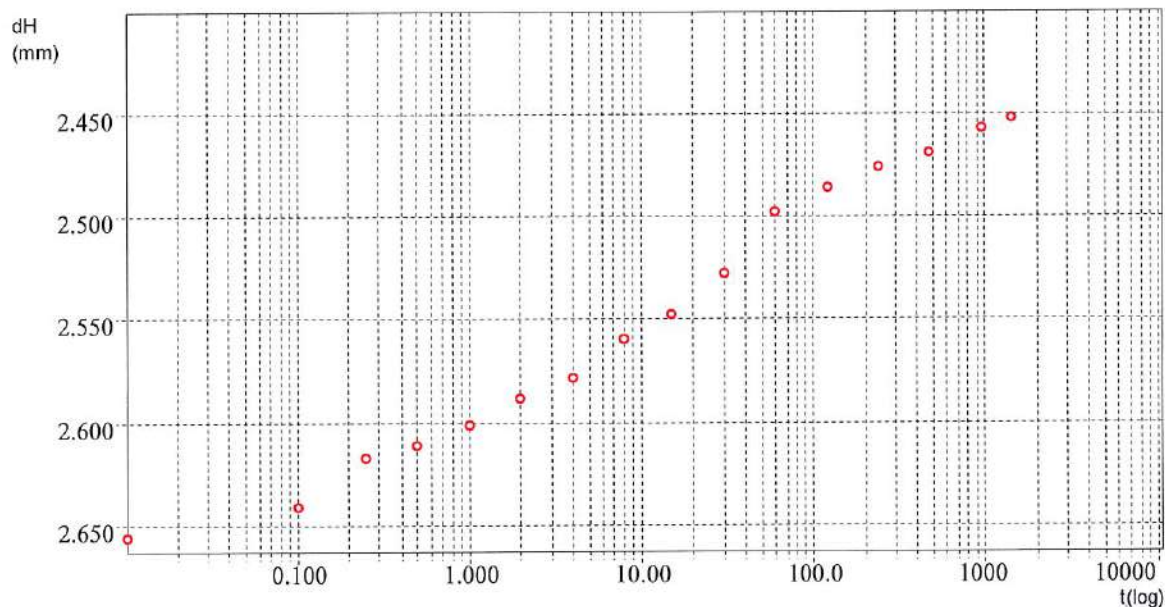
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S1
Campione : C1
Profondità : 6.40 - 6.90

Dati relativi al passo 12

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.655	60.000	2.497		
0.100	2.641	120.00	2.486		
0.250	2.617	240.00	2.476		
0.500	2.611	480.00	2.469		
1.000	2.601	960.00	2.457		
2.000	2.588	1440.0	2.451		
4.000	2.578				
8.000	2.559				
15.000	2.548				
30.000	2.528				



Risultati elaborazione

ϵ : 12.260 %
 e : 0.958

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. TULLIO PANICO

PROVA EDOMETRICA 1/4
 Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
 Indirizzo : Sala Polifunzionale
 Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
 Sondaggio : S1
 Campione : C1
 Profondità : 6.40 - 6.90

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
 Sezione provino : 20.000 cm²
 Altezza iniziale : 20.000 mm
 Altezza finale : 16.892 mm
 NumTara 1 : 1
 Peso Tara 1 : 59.009 g
 Tara+p.umido iniziale : 128.21 g
 Num Tara 2 : 1
 Peso Tara 2 : 59.009 g
 Tara+p.umido finale : 122.37 g
 Tara+p.provino secco : 107.04 g
 Peso specifico grani : 2.680 g/cm³

Peso di volume iniziale : 1.730 g/cm³ γ_n
 Peso di volume finale : 1.875 g/cm³ γ_F
 Peso di volume secco : 1.200 g/cm³ γ_d
 Contenuto d'acqua iniz. : 44.076 % W_0
 Contenuto d'acqua finale : 31.938 % W_F
 Saturazione iniziale : 95.885 % S_0
 Saturazione finale : 96.706 % S_F
 Indice dei vuoti iniziali : 1.231 e_0
 Indice dei vuoti finali : 0.885 e_F
 Peso vol. secco finale : 1.421 g/cm³ γ_{df}

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	C α %	Metodo
01	25.000	0.524	1.220		3.10e-03		0.038	Casagrande
02	50.000	0.874	1.212	7.138	9.87e-04	1.36e-10	0.038	Casagrande
03	100.00	1.500	1.198	7.983	4.57e-04	5.61e-11	0.038	Casagrande
04	200.00	2.502	1.176	9.980	4.02e-03	3.95e-10	0.064	Casagrande
05	400.00	3.725	1.148	16.363	1.14e-03	6.85e-11	0.062	Casagrande
06	800.00	5.141	1.117	28.245	2.75e-03	9.54e-11	0.090	Casagrande
07	1600.0	7.797	1.057	30.115	5.89e-03	1.92e-10	0.215	Casagrande
08	3200.0	11.401	0.977	44.398	5.54e-03	1.22e-10	0.351	Casagrande
09	6400.0	15.533	0.885	77.436	1.70e-03	2.15e-11	0.186	Casagrande
10	1600.0	14.500	0.908					
11	400.00	13.283	0.935					
12	100.00	12.260	0.958					

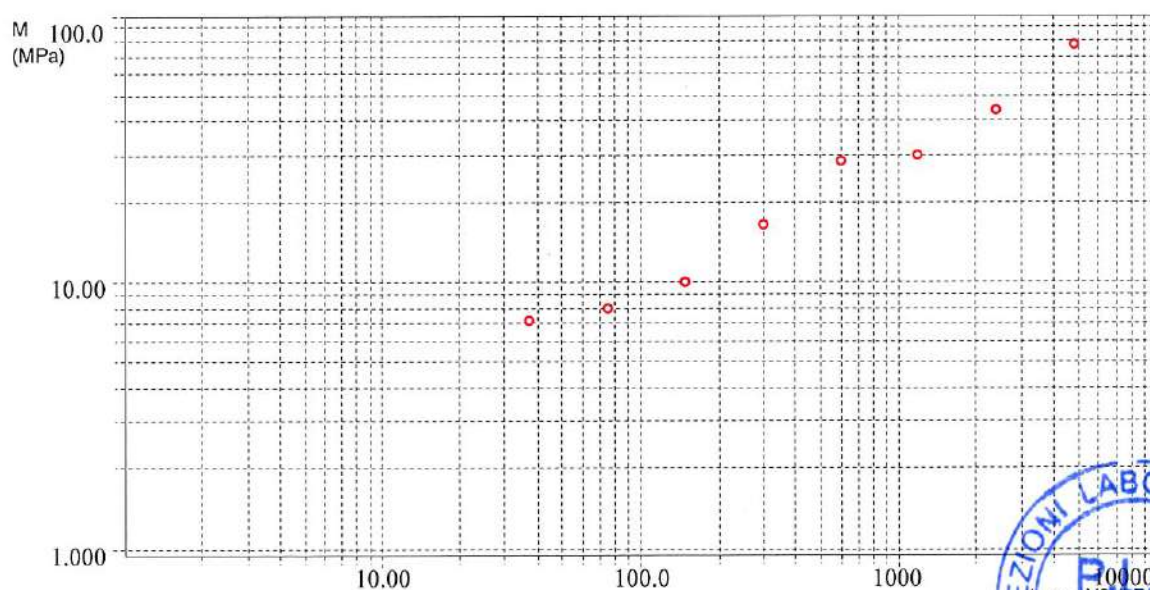
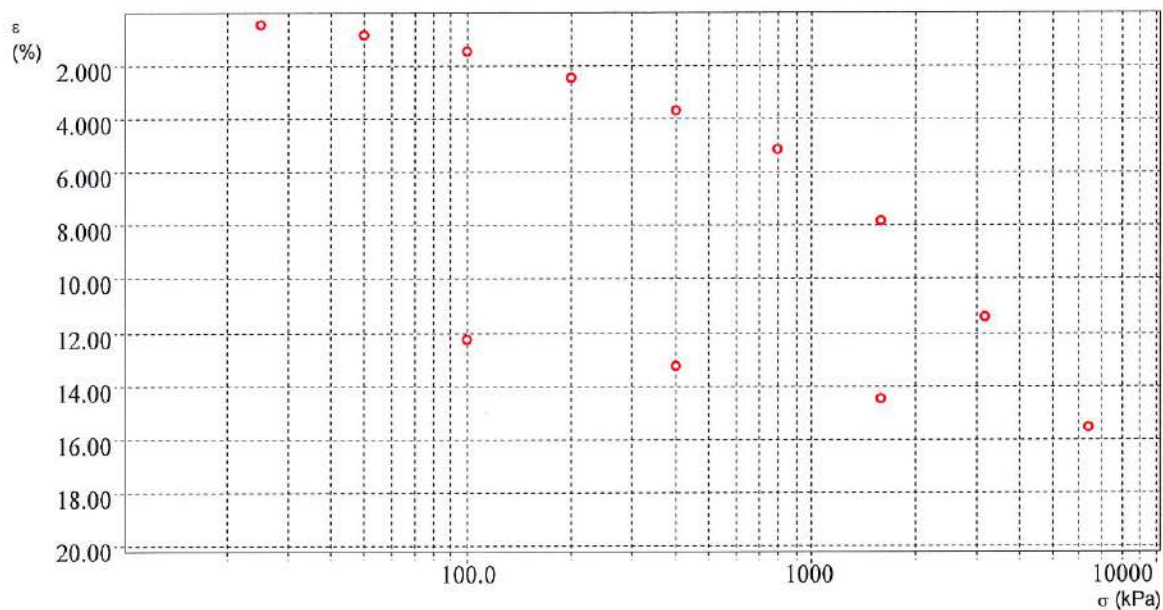
Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Tullio PANICO

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 16-09-2020 EDO579

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 6.40 - 6.90



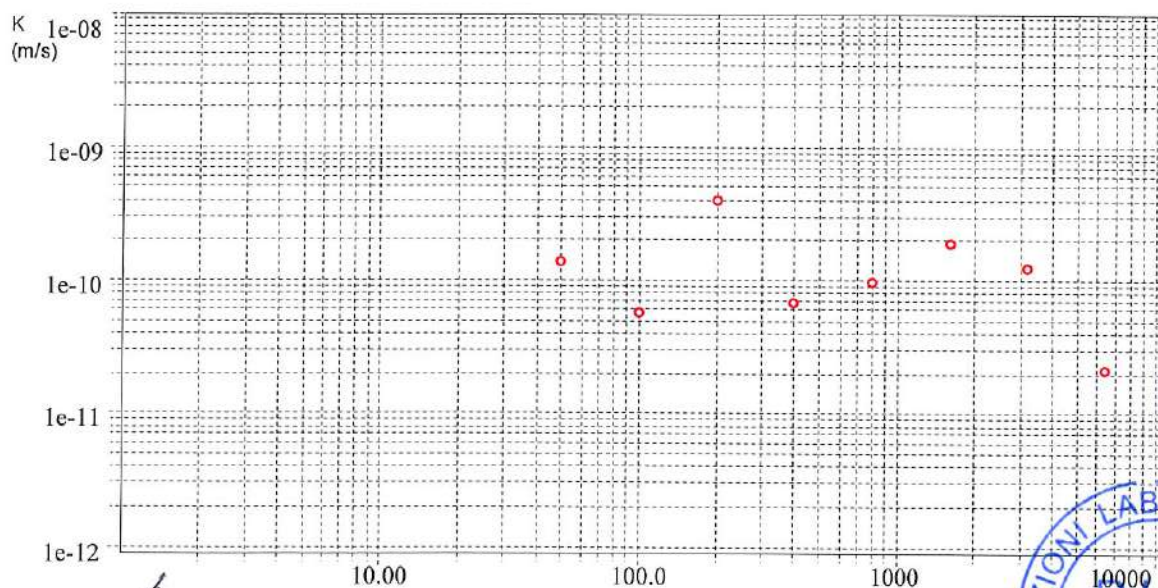
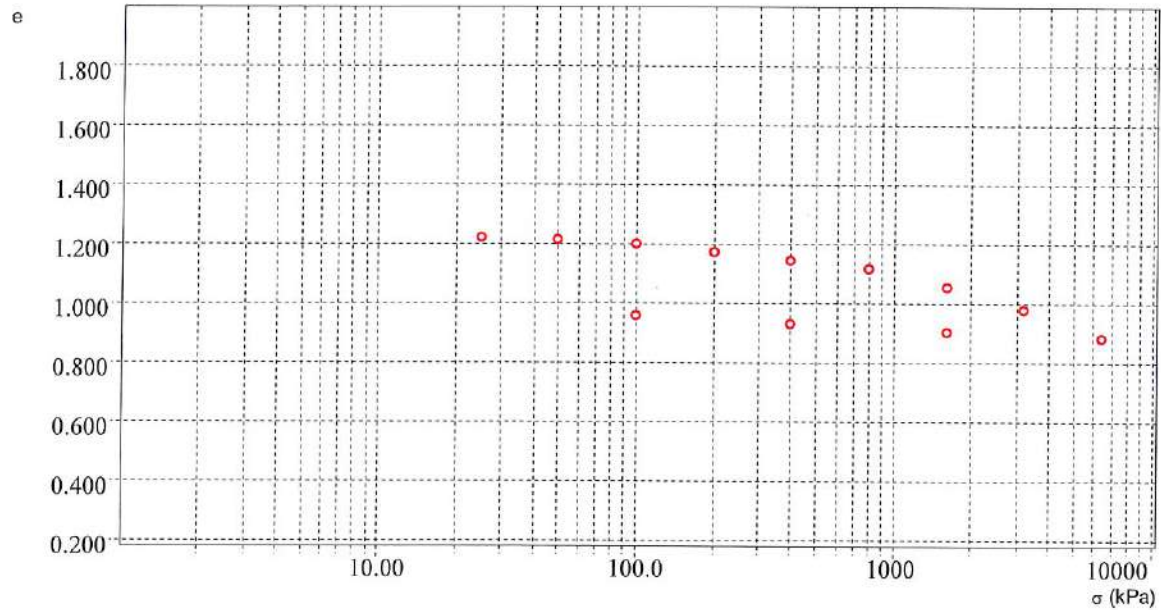
Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO



Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 6.40 - 6.90

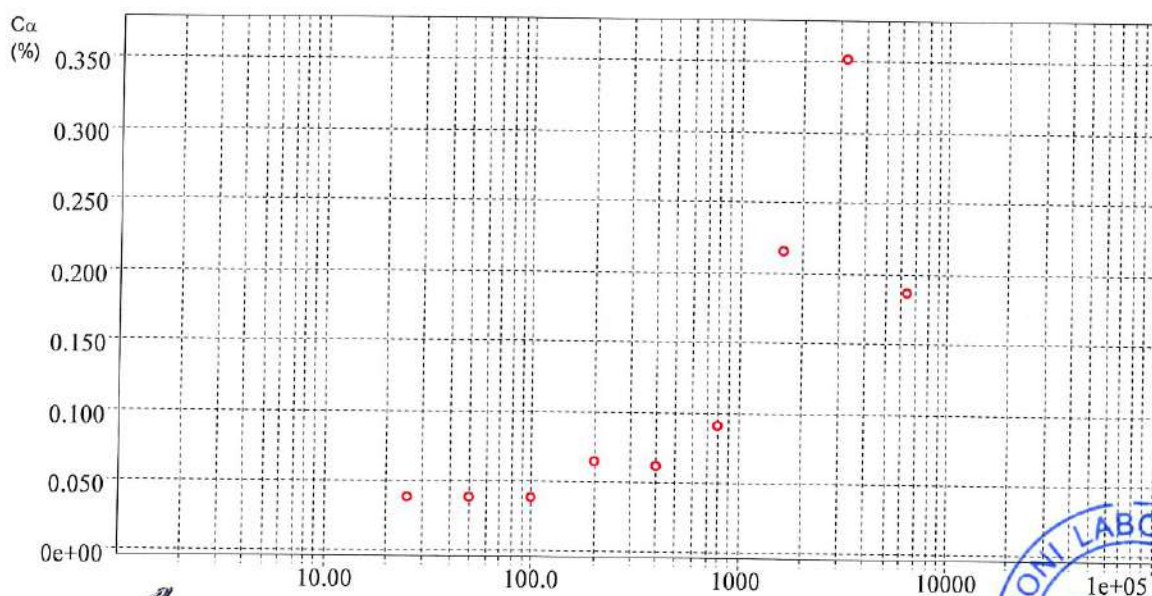
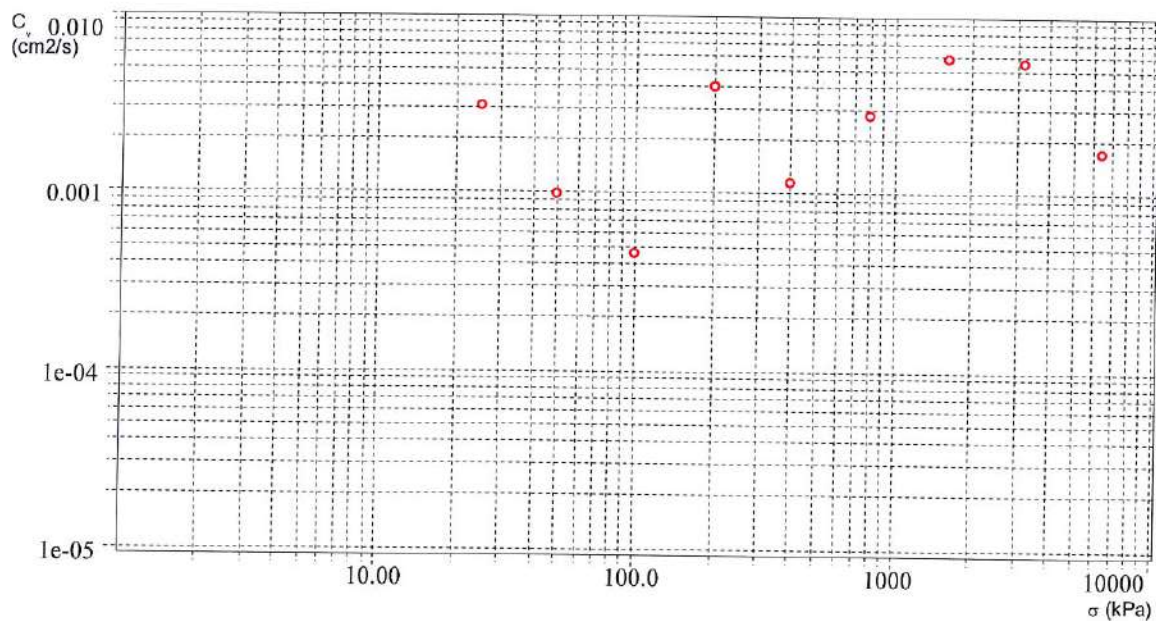


Spesmentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Iolanda PASTORE

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 6.40 - 6.90



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PENICO

Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/17

SETTORE "A"

Accettazione: 0404-2020
 Data: 28-08-2020

Prof. Terre: 0410-2020
 Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
 teatro, sala conferenze ed attività commerciali
 Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S2	Campione C1	Profondità mt da P.C.	4,00-4,50
Massa (Kg)	4,45	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	50,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	25-08-2020	Data Prova:	28-08-2020
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cm ²)	3,5 - 3,7 - 3,7 - 3,8	Pocket Vane test (Kg/cm ²)	0,6 - 0,8 - 0,6 - 0,7

CARATTERISTICHE VISIVE

Sabbia e limi da poco a mediamente addensata, di colore marrone

COLORE (Tavola di Munsell)

7,5 YR 3/4 DARK BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

N.B.: Campione prelevato a cura della Committenza.

Spesimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO



PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
 Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
 84022 CAMPAGNA (SA)
 Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
 Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PA 8.13/02 - ED 01/17

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
 del 28-08-2020

Prof. Terre: 0610-2020
 Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
 teatro, sala conferenze ed attività commerciali
 Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
S2	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Data prelievo:	25-08-2020	Data prova:	28-08-2020
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,76	1,78	g/cmc	1,77
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,67	2,68	g/cmc	2,68
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	11,44	11,61	%	11,53

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,58	1,59	g/cmc	1,59
P	Porosità	40,85	40,49	%	40,67
e	Indice dei vuoti	0,69	0,68	---	0,69
S	Grado di saturazione	44,23	45,73	%	44,98
Gs	Peso volume saturo	1,99	2,00	g/cmc	1,99
G'	Peso volume sommerso	0,99	1,00	g/cmc	0,99

Sperimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Tullio PANICO

PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
 Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
 84022 CAMPAGNA (SA)
 Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
 Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

GRANULOMETRIA

(Felsocclivae) - DOC PA 8.13/03 ED01/17
CNR 23 - UNI 2334 - ASTM D422-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prof. Terre: 0610-2020
Data: 05-10-2020

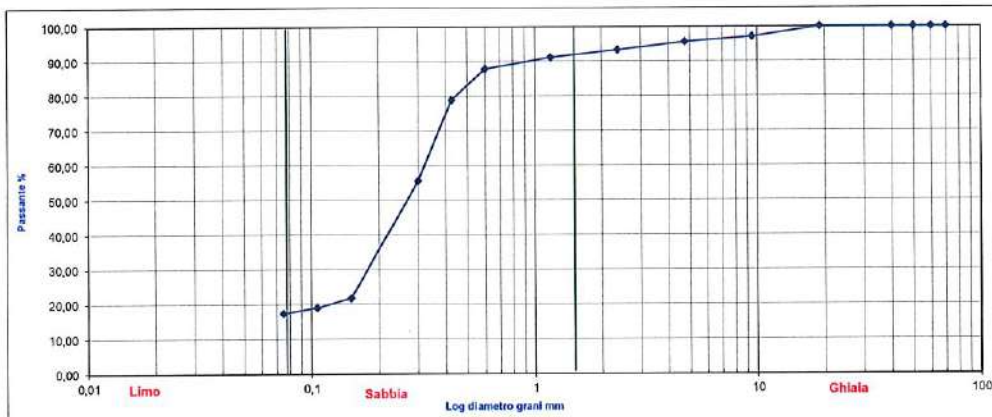
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

Sondaggio	Campione	Profondità ml pc	Tipo campione	Classe qualità
S2	C1	4,00-4,50	Indisturbato	Q5
Data prelievo:	25-08-2020	Data Prova:	28-08-2020	
Peso lordo secco	822,06	Grammi		
Tara	369,82	Grammi		
Peso di riferimento	452,24	Grammi		

Vaglia (mm)	70	60	50	40	19	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,425	0,30	0,150	0,106	0,075
Trattenuto (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,51	6,74	10,45	9,87	14,85	41,02	104,85	152,44	12,24	7,51
Trattenuto %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99	1,49	2,31	2,18	3,28	9,07	23,18	33,71	2,71	1,66
Passante %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,01	95,52	93,21	91,03	87,75	78,68	55,49	21,78	19,08	17,42



Composizione granulometrica percentuale		
Ghiaia	%	6,79
Sabbia	%	75,60
Limo	%	17,42
Argilla	%	***

Definizione: Sabbia limosa debolmente ghiaiosa

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3



Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/6-3 - ED 01/17

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prof. Terre: 0610-2020

Data: 05-10-2020

Pagina: 1

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
S2	C1	4,00-4,50	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	25-08-2020	Data Prova:	28-08-2020	

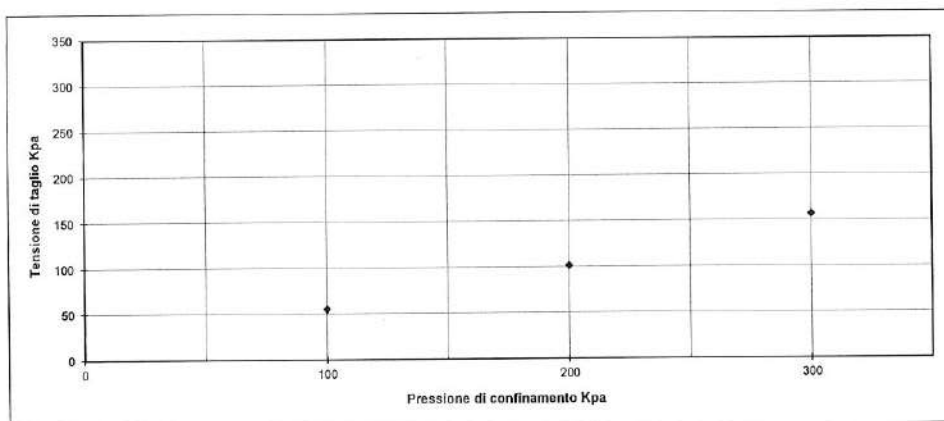
N° MACCHINE DI TAGLIO		
10	11	12

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	54,90	kPa
Provino 2	200	kPa	24	101,31	kPa
Provino 3	300	kPa	24	156,74	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,78	1,83	g/cm³	11,04	9,89	%	20,00	19,31	mm
Provino 2	1,76	1,85	g/cm³	11,53	9,48	%	20,00	18,64	mm
Provino 3	1,77	1,91	g/cm³	11,70	8,42	%	20,00	17,93	mm



Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Giulio PASILLO

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

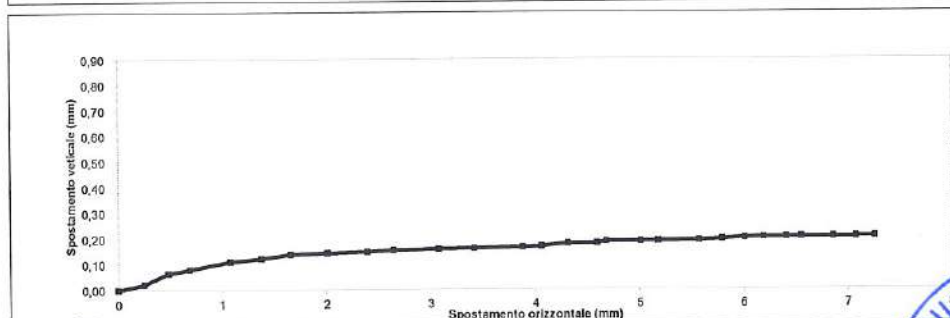
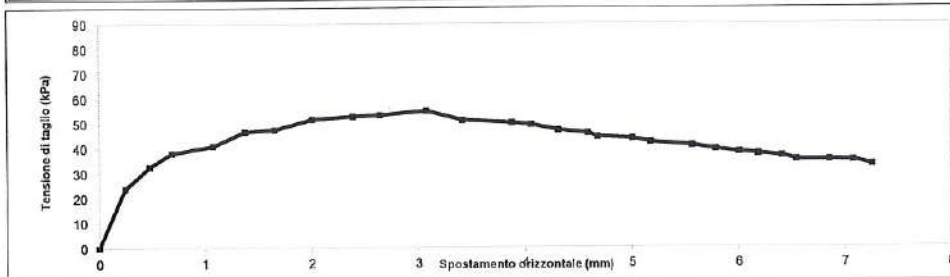
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
 teatro, sala conferenze ed attività commerciali
 Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

PROVINO 1 $\sigma_v = 100$ kPa

Pagina: 2

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
900	8,626	0,25	0,022	23,96
1920	11,743	0,48	0,064	32,62
2880	13,709	0,69	0,079	38,08
3840	14,738	1,08	0,110	40,94
4800	16,780	1,38	0,121	46,81
5760	17,032	1,66	0,138	47,31
6720	18,536	2,01	0,143	51,49
7680	18,950	2,39	0,148	52,64
8640	19,145	2,64	0,154	53,18
9600	19,764	3,08	0,157	54,90
10560	18,392	3,42	0,160	51,09
11520	18,040	3,88	0,165	50,11
12480	17,752	4,06	0,168	49,31
13440	18,042	4,31	0,179	47,00
14400	18,517	4,59	0,180	45,88
15360	15,970	4,68	0,186	44,36
16320	15,736	5,01	0,187	43,71
17280	15,185	5,18	0,188	42,18
18240	14,713	5,57	0,190	40,87
19200	14,170	5,79	0,194	39,36
20160	13,766	6,01	0,199	38,24
21120	13,493	6,19	0,201	37,48
22080	13,190	6,41	0,202	36,64
23040	12,632	6,55	0,203	35,09
24000	12,607	6,86	0,203	35,02
25400	12,514	7,08	0,203	34,76
28800	11,916	7,26	0,204	33,10



Sperimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Tullio PANICO



PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
 Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
 84022 CAMPAGNA (SA)
 Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
 Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

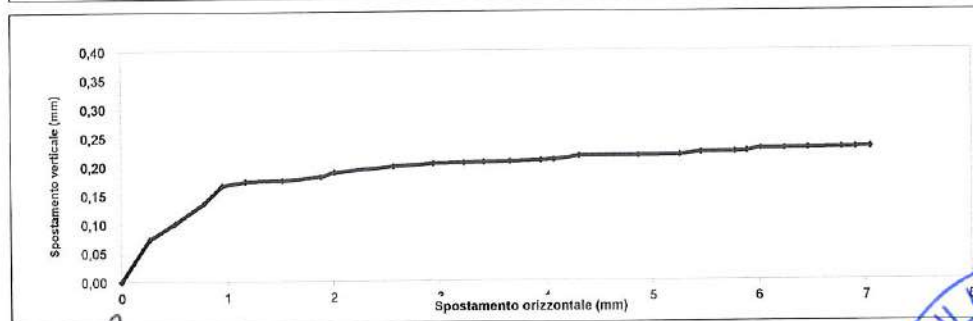
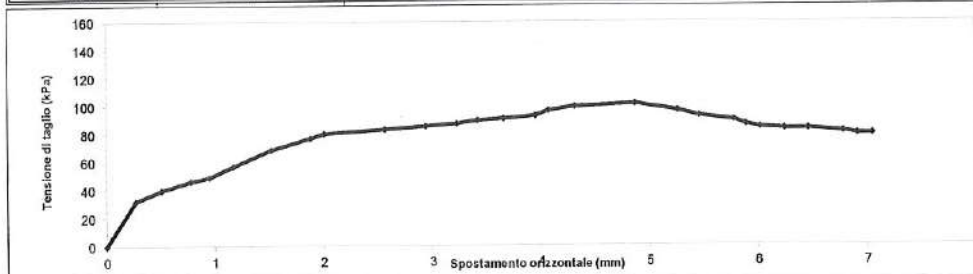
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

PROVINO 2 $\sigma_v = 200$ kPa

Pagina: 3

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	11,495	0,27	0,074	31,93
1920	14,321	0,51	0,101	39,78
2880	16,690	0,78	0,136	46,36
3840	17,683	0,95	0,169	49,12
4800	20,452	1,17	0,173	56,81
5760	24,646	1,52	0,175	68,46
6720	27,826	1,88	0,181	76,74
7680	28,793	2,01	0,189	79,98
8640	29,930	2,50	0,199	83,14
9600	30,728	2,94	0,204	85,35
10560	31,374	3,23	0,205	87,15
11520	32,198	3,42	0,206	89,44
12480	32,630	3,66	0,207	90,64
13440	33,404	3,95	0,209	92,79
14400	34,682	4,07	0,210	95,34
15360	35,708	4,31	0,216	99,19
16320	36,472	4,87	0,217	101,31
17280	34,679	5,20	0,218	96,33
18240	33,304	5,46	0,222	92,51
19200	32,188	5,78	0,223	89,41
20160	31,082	5,89	0,224	86,34
21120	30,305	6,02	0,228	84,18
22080	29,502	6,24	0,228	83,06
23040	29,866	6,46	0,229	82,96
24000	29,167	6,78	0,230	81,02
26400	28,613	6,91	0,230	79,48
28800	28,552	7,05	0,231	79,31



Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Cillegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

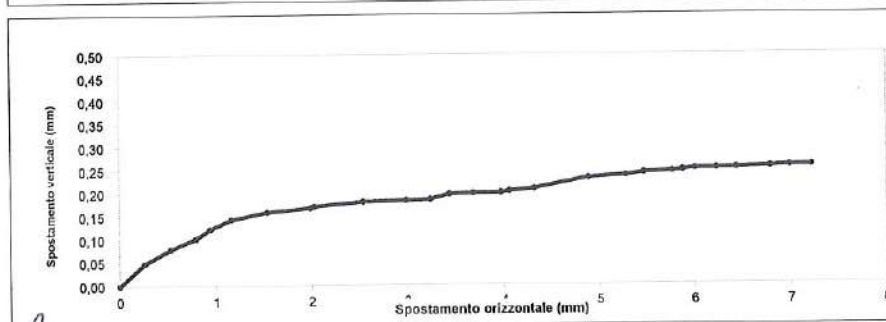
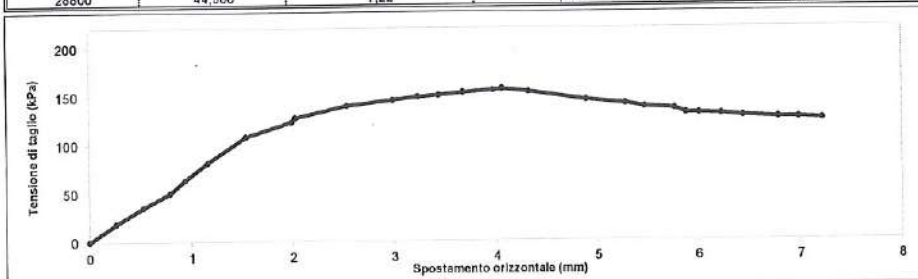
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
 teatro, sala conferenze ed attività commerciali
 Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

PROVINO 3 $\sigma_v = 300$ kPa

Pagina: 4

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
900	6,638	0,26	0,048	18,44
1920	12,090	0,53	0,079	35,25
2880	17,957	0,79	0,102	49,88
3840	22,774	0,84	0,122	63,26
4800	29,192	1,16	0,143	81,09
5760	38,941	1,54	0,159	108,17
6720	44,298	1,99	0,168	123,05
7680	45,890	2,03	0,171	127,49
8640	50,270	2,54	0,181	139,64
9600	52,304	2,99	0,184	145,29
10560	53,564	3,24	0,186	148,79
11520	54,088	3,44	0,187	150,19
12480	55,130	3,68	0,189	153,14
13440	55,904	3,97	0,200	155,29
14400	56,426	4,06	0,203	156,74
15360	55,274	4,32	0,208	159,54
16320	52,175	4,89	0,231	144,93
17280	50,782	5,28	0,236	141,06
18240	49,518	5,47	0,242	137,55
19200	48,820	5,77	0,245	135,61
20160	47,192	5,88	0,247	131,09
21120	47,084	6,01	0,250	130,79
22080	46,782	6,23	0,251	129,95
23040	46,012	6,44	0,252	127,81
24000	45,392	6,79	0,254	126,09
26400	45,317	6,99	0,256	125,88
28800	44,506	7,22	0,257	124,74



Sperimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Tullio PANICO

PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppopl@legalmail.it

Sedi Operative:
 Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
 84022 CAMPAGNA (SA)
 Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
 Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

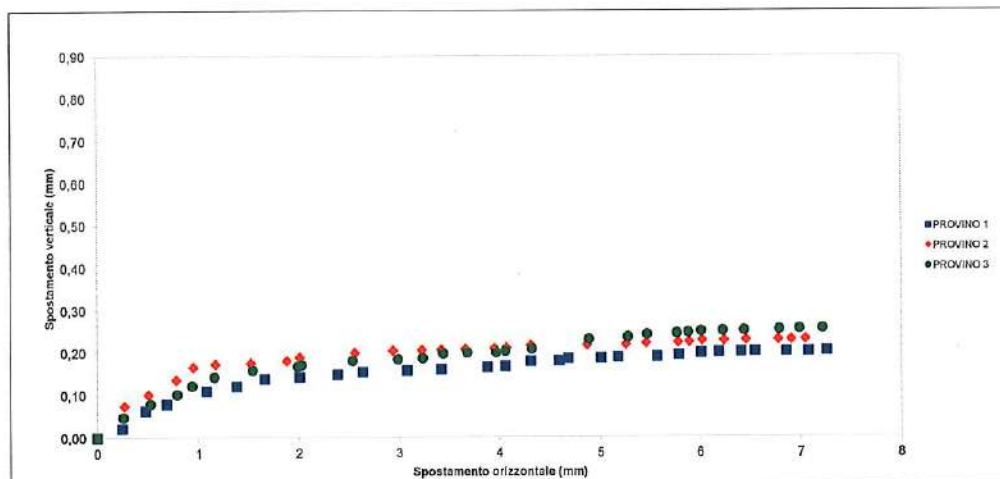
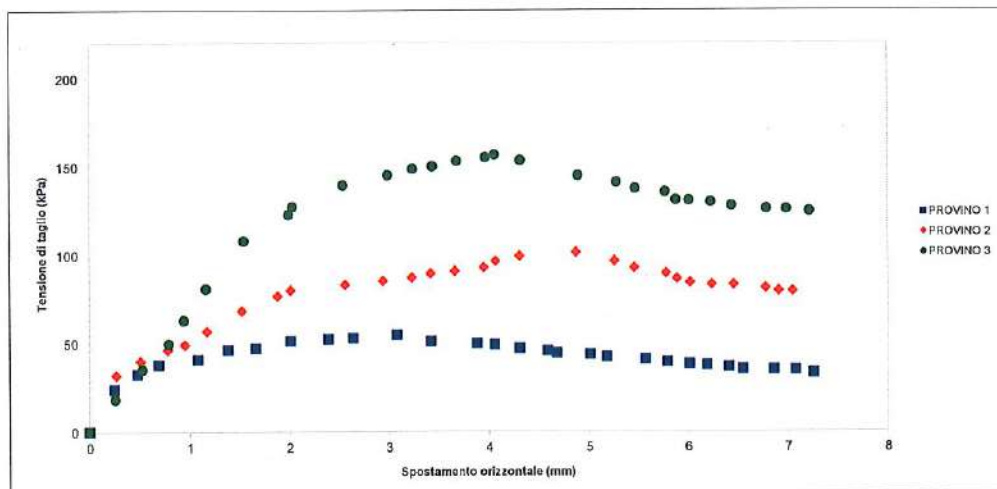
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
 teatro, sala conferenze ed attività commerciali
 Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

Pagina: 5



Sperimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Nello PANICO

PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
 Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
 84022 CAMPAGNA (SA)
 Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
 Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

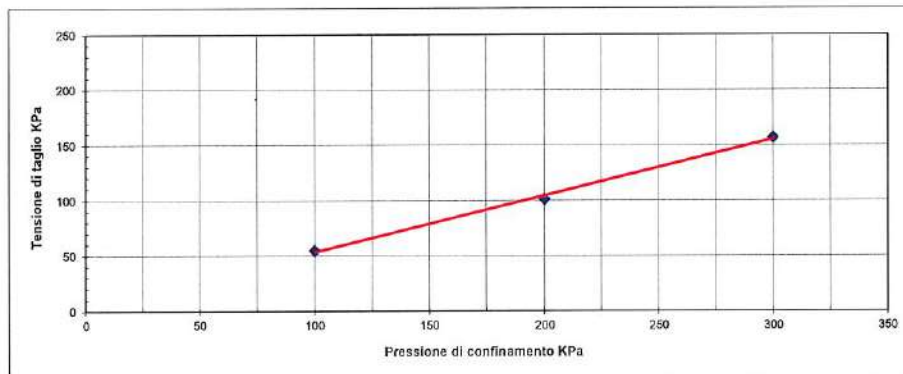
Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' (m)	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
S2	C1	4,00-4,50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita' di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100	KPa	24	54,9	KPa
Provino 2	200	KPa	24	101,3	KPa
Provino 3	300	KPa	24	156,7	KPa



Risultati:

$\Phi' =$	27,0 °
$c' =$	2,5 KPa



Prova Edometrica

(PA8.13/8 ED01/17)

Riferimento BS 1337 - ASTM D 2435-96

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

EDOMETRO ED2

Protocollo: 0610-2020

Data: 05-10-2020

Accettazione: 0404-2020

Data: 28-08-2020

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità	Classe di qualità
S2	C1	4,00-4,50	Q5
Data prelievo:	25-08-2020	Data Prova:	10-09-2020

Caratteristiche geometriche del campione

	Diametro (mm) (mm)	Altezza (mm) (mm)	Sezione (cmq) (cmq)
Provino 1	50,50	20,00	20,02

Parametri indici iniziali

	Peso volume (gr/cmc)	Indice dei vuoti ----
Provino 1	1,77	0,69

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Giulio PANICO

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 10-09-2020 EDO580

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.770 g/cm ³ γ_n
Sezione provino : 20.000 cm ²	Peso di volume finale : 2.040 g/cm ³ γ_F
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.586 g/cm ³ γ_d
Altezza finale : 16.632 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 11.566 % W_o
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 6.933 % W_F
Peso Tara 1 : 58.939 g	Saturazione iniziale : 44.973 % S_o
Tara+p.umido inizial: 129.74 g	Saturazione finale : 45.905 % S_F
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali: 0.689 e_o
Peso Tara 2 : 58.939 g	Indice dei vuoti finali : 0.404 e_F
Tara+p.umido finale : 126.80 g	Peso vol. secco finale : 1.907 g/cm ³ γ_{ds}
Tara+p.provino secco: 122.40 g	
Peso specifico grani: 2.680 g/cm ³	

Lettture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1 25.000 kPa		Passo 2 50.000 kPa		Passo 3 100.00 kPa		Passo 4 200.00 kPa	
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.284	0.e+00	0.343	0.e+00	0.440
0.100	0.033	0.100	0.290	0.100	0.349	0.100	0.466
0.250	0.041	0.250	0.295	0.250	0.360	0.250	0.501
0.500	0.052	0.500	0.300	0.500	0.368	0.500	0.519
1.000	0.084	1.000	0.305	1.000	0.380	1.000	0.558
2.000	0.119	2.000	0.309	2.000	0.392	2.000	0.572
4.000	0.153	4.000	0.312	4.000	0.401	4.000	0.582
8.000	0.174	8.000	0.318	8.000	0.404	8.000	0.587
15.000	0.199	15.000	0.320	15.000	0.412	15.000	0.593
30.000	0.234	30.000	0.324	30.000	0.417	30.000	0.598
60.000	0.261	60.000	0.329	60.000	0.428	60.000	0.611
120.00	0.277	120.00	0.334	120.00	0.432	120.00	0.619
240.00	0.278	240.00	0.339	240.00	0.435	240.00	0.620
480.00	0.279	480.00	0.341	480.00	0.437	480.00	0.624
960.00	0.280	960.00	0.342	960.00	0.439	960.00	0.628
1440.0	0.284	1440.0	0.343	1440.0	0.440	1440.0	0.630

Risultati

ϵ : 1.407 %
 e : 0.665

Metodo: CASAGRANDE

Cv : 1.02e-03cm²/s

Ca : 0.035 %

Risultati

ϵ : 1.712 %
 e : 0.660

Metodo: CASAGRANDE

Cv : 9.14e-04cm²/s

Ca : 0.020 %

M : 8.188 MPa

K : 1.09e-10 m/s

Risultati

ϵ : 2.196 %
 e : 0.652

Metodo: CASAGRANDE

Cv : 2.15e-03cm²/s

Ca : 0.023 %

M : 10.337 MPa

K : 2.04e-10 m/s

Risultati

ϵ : 3.151 %
 e : 0.636

Metodo: CASAGRANDE

Cv : 5.87e-03cm²/s

Ca : 0.050 %

M : 10.472 MPa

K : 5.30e-10 m/s

Spesimentatore

Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale

Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm²
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 16.632 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 58.939 g
Tara+p.umido iniziale : 129.74 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 58.939 g
Tara+p.umido finale : 126.80 g
Tara+p.provino secco : 122.40 g
Peso specifico grani : 2.680 g/cm³

Peso di volume iniziale : 1.770 g/cm³ γ_n
Peso di volume finale : 2.040 g/cm³ γ_r
Peso di volume secco : 1.586 g/cm³ γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 11.566 % W_0
Contenuto d'acqua finale : 6.933 % W_p
Saturazione iniziale : 44.973 % S_0
Saturazione finale : 45.905 % S_r
Indice dei vuoti iniziali : 0.689 e_0
Indice dei vuoti finali : 0.404 e_r
Peso vol. secco finale : 1.907 g/cm³ γ_{dr}

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 5 400.00 kPa	Passo 6 800.00 kPa	Passo 7 1600.0 kPa	Passo 8 3200.0 kPa
dt min	dt min	dt min	dt min
dH mm	dH mm	dH mm	dH mm
0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00
0.100	0.100	0.100	0.100
0.250	0.250	0.250	0.250
0.500	0.500	0.500	0.500
1.000	1.000	1.000	1.000
2.000	2.000	2.000	2.000
4.000	4.000	4.000	4.000
8.000	8.000	8.000	8.000
15.000	15.000	15.000	15.000
30.000	30.000	30.000	30.000
60.000	60.000	60.000	60.000
120.00	120.00	120.00	120.00
240.00	240.00	240.00	240.00
480.00	480.00	480.00	480.00
960.00	960.00	960.00	960.00
1440.0	1440.0	1440.0	1440.0
0.630	0.902	1.302	1.837
0.651	0.945	1.399	1.936
0.675	1.039	1.490	1.995
0.686	1.118	1.590	2.230
0.718	1.205	1.678	2.375
0.729	1.223	1.733	2.421
0.768	1.233	1.752	2.450
0.810	1.245	1.766	2.467
0.829	1.251	1.778	2.489
0.838	1.256	1.786	2.506
0.851	1.269	1.812	2.520
0.864	1.274	1.819	2.530
0.879	1.283	1.824	2.553
0.888	1.294	1.829	2.566
0.899	1.299	1.832	2.576
0.902	1.302	1.837	2.581

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 4.501 %	ϵ : 6.515 %	ϵ : 9.179 %	ϵ : 12.885 %
e : 0.613	e : 0.579	e : 0.534	e : 0.471
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
Cv : 1.21e-03 cm ² /s	Cv : 1.22e-02 cm ² /s	Cv : 7.72e-03 cm ² /s	Cv : 8.66e-03 cm ² /s
Ca : 0.141 %	Ca : 0.131 %	Ca : 0.083 %	Ca : 0.201 %
M : 14.815 MPa	M : 19.862 MPa	M : 30.024 MPa	M : 43.176 MPa
K : 8.01e-11 m/s	K : 6.03e-10 m/s	K : 2.52e-10 m/s	K : 1.97e-10 m/s

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. TULLIO PANICO

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 10-09-2020 EDO580



Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm²
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 16.632 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 58.939 g
Tara+p.umido inizial: 129.74 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 58.939 g
Tara+p.umido finale : 126.80 g
Tara+p.provino secco: 122.40 g
Peso specifico grani: 2.680 g/cm³

Peso di volume iniziale : 1.770 g/cm³ γ_n
Peso di volume finale : 2.040 g/cm³ γ_F
Peso di volume secco : 1.586 g/cm³ γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 11.566 % W_0
Contenuto d'acqua finale : 6.933 % W_F
Saturazione iniziale : 44.973 % S_0
Saturazione finale : 45.905 % S_F
Indice dei vuoti iniziali: 0.689 e_0
Indice dei vuoti finali : 0.404 e_F
Peso vol. secco finale : 1.907 g/cm³ γ_{ds}

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 9	6400.0 kPa	Passo 10	1600.0 kPa	Passo 11	400.00 kPa	Passo 12	100.00 kPa
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.581	0.e+00	3.368	0.e+00	3.214	0.e+00	3.109
0.100	2.582	0.100	3.357	0.100	3.213	0.100	3.107
0.250	2.641	0.250	3.325	0.250	3.204	0.250	3.105
0.500	2.698	0.500	3.313	0.500	3.173	0.500	3.104
1.000	2.869	1.000	3.288	1.000	3.148	1.000	3.099
2.000	3.006	2.000	3.269	2.000	3.138	2.000	3.098
4.000	3.227	4.000	3.250	4.000	3.128	4.000	3.096
8.000	3.263	8.000	3.243	8.000	3.125	8.000	3.095
15.000	3.285	15.000	3.240	15.000	3.119	15.000	3.092
30.000	3.299	30.000	3.236	30.000	3.118	30.000	3.089
60.000	3.319	60.000	3.230	60.000	3.117	60.000	3.088
120.00	3.332	120.00	3.227	120.00	3.115	120.00	3.085
240.00	3.339	240.00	3.223	240.00	3.114	240.00	3.084
480.00	3.352	480.00	3.221	480.00	3.112	480.00	3.082
960.00	3.361	960.00	3.217	960.00	3.111	960.00	3.082
1440.0	3.368	1440.0	3.214	1440.0	3.109	1440.0	3.081

Risultati

ε : 16.834 %
 e : 0.404

Metodo: CASAGRANDE

Cv : 2.49e-03 cm²/s

Ca : 0.188 %

M : 81.028 MPa

K : 3.01e-11 m/s

Risultati

ε : 16.075 %
 e : 0.417

Risultati

ε : 15.548 %
 e : 0.426

Risultati

ε : 15.405 %
 e : 0.429

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO



Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

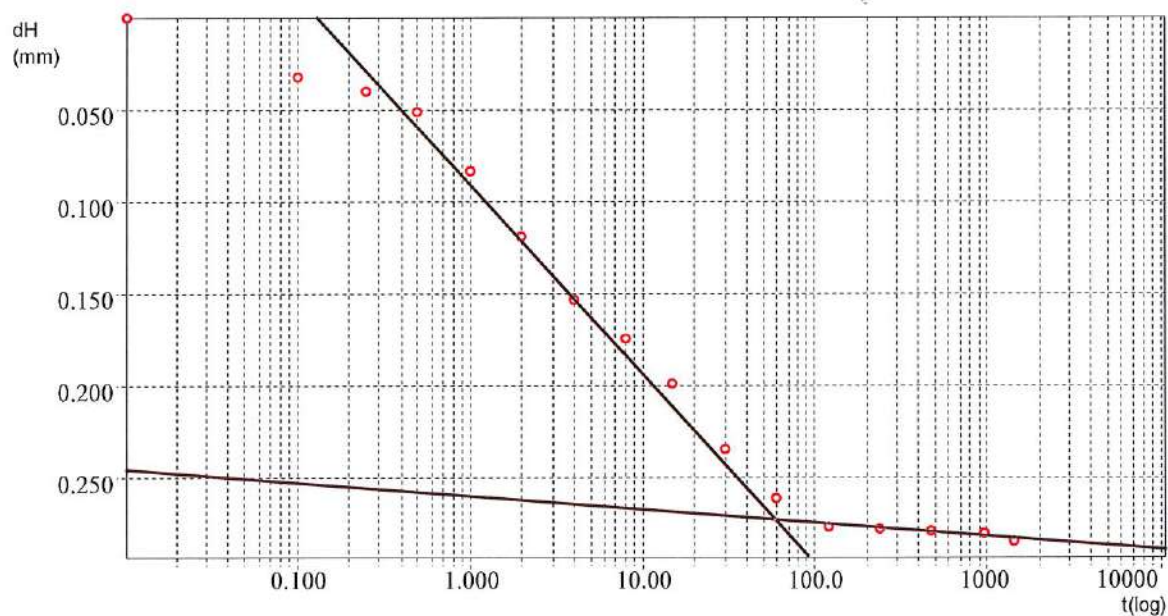
Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 01

σ_v 25.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	60.000	0.261		
0.100	0.033	120.00	0.277		
0.250	0.041	240.00	0.278		
0.500	0.052	480.00	0.279		
1.000	0.084	960.00	0.280		
2.000	0.119	1440.0	0.284		
4.000	0.153				
8.000	0.174				
15.000	0.199				
30.000	0.234				



Risultati elaborazione

ε : 1.407 %
e : 0.665
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 1.02e-03 cm²/s
Ca : 0.035 %

Spesimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

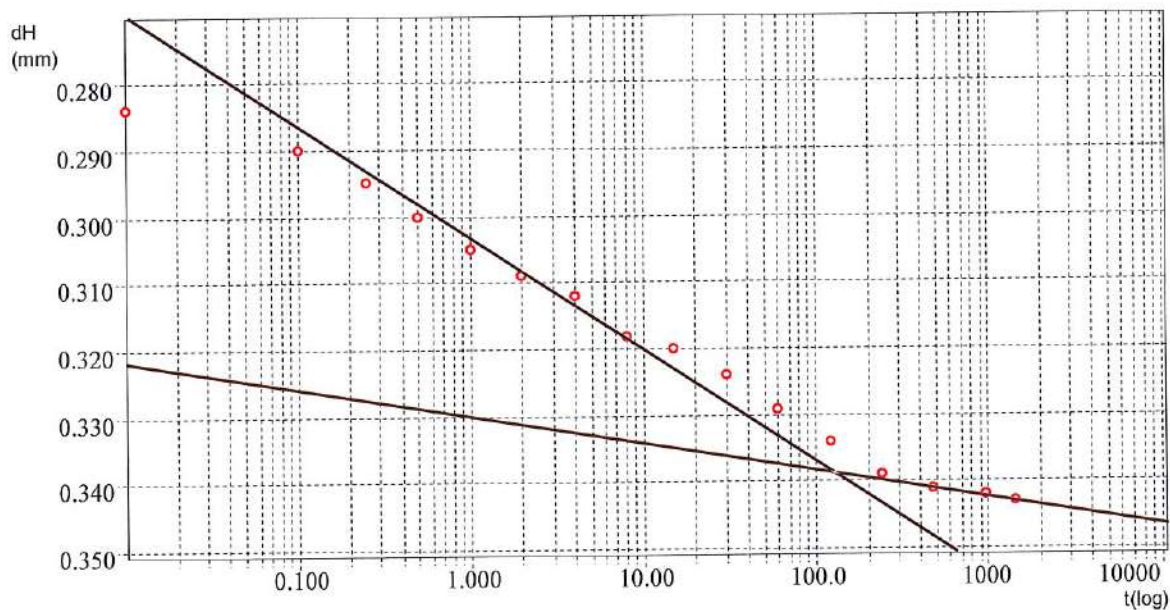
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 02

σ_v 50.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.284	60.000	0.329		
0.100	0.290	120.00	0.334		
0.250	0.295	240.00	0.339		
0.500	0.300	480.00	0.341		
1.000	0.305	960.00	0.342		
2.000	0.309	1440.0	0.343		
4.000	0.312				
8.000	0.318				
15.000	0.320				
30.000	0.324				



Risultati elaborazione

ϵ : 1.712 %
 e : 0.660
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $9.14e-04$ cm²/s
 C_a : 0.020 %
 M : 8.188 MPa
 K : $1.09e-10$ m/s

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. N. P. P. NICO

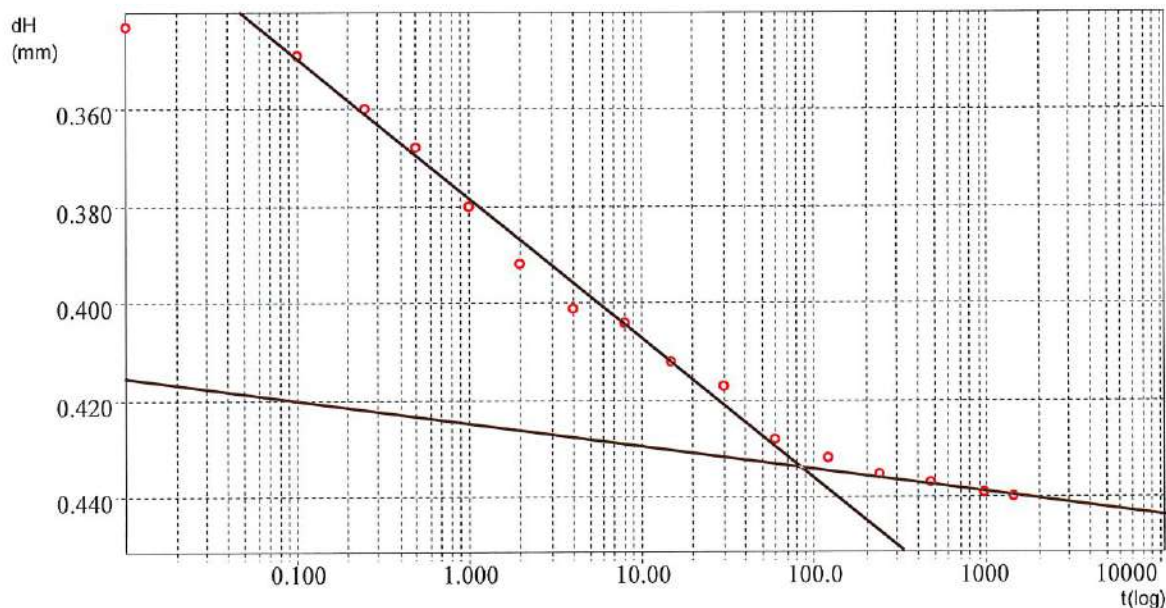


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 03

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.343	60.000	0.428		
0.100	0.349	120.00	0.432		
0.250	0.360	240.00	0.435		
0.500	0.368	480.00	0.437		
1.000	0.380	960.00	0.439		
2.000	0.392	1440.0	0.440		
4.000	0.401				
8.000	0.404				
15.000	0.412				
30.000	0.417				



Risultati elaborazione

ε : 2.196 %
 e : 0.652
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.15e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.023 %
 M : 10.337 MPa
 K : $2.04e-10 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

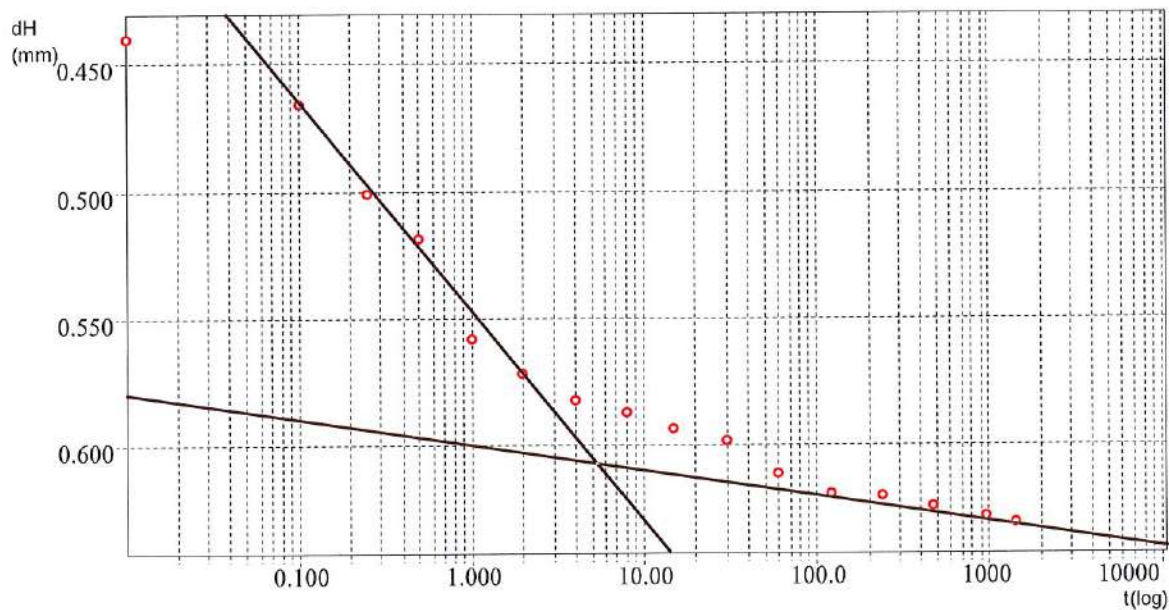
Vice Direttore Laboratorio
Ing. GIANFRANCESCO PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 04

σ_v 200.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.440	60.000	0.611		
0.100	0.466	120.00	0.619		
0.250	0.501	240.00	0.620		
0.500	0.519	480.00	0.624		
1.000	0.558	960.00	0.628		
2.000	0.572	1440.0	0.630		
4.000	0.582				
8.000	0.587				
15.000	0.593				
30.000	0.598				



Risultati elaborazione

ε : 3.151 %
e : 0.636
Metodo: CASAGRANDE
Cv : $5.87e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
Ca : 0.050 %
M : 10.472 MPa
K : $5.50e-10 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. ANTONIO ANTONICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

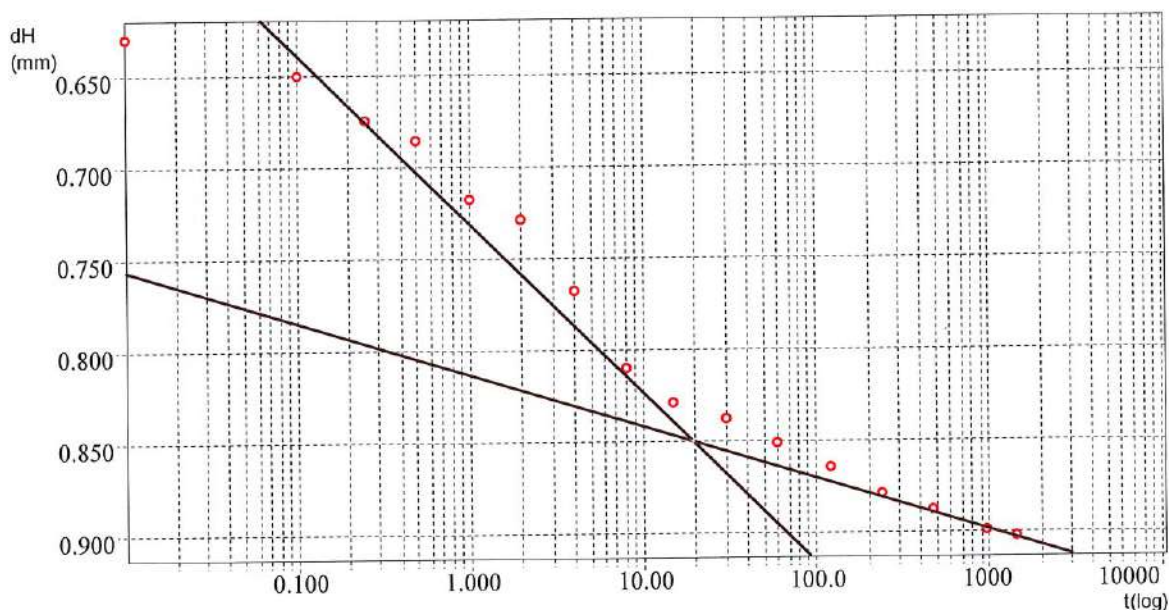
Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 05

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.630	60.000	0.851		
0.100	0.651	120.00	0.864		
0.250	0.675	240.00	0.879		
0.500	0.686	480.00	0.888		
1.000	0.718	960.00	0.899		
2.000	0.729	1440.0	0.902		
4.000	0.768				
8.000	0.810				
15.000	0.829				
30.000	0.838				



Risultati elaborazione

ε : 4.501 %
 e : 0.613
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $1.21e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.141 %
 M : 14.815 MPa
 K : $8.01e-11 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio ZANICO

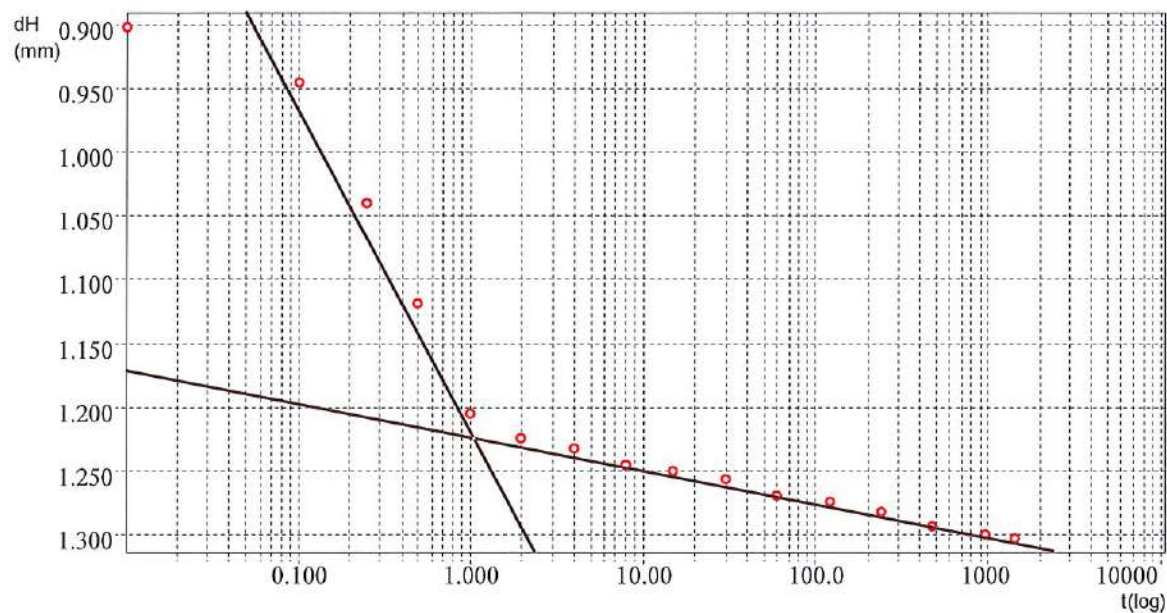


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 06

σ_v 800.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.902	60.000	1.269		
0.100	0.945	120.00	1.274		
0.250	1.039	240.00	1.283		
0.500	1.118	480.00	1.294		
1.000	1.205	960.00	1.299		
2.000	1.223	1440.0	1.302		
4.000	1.233				
8.000	1.245				
15.000	1.251				
30.000	1.256				



Risultati elaborazione

ϵ : 6.515 %
e : 0.579
Metodo: CASAGRANDE
Cv : $1.22e-02 \text{ cm}^2/\text{s}$
Ca : 0.131 %
M : 19.862 MPa
K : $6.03e-10 \text{ m/s}$

Spesimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

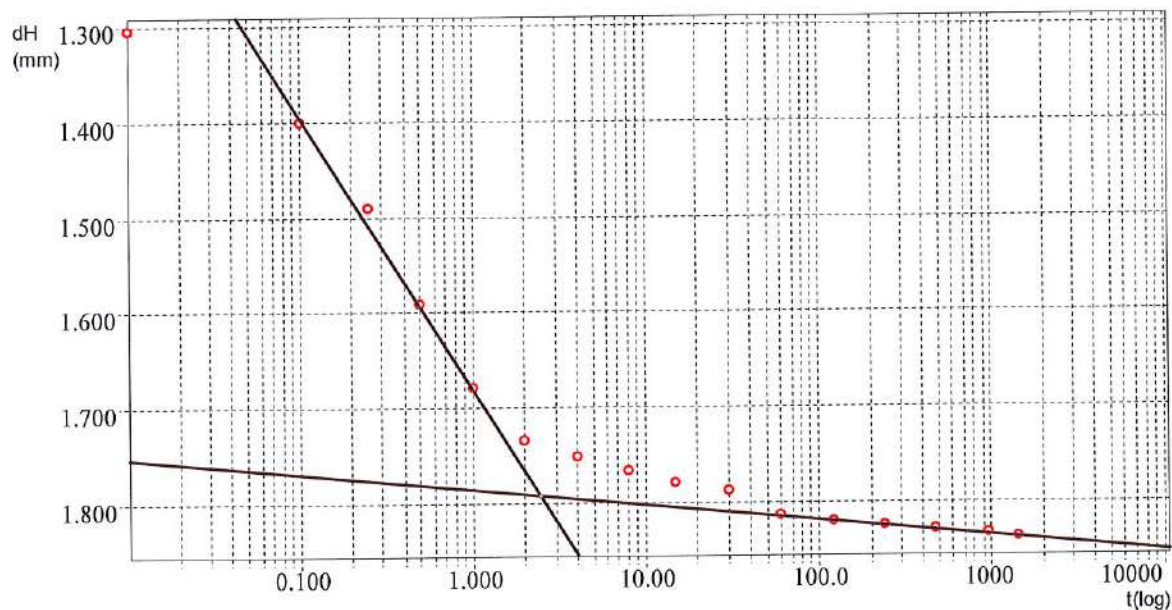


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 07

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.302	60.000	1.812		
0.100	1.399	120.00	1.819		
0.250	1.490	240.00	1.824		
0.500	1.590	480.00	1.829		
1.000	1.678	960.00	1.832		
2.000	1.733	1440.0	1.837		
4.000	1.752				
8.000	1.766				
15.000	1.778				
30.000	1.786				



Risultati elaborazione

ε : 9.179 %
 e : 0.534
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : 7.72e-03 cm²/s
 C_a : 0.083 %
 M : 30.024 MPa
 K : 2.52e-10 m/s

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

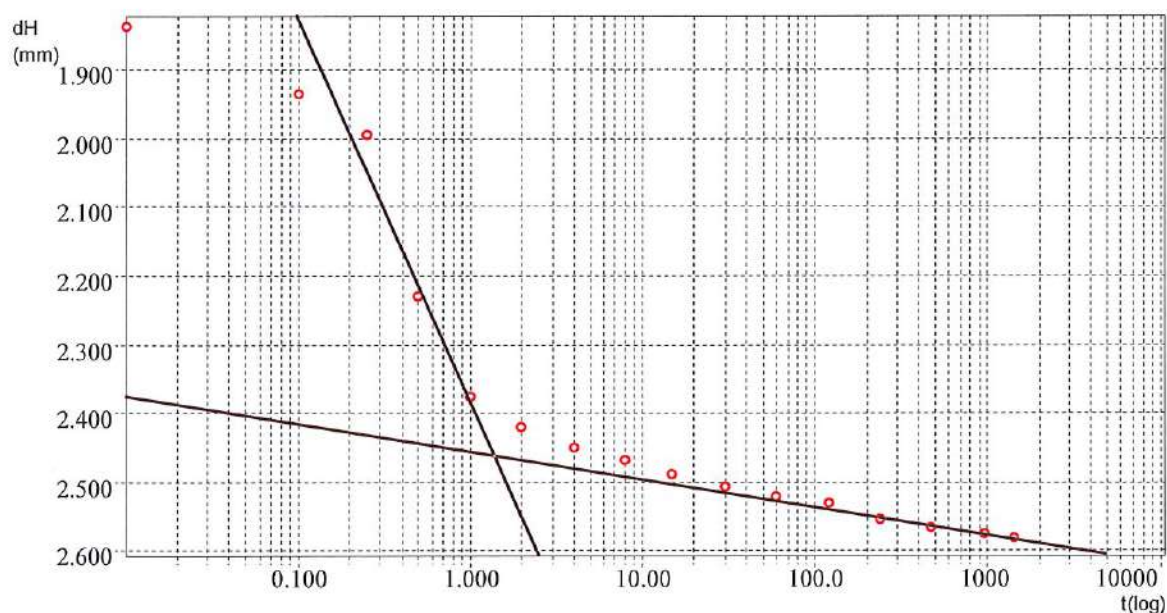


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 08

σ_v 3200.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.837	60.000	2.520		
0.100	1.936	120.00	2.530		
0.250	1.995	240.00	2.553		
0.500	2.230	480.00	2.566		
1.000	2.375	960.00	2.576		
2.000	2.421	1440.0	2.581		
4.000	2.450				
8.000	2.467				
15.000	2.489				
30.000	2.506				



Risultati elaborazione

ϵ : 12.885 %
e : 0.471
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 8.66e-03 cm²/s
Ca : 0.201 %
M : 43.176 MPa
K : 1.97e-10 m/s

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

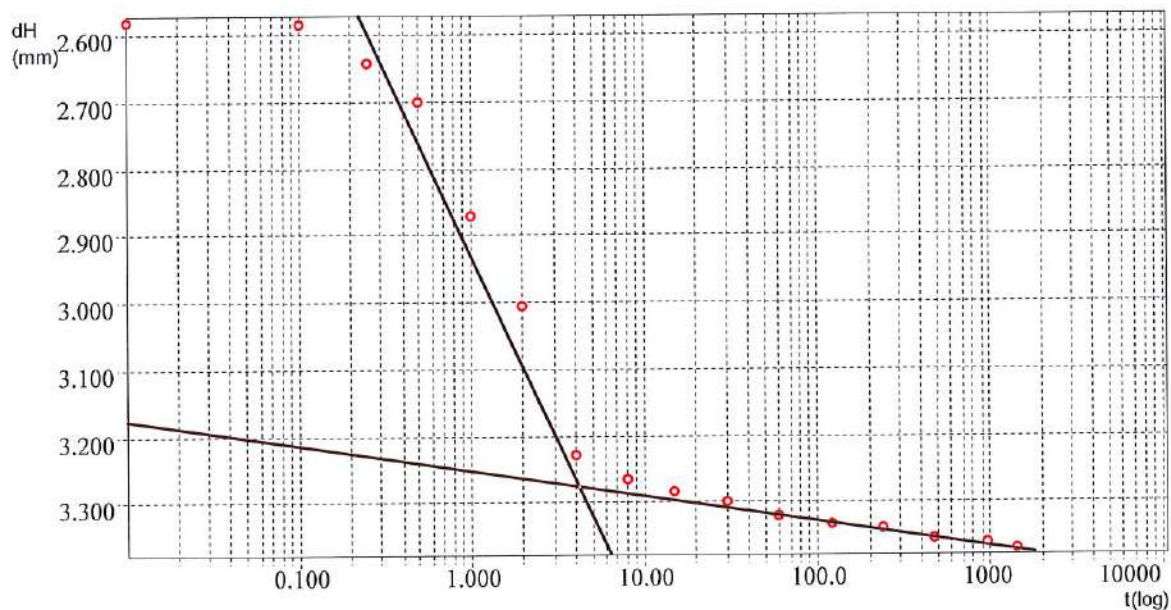
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 09

σ_v 6400.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.581	60.000	3.319		
0.100	2.582	120.00	3.332		
0.250	2.641	240.00	3.339		
0.500	2.698	480.00	3.352		
1.000	2.869	960.00	3.361		
2.000	3.006	1440.0	3.368		
4.000	3.227				
8.000	3.263				
15.000	3.285				
30.000	3.299				



Risultati elaborazione

ε : 16.834 %
 e : 0.404
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.49e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.188 %
 M : 81.028 MPa
 K : $3.01e-11 \text{ m/s}$

Spesmentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

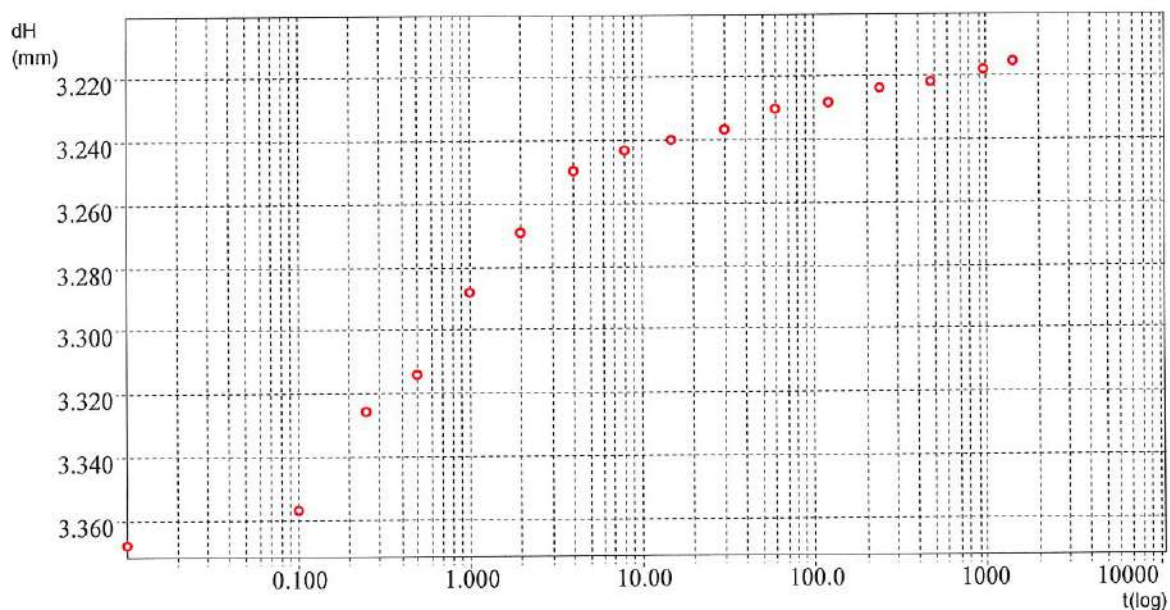
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
Prova del 10-09-2020 EDO580

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 10

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.368	60.000	3.230		
0.100	3.357	120.00	3.227		
0.250	3.325	240.00	3.223		
0.500	3.313	480.00	3.221		
1.000	3.288	960.00	3.217		
2.000	3.269	1440.0	3.214		
4.000	3.250				
8.000	3.243				
15.000	3.240				
30.000	3.236				



Risultati elaborazione

ε : 16.075 %
 e : 0.417

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio BALLECO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

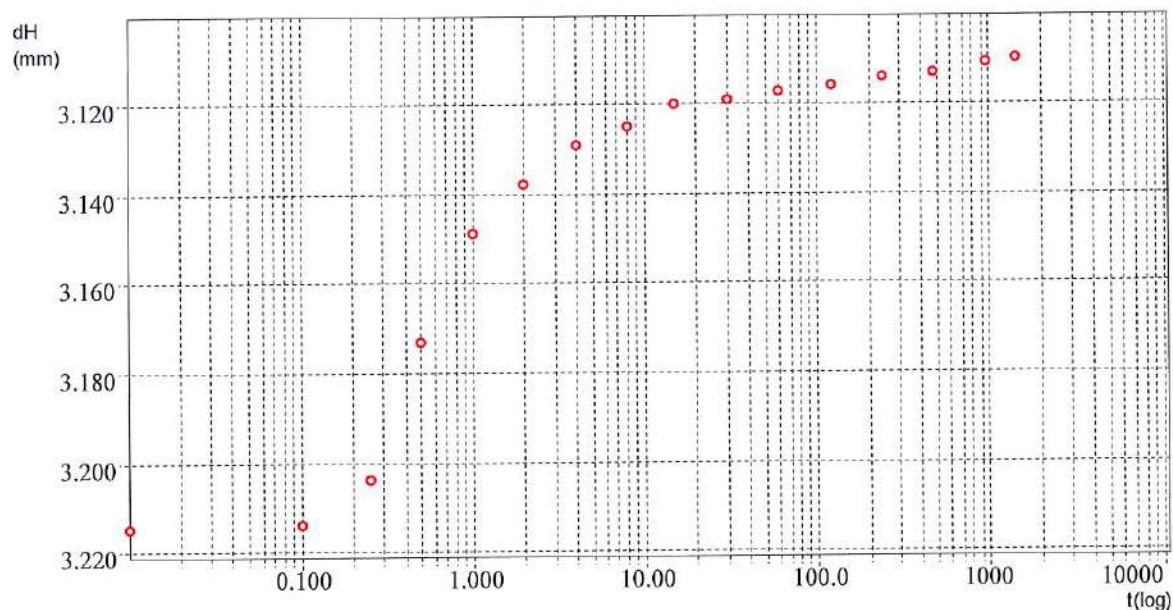


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 11

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.214	60.000	3.117		
0.100	3.213	120.00	3.115		
0.250	3.204	240.00	3.114		
0.500	3.173	480.00	3.112		
1.000	3.148	960.00	3.111		
2.000	3.138	1440.0	3.109		
4.000	3.128				
8.000	3.125				
15.000	3.119				
30.000	3.118				



Risultati elaborazione

ε : 15.548 %
 e : 0.426

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO

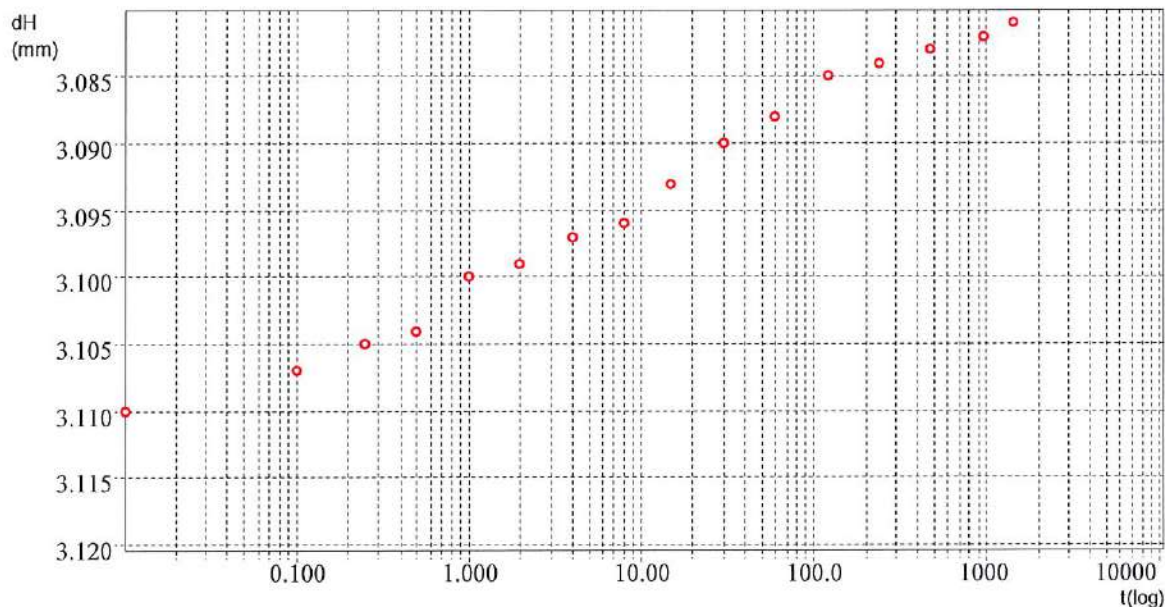


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 12

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.109	60.000	3.088		
0.100	3.107	120.00	3.085		
0.250	3.105	240.00	3.084		
0.500	3.104	480.00	3.082		
1.000	3.099	960.00	3.082		
2.000	3.098	1440.0	3.081		
4.000	3.096				
8.000	3.095				
15.000	3.092				
30.000	3.089				



Risultati elaborazione

ϵ : 15.405 %
e : 0.429

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Otilia PANICO



Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.770 g/cm3 γ_n
Sezione provino : 20.000 cm2	Peso di volume finale : 2.040 g/cm3 γ_f
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.586 g/cm3 γ_d
Altezza finale : 16.632 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 11.566 % W_o
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 6.933 % W_F
Peso Tara 1 : 58.939 g	Saturazione iniziale : 44.973 % S_o
Tara+p.umido inizial: 129.74 g	Saturazione finale : 45.905 % S_F
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali: 0.689 e_o
Peso Tara 2 : 58.939 g	Indice dei vuoti finali : 0.404 e_F
Tara+p.umido finale : 126.80 g	Peso vol. secco finale : 1.907 g/cm3 γ_{dr}
Tara+p.provino secco: 122.40 g	
Peso specifico grani: 2.680 g/cm3	

Passo	σ kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm2/s	K m/s	C_α %	Metodo
01	25.000	1.407	0.665		1.02e-03		0.035	Casagrande
02	50.000	1.712	0.660	8.188	9.14e-04	1.09e-10	0.020	Casagrande
03	100.00	2.196	0.652	10.337	2.15e-03	2.04e-10	0.023	Casagrande
04	200.00	3.151	0.636	10.472	5.87e-03	5.50e-10	0.050	Casagrande
05	400.00	4.501	0.613	14.815	1.21e-03	8.01e-11	0.141	Casagrande
06	800.00	6.515	0.579	19.862	1.22e-02	6.03e-10	0.131	Casagrande
07	1600.0	9.179	0.534	30.024	7.72e-03	2.52e-10	0.083	Casagrande
08	3200.0	12.885	0.471	43.176	8.66e-03	1.97e-10	0.201	Casagrande
09	6400.0	16.834	0.404	81.028	2.49e-03	3.01e-11	0.188	Casagrande
10	1600.0	16.075	0.417					
11	400.00	15.548	0.426					
12	100.00	15.405	0.429					

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

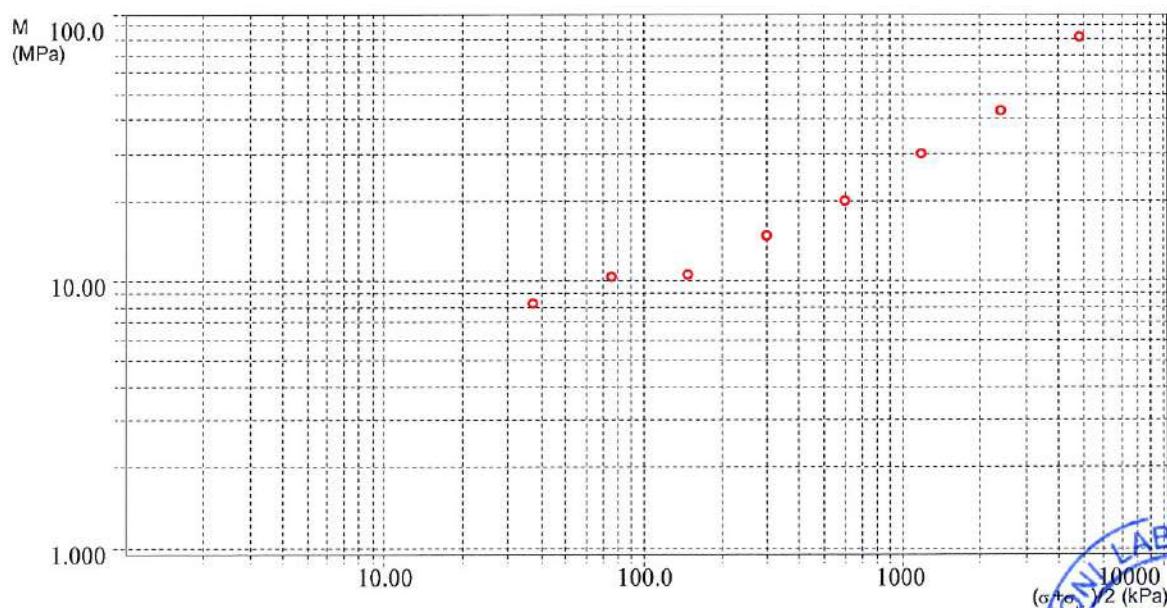
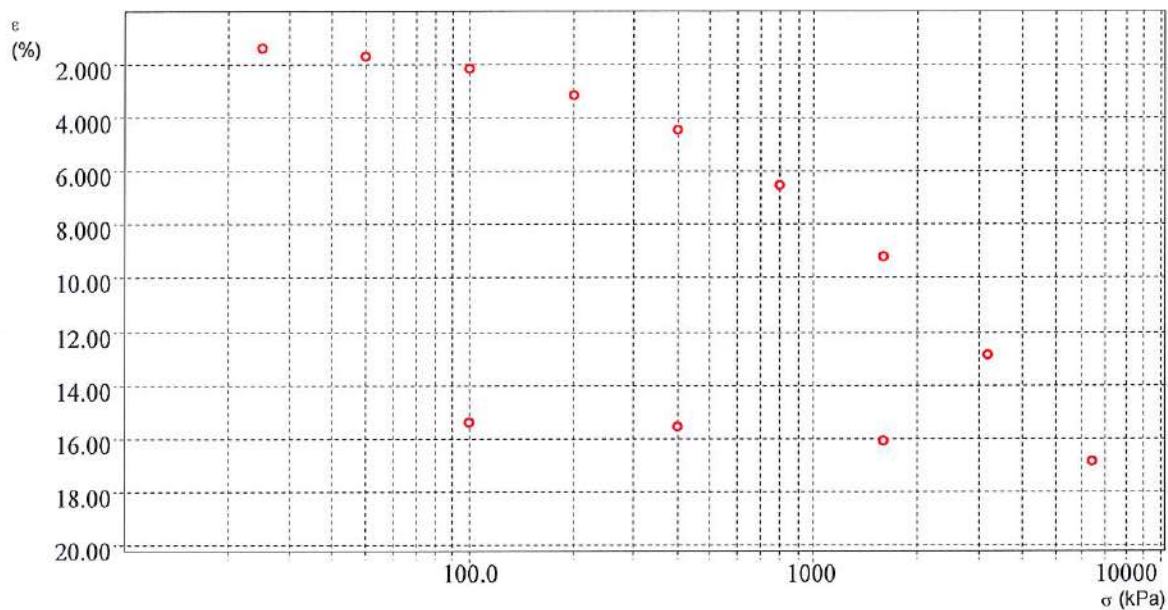
Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50

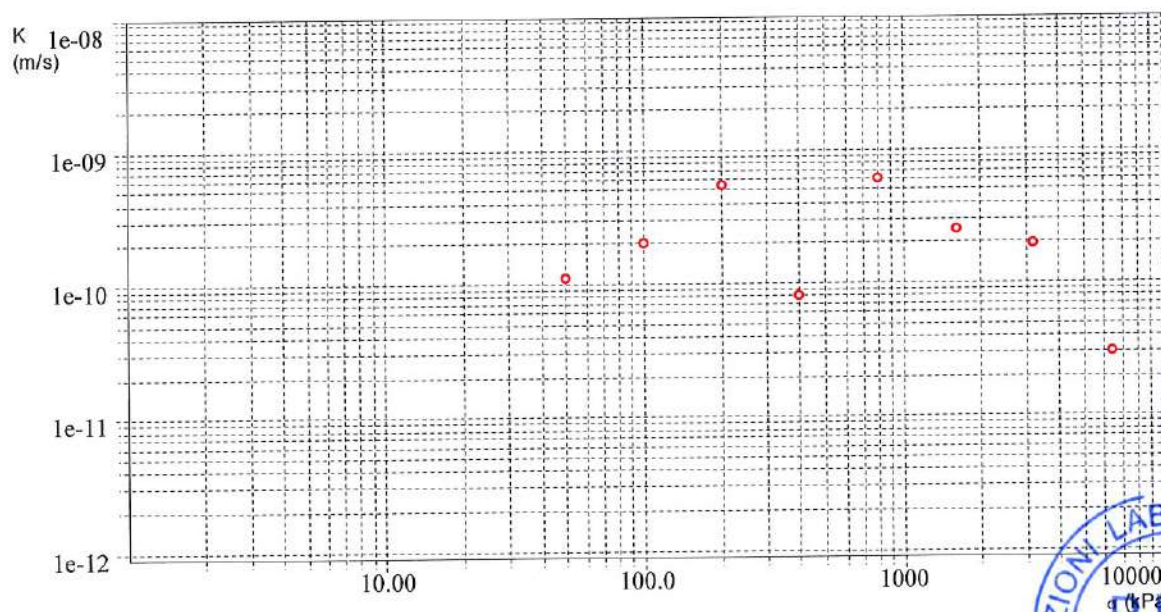
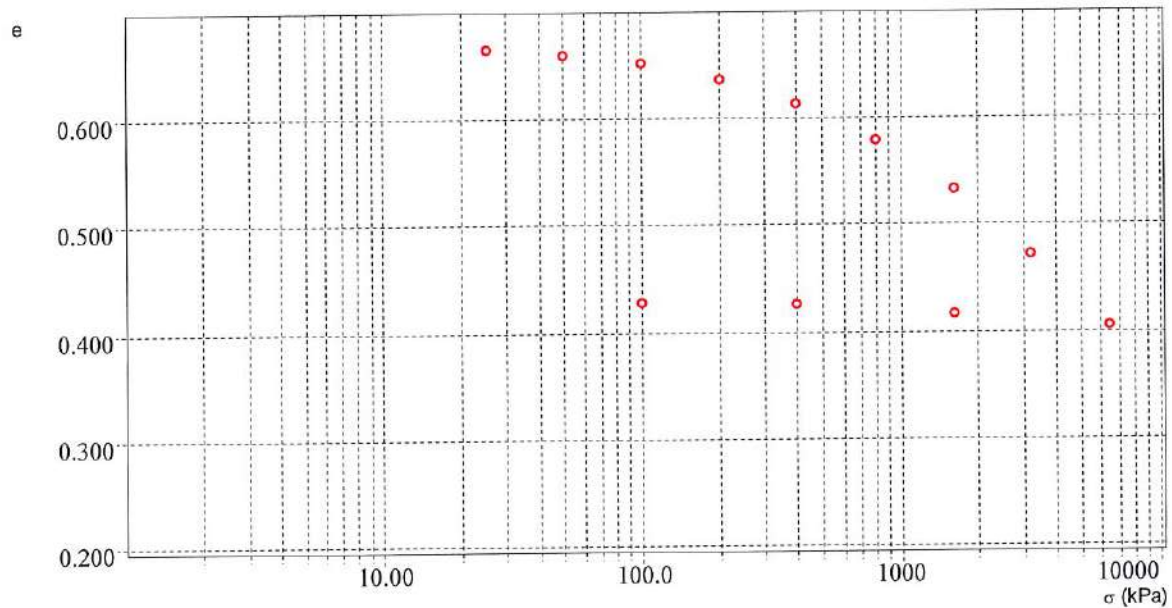


Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50

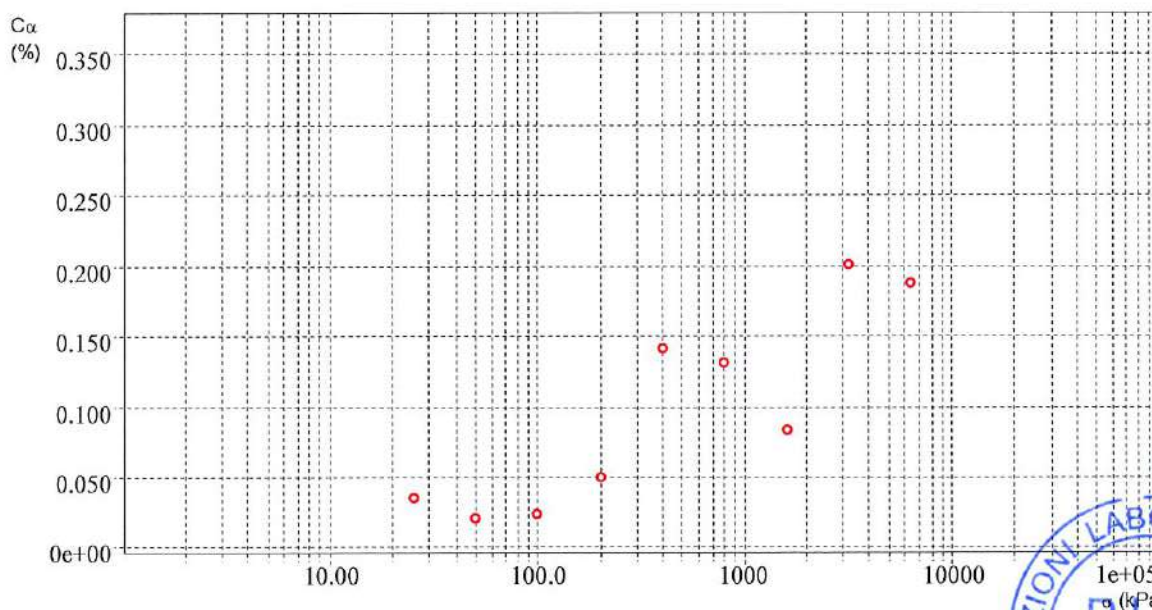
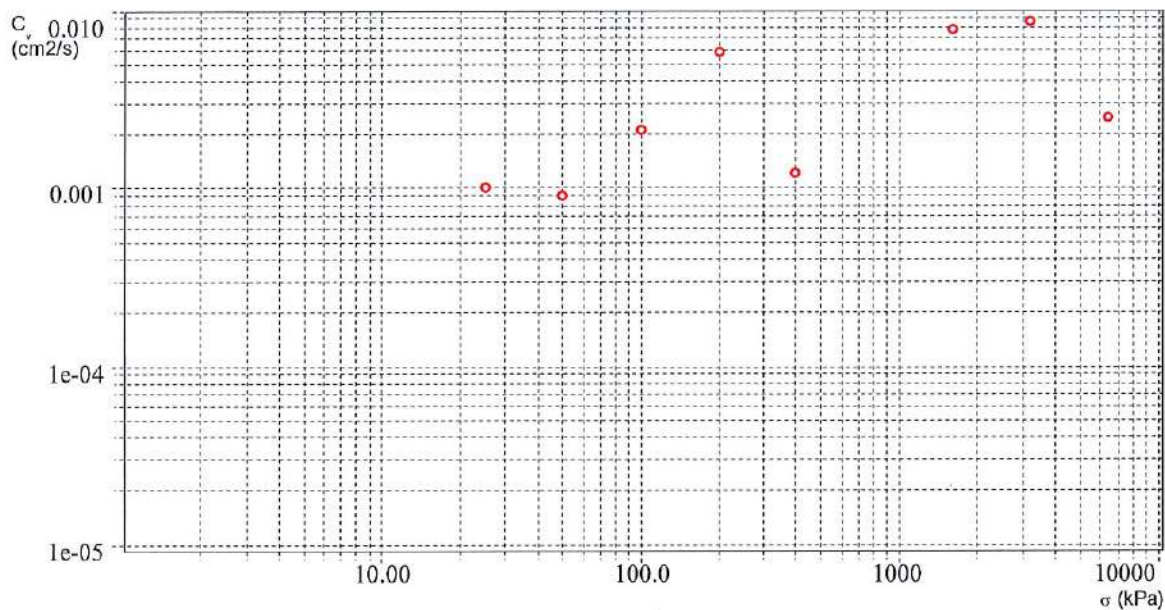


Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. TULLIO PANICO

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50



Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. TULLIO PANICO

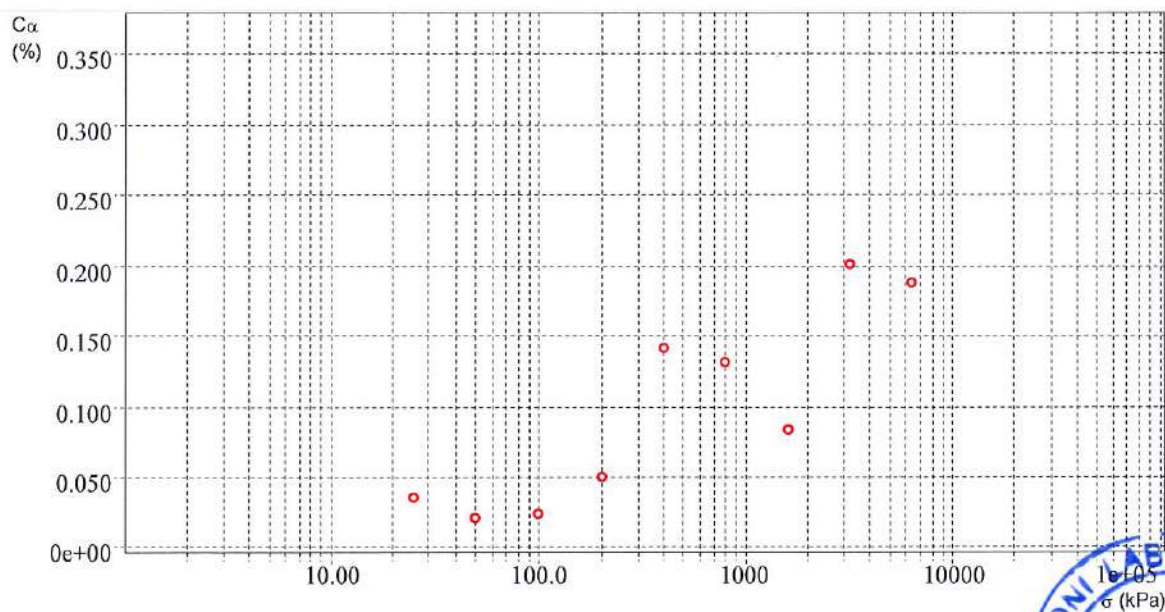
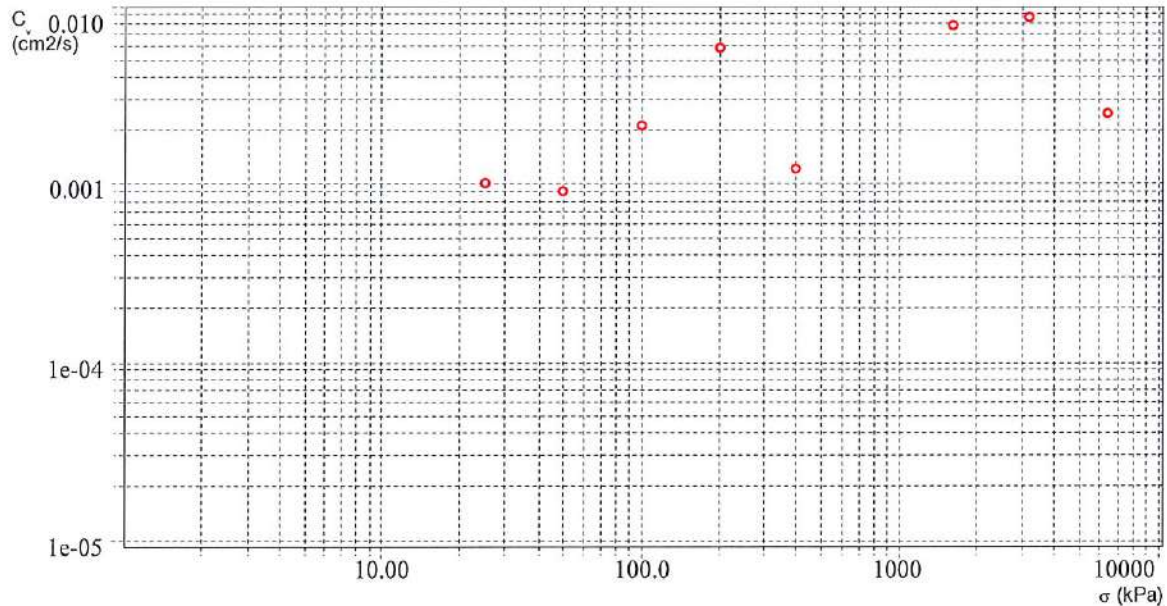
Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50



Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO



Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/17

SETTORE "A"

Accettazione: 0404-2020
Data: 28-08-2020

Prof. Terre: 0611-2020
Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S3	Campione C1	Profondità mt da P.C.	2,50 - 3,00
Massa (Kg)	4,09	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	50,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	29-08-2020
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cmq)	****	Pocket Vane test (Kg/cmq)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Sabbie e limi mediamente addensati, di colore marrone

COLORE (Tavola di Munsell)

10YR 3/4 DARK YELLOWISH BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

N.B.: Campione prelevato a cura della Committenza.

Spedimentatore
Geom. Riccardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83026 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PA 8.13/02 - ED 01/17

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prof. Terre: 0611-2020
Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
S3	C1	2,50 - 3,00	Indisturbato
Data prelievo:	26-08-2020	Data prova:	29-08-2020
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,62	1,64	g/cmc	1,63
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,67	2,69	g/cmc	2,68
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	22,95	24,81	%	23,88

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,32	1,31	g/cmc	1,32
P	Porosità	50,65	51,15	%	50,90
e	Indice dei vuoti	1,03	1,05	---	1,04
S	Grado di saturazione	59,70	63,73	%	61,73
Gs	Peso volume saturo	1,82	1,83	g/cmc	1,82
G'	Peso volume sommerso	0,82	0,83	g/cmc	0,82

Supplementatore
Geom. Riccardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Numero Verde
800 04 05 06

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Guido PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI EN ISO 9001:2015

GRANULOMETRIA

(telacciaturo) - DOC PA 8.13/03 ED07/17
CHR 23 - UNI 2334 - ASTM D422-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prof. Terre: 0611-2020
Data: 05-10-2020

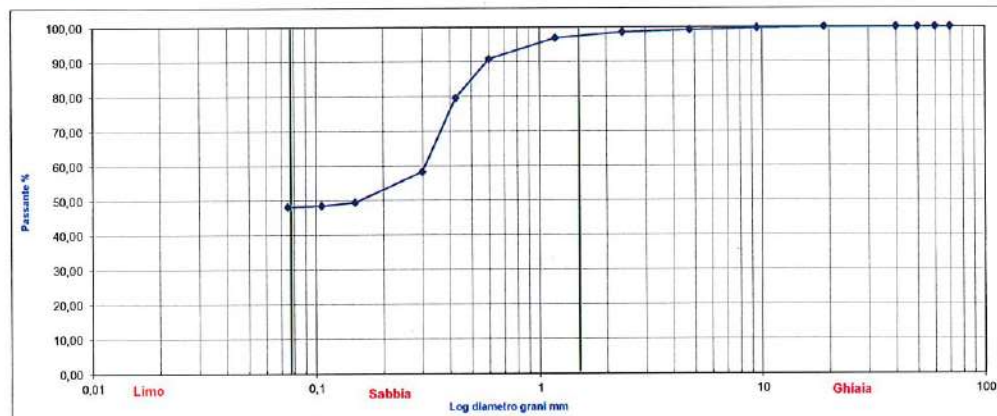
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

Sondaggio	Campione	Profondità ml pc	Tipo campione	Classe qualità
S3	C1	2,50 - 3,00	Indisturbato	Q5
Data prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	29-08-2020	
Peso lordo secco	616,00	Grammi		
Tara	110,41	Grammi		
Peso di riferimento	505,59	Grammi		

Vaglia (mm)	70	60	50	40	19	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,425	0,30	0,150	0,106	0,075
Trattenuto (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	2,80	3,20	8,60	30,60	56,80	107,60	44,80	4,60	2,00
Trattenuto %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,55	0,63	1,70	6,05	11,23	21,28	8,86	0,91	0,40
Passante %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,68	99,13	98,50	96,80	90,74	79,51	58,23	49,37	48,46	48,06



Composizione granulometrica percentuale		
Ghiaia	%	1,50
Sabbia	%	50,44
Limo	%	48,06
Argilla	%	***

Definizione: Sabbia con limo

Supervisore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/6-3 - ED 01/17

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020

del 28-08-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prot.Terre: 0611-2020

Data: 05-10-2020

Pagina: 1

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Sanfilini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
S3	C1	2,50 - 3,00	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	29-08-2020	

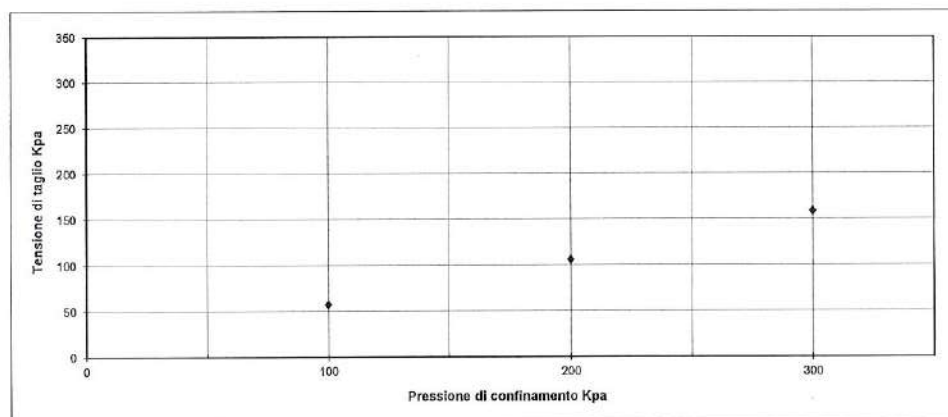
N° MACCHINE DI TAGLIO
3 4 5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	57,1	kPa
Provino 2	200	kPa	24	106,0	kPa
Provino 3	300	kPa	24	158,7	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,61	1,64	g/cm³	25,29	22,99	%	20,00	19,26	mm
Provino 2	1,64	1,71	g/cm³	23,46	19,83	%	20,00	18,57	mm
Provino 3	1,62	1,74	g/cm³	24,14	18,97	%	20,00	17,84	mm



Supervisore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Numero Verde
800 04 05 06

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

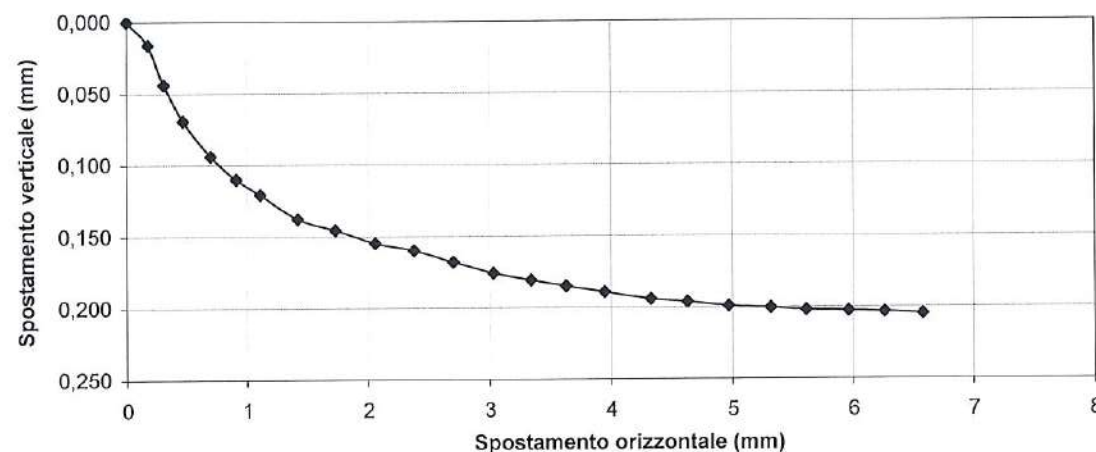
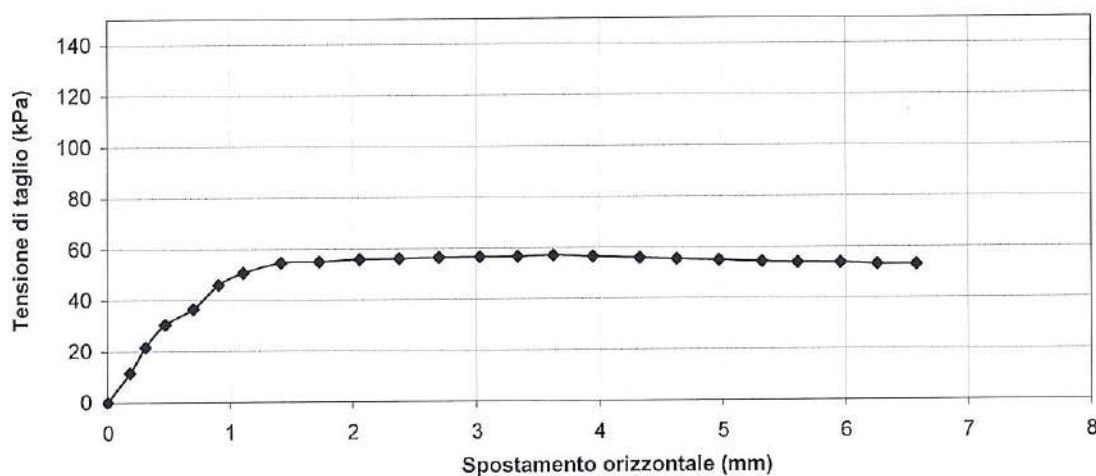
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala polifunzionale	Profondità di prelievo	2,50-3,00
Numero Sondaggio	S3	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 1

Pressione verticale (kPa) 100



Sperimentatore
Geom. ENRICO PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. P.L.P. PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

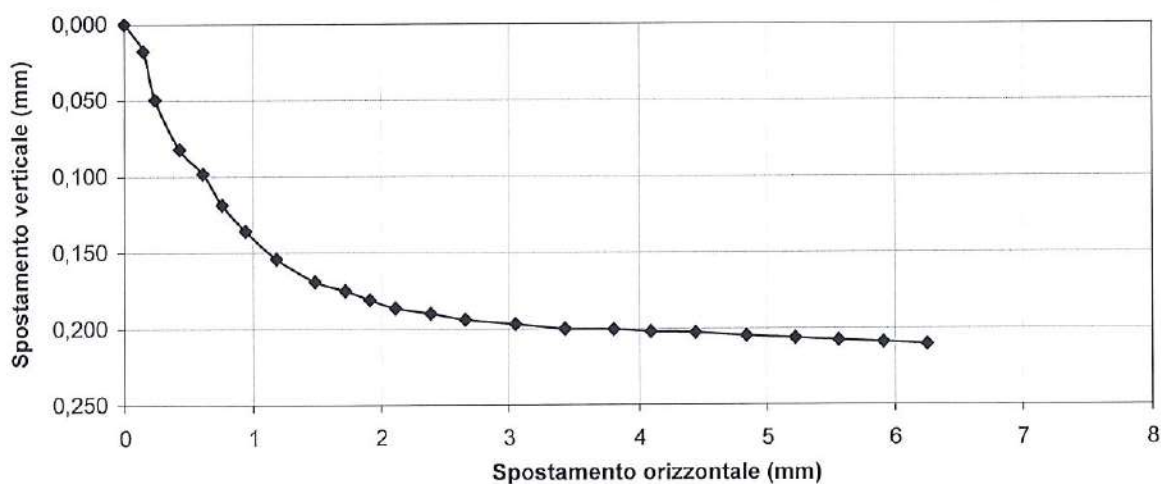
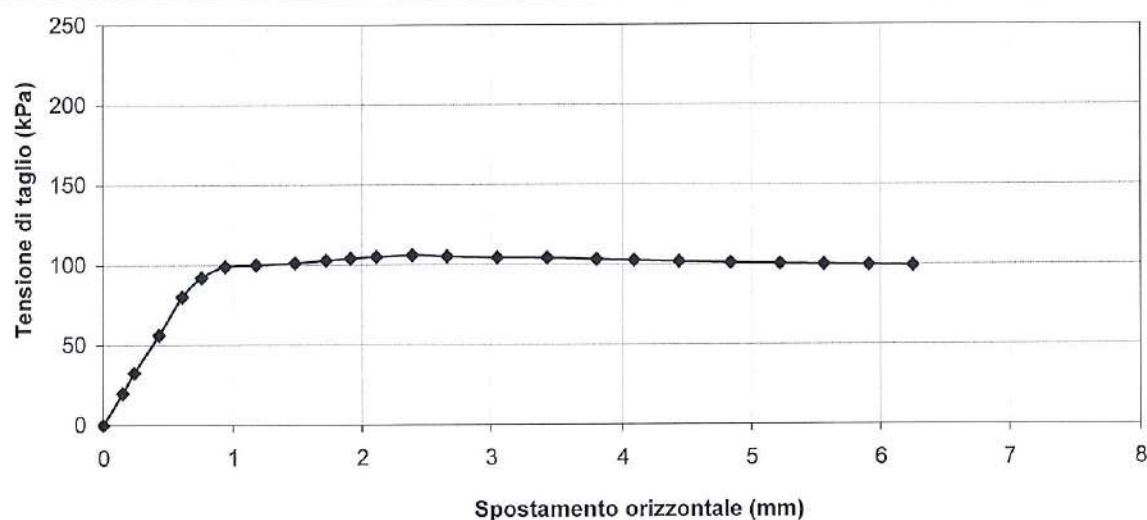
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala polifunzionale	Profondità di prelievo	2,50-3,00
Numero Sondaggio	S3	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 2

Pressione verticale (kPa) 200



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala polifunzionale	Profondità di prelievo	2,50-3,00
Numero Sondaggio	S3	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
16,00	0,023	0,17	118,9	0,023	0,17	118,9	33,0
32,00	0,063	0,38	226,9	0,063	0,38	226,9	63,0
48,00	0,093	0,53	356,1	0,093	0,53	356,1	98,9
64,00	0,115	0,72	455,6	0,115	0,72	455,6	126,6
80,00	0,150	1,14	512,4	0,150	1,14	512,4	142,3
96,00	0,165	1,48	515,6	0,165	1,48	515,6	143,2
112,00	0,181	1,91	531,5	0,181	1,91	531,5	147,6
128,00	0,193	2,23	536,4	0,193	2,23	536,4	149,0
144,00	0,199	2,58	541,7	0,199	2,58	541,7	150,5
160,00	0,205	2,91	551,3	0,205	2,91	551,3	153,1
176,00	0,213	3,19	559,8	0,213	3,19	559,8	155,5
192,00	0,216	3,43	568,3	0,216	3,43	568,3	157,9
208,00	0,221	3,75	571,3	0,221	3,75	571,3	158,7
224,00	0,224	4,12	569,2	0,224	4,12	569,2	158,1
240,00	0,227	4,38	567,2	0,227	4,38	567,2	157,6
256,00	0,228	4,66	563,1	0,228	4,66	563,1	156,4
272,00	0,234	5,00	559,2	0,234	5,00	559,2	155,3
288,00	0,237	5,33	556,2	0,237	5,33	556,2	154,5
304,00	0,241	5,63	548,2	0,241	5,63	548,2	152,3
320,00	0,244	5,93	538,7	0,244	5,93	538,7	149,6
336,00	0,247	6,28	536,1	0,247	6,28	536,1	148,9
352,00	0,248	6,57	534,8	0,248	6,57	534,8	148,6
368,00	0,248	6,91	533,9	0,248	6,91	533,9	148,3

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Giulio PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

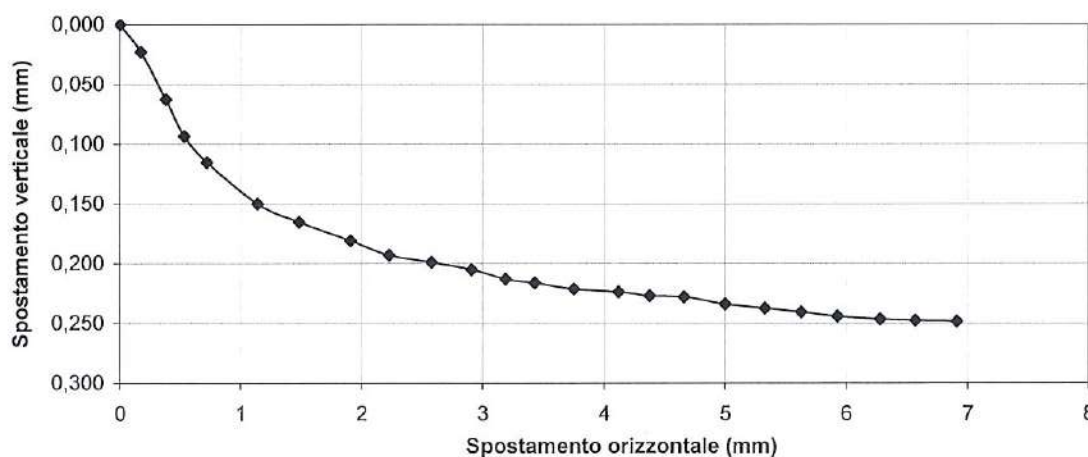
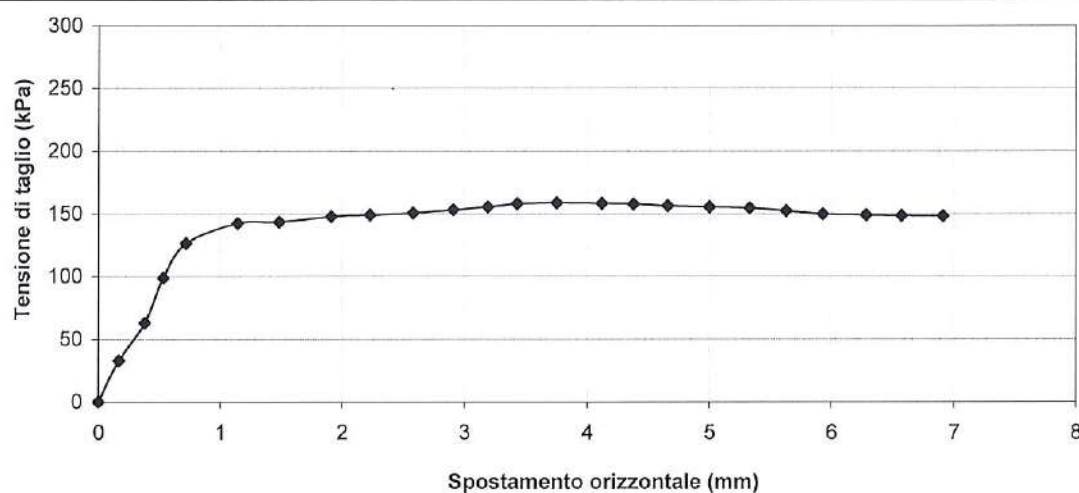
Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala polifunzionale	Profondità di prelievo	2,50-3,00
Numero Sondaggio	S3	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale

PROVINO 3

Pressione verticale (kPa) 300



Spesimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Tullio PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

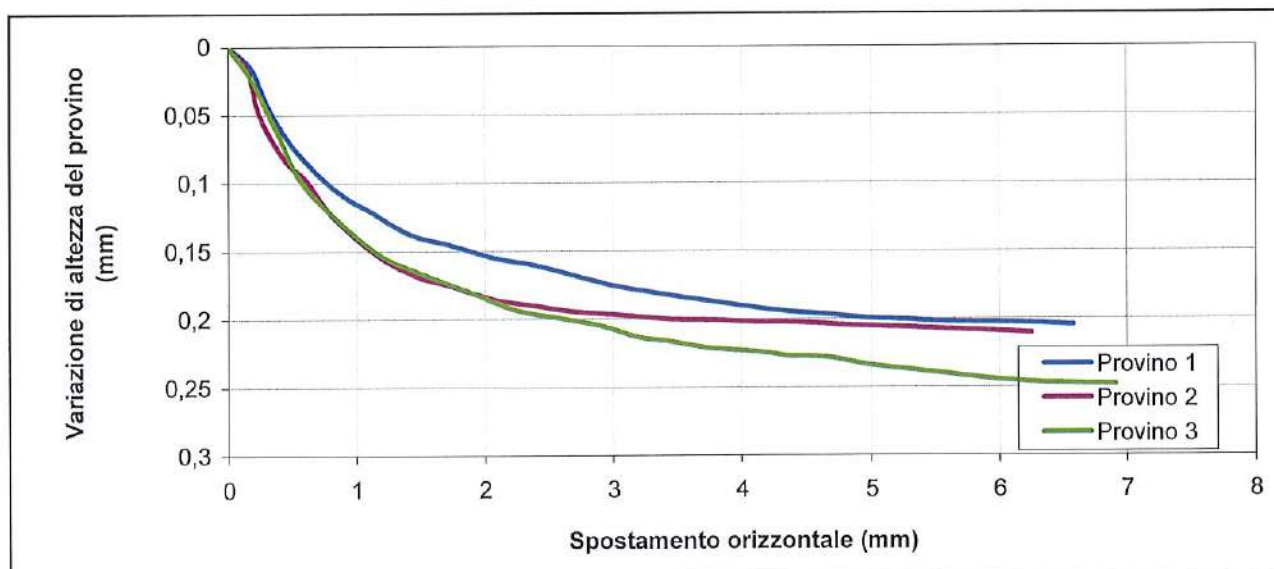
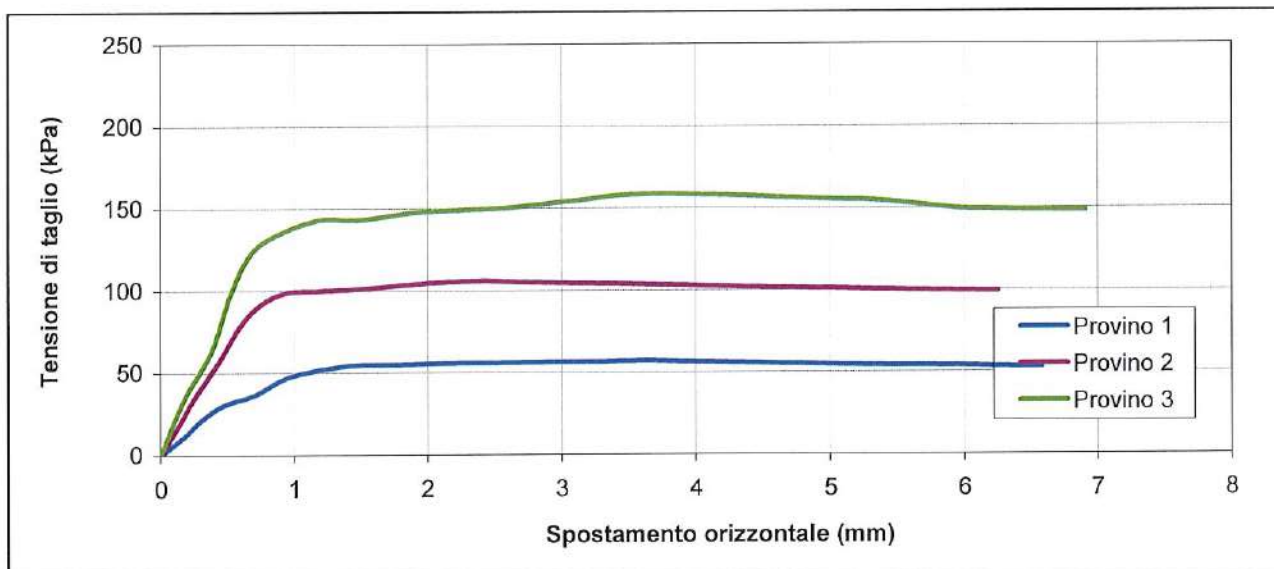
Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO

Serie di prove singole - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.4)

RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	Comune di Capaccio (SA)		
Progetto	Sala polifunzionale	Profondità di prelievo	2,50-3,00
Numero Sondaggio	S3	Tipo di campione	***
Numero Campione	C1	Orientazione provino	Verticale




 Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

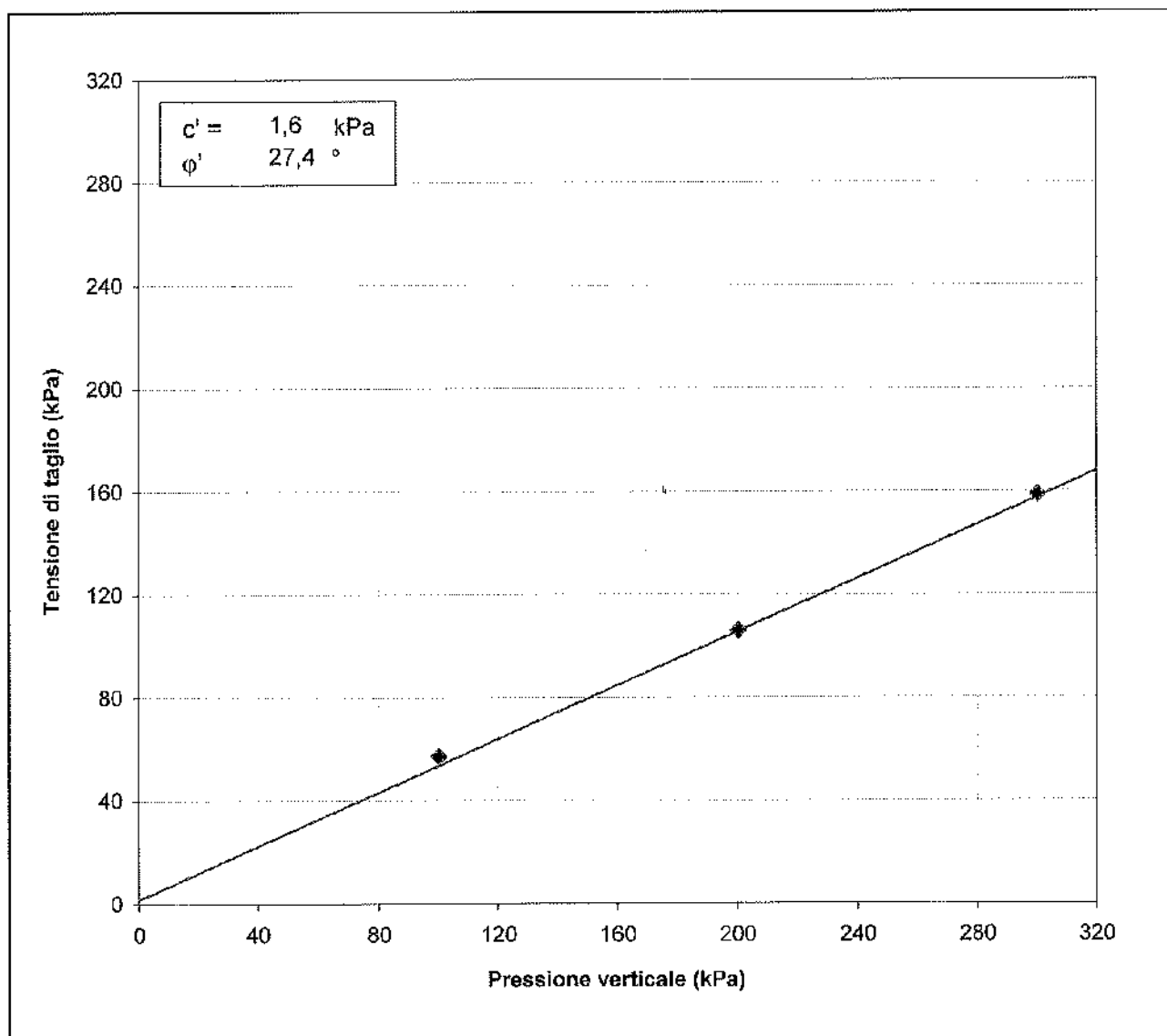

 Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Giulio PANICO

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e B

Decreto n° 5895 del 18/06/2018

Circolare Ministeriale n° 7618/STC del 08/09/2010

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO



Prova Edometrica

(PA8.13/8 ED01/17)
Riferimento BS 1337 - ASTM D 2435-96
SETTORE "A"

EDOMETRO ED5

Protocollo: 0611-2020
Data: 05-10-2020
Accettazione: 0404-2020
Data: 28-08-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità	Classe di qualità
S3	C1	2,50 - 3,00	Q5
Data prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	16-09-2020

Caratteristiche geometriche del campione

	Diametro (mm) (mm)	Altezza (mm) (mm)	Sezione (cmq) (cmq)
Provino 1	50,50	20,00	20,02

Parametri indici iniziali

	Peso volume (gr/cmc)	Indice dei vuoti ----
Provino 1	1,63	1,04

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.630 g/cm ³ γ_n
Sezione provino : 20.000 cm ²	Peso di volume finale : 1.835 g/cm ³ γ_F
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.316 g/cm ³ γ_d
Altezza finale : 16.686 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 23.860 % W_o
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 16.337 % W_F
Peso Tara 1 : 58.779 g	Saturazione iniziale : 61.695 % S_o
Tara+p.umido inizial: 123.98 g	Saturazione finale : 62.635 % S_F
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali: 1.036 e_o
Peso Tara 2 : 58.779 g	Indice dei vuoti finali : 0.699 e_F
Tara+p.umido finale : 120.01 g	Peso vol. secco finale : 1.577 g/cm ³ γ_{af}
Tara+p.provino secco: 111.41 g	
Peso specifico grani: 2.680 g/cm ³	

Lettture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1	25.000 kPa	Passo 2	50.000 kPa	Passo 3	100.00 kPa	Passo 4	200.00 kPa
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.143	0.e+00	0.244	0.e+00	0.442
0.100	0.008	0.100	0.147	0.100	0.249	0.100	0.460
0.250	0.022	0.250	0.151	0.250	0.262	0.250	0.466
0.500	0.031	0.500	0.155	0.500	0.266	0.500	0.483
1.000	0.039	1.000	0.162	1.000	0.280	1.000	0.496
2.000	0.050	2.000	0.168	2.000	0.293	2.000	0.508
4.000	0.061	4.000	0.177	4.000	0.306	4.000	0.566
8.000	0.071	8.000	0.178	8.000	0.330	8.000	0.570
15.000	0.081	15.000	0.192	15.000	0.338	15.000	0.584
30.000	0.091	30.000	0.194	30.000	0.350	30.000	0.595
60.000	0.103	60.000	0.202	60.000	0.381	60.000	0.626
120.00	0.115	120.00	0.219	120.00	0.386	120.00	0.640
240.00	0.126	240.00	0.230	240.00	0.412	240.00	0.712
480.00	0.137	480.00	0.240	480.00	0.438	480.00	0.764
960.00	0.142	960.00	0.242	960.00	0.440	960.00	0.774
1440.0	0.143	1440.0	0.244	1440.0	0.442	1440.0	0.776

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 0.715 %	ϵ : 1.217 %	ϵ : 2.201 %	ϵ : 3.878 %
e : 1.021	e : 1.011	e : 0.991	e : 0.957
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
Cv : 4.67e-04cm ² /s	Cv : 2.27e-04cm ² /s	Cv : 1.93e-04cm ² /s	Cv : 8.94e-05cm ² /s
Ca : 0.042 %	Ca : 0.033 %	Ca : 0.054 %	Ca : 0.108 %
M : 4.981 MPa	M : 4.981 MPa	M : 5.080 MPa	M : 5.132 MPa
K : 4.48e-11 m/s	K : 4.48e-11 m/s	K : 3.96e-11 m/s	K : 3.96e-11 m/s

Sperimentatore : Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio : Ing. Giulio PASTORE

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm²
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 16.686 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 58.779 g
Tara+p.umido inizial: 123.98 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 58.779 g
Tara+p.umido finale : 120.01 g
Tara+p.provino secco: 111.41 g
Peso specifico grani: 2.680 g/cm³

Peso di volume iniziale : 1.630 g/cm³ γ_n
Peso di volume finale : 1.835 g/cm³ γ_f
Peso di volume secco : 1.316 g/cm³ γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 23.860 % W_0
Contenuto d'acqua finale : 16.337 % W_F
Saturazione iniziale : 61.695 % S_0
Saturazione finale : 62.635 % S_F
Indice dei vuoti iniziali: 1.036 e_0
Indice dei vuoti finali : 0.699 e_F
Peso vol. secco finale : 1.577 g/cm³ γ_{dF}

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 5 400.00 kPa		Passo 6 800.00 kPa		Passo 7 1600.0 kPa		Passo 8 3200.0 kPa	
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.776	0.e+00	0.960	0.e+00	1.316	0.e+00	1.771
0.100	0.791	0.100	1.014	0.100	1.370	0.100	1.780
0.250	0.809	0.250	1.059	0.250	1.441	0.250	1.812
0.500	0.840	0.500	1.103	0.500	1.480	0.500	1.873
1.000	0.848	1.000	1.121	1.000	1.536	1.000	2.016
2.000	0.877	2.000	1.146	2.000	1.579	2.000	2.079
4.000	0.901	4.000	1.172	4.000	1.608	4.000	2.132
8.000	0.921	8.000	1.189	8.000	1.643	8.000	2.168
15.000	0.926	15.000	1.212	15.000	1.659	15.000	2.196
30.000	0.937	30.000	1.233	30.000	1.678	30.000	2.213
60.000	0.944	60.000	1.258	60.000	1.702	60.000	2.257
120.00	0.947	120.00	1.276	120.00	1.722	120.00	2.283
240.00	0.949	240.00	1.296	240.00	1.738	240.00	2.305
480.00	0.955	480.00	1.307	480.00	1.755	480.00	2.351
960.00	0.958	960.00	1.312	960.00	1.768	960.00	2.368
1440.0	0.960	1440.0	1.316	1440.0	1.771	1440.0	2.371

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 4.796 %	ϵ : 6.569 %	ϵ : 8.839 %	ϵ : 11.835 %
e : 0.938	e : 0.902	e : 0.856	e : 0.765
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
C_v : 3.00e-03cm ² /s	C_v : 2.63e-03cm ² /s	C_v : 2.68e-03cm ² /s	C_v : 2.80e-03cm ² /s
C_a : 0.063 %	C_a : 0.114 %	C_a : 0.048 %	C_a : 0.022 %
M : 21.776 MPa	M : 22.567 MPa	M : 35.235 MPa	M : 53.411 MPa
K : 7.98e-11 m/s	K : 7.98e-11 m/s	K : 6.71e-11 m/s	K : 6.71e-11 m/s

Geom. ~~Spezialista~~ **PASTORE**
Vice Direttore Laboratorio
Ing. **TULLIO PANICO**

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.630 g/cm ³ γ_n
Sezione provino : 20.000 cm ²	Peso di volume finale : 1.835 g/cm ³ γ_r
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.316 g/cm ³ γ_d
Altezza finale : 16.686 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 23.860 % W_0
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 16.337 % W_F
Peso Tara 1 : 58.779 g	Saturazione iniziale : 61.695 % S_0
Tara+p.umido inizial: 123.98 g	Saturazione finale : 62.635 % S_F
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali: 1.036 e_0
Peso Tara 2 : 58.779 g	Indice dei vuoti finali : 0.699 e_F
Tara+p.umido finale : 120.01 g	Peso vol. secco finale : 1.577 g/cm ³ γ_{dr}
Tara+p.provino secco: 111.41 g	
Peso specifico grani: 2.680 g/cm ³	

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 9 6400.0 kPa	Passo 10 1600.0 kPa	Passo 11 400.00 kPa	Passo 12 100.00 kPa
dt dH	dt dH	dt dH	dt dH
min mm	min mm	min mm	min mm
0.e+00 2.371	0.e+00 3.313	0.e+00 3.125	0.e+00 2.904
0.100 2.378	0.100 3.312	0.100 3.122	0.100 2.894
0.250 2.459	0.250 3.309	0.250 3.121	0.250 2.878
0.500 2.530	0.500 3.302	0.500 3.105	0.500 2.872
1.000 2.627	1.000 3.292	1.000 3.082	1.000 2.868
2.000 2.782	2.000 3.217	2.000 3.025	2.000 2.858
4.000 2.924	4.000 3.165	4.000 3.006	4.000 2.846
8.000 3.075	8.000 3.158	8.000 2.986	8.000 2.839
15.000 3.115	15.000 3.154	15.000 2.967	15.000 2.826
30.000 3.144	30.000 3.150	30.000 2.959	30.000 2.809
60.000 3.198	60.000 3.147	60.000 2.941	60.000 2.786
120.00 3.227	120.00 3.142	120.00 2.933	120.00 2.773
240.00 3.247	240.00 3.130	240.00 2.920	240.00 2.760
480.00 3.272	480.00 3.128	480.00 2.907	480.00 2.744
960.00 3.301	960.00 3.125	960.00 2.905	960.00 2.727
1440.0 3.313	1440.0 3.125	1440.0 2.904	1440.0 2.727

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 16.581 %	ϵ : 15.625 %	ϵ : 14.526 %	ϵ : 13.642 %
e : 0.698	e : 0.718	e : 0.740	e : 0.758
Metodo: CASAGRANDE			
Cv : 1.57e-03 cm ² /s			
Ca : 0.354 %			
M : 67.421 MPa			
K : Spesmentatore /s			
Geom. Gerardo PASTORE			

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Giulio PASTORE



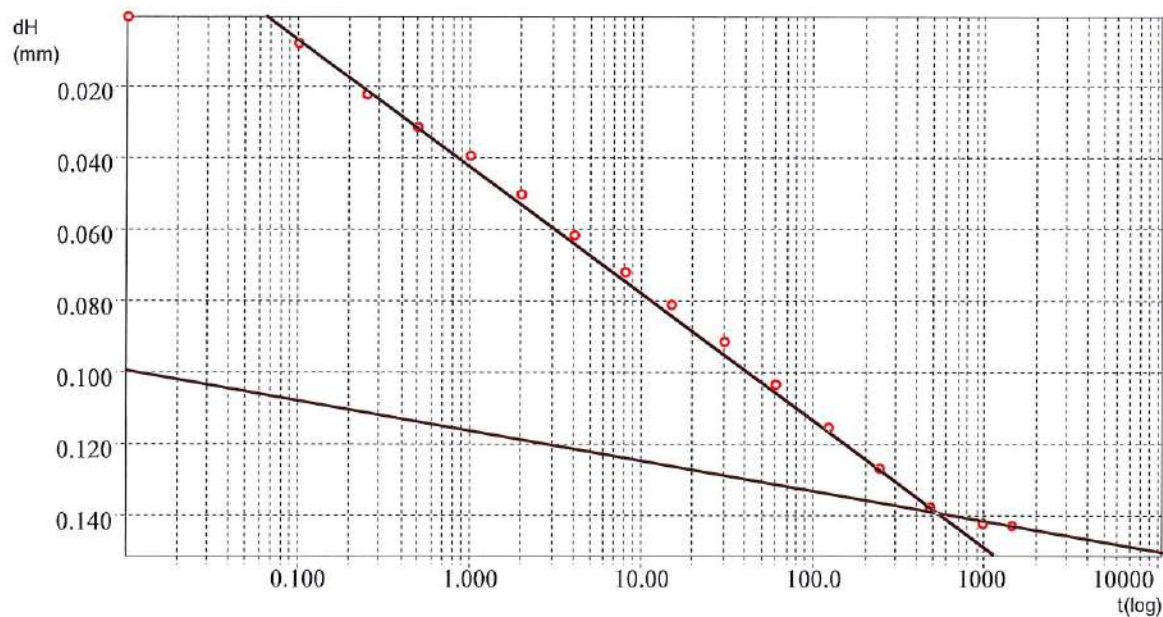
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 01

σ_v 25.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	60.000	0.103		
0.100	0.008	120.00	0.115		
0.250	0.022	240.00	0.126		
0.500	0.031	480.00	0.137		
1.000	0.039	960.00	0.142		
2.000	0.050	1440.0	0.143		
4.000	0.061				
8.000	0.071				
15.000	0.081				
30.000	0.091				



Risultati elaborazione

ε : 0.715 %
e : 1.021
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 4.67e-04 cm²/s
Ca : 0.042 %

Sperimentatore
Geom. **Giorgio PASTORE**

Vice Direttore Laboratorio
Ing. **Tullio PANICO**

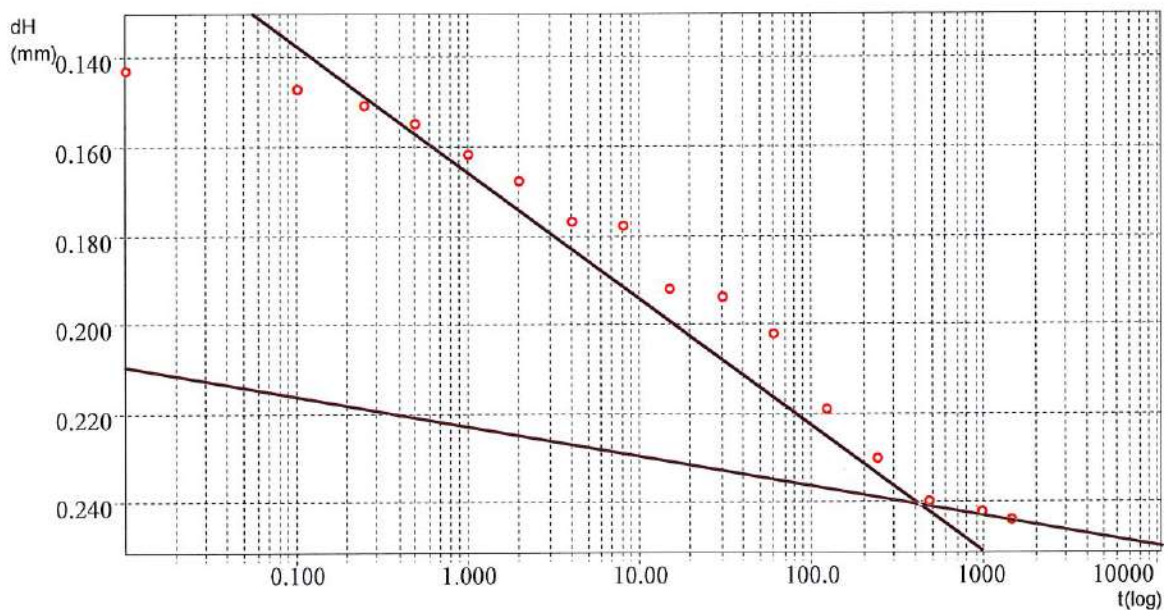
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 02

σ_v 50.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.143	60.000	0.202		
0.100	0.147	120.00	0.219		
0.250	0.151	240.00	0.230		
0.500	0.155	480.00	0.240		
1.000	0.162	960.00	0.242		
2.000	0.168	1440.0	0.244		
4.000	0.177				
8.000	0.178				
15.000	0.192				
30.000	0.194				



Risultati elaborazione

ε : 1.217 %
 e : 1.011
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.27e-04$ cm²/s
 C_a : 0.033 %
 M : 4.981 MPa
 K : $4.48e-11$ m/s

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

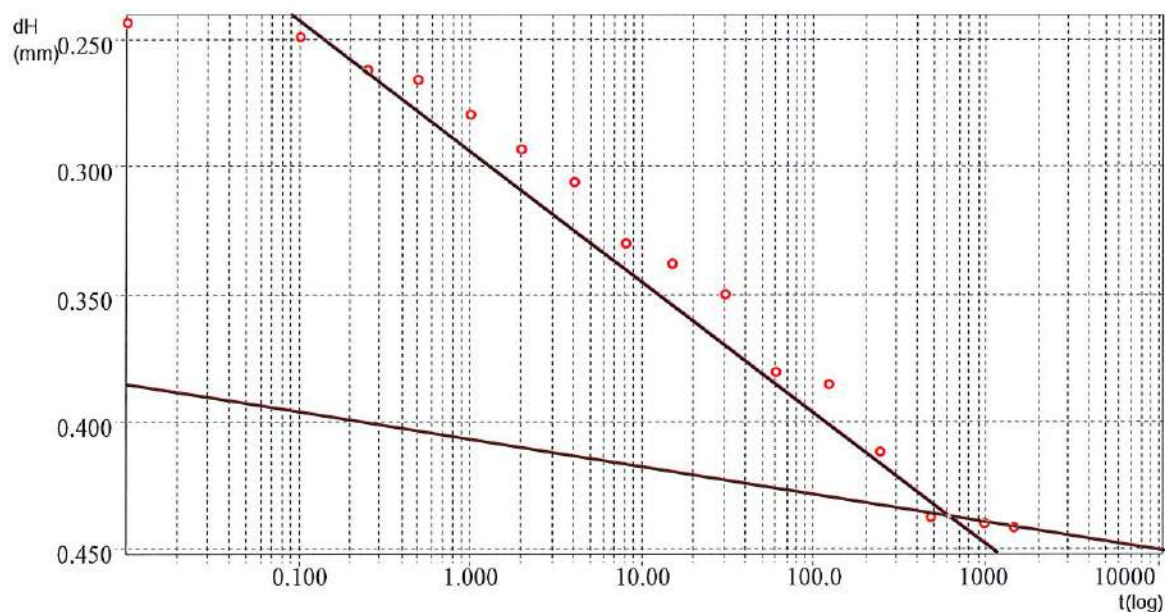
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 ED0581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 03

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.244	60.000	0.381		
0.100	0.249	120.00	0.386		
0.250	0.262	240.00	0.412		
0.500	0.266	480.00	0.438		
1.000	0.280	960.00	0.440		
2.000	0.293	1440.0	0.442		
4.000	0.306				
8.000	0.330				
15.000	0.338				
30.000	0.350				



Risultati elaborazione

g : 2.201 %
e : 0.991
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 1.93e-04 cm²/s
Ca : 0.054 %
M : 5.080 MPa
K : 3.96e-11 m/s

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PANICO



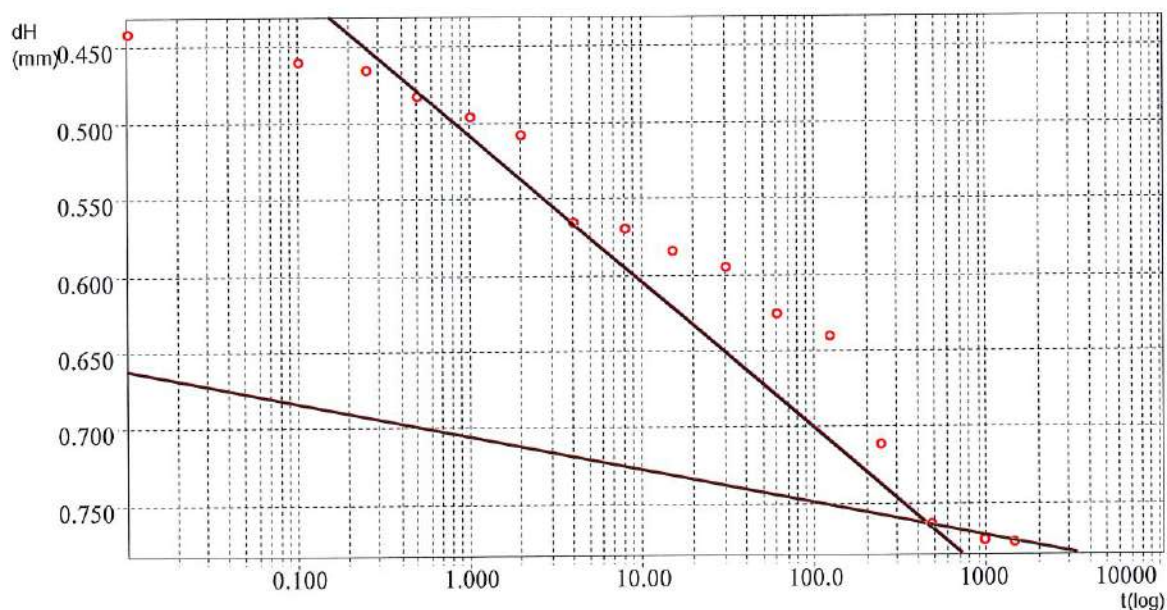
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 04

σ_v 200.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.442	60.000	0.626		
0.100	0.460	120.00	0.640		
0.250	0.466	240.00	0.712		
0.500	0.483	480.00	0.764		
1.000	0.496	960.00	0.774		
2.000	0.508	1440.0	0.776		
4.000	0.566				
8.000	0.570				
15.000	0.584				
30.000	0.595				



Risultati elaborazione

ε : 3.878 %
 e : 0.957
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $8.84e-05 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.108 %
 M : 5.962 MPa
 K : $1.45e-11 \text{ m/s}$

—Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



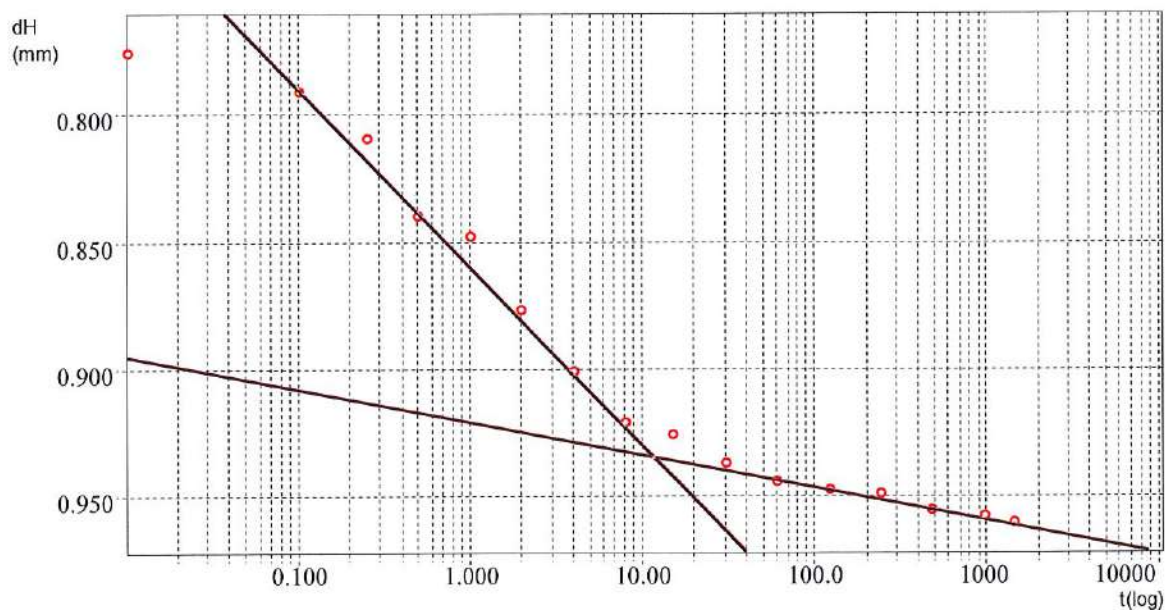
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 05

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.776	60.000	0.944		
0.100	0.791	120.00	0.947		
0.250	0.809	240.00	0.949		
0.500	0.840	480.00	0.955		
1.000	0.848	960.00	0.958		
2.000	0.877	1440.0	0.960		
4.000	0.901				
8.000	0.921				
15.000	0.926				
30.000	0.937				



Risultati elaborazione

ε : 4.796 %
 e : 0.938
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $3.00e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.063 %
 M : 21.776 MPa
 K : $1.25e-10 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE



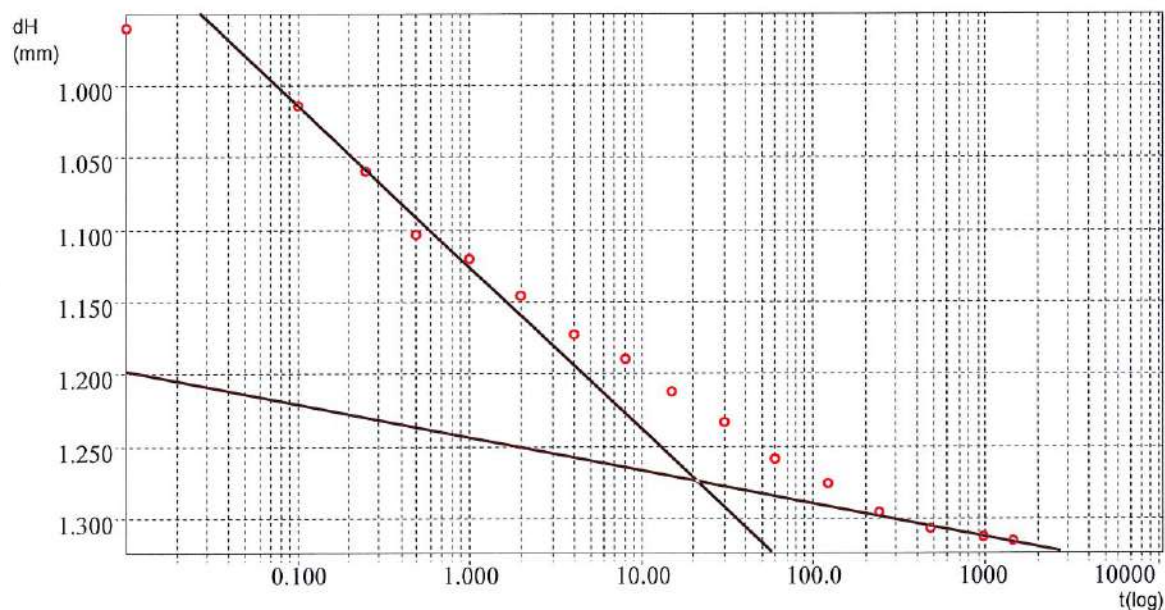
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 06

σ_v 800.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.960	60.000	1.258		
0.100	1.014	120.00	1.276		
0.250	1.059	240.00	1.296		
0.500	1.103	480.00	1.307		
1.000	1.121	960.00	1.312		
2.000	1.146	1440.0	1.316		
4.000	1.172				
8.000	1.189				
15.000	1.212				
30.000	1.233				



Risultati elaborazione

ε : 6.569 %
 e : 0.902
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.63e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.114 %
 M : 22.567 MPa
 K : $7.98e-11 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Felice PANICO



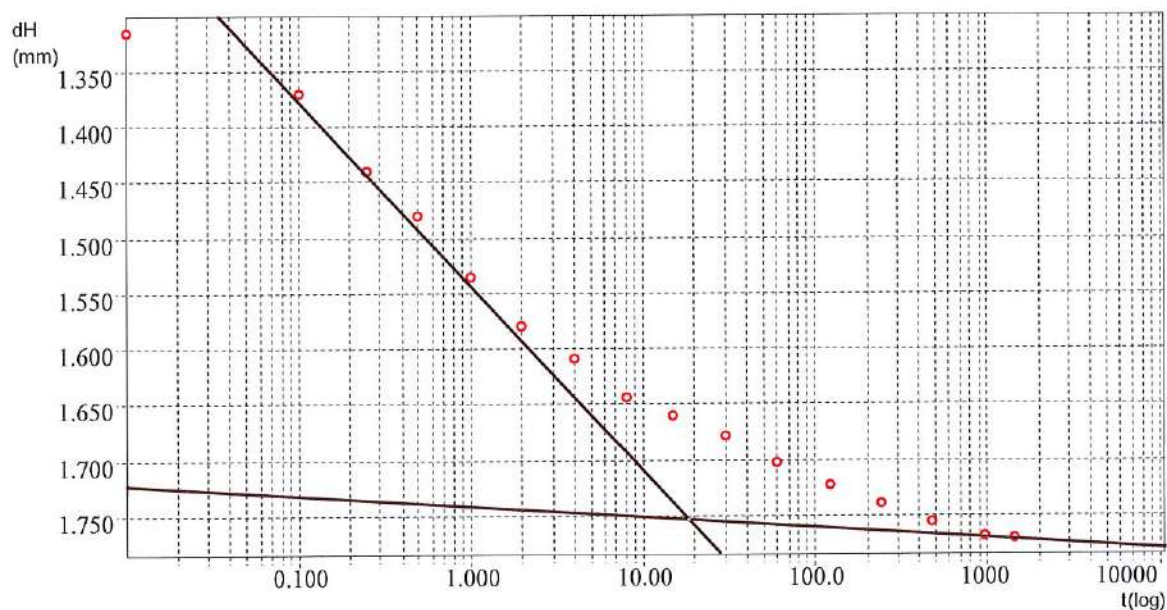
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 07

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.316	60.000	1.702		
0.100	1.370	120.00	1.722		
0.250	1.441	240.00	1.738		
0.500	1.480	480.00	1.755		
1.000	1.536	960.00	1.768		
2.000	1.579	1440.0	1.771		
4.000	1.608				
8.000	1.643				
15.000	1.659				
30.000	1.678				



Risultati elaborazione

ε : 8.839 %
 e : 0.856
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.68e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.048 %
 M : 35.235 MPa
 K : $6.71e-11 \text{ m/s}$

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio RENICO

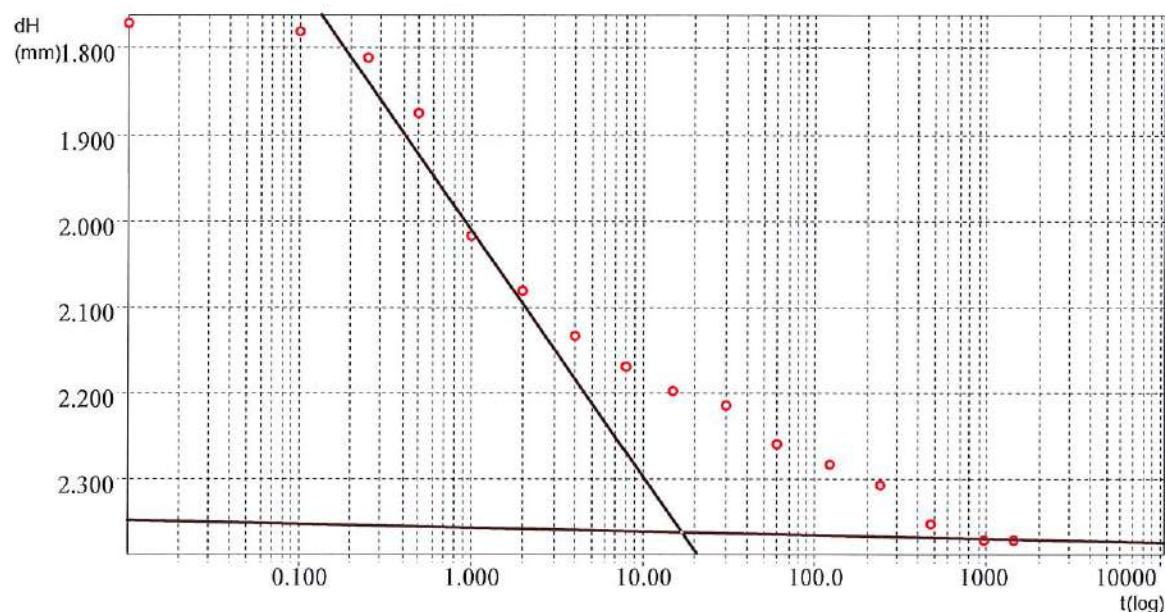
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 08

σ_v 3200.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.771	60.000	2.257		
0.100	1.780	120.00	2.283		
0.250	1.812	240.00	2.305		
0.500	1.873	480.00	2.351		
1.000	2.016	960.00	2.368		
2.000	2.079	1440.0	2.371		
4.000	2.132				
8.000	2.168				
15.000	2.196				
30.000	2.213				



Risultati elaborazione

ε : 11.835 %
 e : 0.795
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $2.80e-03$ cm²/s
 C_a : 0.022 %
 M : 53.411 MPa
 K : $5.24e-11$ m/s

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Giulio PASTORE

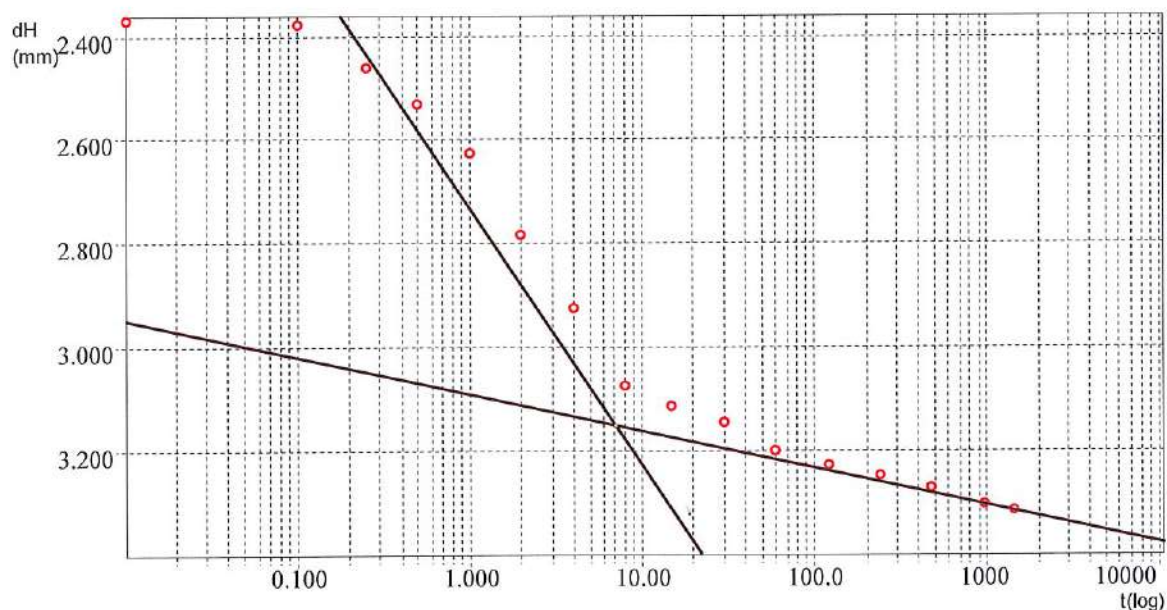
PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 09

σ_v 6400.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.371	60.000	3.198		
0.100	2.378	120.00	3.227		
0.250	2.459	240.00	3.247		
0.500	2.530	480.00	3.272		
1.000	2.627	960.00	3.301		
2.000	2.782	1440.0	3.313		
4.000	2.924				
8.000	3.075				
15.000	3.115				
30.000	3.144				



Risultati elaborazione

ε : 16.581 %
 e : 0.698
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $1.57e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.354 %
 M : 67.421 MPa
 K : $1.74e-11 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fulvio PASTICO



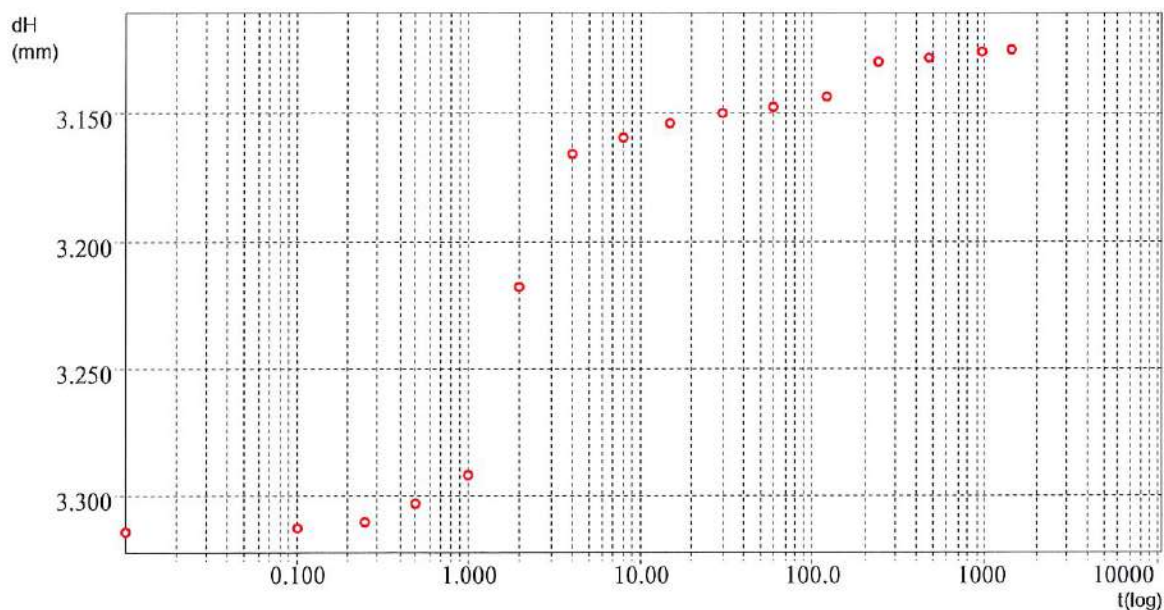
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 10

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.313	60.000	3.147		
0.100	3.312	120.00	3.142		
0.250	3.309	240.00	3.130		
0.500	3.302	480.00	3.128		
1.000	3.292	960.00	3.125		
2.000	3.217	1440.0	3.125		
4.000	3.165				
8.000	3.158				
15.000	3.154				
30.000	3.150				



Risultati elaborazione

g : 15.625 %
e : 0.718

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

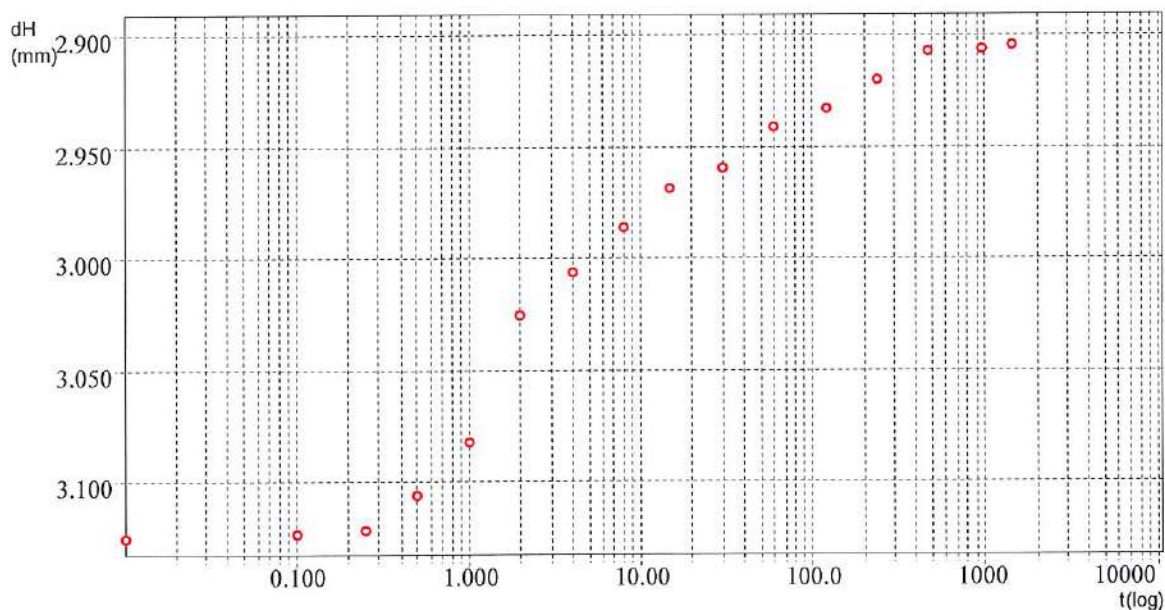
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 11

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.125	60.000	2.941		
0.100	3.122	120.00	2.933		
0.250	3.121	240.00	2.920		
0.500	3.105	480.00	2.907		
1.000	3.082	960.00	2.905		
2.000	3.025	1440.0	2.904		
4.000	3.006				
8.000	2.986				
15.000	2.967				
30.000	2.959				



Risultati elaborazione

ϵ : 14.526 %
 e : 0.740

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Ugo PANICO



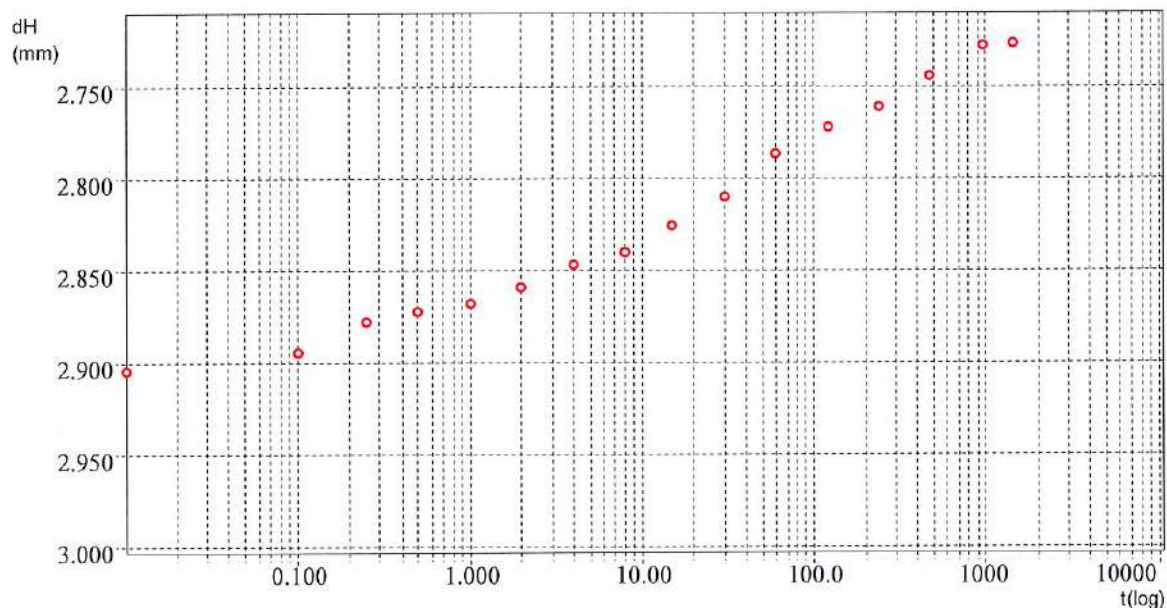
PROVA EDOMETRICA PASSO DI SCARICO
 Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
 Indirizzo : Sala Polifunzionale
 Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
 Sondaggio : S3
 Campione : C1
 Profondità : 2.50-3.00

Dati relativi al passo 12

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.904	60.000	2.786		
0.100	2.894	120.00	2.773		
0.250	2.878	240.00	2.760		
0.500	2.872	480.00	2.744		
1.000	2.868	960.00	2.727		
2.000	2.858	1440.0	2.727		
4.000	2.846				
8.000	2.839				
15.000	2.826				
30.000	2.809				



Risultati elaborazione

ϵ : 13.642 %
 e : 0.758

Sperimentatore
 Geom.  PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
 Ing.  PANICO

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 16-09-2020 ED0581

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S3
Campione : C1
Profondità : 2.50-3.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm2
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 16.686 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 58.779 g
Tara+p.umido iniziale: 123.98 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 58.779 g
Tara+p.umido finale : 120.01 g
Tara+p.provino secco: 111.41 g
Peso specifico grani: 2.680 g/cm3

Peso di volume iniziale : 1.630 g/cm3 γ_n
Peso di volume finale : 1.835 g/cm3 γ_F
Peso di volume secco : 1.316 g/cm3 γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 23.860 % W_o
Contenuto d'acqua finale : 16.337 % W_F
Saturazione iniziale : 61.695 % S_o
Saturazione finale : 62.635 % S_F
Indice dei vuoti iniziali: 1.036 e_o
Indice dei vuoti finali : 0.699 e_F
Peso vol. secco finale : 1.577 g/cm3 γ_{dt}

Passo	σ kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm2/s	K m/s	C α %	Metodo
01	25.000	0.715	1.021		4.67e-04		0.042	Casagrande
02	50.000	1.217	1.011	4.981	2.27e-04	4.48e-11	0.033	Casagrande
03	100.00	2.201	0.991	5.080	1.93e-04	3.96e-11	0.054	Casagrande
04	200.00	3.878	0.957	5.962	8.84e-05	1.45e-11	0.108	Casagrande
05	400.00	4.796	0.938	21.776	3.00e-03	1.25e-10	0.063	Casagrande
06	800.00	6.569	0.902	22.567	2.63e-03	7.98e-11	0.114	Casagrande
07	1600.0	8.839	0.856	35.235	2.68e-03	6.71e-11	0.048	Casagrande
08	3200.0	11.835	0.795	53.411	2.80e-03	5.24e-11	0.022	Casagrande
09	6400.0	16.581	0.698	67.421	1.57e-03	1.74e-11	0.354	Casagrande
10	1600.0	15.625	0.718					
11	400.00	14.526	0.740					
12	100.00	13.642	0.758					

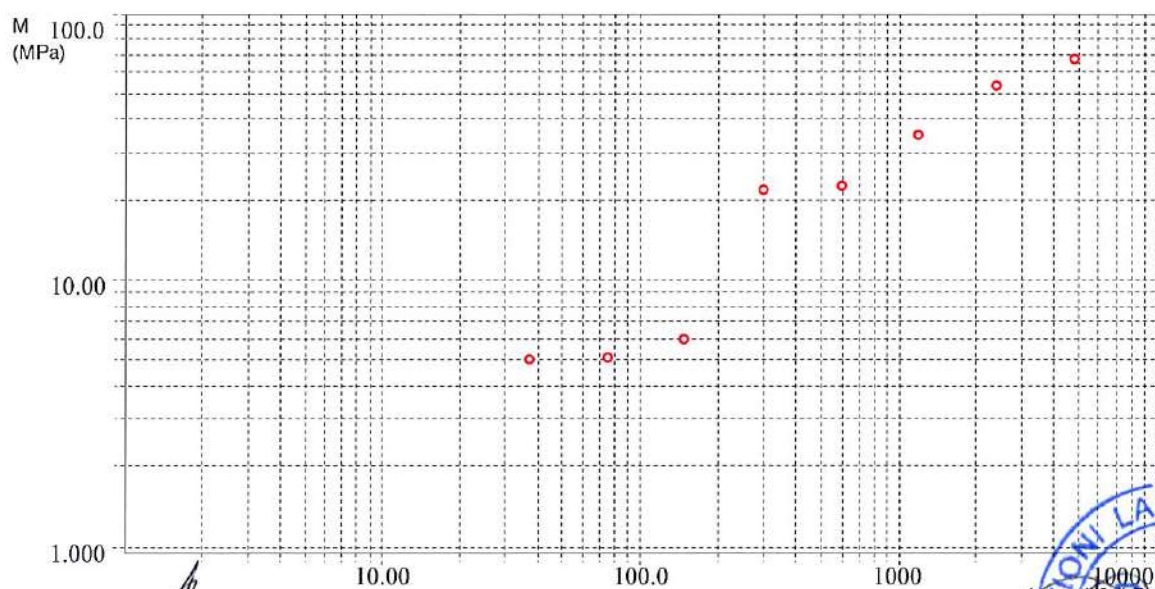
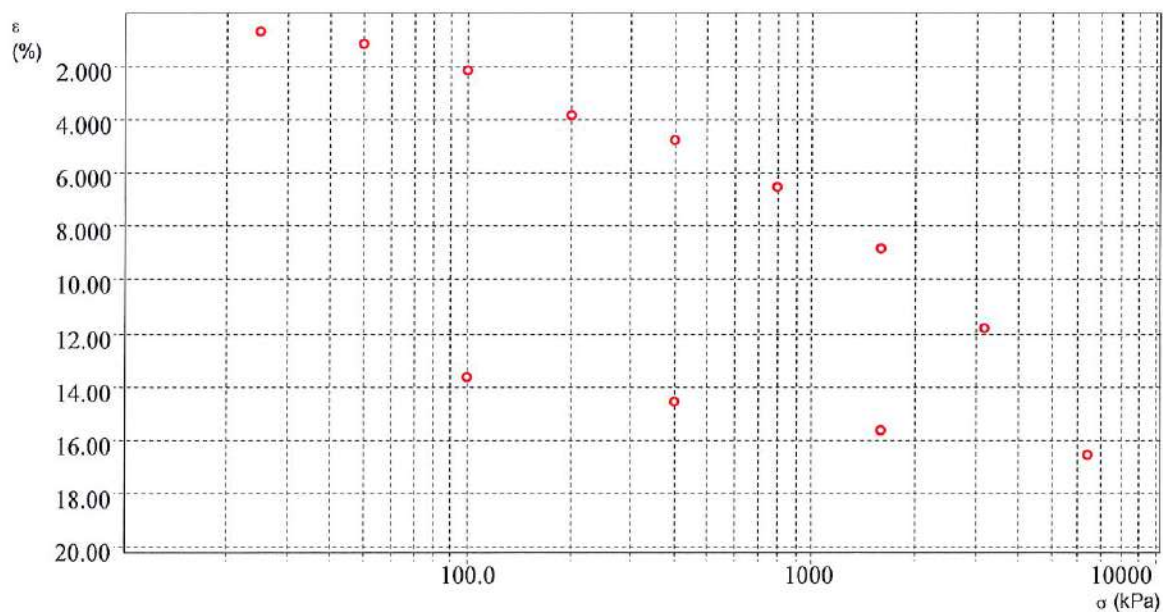
Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. UMBERTO BIANCO

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 2.50-3.00



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

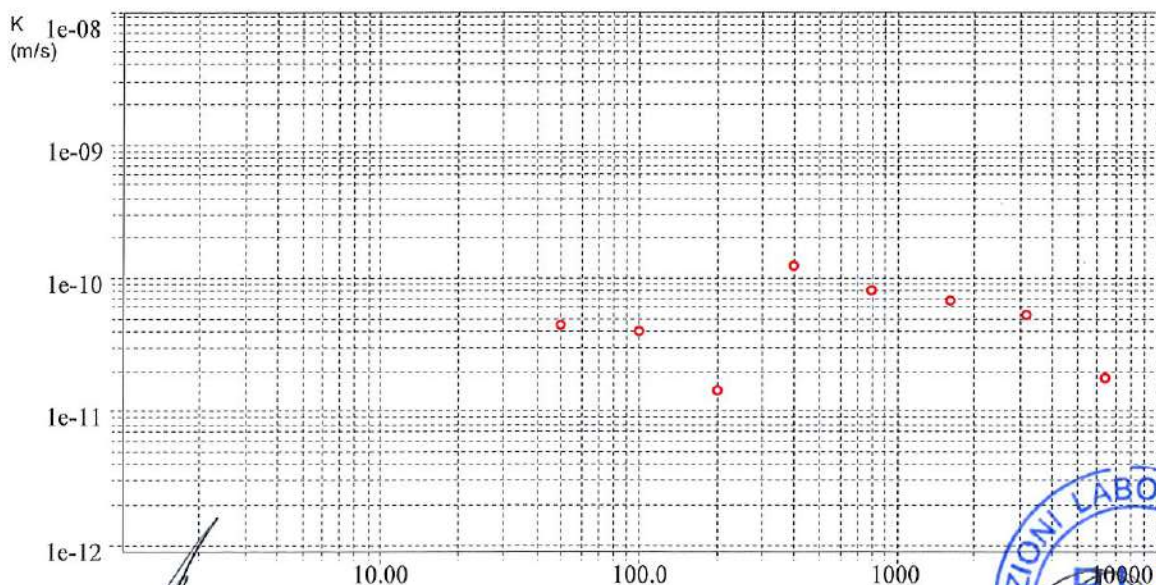
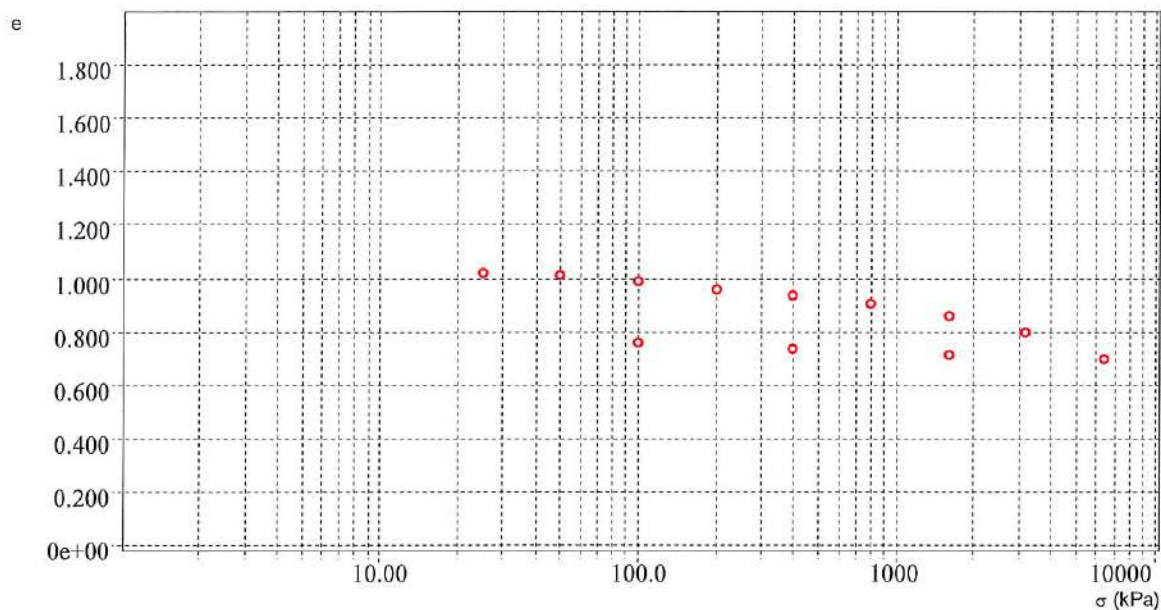
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO



PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 16-09-2020 ED0581

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 2.50-3.00



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

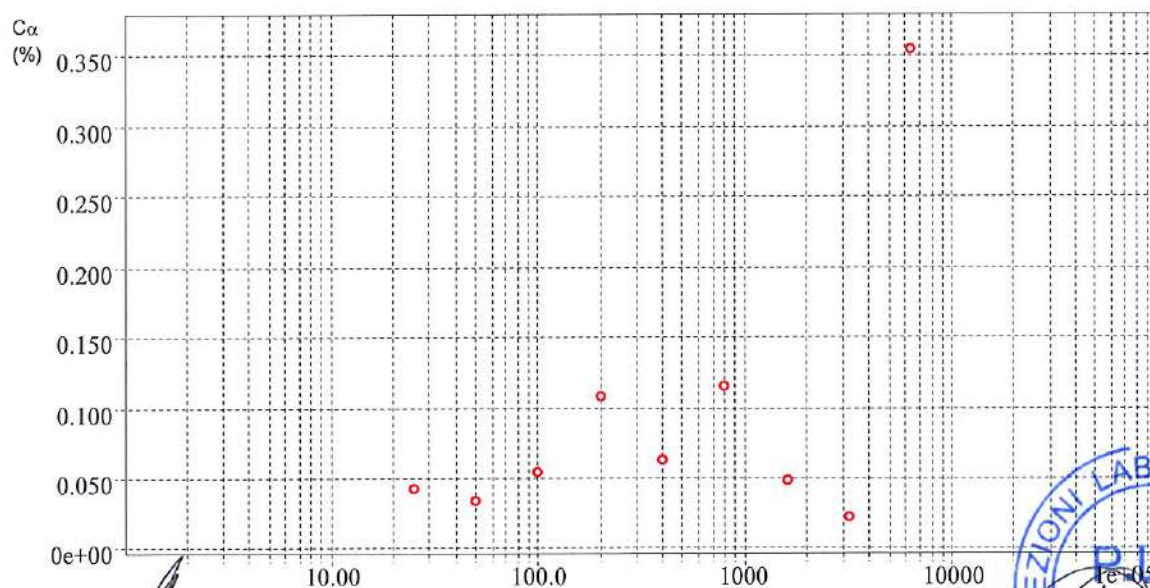
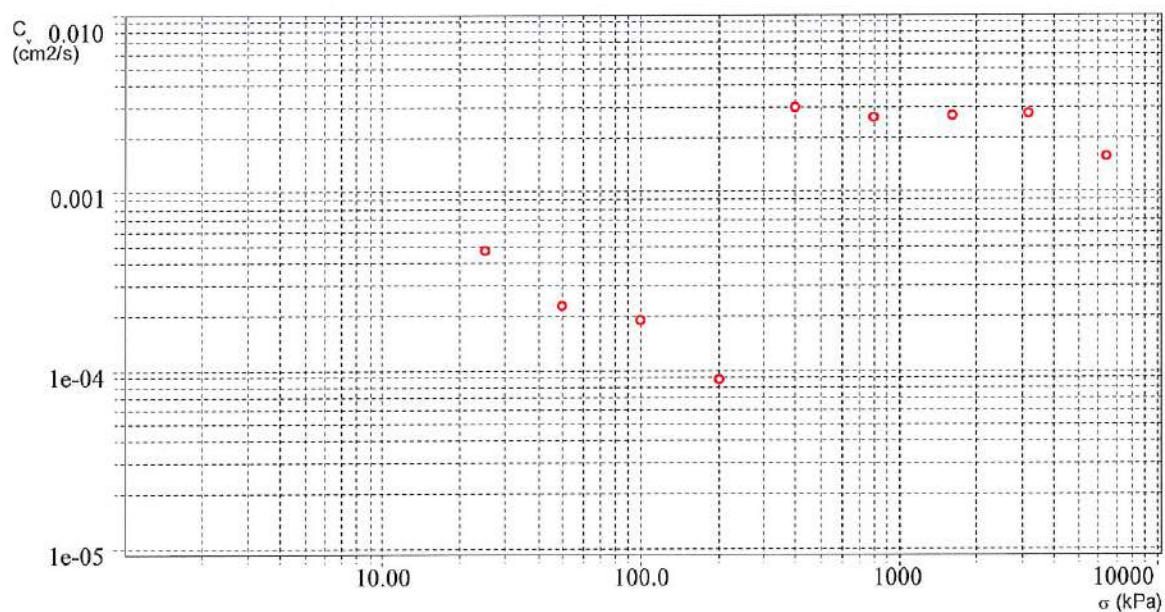
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO



PROVA EDOMETRICA 4/4
 Prova del 16-09-2020 EDO581

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 2.50-3.00



Sperimentatore
 Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
 Ing. Tullio PANICO



Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/17

SETTORE "A"

Accettazione: 0404-2020
Data: 28-08-2020

Prof. Terre: 0612-2020
Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S4	Campione C1	Profondità mt da P.C.	4,00-4,50
Massa (Kg)	3,51	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	42,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	29-08-2020
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cm ²)	3,7-3,4-3,5-3,7	Pocket Vane test (Kg/cm ²)	1,2-1,3-1,1-1,2

CARATTERISTICHE VISIVE

Sabbie e limi a tratti debolmente argillose, da poco a mediamente addensata e di colore marrone grigiastro.

COLORE (Tavola di Munsell)

10YR 3/2 VERY DARK GRAYISH BROWN

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

N.B.: Campione prelevato a cura della Committenza.


Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it


Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO
Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Grandezze indici

Raccomandazioni: UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PA 8.13/02 - ED 01/17

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prof. Terre: 0612-2020
Data: 05-10-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
S4	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Data prelievo:	26-08-2020	Data prova:	29-08-2020
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unità di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,65	1,68	g/cmc	1,67
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,68	2,67	g/cmc	2,68
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	30,42	31,83	%	31,13

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,27	1,27	g/cmc	1,27
P	Porosità	52,79	52,27	%	52,53
e	Indice dei vuoti	1,12	1,10	---	1,11
S	Grado di saturazione	72,90	77,60	%	75,23
Gs	Peso volume saturo	1,79	1,80	g/cmc	1,80
G*	Peso volume sommerso	0,79	0,80	g/cmc	0,80


Sperimentatore
Geom. Giorgio PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it


Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

GRANULOMETRIA

(Setacciatura) - D.O.C. PA 8.13/03 ED01/17
CNR 23 - UNI 2334 - ASTM D422-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Prot. Terre: 0612-2020
Data: 05-10-2020

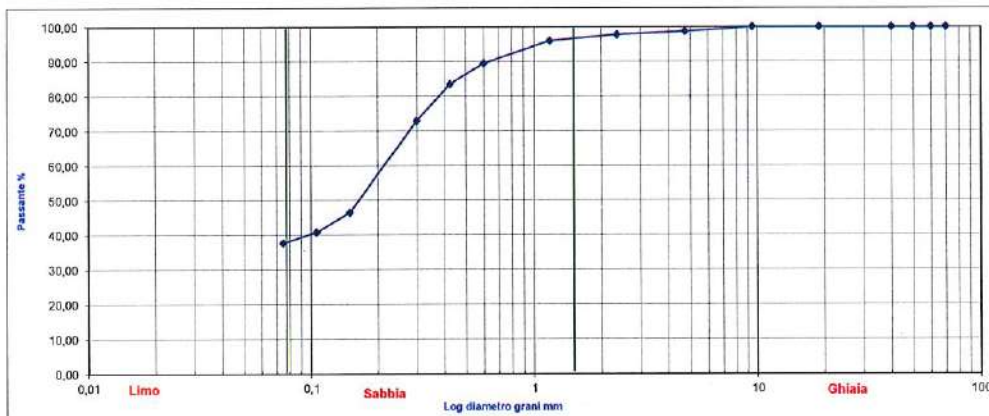
Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

Sondaggio	Campione	Profondità ml pc	Tipo campione	Classe qualità
S4	C1	4,00-4,50	Indisturbato	Q5
Data prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	29/08/2020	
Peso lordo secco	571,40	Grammi		
Tara	100,29	Grammi		
Peso di riferimento	471,11	Grammi		

Vaglia (mm)	70	60	50	40	19	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,425	0,30	0,150	0,106	0,075
Tritenuto (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,26	4,71	8,11	30,81	28,11	49,97	124,31	26,78	14,78
Tritenuto %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,00	1,72	6,54	5,97	10,61	26,39	5,68	3,14
Passante %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,67	97,67	95,95	89,41	83,44	72,84	46,45	40,77	37,63



Composizione granulometrica percentuale			
Ghiaia	%	2,33	
Sabbia	%	40,04	
Limo	%	37,63	
Argilla	%	***	

Definizione: Sabbia con limo

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Umberto NICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Loc. La Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

DOC PA 8.13/6-3 - ED 01/17

ASTM D3080-98

Settore "A"

Accettazione n. 0404-2020
del 28-08-2020

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Prof. Terre: 0612-2020
Data: 05-10-2020
Pagina: 1

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
S4	C1	4,00-4,50	Indisturbato	Q5
Data Prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	29-08-2020	

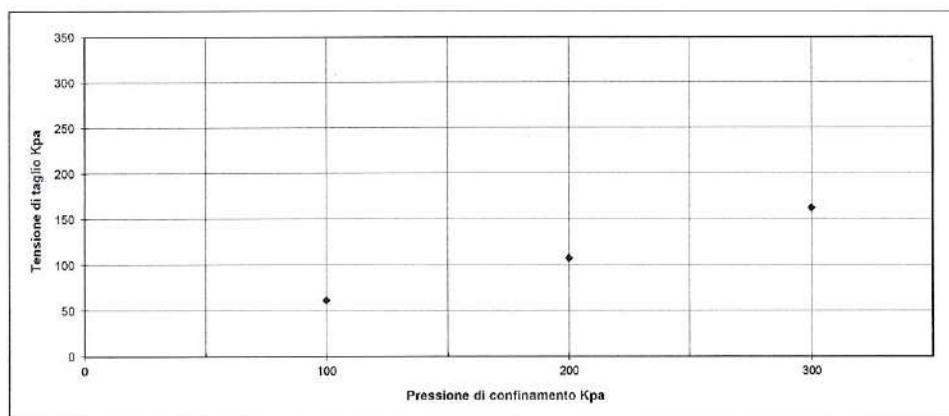
N° MACCHINE DI TAGLIO
10 11 12

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/min
GEOMETRIA PROVINO	SCATOLA A SEZIONE QUADRATA DI LATO 60X60 mm

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unità di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unità di misura
Provino 1	100	kPa	24	61,31	kPa
Provino 2	200	kPa	24	106,90	kPa
Provino 3	300	kPa	24	162,12	kPa

	Peso volume naturale			Contenuto d'acqua naturale			Altezza provino		
	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura	Iniziale	Finale	Unità di misura
Provino 1	1,65	1,67	g/cm³	33,05	30,55	%	20,00	19,34	mm
Provino 2	1,68	1,75	g/cm³	30,40	26,25	%	20,00	18,62	mm
Provino 3	1,66	1,76	g/cm³	31,74	25,49	%	20,00	17,99	mm



Spettatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Giulio PANICO

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

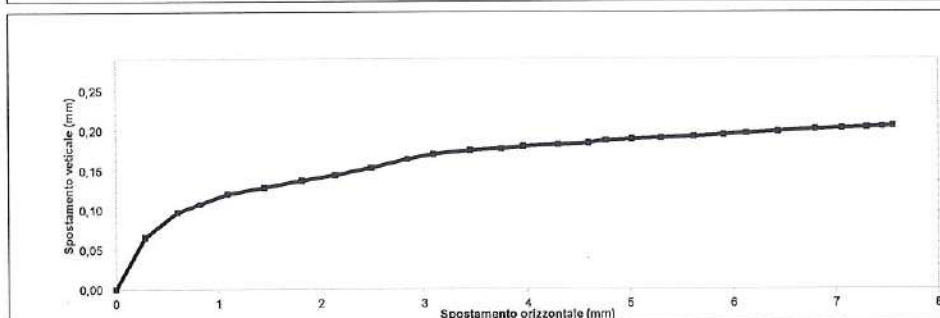
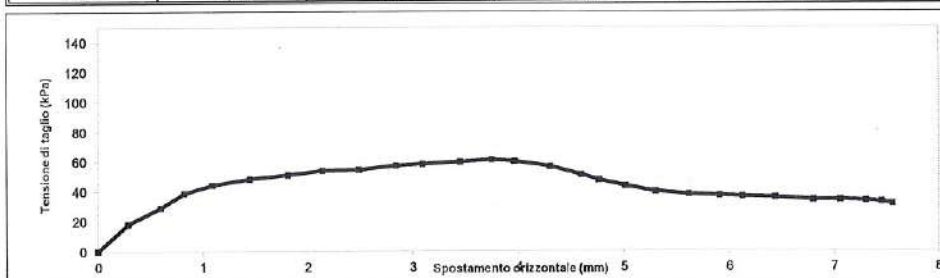
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiliere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

PROVINO 1 $\sigma_v=100$ kPa

Pagina: 2

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	6,523	0,286	0,085	18,12
1920	10,472	0,601	0,097	29,09
2880	13,925	0,822	0,107	38,68
3840	15,916	1,091	0,120	44,21
4800	17,377	1,451	0,128	48,27
5760	18,371	1,816	0,137	51,03
6720	19,429	2,141	0,144	53,97
7680	22,000	2,491	0,153	54,61
8640	20,668	2,842	0,164	57,41
9600	21,002	3,095	0,170	58,34
10560	21,546	3,451	0,175	59,85
11520	22,072	3,747	0,177	61,31
12480	21,658	3,962	0,180	60,16
13440	20,390	4,298	0,182	56,64
14400	18,392	4,594	0,184	51,09
15360	17,118	4,764	0,187	47,55
16320	15,685	5,016	0,189	43,57
17280	14,324	5,302	0,190	39,79
18240	13,691	5,618	0,192	38,03
19200	13,338	5,908	0,194	37,05
20160	13,126	6,127	0,196	36,46
21120	12,881	6,438	0,198	35,78
22080	12,251	6,801	0,201	34,03
23040	12,233	7,061	0,202	33,98
24000	12,028	7,304	0,203	33,41
25400	11,822	7,454	0,204	32,84
26800	11,264	7,590	0,205	31,29



Supervisore
Geom. Gerardo PASTORE

Sede Legale:
Via Culinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale, Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Numero Verde
800 04 05 06

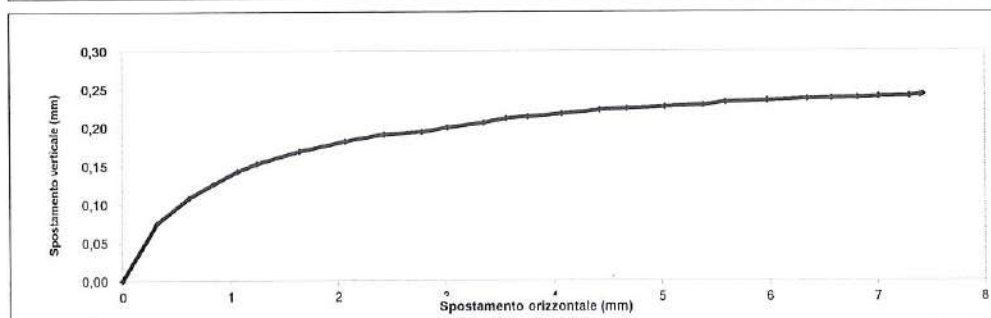
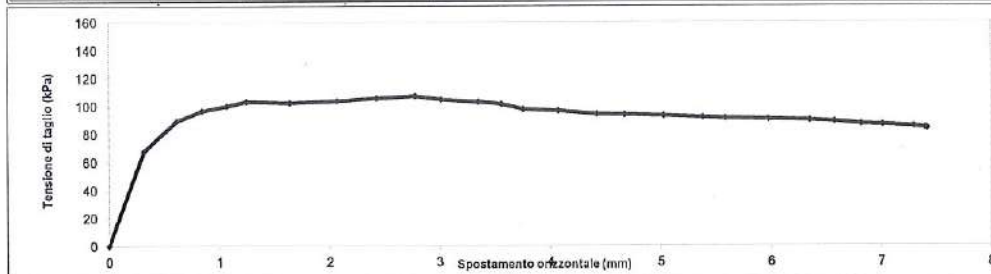
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)
Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

PROVINO 2 $\sigma_v = 200$ kPa

Pagina: 3

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	24,448	0,318	0,075	67,91
1920	32,094	0,613	0,108	89,15
2880	34,872	0,843	0,126	96,31
3840	35,810	1,088	0,143	99,75
4800	37,073	1,248	0,153	102,98
5760	36,767	1,643	0,169	102,13
6720	37,296	2,070	0,182	103,60
7680	37,955	2,431	0,191	105,43
8640	38,484	2,779	0,194	106,90
9600	37,577	3,013	0,200	104,38
10560	37,022	3,353	0,206	102,84
11520	36,450	3,559	0,212	101,25
12480	35,129	3,756	0,214	97,58
13440	34,729	4,073	0,218	96,47
14400	33,908	4,423	0,223	94,19
15360	33,721	4,678	0,225	93,07
16320	33,473	5,030	0,227	92,06
17280	33,034	5,383	0,229	91,76
18240	32,767	5,589	0,233	91,02
19200	32,519	5,978	0,235	90,33
20160	32,288	6,349	0,237	89,69
21120	31,843	6,577	0,238	88,73
22080	31,327	6,819	0,239	87,02
23040	31,129	7,013	0,240	86,47
24000	30,722	7,300	0,241	85,34
25400	30,330	7,400	0,242	84,25
26800	30,229	7,422	0,243	83,97



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Paolo PANICO

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

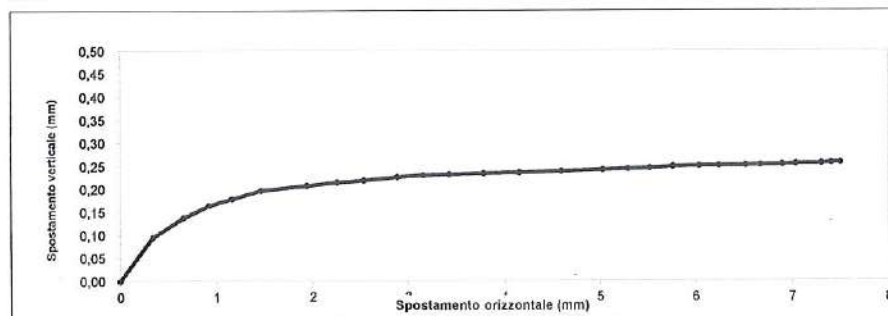
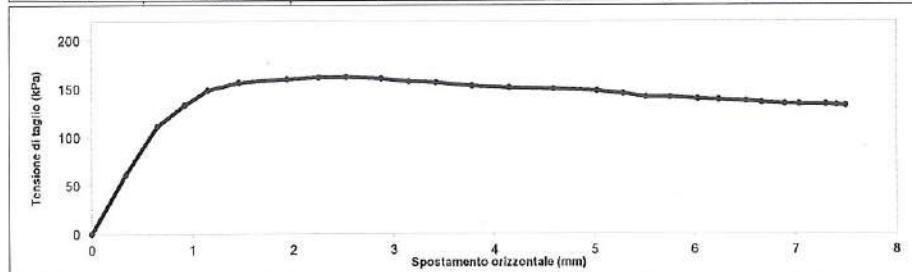
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

PROVINO 3 $\sigma_v=300$ kPa

Pagina: 4

ELABORAZIONE DATI				
Tempo trascorso (sec)	Forza orizzontale (kg)	Spostamento Orizzontale (mm)	Spostamento Verticale (mm)	Tensione di Taglio (kPa)
0	0,000	0,00	0,000	0,00
960	22,061	0,341	0,095	91,28
1920	40,129	0,655	0,137	111,47
2880	47,956	0,927	0,164	133,21
3840	53,449	1,156	0,178	148,47
4800	59,279	1,458	0,196	156,33
5760	57,553	1,939	0,207	159,67
6720	59,172	2,256	0,214	161,59
7680	58,363	2,535	0,218	162,12
8640	57,766	2,883	0,225	160,46
9600	56,614	3,158	0,229	157,26
10560	56,284	3,426	0,231	156,29
11520	54,976	3,783	0,233	152,71
12480	54,371	4,153	0,235	151,03
13440	53,883	4,592	0,238	149,62
14400	53,154	5,028	0,241	147,65
15360	52,139	5,291	0,243	144,83
16320	50,864	5,516	0,245	141,29
17280	50,738	5,762	0,248	140,94
18240	50,062	6,036	0,249	139,06
19200	49,867	6,241	0,250	138,52
20160	49,316	6,515	0,251	136,99
21120	48,694	6,671	0,252	135,26
22080	48,247	6,893	0,253	134,02
23040	48,179	7,041	0,254	133,83
24000	48,064	7,305	0,255	133,51
25440	47,833	7,410	0,256	132,87
26880	47,570	7,503	0,257	132,14




Geom. Gerardo PASTORE

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing.  P.L.P. s.r.l.

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

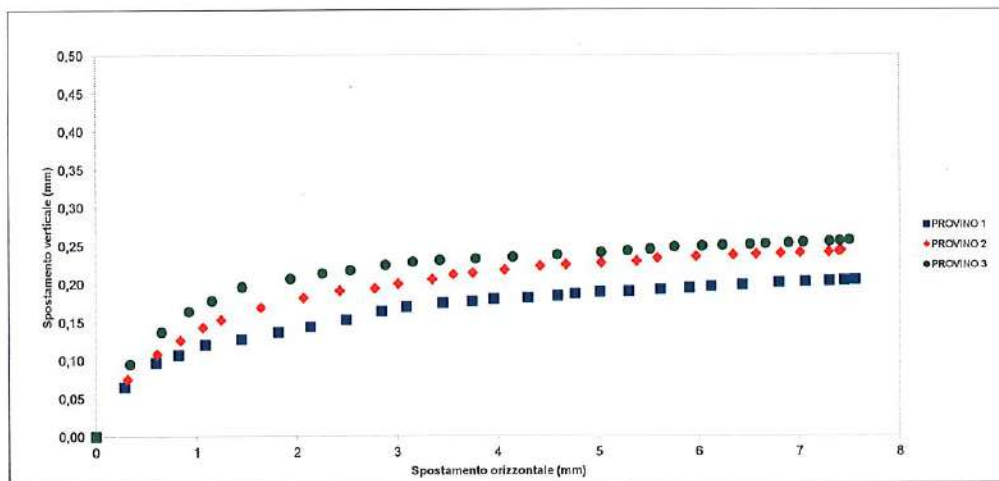
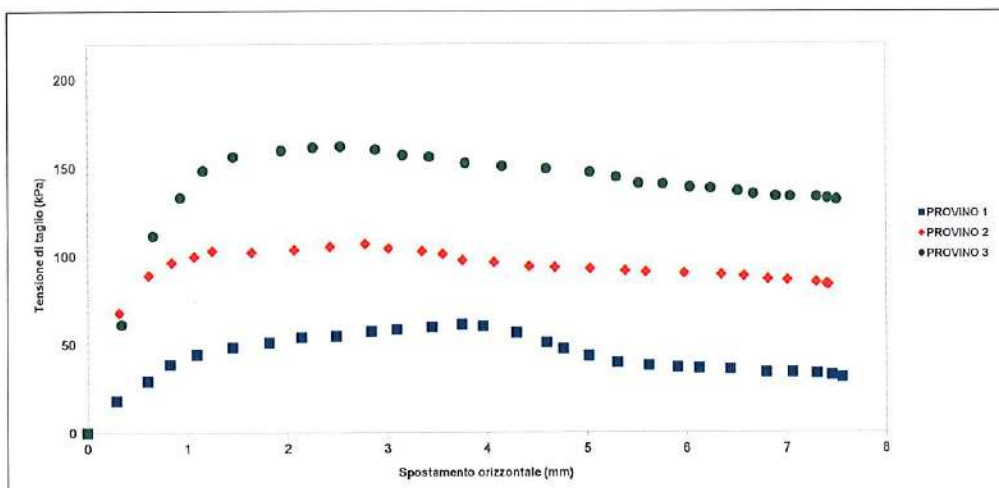
PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 085 3

Numero Verde
800 04 05 06

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Settore "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)
Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

Pagina: 5




Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.

R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Numero Verde
800 04 05 06

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppopl@legalmail.it


Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Prova di Taglio diretto

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

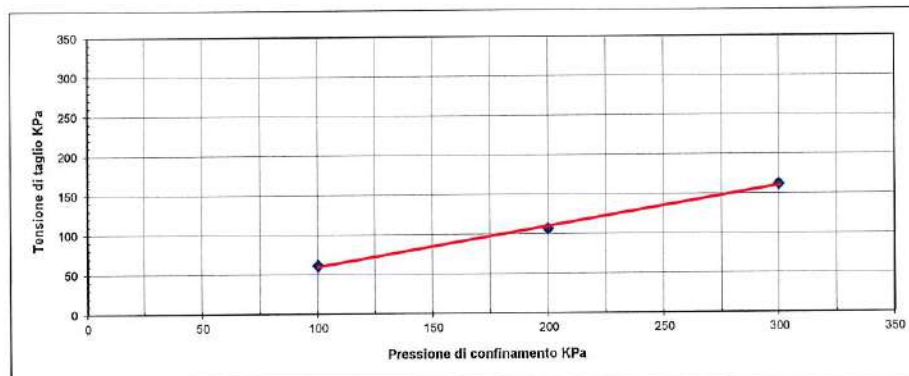
Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM(SA)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' (m)	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
S4	C1	4,00-4,50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	0,02 mm/mln

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita' di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100	KPa	24	61,30	KPa
Provino 2	200	KPa	24	106,90	KPa
Provino 3	300	KPa	24	162,10	KPa



Risultati:

Φ' =	26,7 °
c' =	9,3 KPa

Prova Edometrica

(PA8.13/8 ED01/17)

Riferimento BS 1337 - ASTM D 2435-96

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Lucio GNAZZO

Proprietario: COMUNE DI CAPACCIO (SA)

Cantiere: Sala Polifunzionale da adibire a cinema,
teatro, sala conferenze ed attività commerciali
Piazza Santini, Capaccio Scalo - CAPACCIO PAESTUM (SA)

EDOMETRO ED1

Protocollo: 0612-2020

Data: 05-10-2020

Accettazione: 0404-2020

Data: 28-08-2020

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità	Classe di qualità
S4	C1	4,00 - 4,50	Q5
Data prelievo:	26-08-2020	Data Prova:	10-09-2020

Caratteristiche geometriche del campione

	Diametro (mm) (mm)	Altezza (mm) (mm)	Sezione (cmq) (cmq)
Provino 1	50,50	20,00	20,02

Parametri indici iniziali

	Peso volume (gr/cmc)	Indice dei vuoti ----
Provino 1	1,66	1,12

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Sedi Operative:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978110
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) - 83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 520619 - Fax 0825 520501
Cell. 345 9308489 - 335 6587734 - 348 3341540

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale

Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm2
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 15.845 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 59.759 g
Tara+p.umido inizial: 126.12 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 59.759 g
Tara+p.umido finale : 119.48 g
Tara+p.provino secco: 110.23 g
Peso specifico grani: 2.680 g/cm3

Peso di volume iniziale : 1.659 g/cm3 γ_n
Peso di volume finale : 1.884 g/cm3 γ_r
Peso di volume secco : 1.261 g/cm3 γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 31.458 % W_0
Contenuto d'acqua finale : 18.304 % W_F
Saturazione iniziale : 75.032 % S_0
Saturazione finale : 71.872 % S_F
Indice dei vuoti iniziali: 1.123 e_0
Indice dei vuoti finali : 0.682 e_F
Peso vol. secco finale : 1.592 g/cm3 γ_{df}

Letture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1 25.000 kPa		Passo 2 50.000 kPa		Passo 3 100.00 kPa		Passo 4 200.00 kPa	
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.334	0.e+00	0.420	0.e+00	0.536
0.100	0.034	0.100	0.340	0.100	0.429	0.100	0.540
0.250	0.050	0.250	0.341	0.250	0.434	0.250	0.575
0.500	0.088	0.500	0.345	0.500	0.446	0.500	0.610
1.000	0.111	1.000	0.351	1.000	0.454	1.000	0.625
2.000	0.129	2.000	0.355	2.000	0.464	2.000	0.661
4.000	0.159	4.000	0.365	4.000	0.469	4.000	0.670
8.000	0.196	8.000	0.368	8.000	0.475	8.000	0.680
15.000	0.221	15.000	0.371	15.000	0.481	15.000	0.686
30.000	0.259	30.000	0.382	30.000	0.490	30.000	0.692
60.000	0.299	60.000	0.393	60.000	0.505	60.000	0.712
120.00	0.310	120.00	0.399	120.00	0.510	120.00	0.721
240.00	0.319	240.00	0.410	240.00	0.520	240.00	0.748
480.00	0.321	480.00	0.415	480.00	0.529	480.00	0.751
960.00	0.330	960.00	0.418	960.00	0.534	960.00	0.758
1440.0	0.334	1440.0	0.420	1440.0	0.536	1440.0	0.760

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 1.671 %	ϵ : 2.101 %	ϵ : 2.678 %	ϵ : 3.802 %
e : 1.088	e : 1.078	e : 1.066	e : 1.042
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
C_v : 9.57e-04 cm2/s	C_v : 1.87e-04 cm2/s	C_v : 9.41e-04 cm2/s	C_v : 3.58e-04 cm2/s
Ca : 0.082 %	Ca : 0.047 %	Ca : 0.077 %	Ca : 0.059 %
M : 5.823 MPa	M : 8.664 MPa	M : 8.664 MPa	M : 8.892 MPa
K : 3.15e-11 m/s	K : 1.07e-10 m/s	K : 1.07e-10 m/s	K : 1.07e-10 m/s

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice direttore Laboratorio
Ing. Nello PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale

Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm2
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 15.845 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 59.759 g
Tara+p.umido inizial: 126.12 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 59.759 g
Tara+p.umido finale : 119.48 g
Tara+p.provino secco: 110.23 g
Peso specifico grani: 2.680 g/cm3

Peso di volume iniziale : 1.659 g/cm3 γ_n
Peso di volume finale : 1.884 g/cm3 γ_F
Peso di volume secco : 1.261 g/cm3 γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 31.458 % W_0
Contenuto d'acqua finale : 18.304 % W_F
Saturazione iniziale : 75.032 % S_0
Saturazione finale : 71.872 % S_F
Indice dei vuoti iniziali: 1.123 e_0
Indice dei vuoti finali : 0.682 e_F
Peso vol. secco finale : 1.592 g/cm3 γ_{df}

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 5 400.00 kPa	Passo 6 800.00 kPa	Passo 7 1600.0 kPa	Passo 8 3200.0 kPa
dt dH	dt dH	dt dH	dt dH
min mm	min mm	min mm	min mm
0.e+00 0.760	0.e+00 1.330	0.e+00 2.039	0.e+00 2.895
0.100 0.772	0.100 1.403	0.100 2.082	0.100 2.914
0.250 0.787	0.250 1.549	0.250 2.128	0.250 2.999
0.500 0.811	0.500 1.645	0.500 2.299	0.500 3.095
1.000 0.818	1.000 1.692	1.000 2.421	1.000 3.186
2.000 0.845	2.000 1.732	2.000 2.502	2.000 3.269
4.000 0.958	4.000 1.765	4.000 2.559	4.000 3.331
8.000 1.003	8.000 1.804	8.000 2.612	8.000 3.382
15.000 1.100	15.000 1.839	15.000 2.665	15.000 3.437
30.000 1.195	30.000 1.866	30.000 2.709	30.000 3.477
60.000 1.233	60.000 1.918	60.000 2.793	60.000 3.553
120.00 1.276	120.00 1.942	120.00 2.826	120.00 3.582
240.00 1.289	240.00 1.998	240.00 2.851	240.00 3.654
480.00 1.312	480.00 2.017	480.00 2.871	480.00 3.684
960.00 1.327	960.00 2.032	960.00 2.888	960.00 3.696
1440.0 1.330	1440.0 2.039	1440.0 2.895	1440.0 3.704

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 6.650 %	ϵ : 10.202 %	ϵ : 14.447 %	ϵ : 18.530 %
e : 0.982	e : 0.906	e : 0.816	e : 0.730
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
Cv : 3.66e-04cm2/s	Cv : 5.93e-03cm2/s	Cv : 4.62e-03cm2/s	Cv : 1.84e-03cm2/s
Ca : 0.269 %	Ca : 0.200 %	Ca : 0.268 %	Ca : 0.255 %
M : 7.021 MPa	M : 11.261 MPa	M : 18.844 MPa	M : 32.194 MPa
K : 5.17e-11 m/s	K : 5.17e-10 m/s	K : 2.41e-10 m/s	K : 4.61e-11 m/s

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Fabio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020
Sezione provino : 20.000 cm2
Altezza iniziale : 20.000 mm
Altezza finale : 15.845 mm
NumTara 1 : 1
Peso Tara 1 : 59.759 g
Tara+p.umido inizial: 126.12 g
Num Tara 2 : 1
Peso Tara 2 : 59.759 g
Tara+p.umido finale : 119.48 g
Tara+p.provino secco: 110.23 g
Peso specifico grani: 2.680 g/cm3

Peso di volume iniziale : 1.659 g/cm3 γ_n
Peso di volume finale : 1.884 g/cm3 γ_r
Peso di volume secco : 1.261 g/cm3 γ_d
Contenuto d'acqua iniz. : 31.458 % W_o
Contenuto d'acqua finale : 18.304 % W_F
Saturazione iniziale : 75.032 % S_o
Saturazione finale : 71.872 % S_F
Indice dei vuoti iniziali: 1.123 e_o
Indice dei vuoti finali : 0.682 e_F
Peso vol. secco finale : 1.592 g/cm3 γ_{de}

Lettture cedimenti in funzione del tempo

Passo 9	6400.0 kPa	Passo 10	1600.0 kPa	Passo 11	400.00 kPa	Passo 12	100.00 kPa
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.704	0.e+00	4.513	0.e+00	4.223	0.e+00	3.815
0.100	3.710	0.100	4.512	0.100	4.217	0.100	3.808
0.250	3.719	0.250	4.508	0.250	4.208	0.250	3.802
0.500	3.747	0.500	4.501	0.500	4.159	0.500	3.795
1.000	3.802	1.000	4.480	1.000	4.091	1.000	3.786
2.000	3.918	2.000	4.414	2.000	4.050	2.000	3.775
4.000	4.045	4.000	4.360	4.000	4.011	4.000	3.760
8.000	4.124	8.000	4.320	8.000	3.974	8.000	3.746
15.000	4.211	15.000	4.300	15.000	3.940	15.000	3.724
30.000	4.283	30.000	4.276	30.000	3.910	30.000	3.704
60.000	4.393	60.000	4.260	60.000	3.897	60.000	3.634
120.00	4.427	120.00	4.249	120.00	3.868	120.00	3.592
240.00	4.452	240.00	4.235	240.00	3.838	240.00	3.565
480.00	4.478	480.00	4.230	480.00	3.822	480.00	3.546
960.00	4.507	960.00	4.227	960.00	3.819	960.00	3.533
1440.0	4.513	1440.0	4.223	1440.0	3.815	1440.0	3.526

Risultati

ϵ : 22.555 %
 e : 0.644

Metodo: CASAGRANDE

Cv : 5.49e-04 cm2/s

Ca : 0.366 %

M : 79.506 MPa

K : 6.77e-12 m/s

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Risultati

ϵ : 21.095 %
 e : 0.675

Risultati

ϵ : 19.074 %
 e : 0.718

Risultati

ϵ : 17.638 %
 e : 0.749

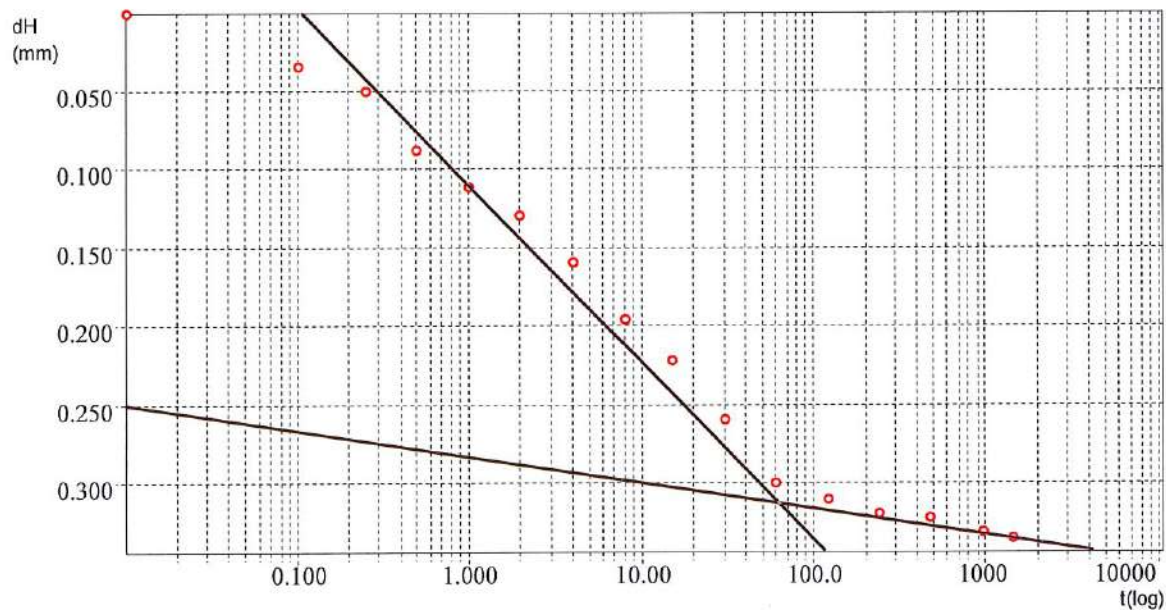
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 01

σ_v 25.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	60.000	0.299		
0.100	0.034	120.00	0.310		
0.250	0.050	240.00	0.319		
0.500	0.088	480.00	0.321		
1.000	0.111	960.00	0.330		
2.000	0.129	1440.0	0.334		
4.000	0.159				
8.000	0.196				
15.000	0.221				
30.000	0.259				



Risultati elaborazione

ε : 1.671 %
 e : 1.088
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $9.57e-04$ cm²/s
 C_a : 0.082 %

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

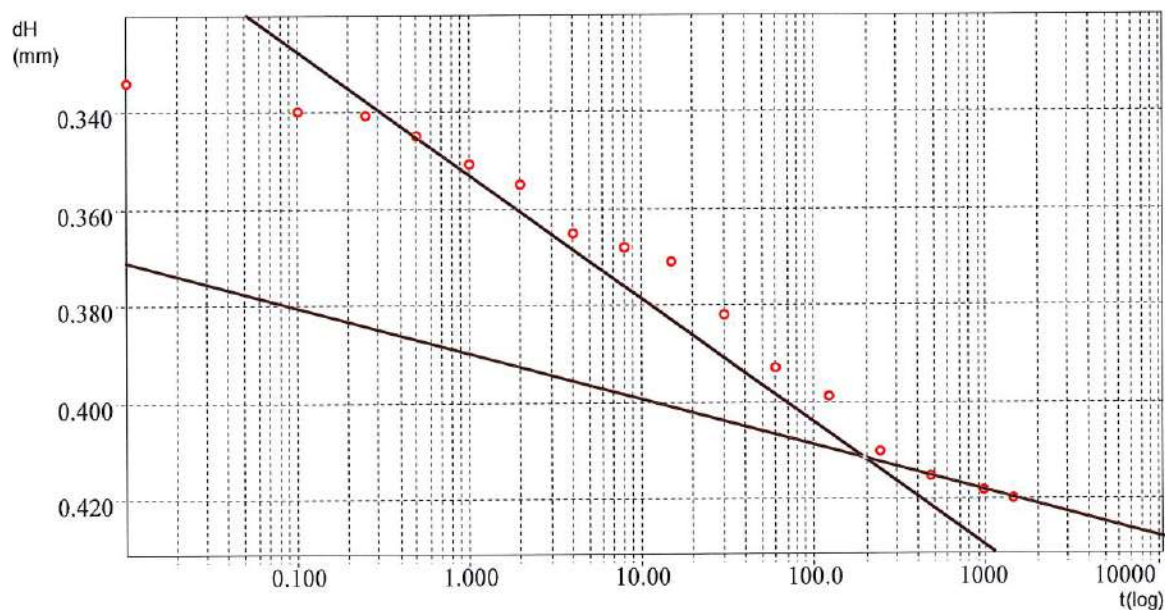


Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 02

σ_v 50.000 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.334	60.000	0.393		
0.100	0.340	120.00	0.399		
0.250	0.341	240.00	0.410		
0.500	0.345	480.00	0.415		
1.000	0.351	960.00	0.418		
2.000	0.355	1440.0	0.420		
4.000	0.365				
8.000	0.368				
15.000	0.371				
30.000	0.382				



Risultati elaborazione

ε : 2.101 %
 e : 1.078
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $1.87e-04$ cm²/s
 C_a : 0.047 %
 M : 5.823 MPa
 K : $3.15e-11$ m/s

Spesmentatore
Geom. Gerardo PASTORE

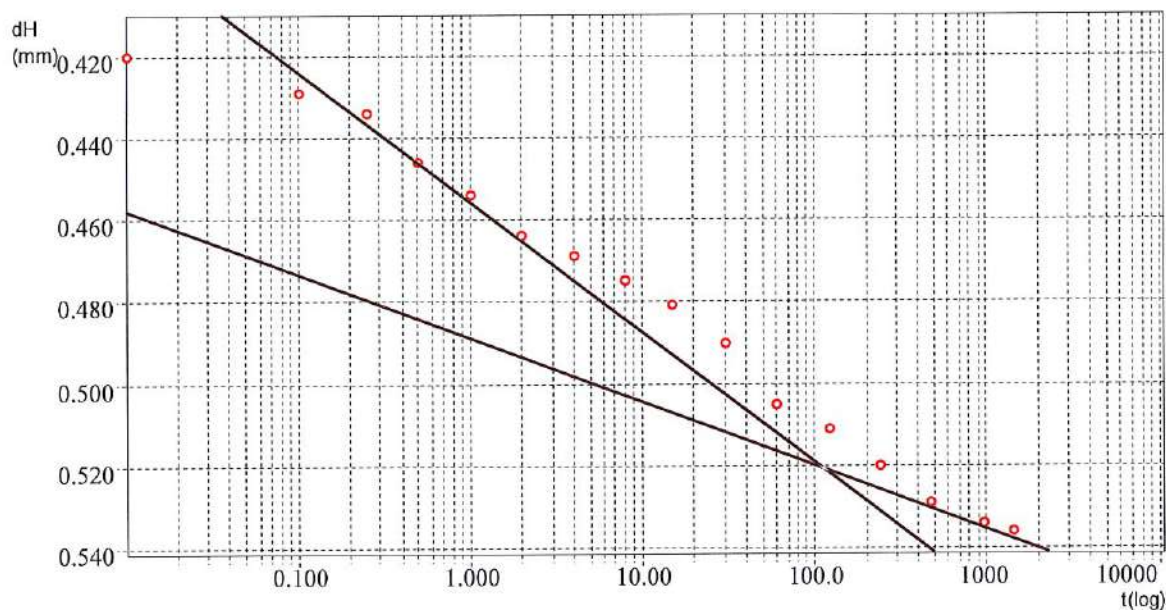
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 03

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.420	60.000	0.505		
0.100	0.429	120.00	0.510		
0.250	0.434	240.00	0.520		
0.500	0.446	480.00	0.529		
1.000	0.454	960.00	0.534		
2.000	0.464	1440.0	0.536		
4.000	0.469				
8.000	0.475				
15.000	0.481				
30.000	0.490				



Risultati elaborazione

ϵ : 2.678 %
 e : 1.066
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $9.41e-04$ cm²/s
 C_a : 0.077 %
 M : 8.664 MPa
 K : $1.07e-10$ m/s


Spettatore
Geom. Gerardo PASTORE

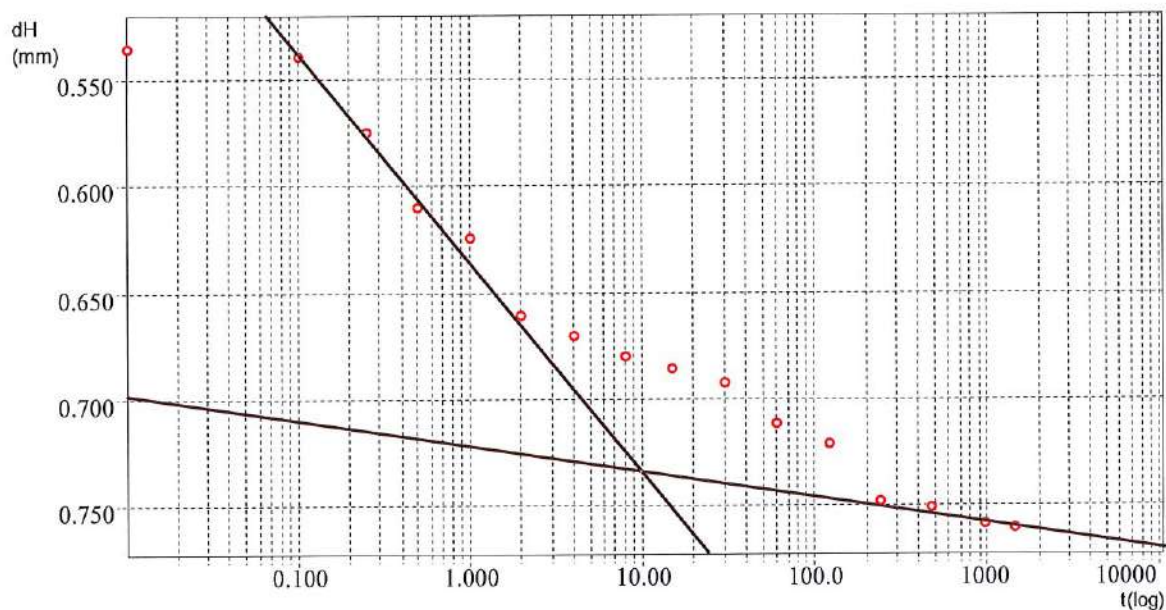

Vice Direttore Laboratorio
Ing.  PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 04

σ_v 200.00 kPa		dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.536	60.000	0.712		
0.100	0.540	120.00	0.721		
0.250	0.575	240.00	0.748		
0.500	0.610	480.00	0.751		
1.000	0.625	960.00	0.758		
2.000	0.661	1440.0	0.760		
4.000	0.670				
8.000	0.680				
15.000	0.686				
30.000	0.692				



Risultati elaborazione

ε : 3.802 %
 e : 1.042
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : 3.58e-03 cm²/s
 C_a : 0.059 %
 M : 8.892 MPa
 K : 3.95e-10 m/s


Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

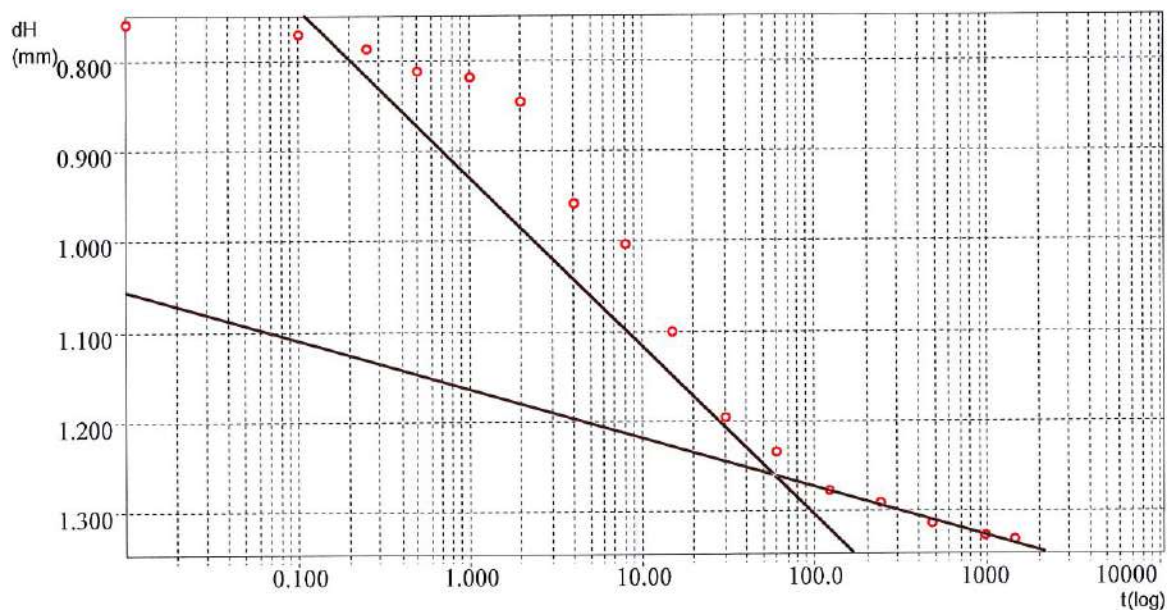

Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 05

σ_v 400.00 kPa					
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.e+00	0.760	60.000	1.233		
0.100	0.772	120.00	1.276		
0.250	0.787	240.00	1.289		
0.500	0.811	480.00	1.312		
1.000	0.818	960.00	1.327		
2.000	0.845	1440.0	1.330		
4.000	0.958				
8.000	1.003				
15.000	1.100				
30.000	1.195				



Risultati elaborazione

e : 6.650 %
 e : 0.982
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $3.66e-04 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.269 %
 M : 7.021 MPa
 K : $5.12e-11 \text{ m/s}$

Spesimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

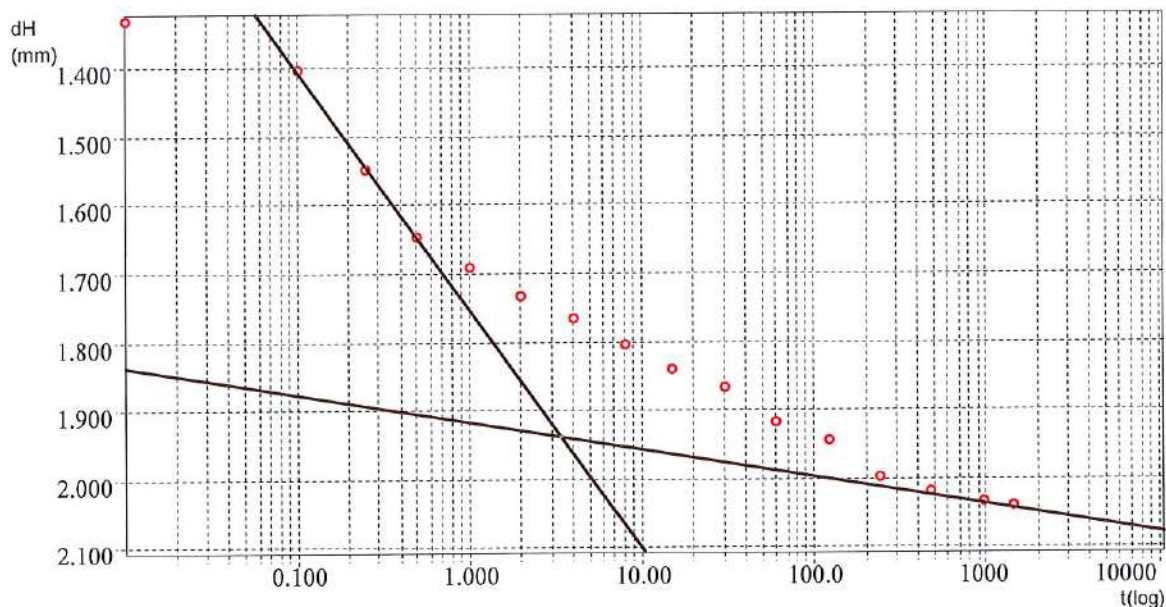
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 06

σ_v 800.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	1.330	60.000	1.918		
0.100	1.403	120.00	1.942		
0.250	1.549	240.00	1.998		
0.500	1.645	480.00	2.017		
1.000	1.692	960.00	2.032		
2.000	1.732	1440.0	2.039		
4.000	1.765				
8.000	1.804				
15.000	1.839				
30.000	1.866				



Risultati elaborazione

ε : 10.202 %
e : 0.906
Metodo: CASAGRANDE
Cv : 5.93e-03 cm²/s
Ca : 0.200 %
M : 11.261 MPa
K : 5.17e-10 m/s

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

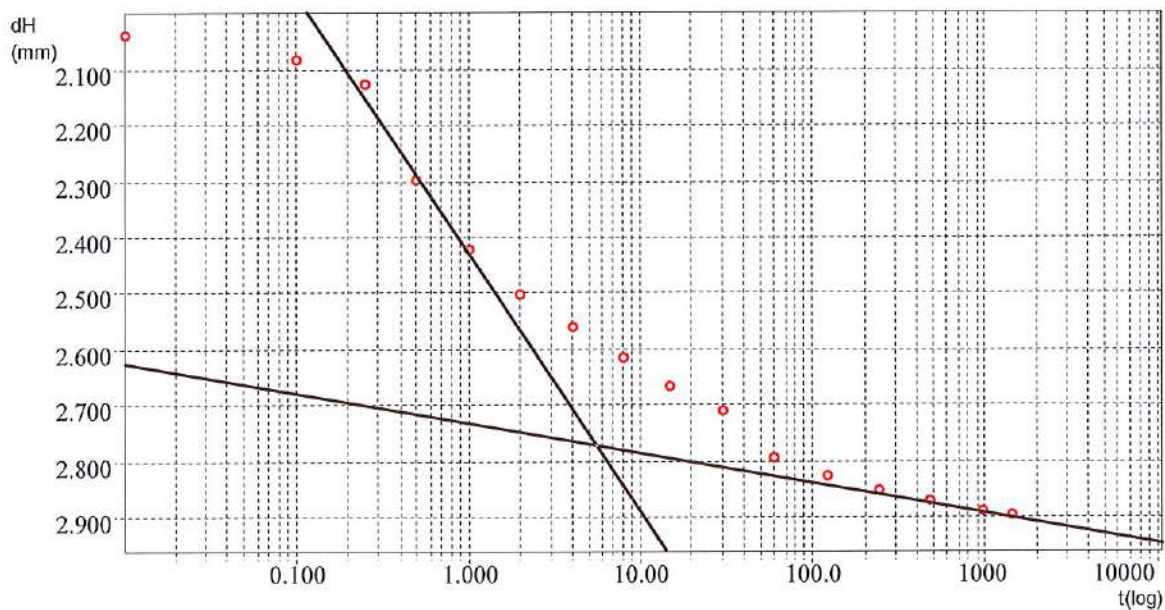
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 07

σ_v 1600.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.039	60.000	2.793		
0.100	2.082	120.00	2.826		
0.250	2.128	240.00	2.851		
0.500	2.299	480.00	2.871		
1.000	2.421	960.00	2.888		
2.000	2.502	1440.0	2.895		
4.000	2.559				
8.000	2.612				
15.000	2.665				
30.000	2.709				



Risultati elaborazione

ε : 14.447 %
 e : 0.816
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $4.62e-03 \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.268 %
 M : 18.844 MPa
 K : $2.41e-10 \text{ m/s}$

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

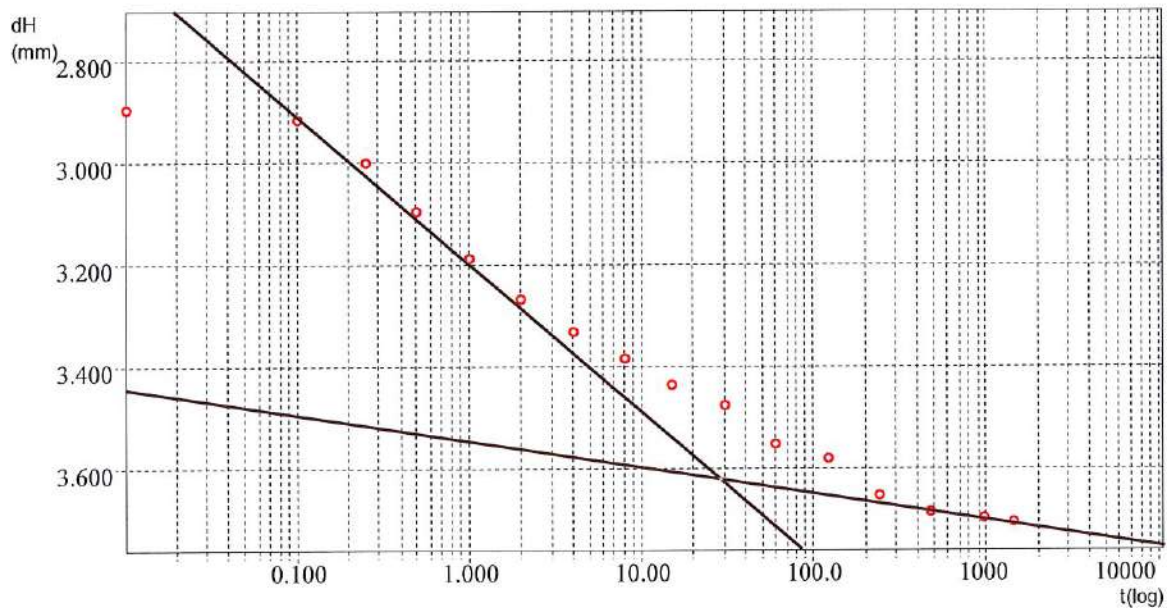
Vice Direttore Laboratorio
Ing. Paolo PANTICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 08

σ_v 3200.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	2.895	60.000	3.553		
0.100	2.914	120.00	3.582		
0.250	2.999	240.00	3.654		
0.500	3.095	480.00	3.684		
1.000	3.186	960.00	3.696		
2.000	3.269	1440.0	3.704		
4.000	3.331				
8.000	3.382				
15.000	3.437				
30.000	3.477				



Risultati elaborazione

ε : 18.530 %
 e : 0.730
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $1.84 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$
 C_a : 0.255 %
 M : 39.194 MPa
 K : $4.61 \times 10^{-11} \text{ m/s}$

Spesimentatore
Geol. Gerardo PASTORE

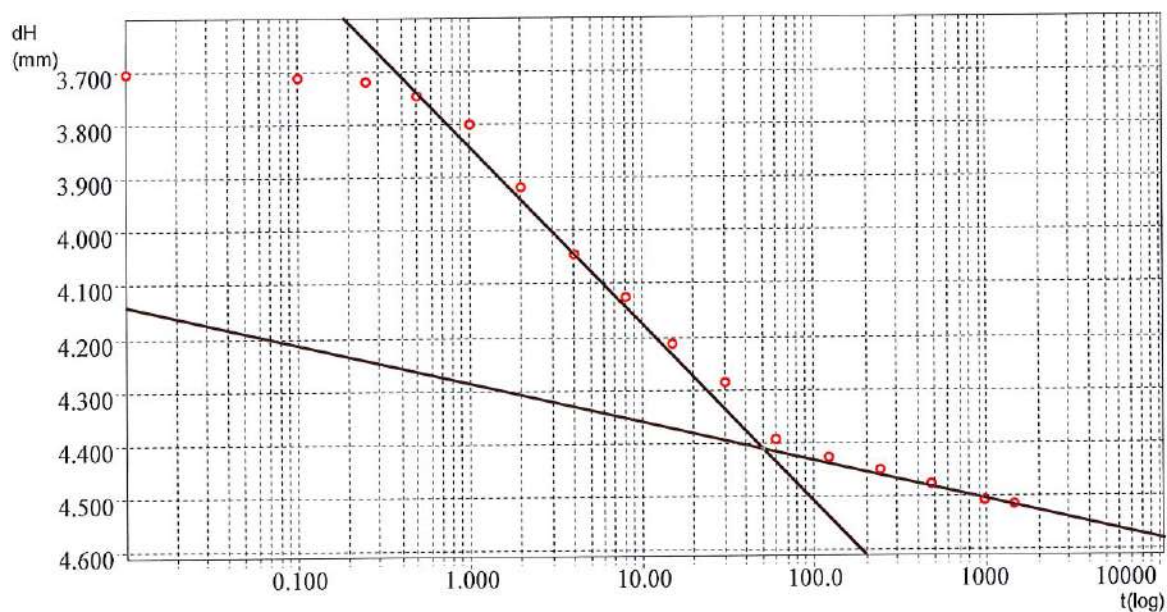
Vice direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 09

σ_v 6400.0 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.704	60.000	4.393		
0.100	3.710	120.00	4.427		
0.250	3.719	240.00	4.452		
0.500	3.747	480.00	4.478		
1.000	3.802	960.00	4.507		
2.000	3.918	1440.0	4.513		
4.000	4.045				
8.000	4.124				
15.000	4.211				
30.000	4.283				



Risultati elaborazione

ε : 22.555 %
 e : 0.644
Metodo: CASAGRANDE
 C_v : $5.49e-04$ cm²/s
 C_a : 0.366 %
 M : 79.506 MPa
 K : $6.77e-12$ m/s

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

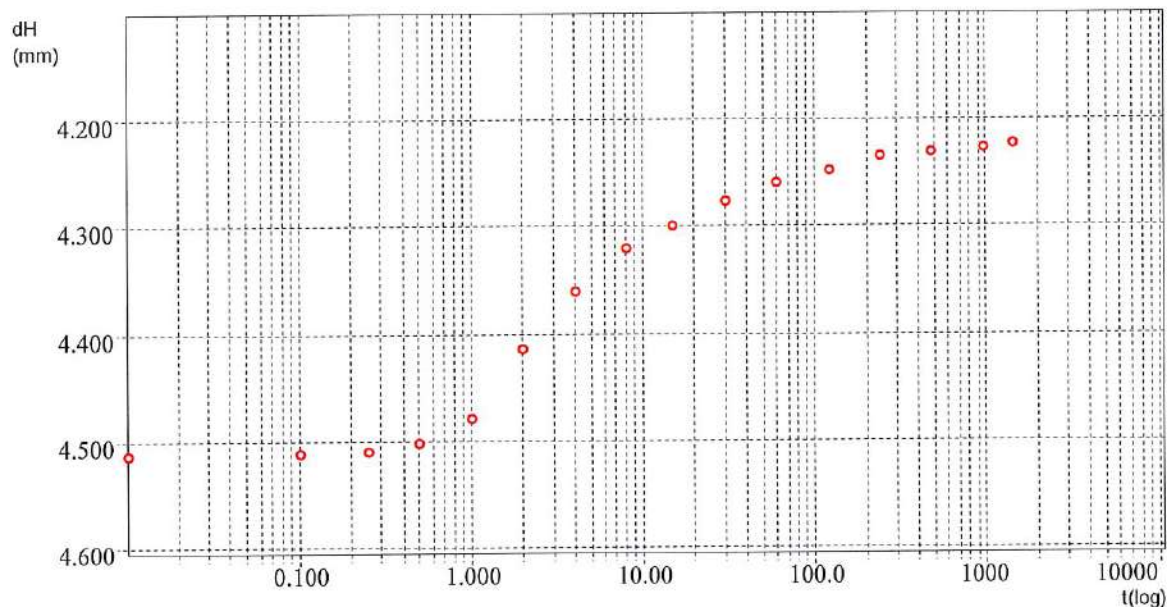
Vice direttore Laboratorio
Ing. N. DI GIACOMO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 10

σ_v 1600.0 kPa					
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.e+00	4.513	60.000	4.260		
0.100	4.512	120.00	4.249		
0.250	4.508	240.00	4.235		
0.500	4.501	480.00	4.230		
1.000	4.480	960.00	4.227		
2.000	4.414	1440.0	4.223		
4.000	4.360				
8.000	4.320				
15.000	4.300				
30.000	4.276				



Risultati elaborazione

ε : 21.095 %
 e : 0.675

Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

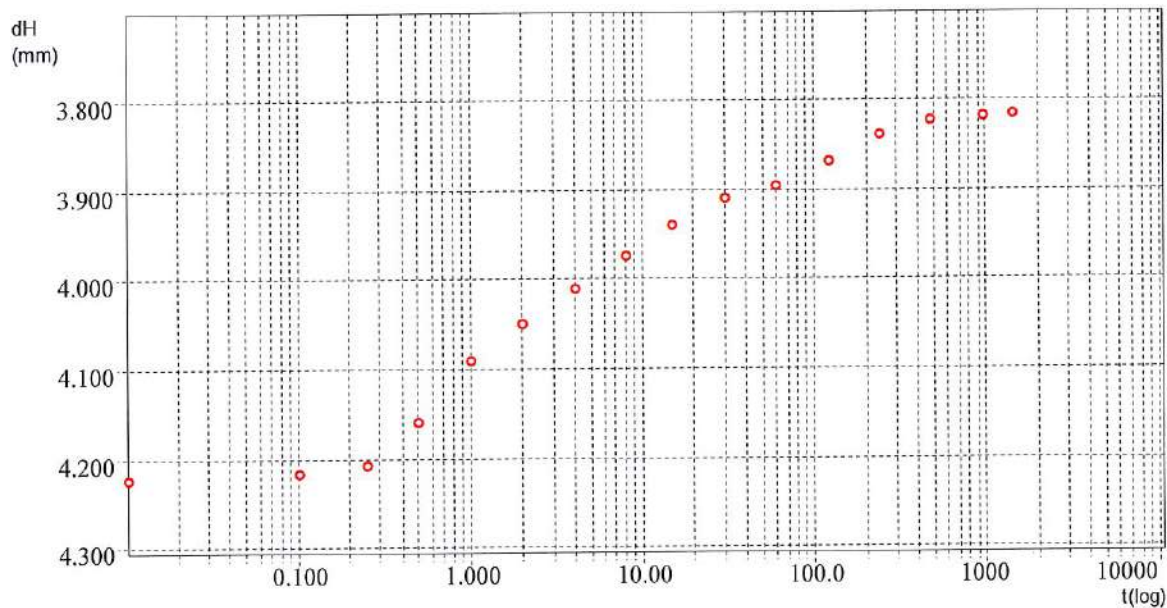
Vice direttore Laboratorio
Ing. Giulio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 11

σ_v 400.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	4.223	60.000	3.897		
0.100	4.217	120.00	3.868		
0.250	4.208	240.00	3.838		
0.500	4.159	480.00	3.822		
1.000	4.091	960.00	3.819		
2.000	4.050	1440.0	3.815		
4.000	4.011				
8.000	3.974				
15.000	3.940				
30.000	3.910				



Risultati elaborazione

ε : 19.074 %
 e : 0.718


Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

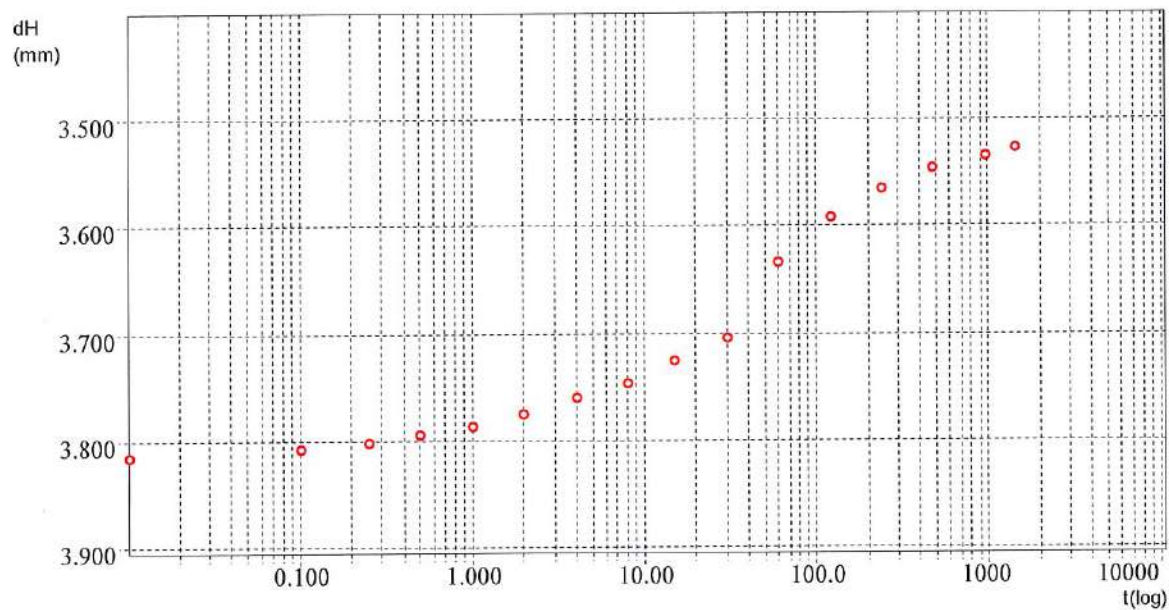

Vice direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Dati relativi al passo 12

σ_v 100.00 kPa					
dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	3.815	60.000	3.634		
0.100	3.808	120.00	3.592		
0.250	3.802	240.00	3.565		
0.500	3.795	480.00	3.546		
1.000	3.786	960.00	3.533		
2.000	3.775	1440.0	3.526		
4.000	3.760				
8.000	3.746				
15.000	3.724				
30.000	3.704				



Risultati elaborazione

ε : 17.638 %
 e : 0.749

Spettimantore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice direttore Laboratorio
Ing. ~~tole~~ PANICO

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.659 g/cm3	γ_n
Sezione provino : 20.000 cm2	Peso di volume finale : 1.884 g/cm3	γ_F
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.261 g/cm3	γ_d
Altezza finale : 15.845 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 31.458 %	W_o
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 18.304 %	W_F
Peso Tara 1 : 59.759 g	Saturazione iniziale : 75.032 %	S_o
Tara+p.umido iniziale : 126.12 g	Saturazione finale : 71.872 %	S_F
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali : 1.123	e_o
Peso Tara 2 : 59.759 g	Indice dei vuoti finali : 0.682	e_F
Tara+p.umido finale : 119.48 g	Peso vol. secco finale : 1.592 g/cm3	γ_{ar}
Tara+p.provino secco : 110.23 g		
Peso specifico grani : 2.680 g/cm3		

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm2/s	K m/s	C_α %	Metodo
01	25.000	1.671	1.088		9.57e-04		0.082	Casagrande
02	50.000	2.101	1.078	5.823	1.87e-04	3.15e-11	0.047	Casagrande
03	100.00	2.678	1.066	8.664	9.41e-04	1.07e-10	0.077	Casagrande
04	200.00	3.802	1.042	8.892	3.58e-03	3.95e-10	0.059	Casagrande
05	400.00	6.650	0.982	7.021	3.66e-04	5.12e-11	0.269	Casagrande
06	800.00	10.202	0.906	11.261	5.93e-03	5.17e-10	0.200	Casagrande
07	1600.0	14.447	0.816	18.844	4.62e-03	2.41e-10	0.268	Casagrande
08	3200.0	18.530	0.730	39.194	1.84e-03	4.61e-11	0.255	Casagrande
09	6400.0	22.555	0.644	79.506	5.49e-04	6.77e-12	0.366	Casagrande
10	1600.0	21.095	0.675					
11	400.00	19.074	0.718					
12	100.00	17.638	0.749					


Supplementatore
Geom. Gerardo PASTORE


Vice direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO
Prova del 10-09-2020 EDO582

Dati cliente

Cliente : Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo : Sala Polifunzionale
Sito : Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio : S4
Campione : C1
Profondità : 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 25-08-2020	Peso di volume iniziale : 1.659 g/cm3 γ_n
Sezione provino : 20.000 cm2	Peso di volume finale : 1.884 g/cm3 γ_F
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.261 g/cm3 γ_d
Altezza finale : 15.845 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 31.458 % W_o
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 18.304 % W_F
Peso Tara 1 : 59.759 g	Saturazione iniziale : 75.032 % S_o
Tara+p.umido iniziale : 126.12 g	Saturazione finale : 71.872 % S_F
Num Tara 2 : 1	Indice dei vuoti iniziali : 1.123 e_o
Peso Tara 2 : 59.759 g	Indice dei vuoti finali : 0.682 e_F
Tara+p.umido finale : 119.48 g	Peso vol. secco finale : 1.592 g/cm3 γ_{dc}
Tara+p.provino secco : 110.23 g	
Peso specifico grani : 2.680 g/cm3	

Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1 25.000 kPa		Passo 2 50.000 kPa		Passo 3 100.00 kPa		Passo 4 200.00 kPa	
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.334	0.e+00	0.420	0.e+00	0.536
0.100	0.034	0.100	0.340	0.100	0.429	0.100	0.540
0.250	0.050	0.250	0.341	0.250	0.434	0.250	0.575
0.500	0.088	0.500	0.345	0.500	0.446	0.500	0.610
1.000	0.111	1.000	0.351	1.000	0.454	1.000	0.625
2.000	0.129	2.000	0.355	2.000	0.464	2.000	0.661
4.000	0.159	4.000	0.365	4.000	0.469	4.000	0.670
8.000	0.196	8.000	0.368	8.000	0.475	8.000	0.680
15.000	0.221	15.000	0.371	15.000	0.481	15.000	0.686
30.000	0.259	30.000	0.382	30.000	0.490	30.000	0.692
60.000	0.299	60.000	0.393	60.000	0.505	60.000	0.712
120.00	0.310	120.00	0.399	120.00	0.510	120.00	0.721
240.00	0.319	240.00	0.410	240.00	0.520	240.00	0.748
480.00	0.321	480.00	0.415	480.00	0.529	480.00	0.751
960.00	0.330	960.00	0.418	960.00	0.534	960.00	0.758
1440.0	0.334	1440.0	0.420	1440.0	0.536	1440.0	0.760

Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
ϵ : 1.671 %	ϵ : 2.101 %	ϵ : 2.678 %	ϵ : 3.802 %
e : 1.088	e : 1.078	e : 1.066	e : 1.042
Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE	Metodo: CASAGRANDE
Cv : 9.57e-04 cm2/s	Cv : 1.87e-04 cm2/s	Cv : 9.41e-04 cm2/s	Cv : 3.58e-03 cm2/s
Ca : 0.082 %	Ca : 0.047 %	Ca : 0.077 %	Ca : 0.052 %
M : 5.823 MPa	M : 8.664 MPa	M : 8.992 MPa	M : 8.992 MPa
K : 3.15e-11 m/s	K : 1.07e-10 m/s	K : 1.07e-10 m/s	K : 3.05e-10 m/s

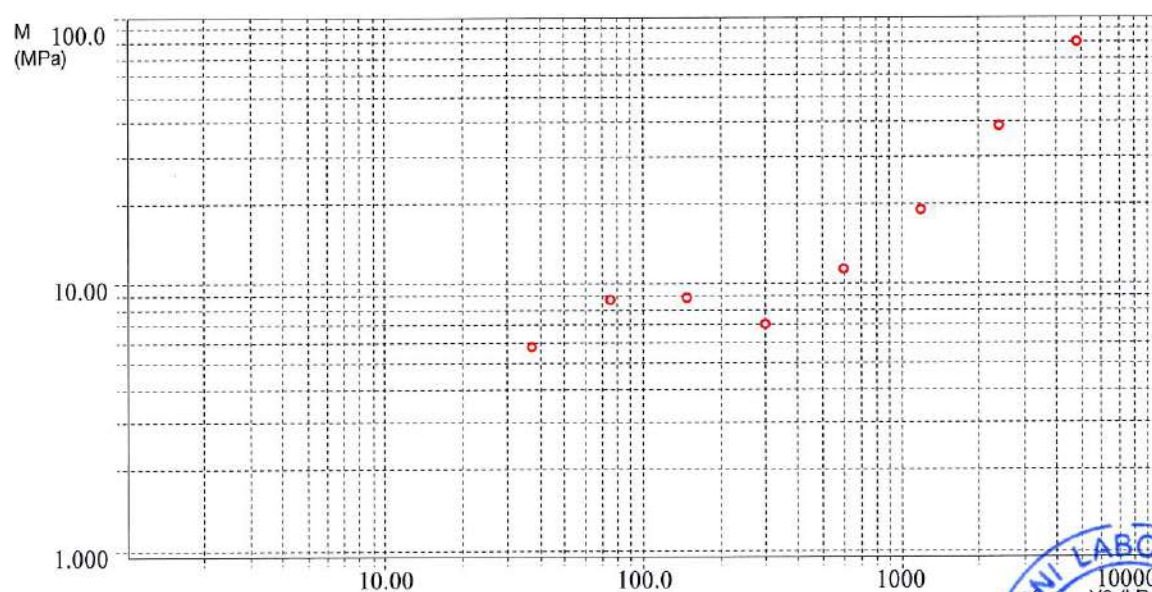
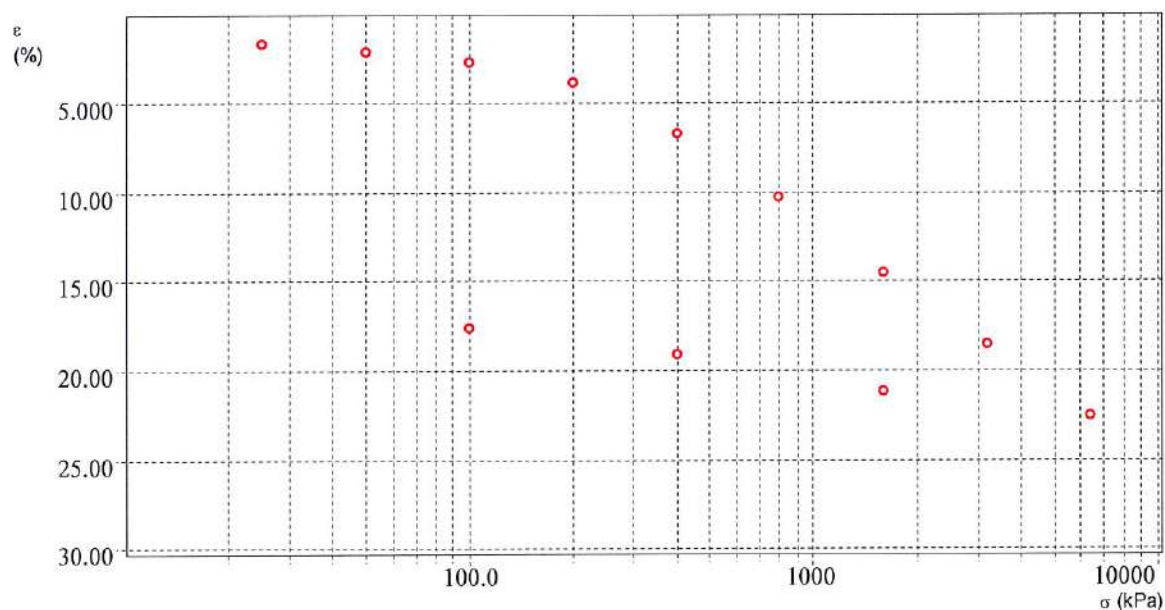
Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice direttore Laboratorio
Ing. Tullio PANICO



Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50



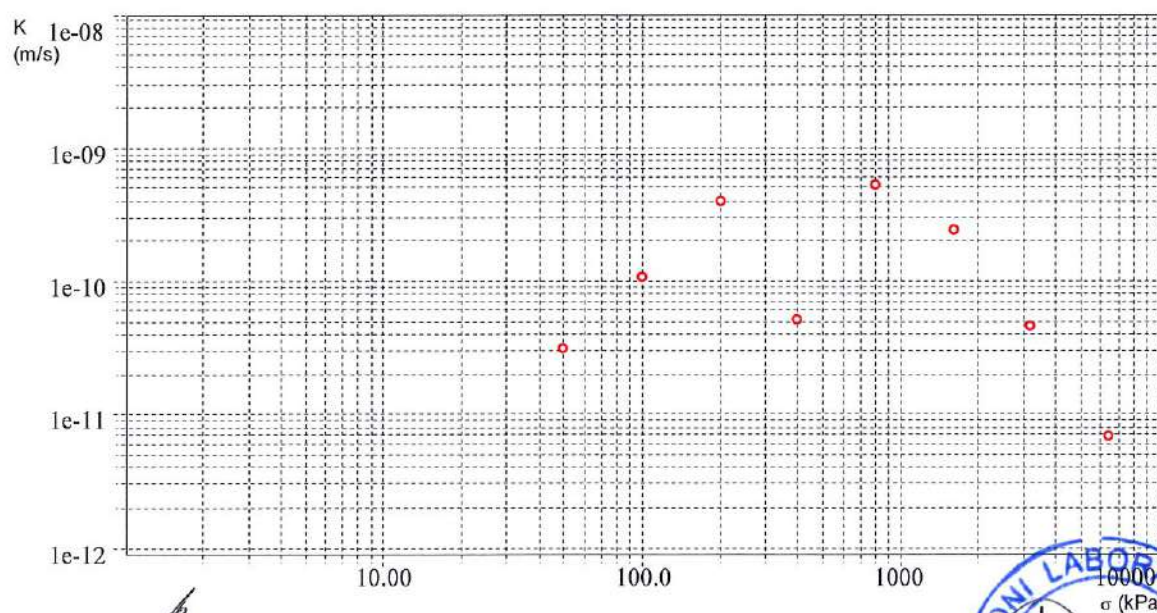
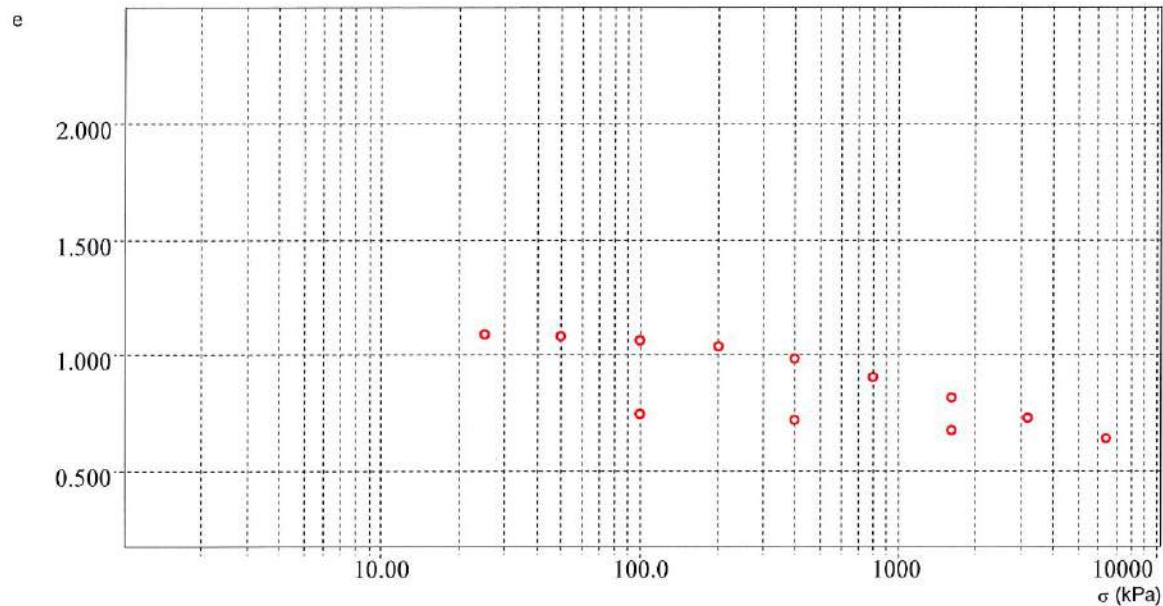
Spettinatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice direttore Laboratorio
Ing. Totò PANICO



Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50

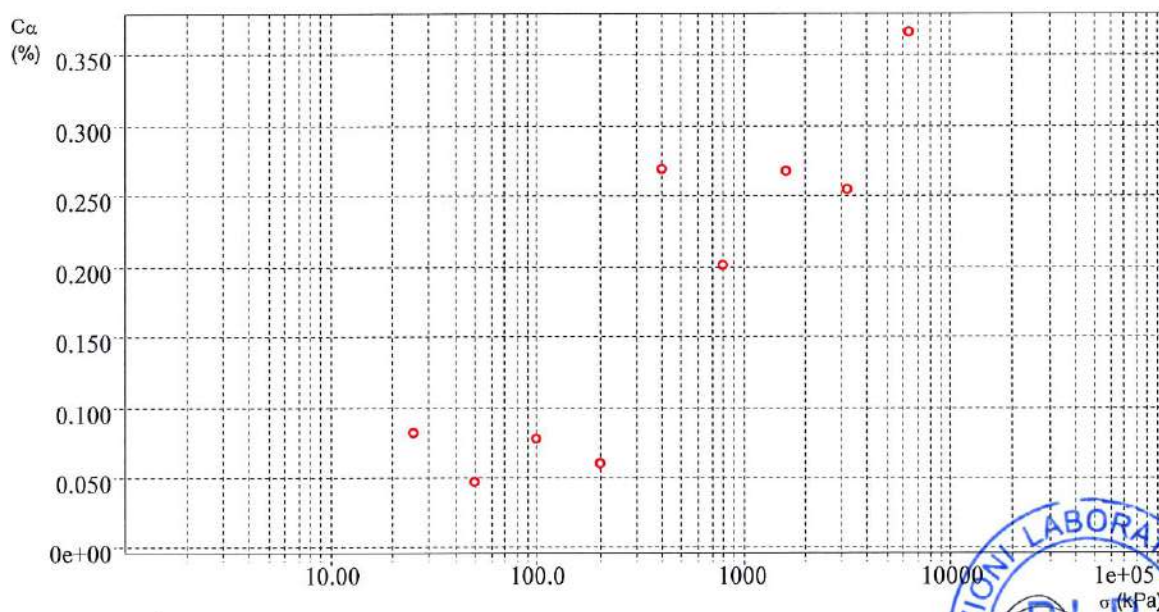
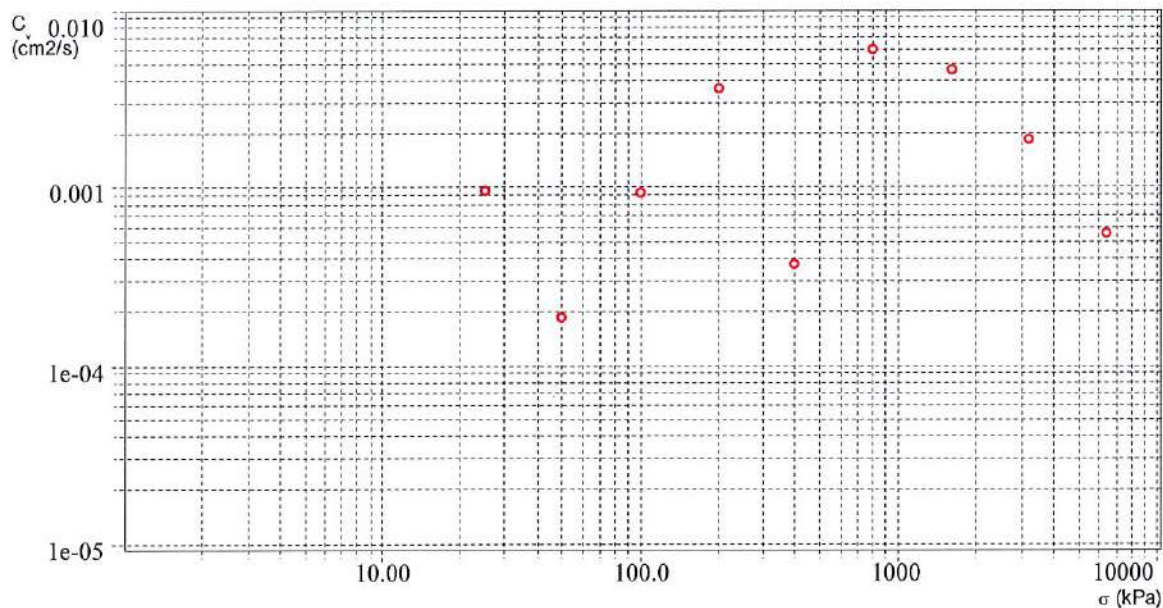



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE


Vice direttore Laboratorio
Ing. Giulio PANICO

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Lucio GNAZZO
Indirizzo	: Sala Polifunzionale
Sito	: Comune di CAPACCIO (SA)
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50



Sperimentatore
Geom. Gerardo PASTORE

Vice direttore Laboratorio
Ing. Felice PANICO

COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM

PROVINCIA DI SALERNO



SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO,
SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI

PROGETTO DEFINITIVO

VARIANTE URBANISTICA

STUDIO GEOLOGICO

Tavola:

GEO.ISM.RT

Titolo:

INDAGINE SISMICA SUPERFICALE MASW
RAPPORTO TECNICO

Scala:

-

Progettazione:

RUP

ing. Giovanni Vito Bello

PROGETTISTA

ing. Christian Franco

GEOLOGO

geol. Lucio Gnazzo

IL SINDACO

dott. avv. Francesco Alfieri

REV.	DATA	MOTIVAZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	Febbraio 2021	Prima emissione	-	-	-	-

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. PROSPEZIONE SISMICA MASW	2
2.1. ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	5
3. INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI	11
3.1. PROFILO IN SITO	12
3.2. RISULTATI FINALI.....	13
3.3. TIPO DI SUOLO	15
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA	16

1. PREMESSA

Nelle pagine che seguono vengono espone le risultanze di una campagna di prospezioni sismiche del tipo **MASW** (*Multichannel Analysis of Surface Waves*), condotte dallo scrivente **dott. geol. Lucio Gnazzo** sull'area interessata dal progetto di realizzazione di una **“SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO, SALA CONFERENZE ED ATTIVITÀ COMMERCIALI” nel comune di Capaccio Paestum (SA).**



Ubicazione su ortofoto dell'area d'intervento e dell'indagine sismica MASW

2. PROSPEZIONE SISMICA MASW

Nel sito di specifico interesse è stata eseguita n. 1 prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) al fine di:

- ❖ definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi dell'area;
- ❖ classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (**Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” D.M. 17/01/2018 (NTC 2018).**

La determinazione della velocità delle onde di taglio V_s tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché

la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%). Inoltre l'ampiezza delle onde superficiali dipende da \sqrt{r} e non da r come per le onde di volume. I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_S , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione sismica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative antisismiche (**O.P.C.M. 3274/03; O.P.C.M. 3431/05; D.M. 17/01/2018**).

Infatti, mentre la velocità delle onde P misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde S è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde P , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno. La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_S , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati.

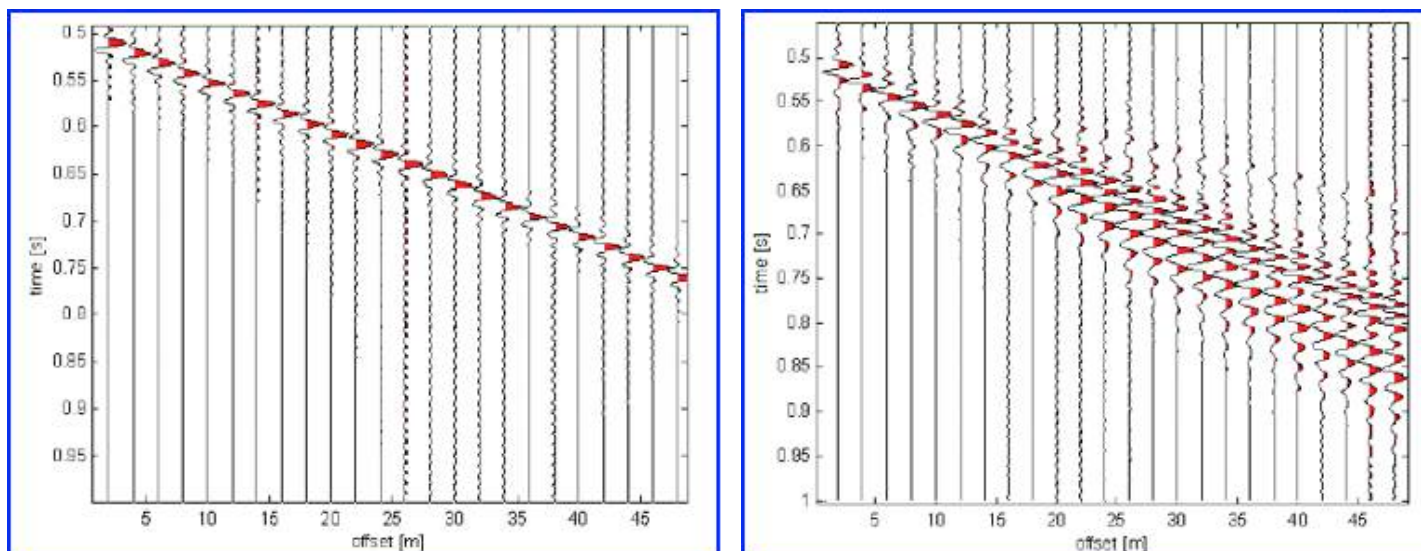
Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione.

La velocità delle onde di Rayleigh (V_R) è pari a circa il 90% delle onde di taglio (V_S). Le tecniche di analisi delle onde di Rayleigh vengono realizzate con procedure operative meno onerose della comune sismica a rifrazione e delle prove in foro e hanno un grado di incertezza nella determinazione delle $V_S < 15\%$.

La modellazione del sottosuolo mediante l'impiego di comuni geofoni verticali a 4.5 Hz e l'analisi delle onde superficiali di Rayleigh viene ottenuta con le seguenti metodologie: ReMi (Refraction Microtremor), FTAN (Frequency Time Analysis), SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

La tecnica MASW, consente una dettagliata ricostruzione della distribuzione della velocità delle onde S nel sottosuolo. L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una efficiente ed accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale.

Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo



Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo non stratificato (a sinistra) e in un mezzo stratificato (a destra). Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.

stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno. La metodologia per la realizzazione di un'indagine sismica MASW prevede 4 passi fondamentali:

1. ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni che viene spostato lungo la linea dello stendimento stesso dopo ogni acquisizione;
2. estrazione del modo fondamentale di oscillazione dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione);
3. inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_s (un profilo verticale per ogni curva di dispersione, posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico);
4. ricostruzione di una sezione (modello 2D) delle V_s dei terreni con approccio multicanale (con almeno due acquisizioni dei segnali, ovvero uno spostamento lungo la linea dello stendimento).

Quando vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (**P ed S**), sia onde di superficie (**Rayleigh e Love**), che si propagano in tutte le direzioni.

Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore. Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana.

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca

capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali.

Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti in un'immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni.

Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

2.1. ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo dell'area oggetto dell'indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW, con le seguenti caratteristiche:

Prospezione sismica	Lunghezza complessiva dello stendimento [m]	Offset e spacing [m]
MASW N. 1	24	1

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo del sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [ReMi (Refraction Microtremor); MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves); SASW (Spectral Analysis of Surface Waves)].

L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionale. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise). La gestione dell'apparecchiatura è notevolmente semplificata dall'interfaccia grafica e dall'interazione con essa tramite il sistema di puntamento touch-screen, che consente di eseguire tutte le operazioni toccando con un pennino gli oggetti interessati direttamente sullo schermo. L'ambiente operativo dello strumento è quello di Microsoft Windows XP embedded. La sorgente sismica è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 8-10 kg che batte su una piastra circolare in alluminio).

Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace - 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con offset e spacing predefiniti.

La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto oltre la profondità di 30 m dal p.c.

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (**Easy MASW della Società Geostru aggiornato alla normativa vigente (NTC 2018)**) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048$ s, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5$ ms. La frequenza di campionamento è data da:

$$f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000 \text{ Hz}$$

La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da:

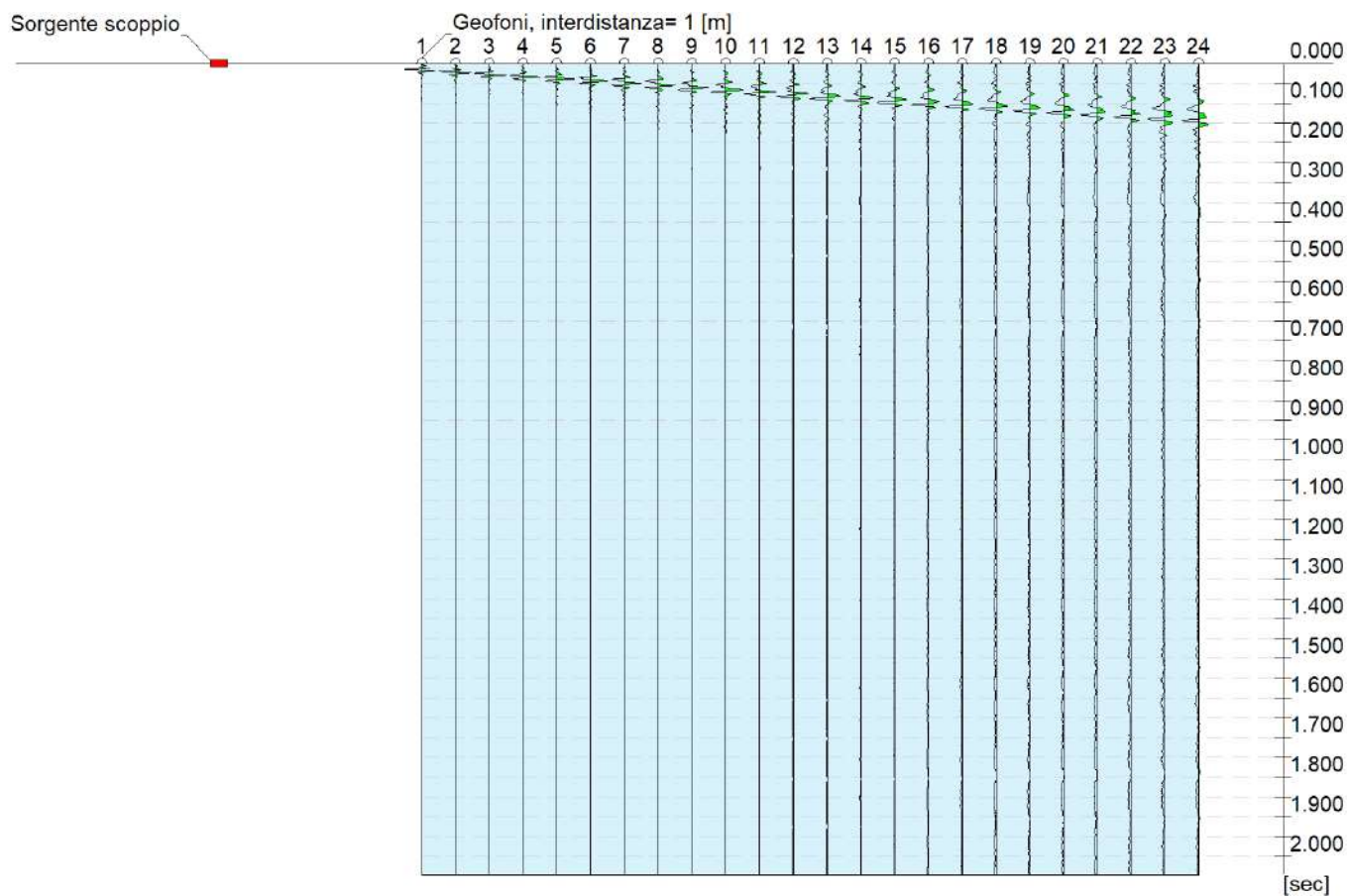
$$f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000\text{Hz}.$$

La frequenza minima dei segnali è data da:

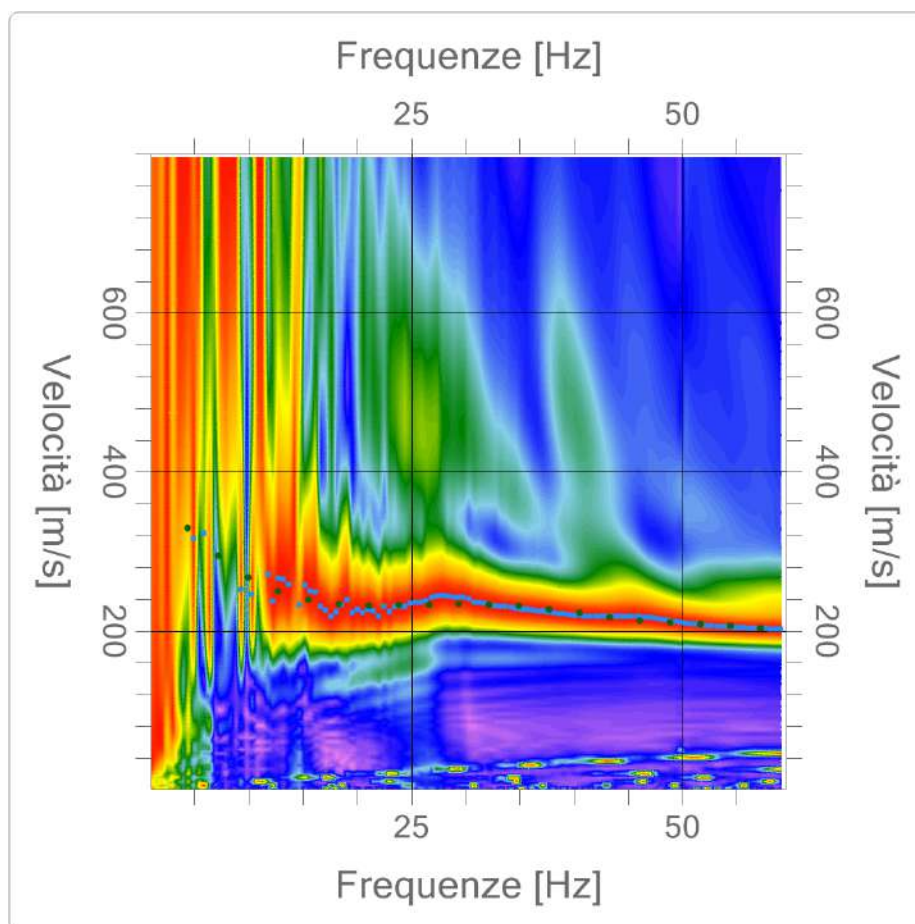
$$f_{\text{min}}=1/T=0.488 \text{ Hz}.$$

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di una sezione sismostratigrafica 2D delle VS.

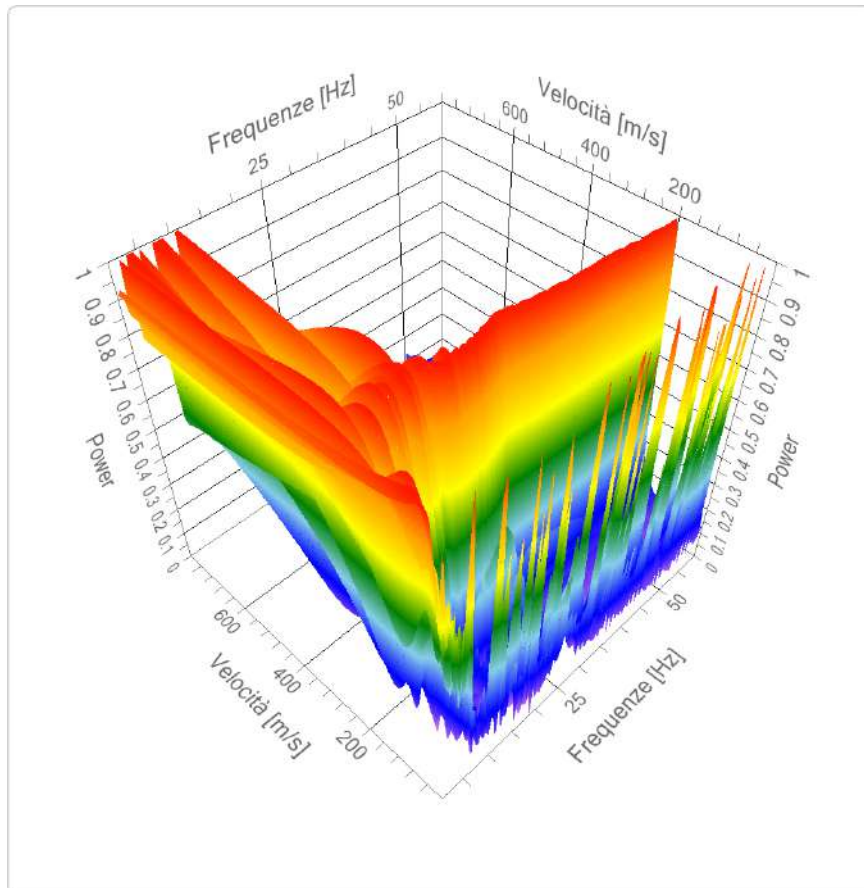
Gli elaborati relativi alla prospezione sismica MASW effettuata nel sito di specifico interesse sono di seguito riportati.



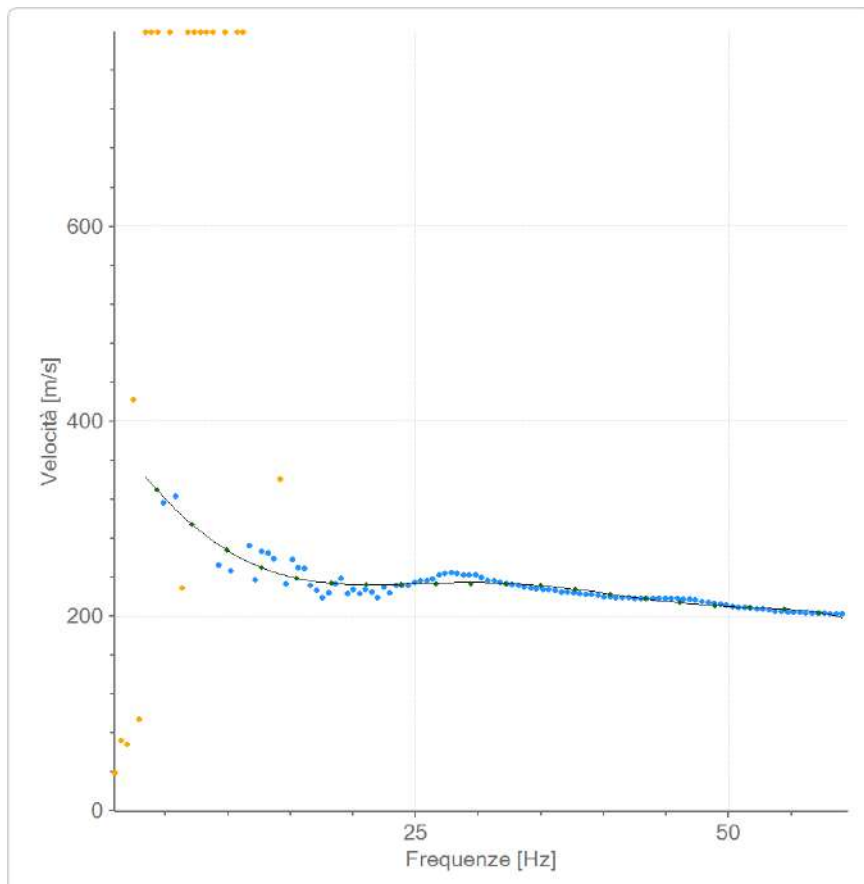
Sismogramma relativo all'indagine sismica MASW



Curve di livello dello spettro di risposta sperimentale del suolo



Vista 3D delle curve di livello dello spettro di risposta sperimentale del suolo



Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde di Rayleigh con picking

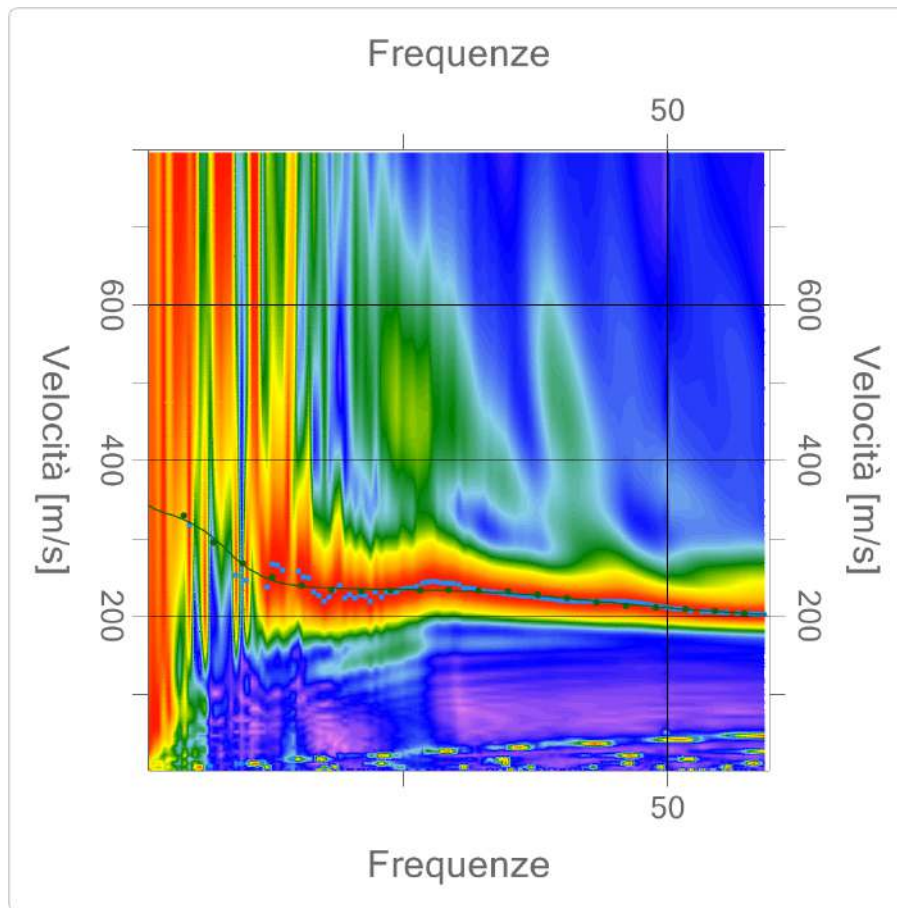
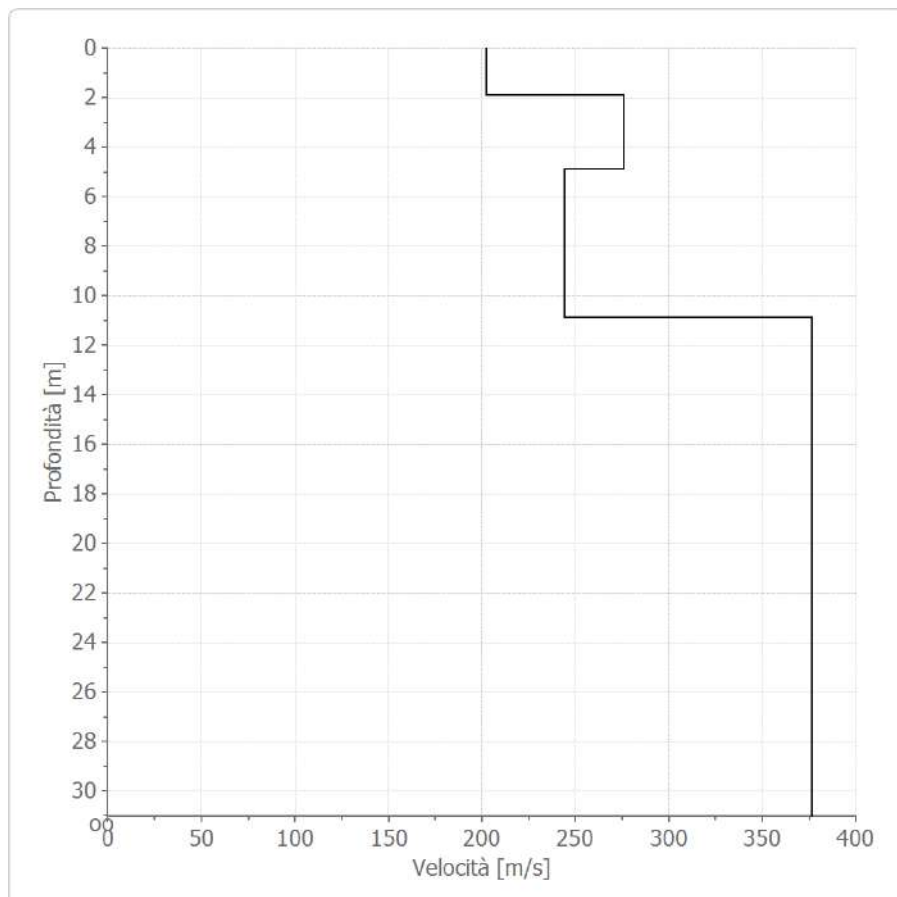
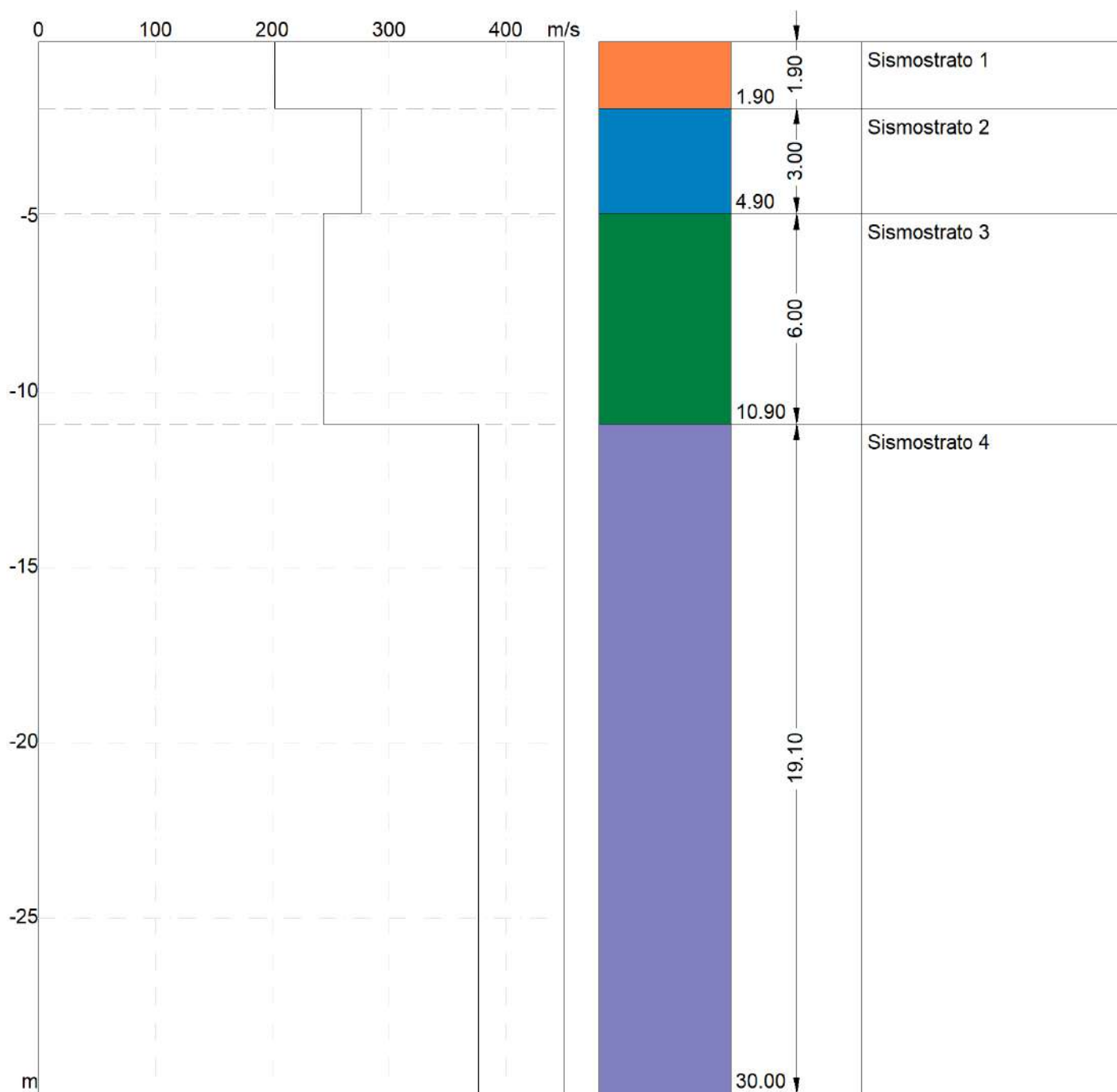


Diagramma della curva di inversione



Profilo delle V_s dei sismostrati in funzione della profondità



Sismostratigrafia e profilo verticale delle Vs ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh

TABELLA DELLA CURVA DI DISPERSIONE

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	4.4	329.2	0
2	7.2	294.1	0
3	9.9	267.7	0
4	12.7	249.5	0
5	15.5	238.7	0
6	18.3	233.5	0
7	21.1	232.1	0
8	23.9	232.4	0
9	26.6	233.0	0
10	29.4	233.2	0
11	32.2	232.8	0
12	35.0	231.2	0
13	37.8	227.3	0
14	40.6	222.6	0
15	43.3	217.7	0
16	46.1	213.5	0
17	48.9	210.5	0
18	51.7	208.7	0
19	54.5	207.1	0
20	57.3	203.5	0

3. INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30 m dal p.c. ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine in **categoria C del D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni"**.

Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s). Per **velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio** si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la

relazione 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 individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore h_i e dalla velocità delle onde $S V_{S,i}$;

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.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Di seguito si riportano i valori di V_S per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica:

Numero di ricevitori	24
Distanza tra i sensori:.....	1.00 m
Numero di campioni temporali	2048
Passo temporale di acquisizione	1.0 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0 ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	2047 ms

3.1. PROFILO IN SITO

Numero di strati (escluso semispazio)	3
Spaziatura ricevitori [m].....	1.00 m
Numero ricevitori	24
Numero modi.....	1
Percentuale di errore.....	0.011%
Fattore di disadattamento della soluzione.....	0.009

Prospetto dei valori del peso di volume, del modulo di Poisson, V_P e V_S per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW:

Sismostrato	Profondità (m)	Spessore (m)	Peso unità volume [kg/mc]	Modulo di Poisson (-)	Falda	V_P (m/s)	V_S (m/s)
S1	1.90	1.90	1750.00	0.36	No	432.6	202.3
S2	4.90	3.00	1850.00	0.34	Si	560.7	276.1
S3	10.90	6.00	1850.00	0.30	Si	456.2	243.8
S4	∞	∞	1900.00	0.30	Si	704.2	376.4

3.2. RISULTATI FINALI

- ➔ Piano di riferimento $z=0$ [m].....2.00
- ➔ **La normativa applicata è il D.M. 17 gennaio 2018**
- ➔ Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E
- ➔ Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva
- ➔ **L'unità geotecnica dello strato rigido non è stata individuata**
- ➔ Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano gradualmente con la profondità

Calcolo di $V_{S,eq}$: non è stato individuato un substrato con velocità superiore ad 800 m/s fino alla profondità di 30,00 metri dal p.c., per cui il valore di $V_{S,eq}$ è stato definito dal valore della $V_{S,30}$ ($H=30,00$ metri):

Prospezione sismica MASW n.	$V_{S,eq} = V_{S,30}$ [m/s]	Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)
1	329.05	C

Categoria Suolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata

La velocità delle onde S e delle onde P hanno consentito di risalire alla determinazione dei principali parametri elastici, riportati nella tabella che segue, mediante le seguenti relazioni:

1) coefficiente di Poisson (ν) medio :

$$\nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_P}{V_S}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_P}{V_S}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione al taglio (**G**) medio:

$$G_{medio} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità volumetrica (**E_v**) medio:

$$E_{v\ medio} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

4) modulo di elasticità o modulo di Young medio (**E**):

$$E_{medio} = 2 \rho V_s^2 (1-\nu)$$

dove

ρ è la densità del terreno data dal rapporto tra il peso dell'unità di volume e l'accelerazione di gravità (g)

ν è il valore medio del coefficiente di Poisson dello strato

V_p è il valore medio delle velocità delle onde P dello strato

V_s è il valore medio delle velocità delle onde S dello strato

MASW N. 1
VALORI DEI PARAMETRI ELASTICI IN FUNZIONE DELLA PROFONDITÀ

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Modulo di Poisson [-]	G [MPa]	E _v [MPa]	E [MPa]
1	1.90	1.90	202.32	432.58	1750.00	0.36	71.63	231.96	194.84
2	4.90	3.00	276.06	560.69	1850.00	0.34	140.99	393.60	377.86
3	10.90	6.00	243.82	456.15	1850.00	0.30	109.98	238.29	285.95
4	∞	∞	376.38	704.15	1900.00	0.30	269.16	583.19	699.83

3.3. TIPO DI SUOLO

Dall'analisi delle risultanze della prova emerge che **non è stato individuato un substrato con velocità superiore ad 800 m/s fino alla profondità di 30,00 metri dal p.c., per cui il valore di $V_{s,eq}$ è stato definito dal valore della $V_{s,30}$ ($H=30,00$ metri) ed è pari a ca. 595 ms^{-1}** e pertanto i terreni indagati appartengono alla **CATEGORIA C** di suolo di fondazione (**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**).

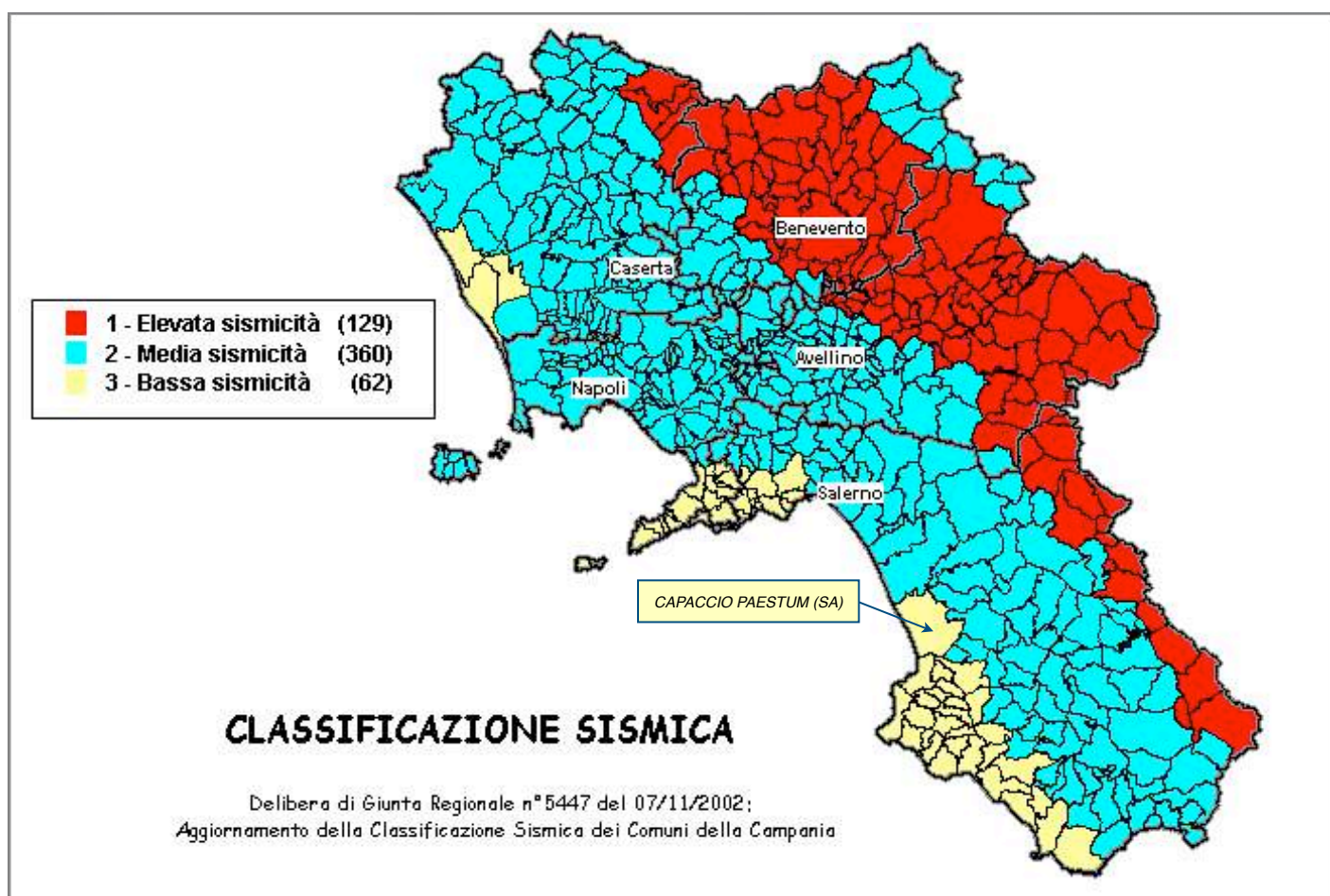
Nella tabella seguente è riportata la tabella delle Categorie dei Suoli di fondazione (**D.M. 17 gennaio 2018**):

CLASSE	DESCRIZIONE
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s , eventualmente comprendenti in superficie terreni di 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 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.

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA

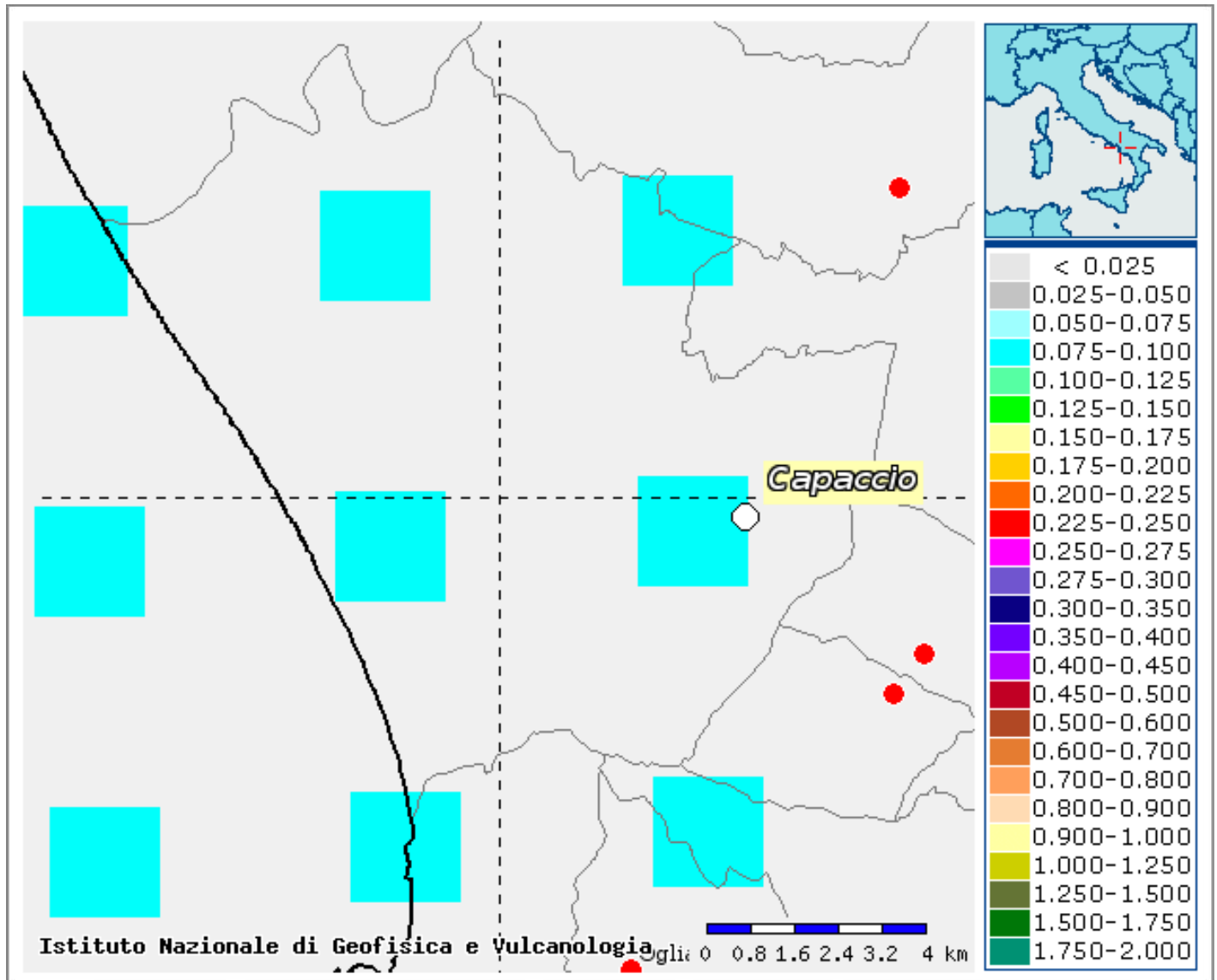
Il **territorio comunale di Capaccio Paestum (SA)** nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002, che ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, è stato classificato a **bassa sismicità (Zona Sismica 3)**.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nel caso della **Zona Sismica 3** il valore di a_g è $0,05 < a_g \leq 0,15 g$.



Classificazione sismica del 2002 dei comuni della Regione Campania
Zona 1: valore di $a_g=0.35g$; Zona 2: valore di $a_g=0.25g$; Zona 3: valore di $a_g=0.15g$

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che **il territorio comunale di Capaccio Paestum (SA)** rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compreso tra **0.075 e 0.100** (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



Mapa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/08) - Punti della griglia riferiti a parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10% e percentile 50

Il tecnico
dott. geol. Lucio Gnazzo

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SONDAGGIO S2 **ELABORAZIONI PROVE SPT IN FORO**

Strumento utilizzato PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 25/08/2020
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
9.15	26
9.30	23
9.45	27

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - SPT N. 2	50	9.45	66.71	100	100	80.36

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	41.29	34.29	42	32.16	42.47	42	35-38	42.39	42	50.55	46.62

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	504.73	400.00	590.70	555.00	325.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	300.00	130.17	355.00	261.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	Terzaghi-Peck 1948	1.85

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	Terzaghi-Peck 1948	2.15

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	(A.G.I.)	0.25

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	Ohta & Goto (1978) Limi	181.64

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	Navfac 1971-1982	5.47

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - SPT N. 2	50	9.45	50	Robertson 1983	58.00

SONDAGGIO S3 **ELABORAZIONI PROVE SPT IN FORO**

Strumento utilizzato PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 26/08/2020
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
5.15	16
5.30	23
5.45	30
9.15	21
9.30	24
9.45	15

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - SPT N. 1	53	5.45	61.17	100	100	67.32
[2] - SPT N. 2	39	9.45	43.49	79.61	79.23	60.3

Angolo di *resistenza* al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	36.71	29.71	37.52	32.51	40.49	42	32-35	37.58	37.2	48.12	41.08
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	34.71	27.71	35.56	29.98	38.97	39.15	32-35	35.12	35.1	43.29	38.24

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	416.21	272.00	401.90	435.00	245.00
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	370.90	216.00	319.30	382.50	210.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	204.00	97.30	241.40	189.64
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	162.00	82.92	191.70	158.42

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Terzaghi-Peck 1948	1.73
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Terzaghi-Peck 1948	1.67

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Terzaghi-Peck 1948	2.08
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Terzaghi-Peck 1948	2.04

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	(A.G.I.)	0.29
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	(A.G.I.)	0.3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Ohta & Goto (1978) Limi	152.79
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Ohta & Goto (1978) Limi	178.27

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Navfac 1971-1982	5.47
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Robertson 1983	58.00
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27		---

SONDAGGIO S3 **ELABORAZIONI PROVE SPT IN FORO**

Strumento utilizzato PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 26/08/2020
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
5.15	16
5.30	23
5.45	30
9.15	21
9.30	24
9.45	15

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - SPT N. 1	53	5.45	61.17	100	100	67.32
[2] - SPT N. 2	39	9.45	43.49	79.61	79.23	60.3

Angolo di *resistenza* al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	36.71	29.71	37.52	32.51	40.49	42	32-35	37.58	37.2	48.12	41.08
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	34.71	27.71	35.56	29.98	38.97	39.15	32-35	35.12	35.1	43.29	38.24

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	416.21	272.00	401.90	435.00	245.00
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	370.90	216.00	319.30	382.50	210.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	204.00	97.30	241.40	189.64
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	162.00	82.92	191.70	158.42

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Terzaghi-Peck 1948	1.73
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Terzaghi-Peck 1948	1.67

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Terzaghi-Peck 1948	2.08
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Terzaghi-Peck 1948	2.04

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	(A.G.I.)	0.29
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	(A.G.I.)	0.3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Ohta & Goto (1978) Limi	152.79
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27	Ohta & Goto (1978) Limi	178.27

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Navfac 1971-1982	5.47
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - SPT N. 1	53	5.45	34	Robertson 1983	58.00
[2] - SPT N. 2	39	9.45	27		---



Ubicazione Sondaggio S1



Sondaggio S1 - Cassetta n.1 - da 0,00 a -5,00 metri



Sondaggio S1 - Cassetta n.2 - da -5,00 a -13,50 metri



Sondaggio S1 - Cassetta n.3 - da -13,50 a -18,50 metri



Sondaggio S1 - Cassetta n.4 - da -18,50 a -26,00 metri



Sondaggio S1 - Cassetta n.5 - Da -26,00 a -30,00 metri



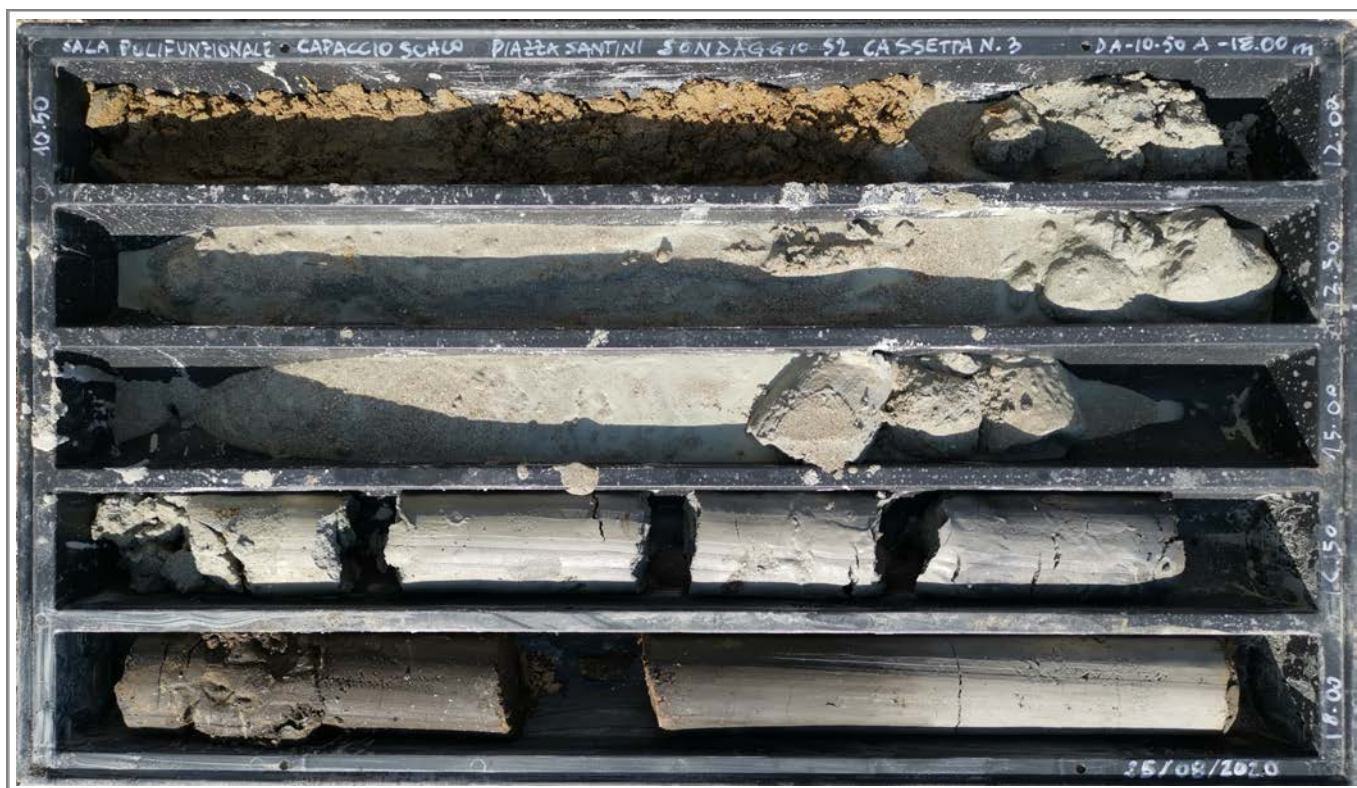
Ubicazione Sondaggio S2



Sondaggio S2 - Cassetta n.1 - da 0,00 a -5,00 metri



Sondaggio S2 - Cassetta n.2 - da -5,00 a -10,50 metri



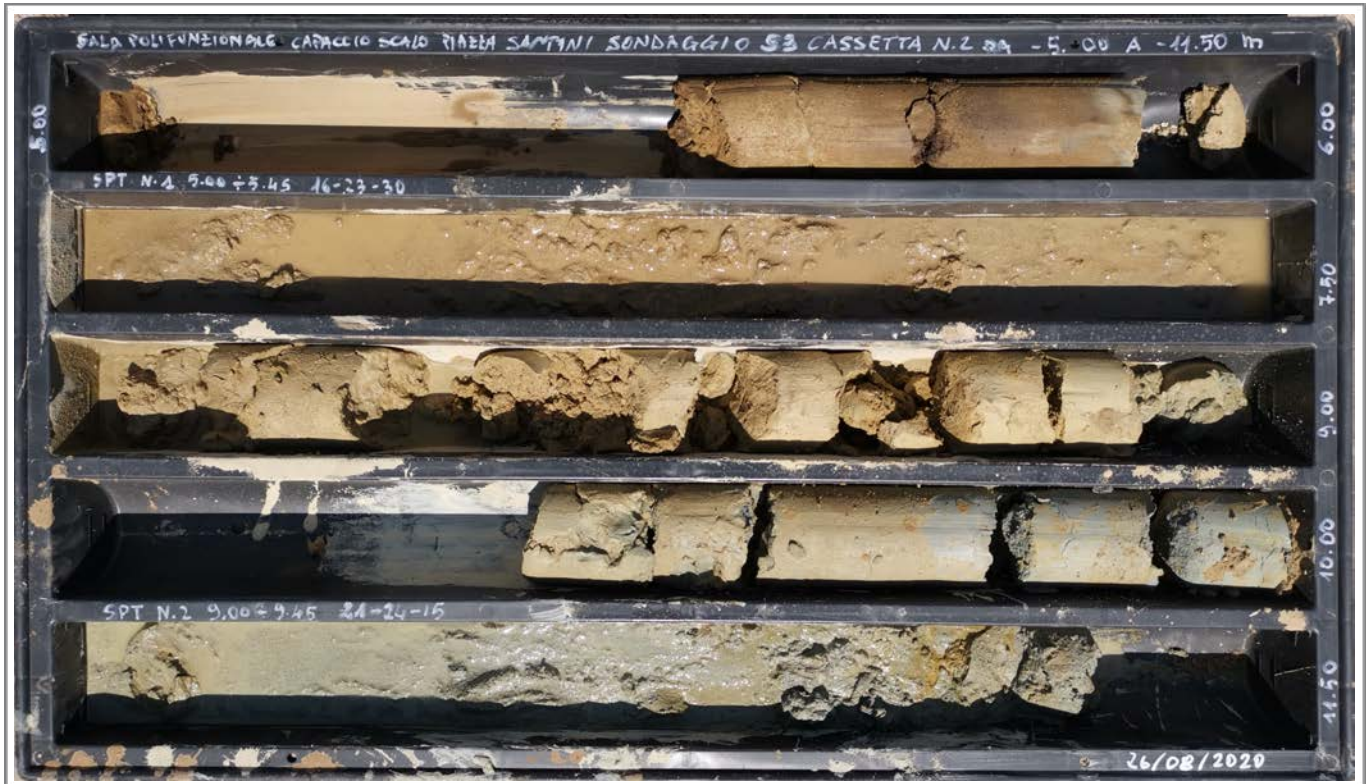
Sondaggio S2 - Cassetta n.3 - da -10,50 a -18,00 metri



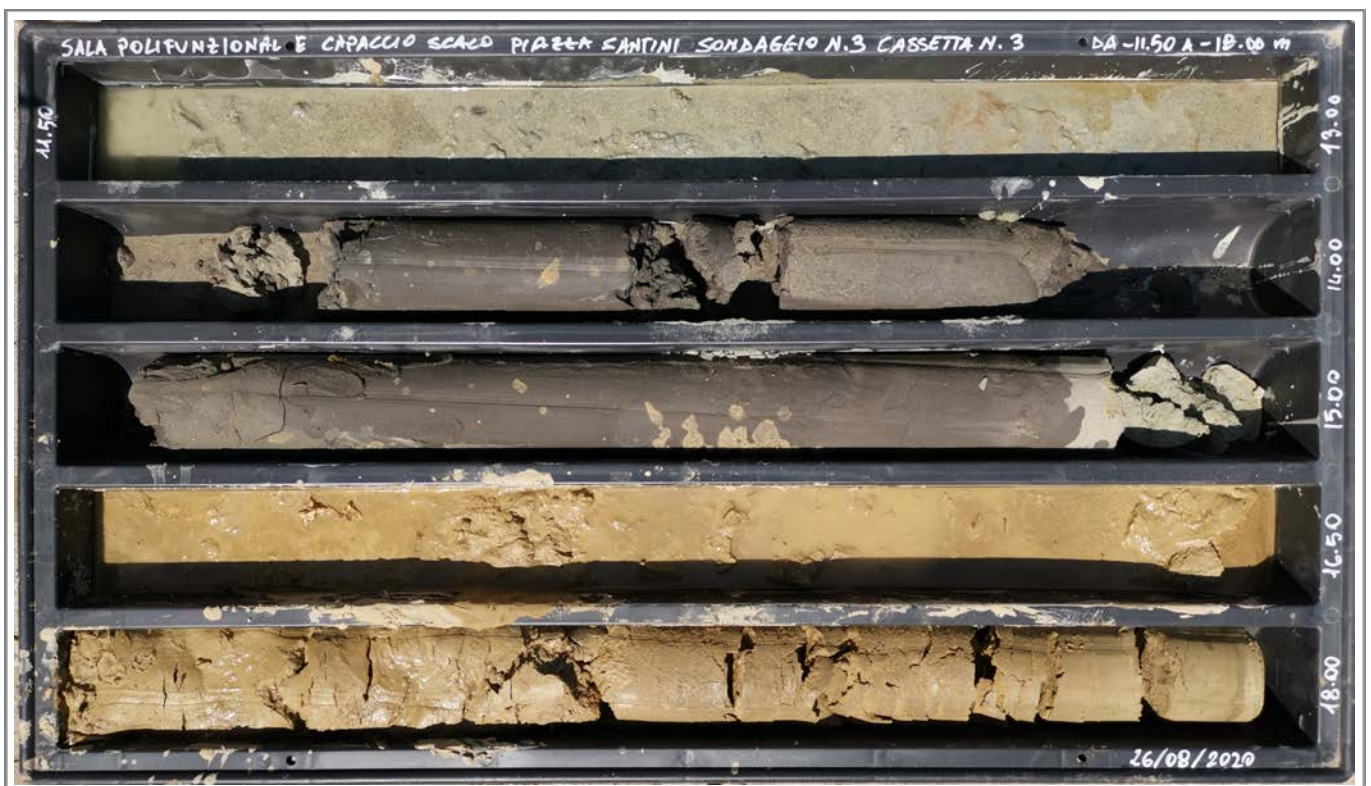
Ubicazione Sondaggio S3



Sondaggio S3 - Cassetta n.1 - da 0,00 a -5,00 metri



Sondaggio S3 - Cassetta n.2 - da -5,00 a -11,50 metri



Sondaggio S3 - Cassetta n.3 - da -11,50 a -18,00 metri



Ubicazione Sondaggio S4



Sondaggio S4 - Cassetta n.1 - da 0,00 a -5,00 metri



Sondaggio S4 - Cassetta n.2 - da -5,00 a -10,00 metri


























Sondaggio S4 - Cassetta n.3 - da -10,00 a -19,00 metri

Cantiere Piano Regolatore Generale

Foglio: 08

Località: Laura (Edil Bruno)

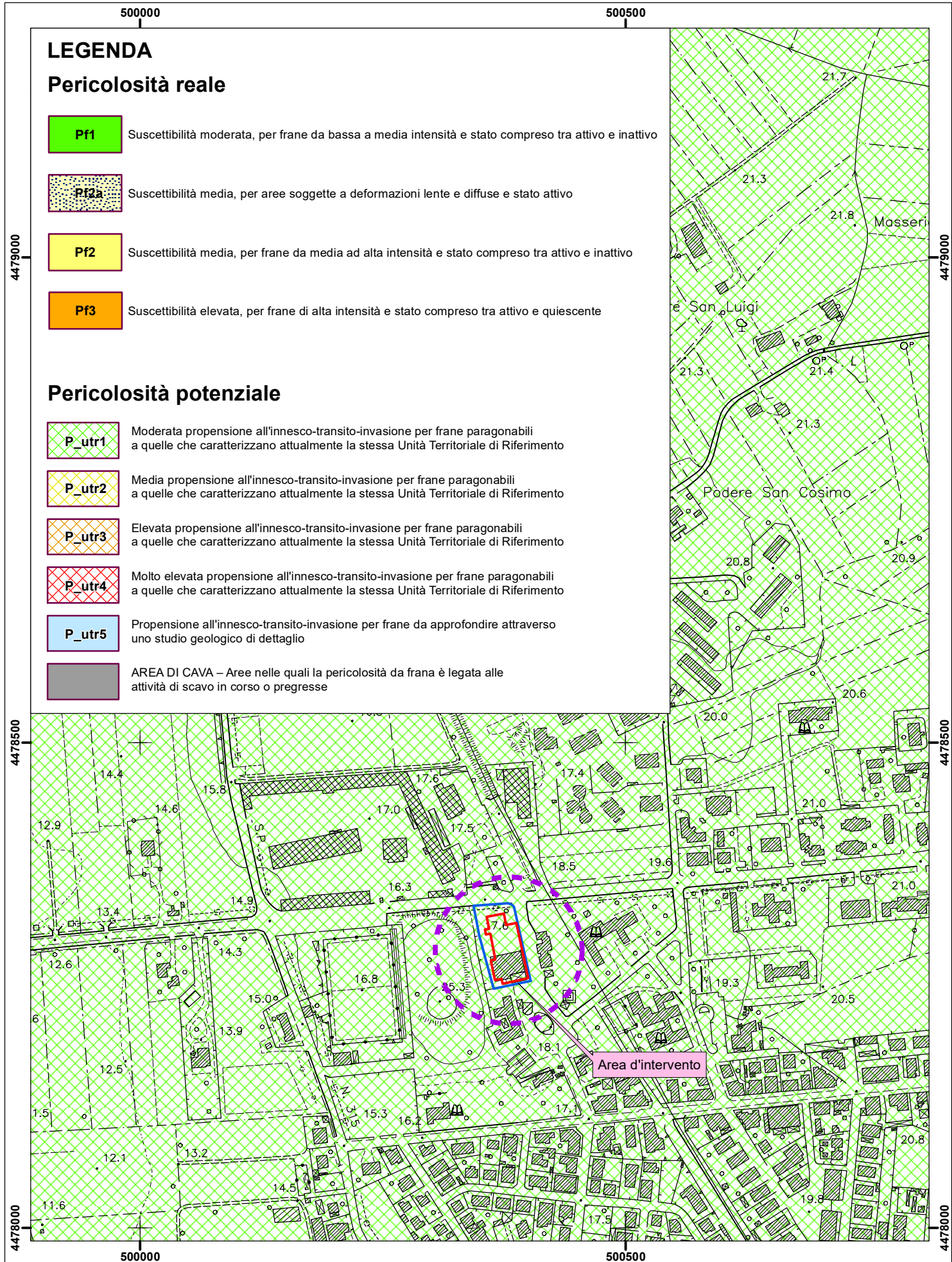
[illegible]

Quote s.l.m.	Prof. dal p.c.	Potenza dello strato	Formazioni attraversate		Falde acquifere e loro livello stabilizzato		Campioni	Pocket penetometer Kg/cm ²						Vane test Kg/cm ²					S.P.T. n° di colpi
			Sezione stratigr.	Descrizione litologica				1	2	3	4	5	6	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	
mt.	mt.	mt.																	
19.5	0.0	0.60		Terreno vegetale															
18.5	1.0			Terreni limosi e limotorbosi, di colore grigio plumbeo e nerastro, inconsistenti. Tipici di ambiente paludoso retrodunare															
17.5	2.0																		
16.5	3.0	3.90																	
15.5	4.0																		
14.5	5.0	0.50		Strato di tritume di travertino giallo con rari elementi lapidei															
13.5	6.0			Limo e argilla limosa di colore grigio di buona plasticità. Terreni alluvionali di ambiente di transizione lagunare e/o deltaico.															
12.5	7.0	4.00																	
11.5	8.0																		
10.5	9.0	0.60		Strato di travertino lapideo a tratti calcizzato															
9.5	10.0	0.80		Intervallo nel travertino composto da limo marrone scuro inconsistente.															
8.5	11.0	1.80		Banco di travertino lapideo a tratti calcizzato di colore giallo con striature rossastre da ossidazione subareale															
7.5	12.0	0.20		Intervallo nel travertino composto da limo marrone scuro inconsistente.															
6.5	13.0			Banco di travertino lapideo con livelli di tritume e sabbia travertinosa.															
5.5	14.0	3.50																	
4.5	15.0																		
3.5	16.0			Banco di sabbia finissima ed immatura generalmente limosa nella porzione superiore e pulita a partire dai 18 metri. All'interno vari livelletti di quarzoareniti di pochi cm di spessore.															
2.5	17.0	4.10																	
1.5	18.0																		
0.5	19.0																		
-0.5	20.0																		
-1.5	21.0																		
-2.5	22.0																		

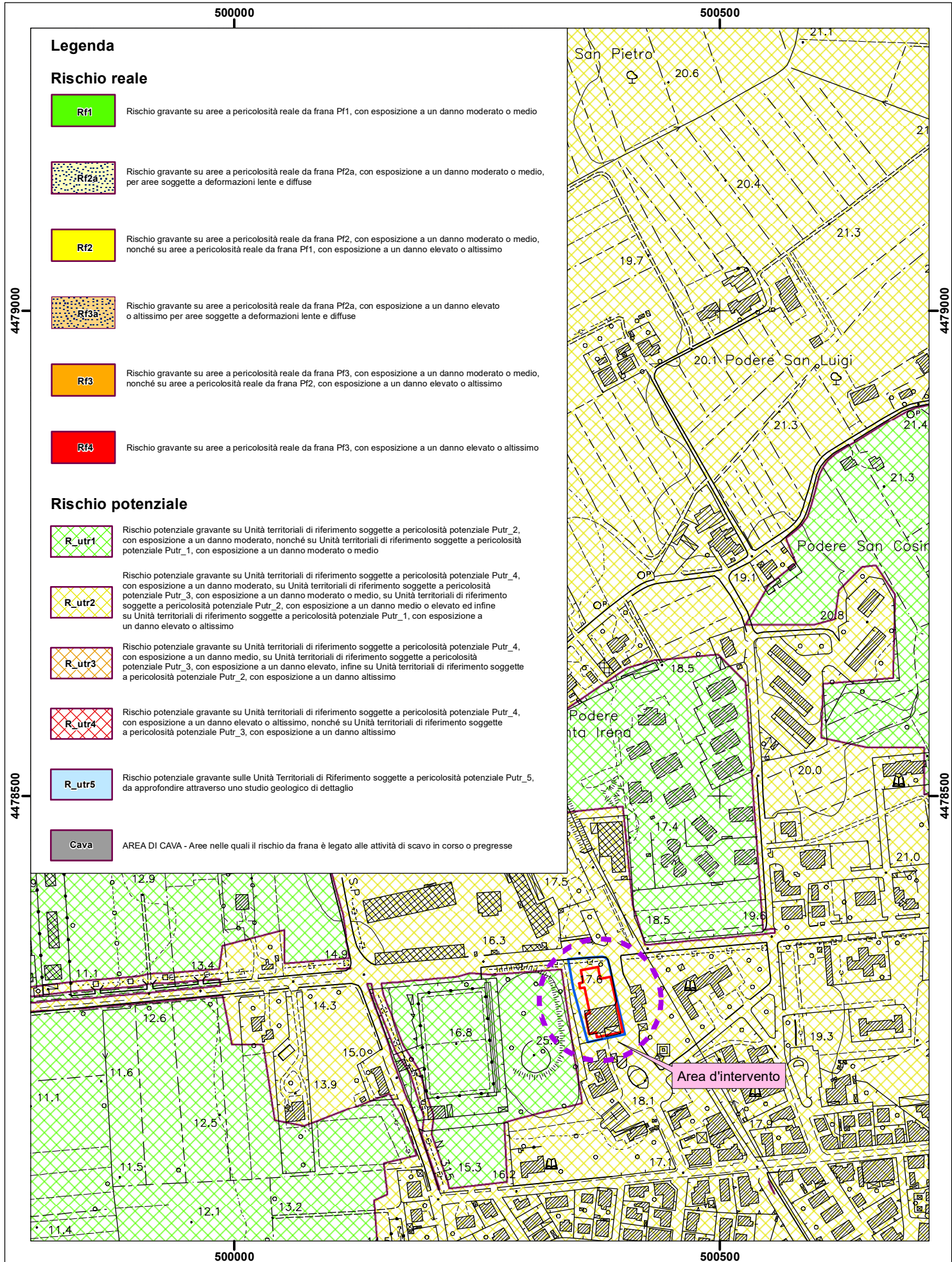
NSPT
5
7
14

ALLEGATO N. 3

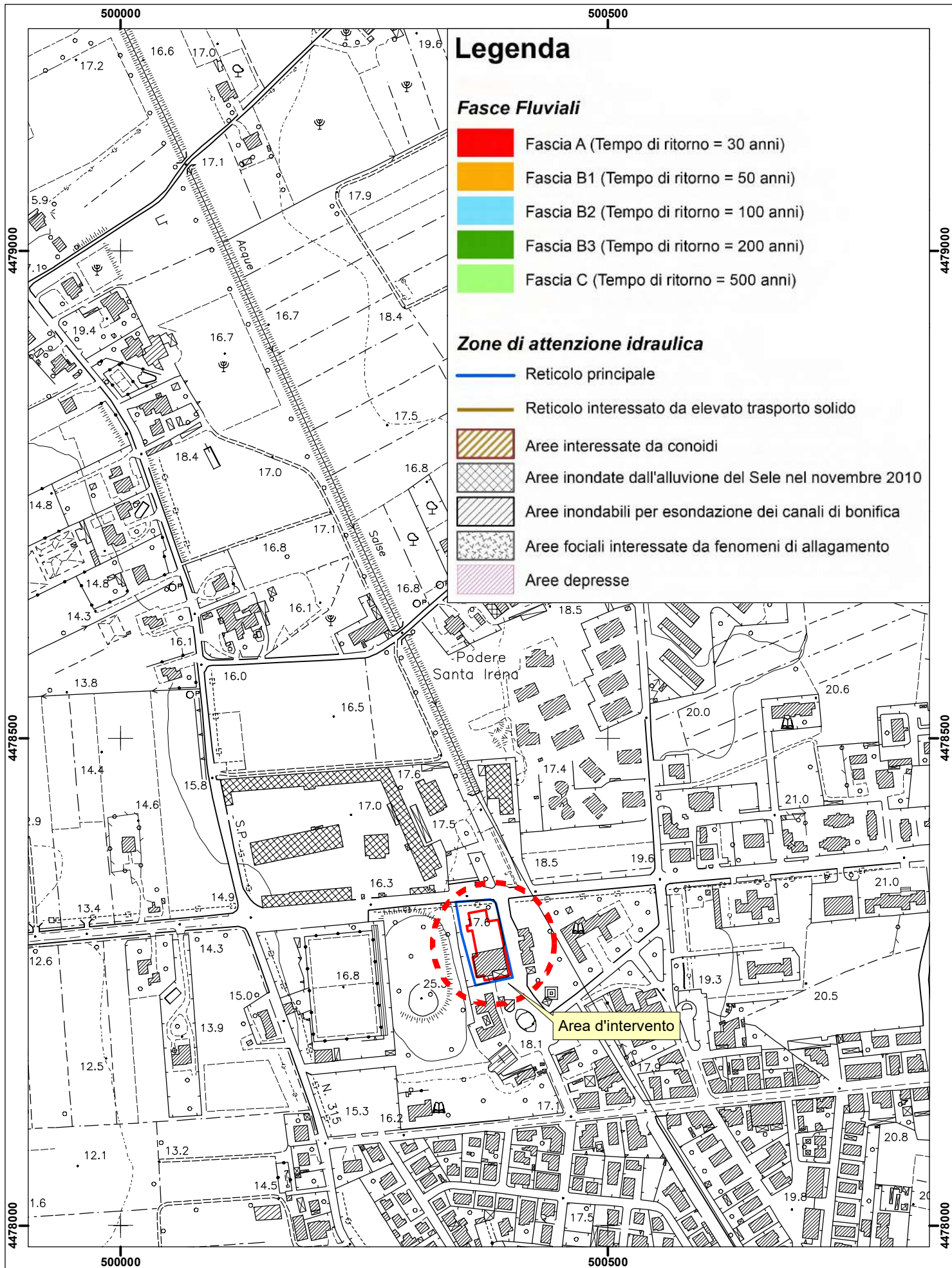
CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NEGLI ALLEGATI GRAFICI **DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**



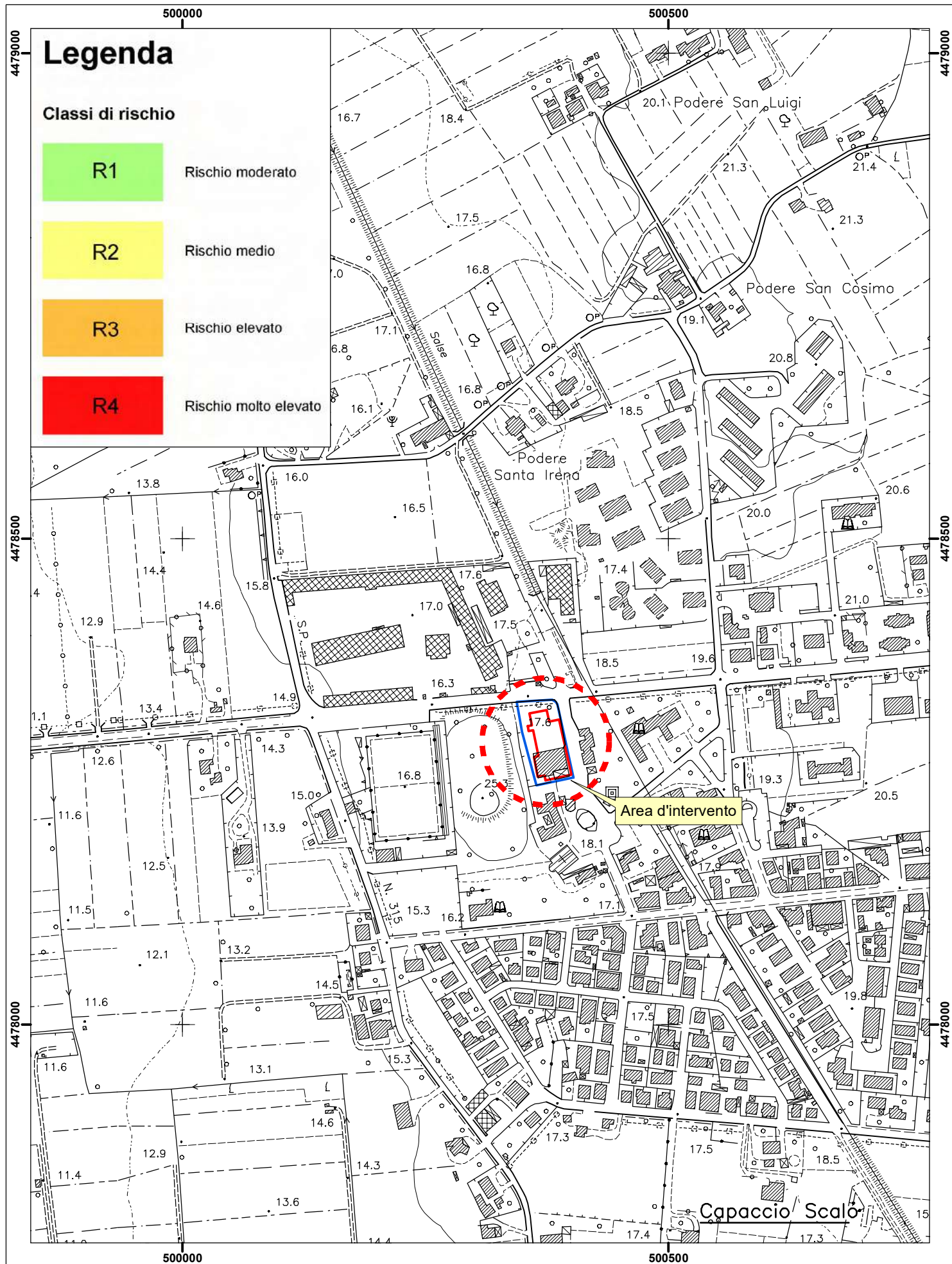
CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE
COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:5000



CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NELLA CARTA DEL RISCHIO DA FRANA ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:5000



CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE
 SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE
 COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:5000



CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NELLA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO ALLEGATA AL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO 2012 DELL'AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE
 SOVRAPPOSIZIONE IN AMBIENTE GIS DELLA CARTOGRAFIA CTR CAMPANIA SUGLI SHAPEFILES SCARICATI DAL SITO WEB DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE PER L'APPENNINO MERIDIONALE
 COORDINATE UTM WGS 84 33N - SCALA 1:5000