COMUNE DI CATANZARO

PROGETTAZIONE

F&M ingegneria
Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
fm@fm-ingegneria.com
tel 041-5785711
fax 041-4355933

F&M DIVISIONE IMPIANTI
Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com
tel 041-5785711
fax 041-4355933

SISPI engineering
Napoli
Via Filangieri, 11
sispi.ced@sispinet.it
tel. +39 081 412641

gia CONSULTING
80131 Napoli
Viale DEGLI ASTRONAUTI, 8
amministrazione@giaconsulting.it
tel. +39 081 0383761

PROGETTO

COMUNE DI CATANZARO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE INTERNE DEL PORTO DI CATANZARO MARINA

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINA

GEOLOGIA

TITOLO

A - PARTE GENERALE
Relazione Geologica e idrogeologica

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.

ELABORATO N.

A21

DATA:	SCALA:	FILE:	J.N.
22/07/2019	-	1259_A21_0.doc	1259/19

PROGETTO	DISEGNO	VERIFICA	APPROVAZIONE
R. Buccione	R. Buccione	R. Rolandi	S. Costabile

INDICE

1 Premessa 2
2 Inquadramento Geologico Regionale 2
3 Caratteri geomorfologici generali della Stretta di Catanzaro 3
4 Caratteri della geomorfologia costiera 3
5 Inquadramento idrogeologico 4
6 Modello geologico del sottosuolo 4
7 Pericolosità sismica di Base 8
8 Verifica della suscettibilità alla Liquefazione 12
8.1 VERIFICA ALLA SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE SECONDO SEED E IDRISS (1982) 12
9 Conclusioni 16
10 Allegati 17
11 Sezioni Geologiche 23
12 Ubicazione sondaggi Geognostici 26
13 Analisi di Laboratorio Geotecnico 27
14 Stratigrafie 77

1 Premessa

La G.I.A. Consulting S.r.l., in raggruppamento con F&M Ingegneria S.p.A., SISPI S.r.l. e F&M divisione impianti S.r.l., in conformità con la Procedura aperta per l'affidamento dei servizi di architettura e ingegneria concernenti la progettazione definitiva dell'intervento denominato **"Lavori di completamento delle opere interne del Porto di Catanzaro Marina"** del Comune di Catanzaro – Settore Urbanistica e Pianificazione. Nella fattispecie ha redatto la presente relazione geologica, in conformità con le seguenti normative vigenti:

- ✓ Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP. (G.U. n. 47 del 26 febbraio 2009- S.O. n. 27) - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- ✓ D.M 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». (18A00716) (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018.
- ✓ C.S.LL.PP., allegato al voto n. 36 del 27.07.2007 - Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale.
- ✓ Legge Urbanistica della Calabria n.19 del 16/04/2002;
- ✓ Legge Regionale n. 35 del 10 Agosto 2012 (modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale 16 Aprile 2002 n.19);
- ✓ Regolamento Regionale n. 7 del 28/06/2012; Regolamento Regionale n. 2 del 19/03/2013;
- ✓ Normativa PAI ai sensi dell'art. 1-bis della L. 365/2000 (ed aggiornamenti approvati dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 27 del 02-08-2011), dell'art.17 Legge 18 maggio 1989 n. 183, dell'art.1 Legge 3 agosto 1998 n. 267)

Significa, altresì, che nell' ambito del presente lavoro, i dati quantitativi relativi alle stratigrafie ed ai risultati delle prove in situ e di laboratorio, sono stati ricavati a partire dalle risultanze di una campagna d'indagini, eseguita nel mese di Maggio del 2000 dalla società "Impresa Dott. Angelo Sicilia". La campagna d'indagini ha previsto l'esecuzione di n° 6 sondaggi stratigrafici, spinti fino alla profondità massima di 63 m da p.c. con esecuzione di n° 85 prove SPT e prelievo di n° 26 campioni indisturbati. La planimetria per la precisa ubicazione delle indagini viene riportata negli allegati cartografici.
A supporto di queste indagini, finalizzate all'acquisizione dei dati stratigrafici e geotecnici, nel Maggio 2019 il R.T.I. aggiudicatario ha eseguito una campagna d'indagini indirette per l'acquisizione di dati geofisici, articolata sull'esecuzione di n°3 stendimenti M.A.S.W. per il calcolo del profilo delle onde VS, n° 2 stendimenti di sismica a rifrazione per il rilievo della sismostratigrafia, otre ad un rilievo magnetometrico eseguito per verificare l'assenza di eventuali corpi metallici sepolti. Infine sono stati consultati ulteriori lavori geologico-tecnici propedeutici alla realizzazione di opere d' ingegneria nella medesima area.
In definitiva, i dati attualmente disponibili, consentono di definire un quadro completo di riferimento, relativamente alla caratterizzazione dei terreni, sotto il profilo:

- ✓ litostratigrafico e geotecnico, fino ad una profondità > 60 m;
- ✓ sismico e sismostratigrafico dei singoli orizzonti investigati.

2 Inquadramento Geologico Regionale

La Stretta di Catanzaro ricade nel contesto geologico regionale dell'Arco Calabro-Peloritano e rappresenta un istmo che congiunge la Calabria settentrionale con quella meridionale. Quest'unità morfo-strutturale risulta compresa tra il golfo di S. Eufemia, che delimita il margine tirrenico, ed il golfo di Squillace, che delimita il margine Ionico.
Da un punto di vista geologico-strutturale la Stretta di Catanzaro è una depressione morfostrutturale, emersa nel Quaternario nel corso della fase di sollevamento tettonico che ha generato l'attuale configurazione fisiografica dell'intero territorio calabrese. Questa struttura costituisce una struttura tipo "graben", con orientamento generale WNW-ESE, interposto tra due alti strutturali (horst) rappresentati, rispettivamente, dalle propaggini meridionali dei sistemi Catena Costiera - Altopiano Silano, e da quelle più settentrionali del Massiccio delle Serre. Le faglie che strutturano il bordo meridionale del graben di Catanzaro risultano molto meno evidenti e segnano il limite tra i litotipi cristallini appartenenti al Massiccio delle Serre e i depositi

sedimentari plio- quaternari che colmano il graben (Gullà et Al.,2005). L' horst della catena alpina è costituito dalla sovrapposizione di cinque unità tettoniche, rappresentate dalla più bassa alla più elevata, da:

- ✓ **Unità del Frido**, costituita da rocce metamorfiche di grado variabile da basso a medio, d'origine oceanica d'età cretacea;
- ✓ **Unità di Gimigliano**, costituita da rocce verdi (metabasalti e serpentiniti) d'origine oceanica d'età Giurassico-Cretaceo inferiore;
- ✓ **Unità di Bagni**, costituita da rocce metamorfiche paleozoiche di medio grado, d'origine continentale;
- ✓ **Unità di Polia- Copanello** costituita da gneiss paleozoici d'origine continentale;
- ✓ **Unità di Castagna** costituita da gneiss occhiadini, paragneiss biotitici e micascisti granatiferi.

Al di sopra della catena alpina, sovrascorre l'Unità di Stilo costituita da un "basamento" (composto da filladi e graniti). Tutte le unità tettoniche su esposte sono ricoperte, in discordanza angolare, da sedimenti terrigeni del Miocene superiore-Pliocene inferiore interessati da trasporto orogenico (Amodio- Morelli et al., 1976) riferibili a due distinti cicli sedimentari:

- ✓ Il primo ascrivibile al Tortoniano superiore- Messiniano, rappresentato prevalentemente da conglomerati e ciottoli di rocce cristalline;
- ✓ Il secondo ascrivibile al Messiniano-Pliocene inferiore, rappresentato da conglomerati e ciottoli di rocce evaporitiche (Di Nocera et al.1974).

A copertura di questa complessa serie tettonica e sedimentaria, poggiano le coperture terrazzate d'età pleistocenica, costituite da conglomerati e sabbie d'origine marina e continentale. I terrazzi affiorano a differenti altezze e spesso corrispondono alla base delle scarpate delle principali faglie normali.

3 Caratteri geomorfologici generali della Stretta di Catanzaro

I settori meridionali e settentrionali, che delimitano la "stretta di Catanzaro" rappresentano entrambi delle morfostrutture di primo ordine, se rapportate al rilievo emerso ed alla topografia dei fondali ionico e tirrenico. Di conseguenza la Stretta di Catanzaro, rappresenta una morfostruttura di secondo ordine, costituita da una depressione tettonica, con orientazione generale WNW-ESE e delimitato dai sistemi di faglie normali organizzate a gradinata, caratterizzate da elevata energia del rilievo e brusche rotture di pendenza. Nel contesto morfologico della depressione tettonica della stretta di Catanzaro, la caratteristica morfologia del tipo "mesa" testimonia l'antico fondale di un mare poco profondo sollevato tettonicamente. Tale forma si presenta come un rilievo massimo di circa 390 m, rappresentato dall'altopiano che ospita gli abitati di Borgia e di Caraffa di Catanzaro. I due centri sono edificati sui depositi terrazzati del Pleistocene. Analizzando l'andamento topografico a partire da Borgia verso SE, il rilievo diminuisce fino ad altezze di circa 0-20 m s.l.m. verso la piana costiera ionica, per l'azione di una gradinata di faglie. I terrazzi francamente marini sono limitati alle quote inferiori, mentre a quote superiori, si trovano superfici di spianata (probabilmente per abrasione marina) senza sedimenti marini o con depositi continentali. Nelle aree di affioramento del substrato sedimentario a prevalente componente argillosa, sono diffusamente presenti fenomeni di dissesto che assumono la forma di frane, anche di grandi dimensioni, e/o di degradazione generalizzata per erosione diffusa di tipo calanchivo associata a frane superficiali. Nelle aree in cui dominano i fenomeni franosi, i versanti presentano un'acclività generalmente ridotta. I fondovalle dei vari corsi d'acqua, che provengono dalla Sila e dalle Serre, nei tratti terminali sono piatti e molto estesi in larghezza. Questa caratteristica è marcata soprattutto nella parte nord della Stretta, dove sono presenti fenomeni franosi di probabile innesco sismico. I corsi d'acqua che provengono dai monti sboccano da gole profonde, formando ampie conoidi. Nella parte orientale e nella zona centrale troviamo solo alcune piccole conoidi lungo il versante destro del F. Fallaco, affluente di destra del F. Corace.

4 Caratteri della geomorfologia costiera

Le strutture geomorfologiche che delimitano la pianura costiera, sono costituite da una serie di basse colline, formate alla base da argille e argille siltose e da una formazione superiore di uno spessore di circa 20,00 - 30,00 m in affioramento, costituita da conglomerati debolmente cementati. L'immersione prevalente dei

sedimenti risulta essere in direzione (S- SE). I disturbi tettonici che interessano le strutture costiere sono rappresentati da faglie normali di modesto rigetto. Un ulteriore importante aspetto che emerge dall' esame delle strutture geologiche e dalle morfostrutture presenti, riguarda in particolare, la morfologia dei fondali. Infatti, se si considera la continuazione a mare delle valli del Corace, Fiumarella ed Alli, ovvero dei tre principali corsi d'acqua che sfociano sul litorale in esame, si viene a configurare una morfologia dei fondali alquanto articolata, dove la morfologia del fondale sottomarino sembra essere caratterizzata da un'intensa attività tettonica (sistema di faglie normali) e da processi di erosione e deposizione che danno luogo a versanti instabili, influenzati da notevoli processi di tipo gravitativo (Capozzi et al., 2012). Inoltre, l'area è interessata da un complesso sistema di canyons sottomarini che connettono la piattaforma continentale con la parte più profonda (circa 1500 m) del bacino di sedimentazione profondo. Inoltre per quanto riguarda i depositi di spiaggia, in accordo con le dimensioni granulometriche dei trasporti solidi ad opera dei tre principali corsi d'acqua, sono costituiti da una granulometria sabbiosa medio grossolana. In profondità pertanto è evidente un'alternanza di sabbie medio- grossolane anche in corrispondenza dei fondali marini prossimi alla costa. Un elemento di valutazione è legato allo spessore della coltre detritico-alluvionale, che da una prima ricostruzione morfologica si può stimare approssimativamente con uno spessore di 100 m. Tale condizione viene confermata anche dall' analisi dei sondaggi stratigrafici di riferimento, spinti fino alla profondità massima di 63 m da p.c. La spiaggia emersa è prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa con ciottoli presenti in percentuali maggiori lungo la berma di incisione che contraddistingue la linea di riva e nelle zone più soggette ai fenomeni erosivi. La spiaggia sommersa é contraddistinta da pendenze elevate (dell'ordine del 6÷8%) e presenta anch'essa un deposito a matrice prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa sino a profondità di 3÷4 m s.l.m., che rappresenta il margine di frangimento delle mareggiate ordinarie. Oltre queste profondità il profilo trasversale si accentua maggiormente. Ciò a causa dei limitati apporti solidi fluviali e della presenza del porto di Casciolino. In conseguenza del' effetto di bordo di sottoflutto è stato causato un arretramento importante della linea di riva. Questa tendenza evolutiva conferma che i fenomeni di morfodinamica sono contraddistinti da una discreta componente longitudinale del trasporto solido, che, in presenza di opere trasversali alla spiaggia (pennelli), tenderebbe a depositarvi sopraflutto parte del materiale.

5 Inquadramento idrogeologico

La zona di studio ricade a ridosso dei bacini idrografici dei fiumi Corace, Fiumarella ed Alli che drenano buona parte delle acque provenienti dai rilievi di alta quota. I terreni affioranti all'interno di questi bacini presentano una permeabilità che varia da media ad alta. I litotipi caratterizzati da alta permeabilità sono a prevalente componente detritica, mentre i terreni caratterizzati da bassa permeabilità sono a prevalente componente limo argillosa. A causa della distribuzione delle relative pendenze, con valori minimi che interessano la parte terminale dei bacini, i deflussi avvengono in modo lento. Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, la locale condizione stratigrafica è caratterizzata da alternanze di livelli con permeabilità e grado di addensamento molto variabile. Nel settore peri-costiero tuttavia le formazioni sono costituite prevalentemente da materiali grossolani quali sabbie e sedimenti sciolti di elevata permeabilità. Nell' ambito del presente lavoro, non essendovi a disposizione dati quantitativi riferiti alla permeabilità dei livelli stratigrafici, è stato fatto un tentativo per ricorrere alla relazione sperimentale che lega la permeabilità di un terreno alla granulometria, questa relazione è data dalla formula di Hazen, ampiamente documentata in numerose pubblicazioni di idrogeologia. L'equazione di Hazen è applicabile a terreni granulari sciolti con D10 variabile da 0,1 mm a 3 mm e con coefficiente di uniformità CU < 5. In tal senso, a valle dell'analisi dei fusi granulometrici a disposizione, e stato constatato che il D10 non è compreso tra 0,1 e 3mm; pertanto in questo caso, la suddetta formula non può trovare applicazione. In definitiva, quindi, si è fatto ricorso a tabelle presenti in letteratura, ove viene riportato il valore medio di permeabilità delle sabbie. Tali valori vengono forniti come ordine di grandezza sia per e sabbie ghiaiose, ove l' intervallo di permeabilità risulta essere compreso tra 10-5 - 10-2 m/s; e per le sabbie fini ove l' intervallo di permeabilità risulta essere compreso tra 10-6 – 10-4 m/s.

6 Modello geologico del sottosuolo

Vengono descritte le caratteristiche fisiche e meccaniche delle unità litologiche di interesse progettuale in base ai dati ottenuti dall'esecuzione di prove s.p.t. e dall' analisi di campioni indisturbati.
Le caratteristiche di resistenza a rottura sono state ricavate dall'analisi delle prove di compressione triassiale, effettuate su campioni indisturbati. Tuttavia, in contesti lito-stratigrafici come quello in esame,

caratterizzato da formazioni incoerenti a granulometria medio-grossolana, al di sotto del livello di falda, la determinazione dei parametri meccanici mediante prove di laboratorio può essere affetta da notevole incertezze, dovute alla alterazione caratteristiche meccaniche durante le operazioni di prelievo dei campioni indisturbati. Per ovviare a ciò, i risultati delle analisi di laboratorio sono stati confrontati con gli stessi parametri ottenuti dell'elaborazione delle prove
S.P.T. Per queste ultime è stato fatto ricorso a correlazioni empiriche, disponibili in letteratura, in particolare per ricavare grandezze quantitative relative all'angolo di resistenza al taglio è stata usata la correlazione proposta da Sowers (1961); mentre per la densità relativa e stata utilizzata la correlazione proposta da Skempton (1986).
L'esame delle caratteristiche geotecniche ottenute da prove in sito, in particolare, si adatta bene al contesto lito-stratigrafico dell'area di interesse progettuale, nella quale la stratigrafia risulta ben definita, con strati caratterizzati da una giacitura sostanzialmente orizzontale, in grado di fornire un quadro completo e chiaro del sottosuolo. Nella fattispecie, per la caratterizzazione geomeccanica, è stata adoperata una semplificazione, ponendo in evidenza i caratteri essenziali litostratigrafici e geomeccanici:

Strato 1): Ha uno spessore variabile da 2,60 a 6,00 m circa ed è costituito prevalentemente da Sabbia grossolana ghiaiosa ,incoerente , con ciottoli a spigoli arrotondati di natura ignea (Dmax 40- 60 mm). Le caratteristiche fisico –meccaniche da tenere in considerazione sono quelle di un terreno non coesivo ad alto angolo d' attrito (30 -35°). I valori delle prove penetrometriche (40 < N(spt) < rifiuto), indicano che lo stato dei terreni varia da addensato a molto addensato.

Strato 2): E' costituito da blocchi e rocce di varia natura, cementate. La presenza di questo livello è stata riscontrata in tutti i sondaggi stratigrafici consultati, ad eccezione del sondaggio S2. Alcune caratteristiche come ad esempio lo spessore, le quote di tetto e di letto dello strato in questione variano sensibilmente da sondaggio a sondaggio, da un massimo di circa 9,00 m in corrispondenza di S4, ad un minimo di 1,50 m in corrispondenza di S3. Per questo tipo di materiali, non è possibile ricavare parametri quantitativi delle caratteristiche fisico-meccaniche, vista l' impossibilità di procedere al prelievo di campioni indisturbati o all' esecuzione di prove spt. In generale, per i punti investigati ove questo strato è maggiormente competente, le caratteristiche fisico –meccaniche da tenere in considerazione sono quelle di una formazione a comportamento litoide fratturata, permeabile per porosità e fratturazione.

Strato 3): E' costituito da Sabbie fini di colore che varia dal grigio al grigio scuro, leggermente limosa, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose e ciottolose. Le caratteristiche fisico
–meccaniche da tenere in considerazione sono quelle di un terreno poco coesivo ad alto angolo d' attrito (35°< φ < 38°). I valori medi delle prove penetrometriche (40 < N(spt) < rifiuto), indicano che lo stato dei terreni varia da addensato a molto addensato.
Infine dagli stendimenti di sismica a rifrazione eseguiti a maggio 2019, si evince la presenza di due sismostrati ben distinti con limite sismostratigrafico ubicato a circa 6,00 m da p.c. Il limite sismostratigrafico segna un incremento di velocità delle onde P, direttamente riconducibile ad un incremento di densità dei materiali. In particolare nel caso dello stendimento n°1 si registra un aumento da 238 a 328 m/s, mentre per lo stendimento n° 2 si registra un aumento da 246 a 312 m/s.
Per la rappresentazione del modello geologico e geotecnico del sottosuolo, di seguito viene schematizzata la variazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni in base alla profondità di prelievo dei campioni indisturbati, e di esecuzione delle prove S.P.T.. I risultati dei test in situ e di laboratorio sono stati raggruppati in livelli o orizzonti di profondità variabile, in corrispondenza dei quali sono disponibili dati sufficienti per la corretta caratterizzazione di tali depositi.

Tabella 1 Caratteristiche fisiche e meccaniche ricavate dalle prove geotecniche di laboratorio

sondaggi	Campione	Da m	A m	*c*	φ°	γs	γ	γd	*w*	*n*	*e*	*s*
6	2	11,70	12,00	0,148	36.57	2.764	2.225	1.935	0.150	0.300	0.428	0.968
5	2	12,50	12,70	0,076	36,80	2.735	2,146	1.907	0.125	0.303	0.434	0.789
1	2	15,00	15,30	0,068	31,45	2.756	2.203	1.937	0,138	0.297	0.423	0.897
3	2	19,00	19,60	0,042	33,12	---	2.126	1.929	0.102	---	---	---
5	4	21,50	21,70	---	---	---	2.106	1.877	0.122	---	---	---
1	3	24,00	24,40	0,071	33,02	2.735	2.267	2.074	0.097	0.242	0.319	0.834
3	3	25,00	25,60	---	---	2.735	1.912	1.556	0.229	0.431	0.758	0.826
5	5	27,00	27,60	---	---	---	1.930	1.606	0.202	0.360	0.562	0.993
6	3	44,00	44,20	---	---	---	2.128	1.863	0.142	---	----	---

Il modello geologico del sottosuolo ricavato a partire dai dati dalle analisi di laboratorio, è stato confrontato con i dati ricavati dalle prove penetrometriche SPT. Nella seguente tabella si riporta una schematizzazione dei risultati medi delle prove eseguite in corrispondenza dei diversi livelli stratigrafici.

Tabella 2 Caratteristiche fisiche e meccaniche ricavate dalle prove S.P.T.

m dal	granulometria	Dr %	φ°	E (Mpa)	Ed (Mpa)	M.	G0 (Mpa)
2	saabbia ghiaiosa	64,62	36,71	24,41	21,66	0,29	100,14
4,2	saabbia ghiaiosa	66,37	37,23	25,86	22,95	0,29	103,74
10,15	sabbia medio fine	58,07	35,03	19,69	17,47	0,3	87,81
14,65	sabbia medio fine	58,63	35,16	20,05	17,79	0,3	88,8
18,45	intercalazioni sabbiose	61,27	35,8	21,87	19,41	0,3	93,63
20,15	sabbia medio fine	63,7	36,45	23,68	21,02	0,29	98,31

Dal confronto tra le tabelle 1 e 2, si evince una buona corrispondenza dei valori dell'angolo di attrito. I valori ricavati sono tipici di sedimenti sabbiosi medio grossolani con elevato grado di addensamento.
Occorre precisare che per quanto riguarda lo strato N°2 corrispondente a blocchi e rocce di varia natura, cementate; La genesi di questo livello è stata interpretata in maniera differente in due distinte relazioni geologiche precedenti. Nella relazione geologico – tecnica a cura del Dott. Geol. Angelo Sicilia, relativa alla "ristrutturazione e recupero del porto di Catanzaro lido sito il Loc. Casciolino", questi vengono interpretati come materiali di riporto.
Contrariamente nella relazione a cura del Dott. Geol. Ezio Massimo Ceravolo, relativa al "progetto esecutivo del I° stralcio di completamento della valorizzazione turistico commerciale del porto di Catanzaro marina", Questo deposito viene interpretato come una formazione litoide autoctona ovvero come "Beach Rock".
Nell'ambito della presente relazione geologica, sono stati considerati solo gli spessori e la distribuzione, desunta dai sondaggi, oltre che alle caratteristiche tipiche di tali materiali. Inoltre si evidenziare la presenza di ulteriori affioramenti litoidi presenti nell' area portuale come mostrato nella figura 1a e 1b.
Nei sondaggi geognostici eseguiti a ridosso dell'affioramento cartografato in figura 1b, (indagini geognostiche eseguite nell' anno 2000 supervisionate dal Geol. Angelo Sicilia, presenti in allegato), ovvero S2 ed S3 non si evince la presenza di materiali litoidi con spessori considerevoli, pertanto si può dedurre che tale affioramento sia caratterizzato da un'estensione laterale molto limitata e spessori variabili.



Figura 1A particolare dell' area portuale (ortofoto del 2012)



Figura 2 affioramenti litoidi nell' area portuale evidenti da ortofoto del 2012.

7 Pericolosità sismica di Base

La pericolosità sismica è la probabilità, che in un determinato intervallo temporale, un'area sia interessata da terremoti distruttivi. Tale fattore rappresenta l'accelerazione attesa su un sottosuolo rigido (ag). Secondo la normativa sismica indicata nel D.M. 17.01.2018, per calcolare l'accelerazione attesa su un sottosuolo rigido (ag), si deve far riferimento all' ubicazione del sito, rispetto ai vertici sismici del reticolo nazionale. (Fig. 2). In base alle coordinate del punto in esame, viene indicata la pericolosità sismica sui suoli rigidi.
L'intensità con la quale si manifesta un sisma in un dato sito, sono fortemente dipendenti da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma. Pertanto si può definire la risposta sismica locale, come l'azione di filtro o d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato rigido), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie. Per il sito in esame viene riportata l'accelerazione attesa su un sottosuolo rigido di 0.175 - 0.225.
Per la determinazione dell'amplificazione stratigrafica si fa riferimento alla Velocità Equivalente VS (eq) in base alla quale viene determinata la categorie di sottosuolo, come riportato nella tabella
3. Nel caso in esame, la categoria di suolo, è stata calcolata dai risultati di n° 3 prove sismiche
M.A.S.W. che hanno mostrato valori compatibili tra loro, con valori di 278 < Vs < 320; in particolare Vs=320 m/s per la prova n°1, Vs= 306m/s per la prova n°2 e Vs= 278 m/s per la prova n°3.
In accordo con la seguente tabella, il suolo viene classificato come "categoria di suolo C". Per la definizione dell'amplificazione topografica si adotta il coefficiente T1, per superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media ≤ 15°".

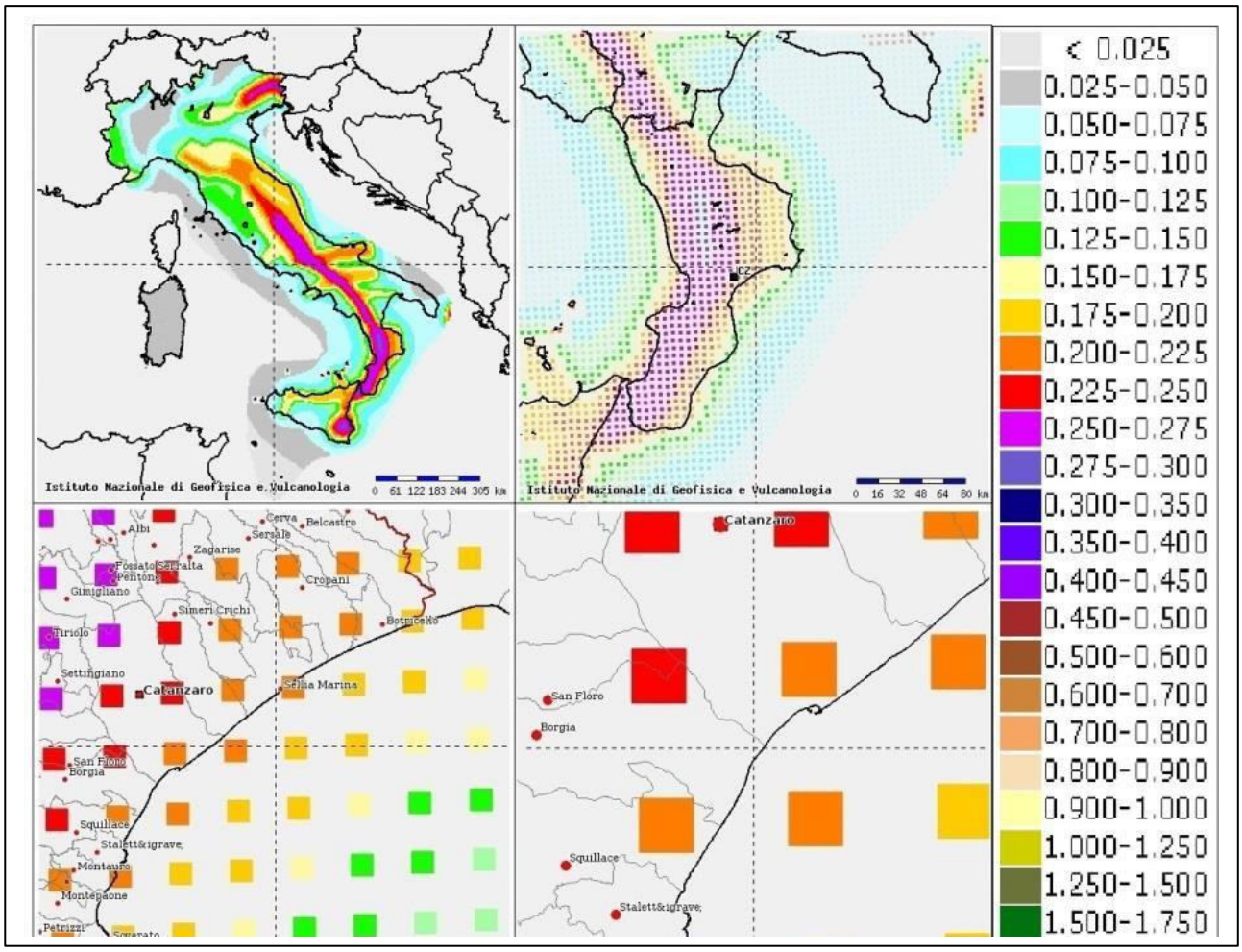


Figura 3 Reticolo nazionale di riferimento per la pericolosità sismica redatto dall' INGV

Categoria di	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 m/s e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.

Per la valutazione della risposta sismica locale è indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto attraverso i parametri di ag, F0, Tc* per vari tempi di ritorno (TR), dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima

F_O = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_C^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro orizzontale

Tale procedura risulta fondamentale per la definizione delle azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare i diversi stati limite considerati. Sono considerati 4 possibili stati limite (SL).

(SLO): Stato Limite di Operatività
(SLD): Stato Limite di Danno

(SLC): Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLV):
Stato Limite della Vita

Ad ogni stato limite è associata una probabilità di superamento PVR ovvero la probabilità che, nel periodo di riferimento VR, si verifichi almeno un evento sismico (n ≥ 1) di **ag** prefissata (**ag** = accelerazione orizzontale massima del suolo) avente frequenza media annua di ricorrenza = 1/TR**.** Di seguito vengono riportati i grafici dei valori di progetto dei parametri di ag, F0, Tc, in funzione del periodo di ritorno TR.

Tabella 3 Parametri sismici generali per il sito in esame

PARAMETRI SIMICI GENERALI DEL SITO IN ESAME		
Comune	**Catanzaro Lido**	
Latitudine	**38.827477**	
Longitudine	**16.633001**	
Dati di progetto		
Classe	**II**	
Vita nominale	**50 anni**	
Categoria di sottosuolo	**C**	
Categoria topografica	**T1**	
Coefficiente d' uso della costruzione Cu	**1**	
Substrato	Granulare	

Parametri pericolosità sismica	**Stato limite considerato**			
	SLO	**SLD**	**SLV**	**SLC**
PVR(%)	0,10	0,10	0,10	0,10
TR(anni)	30	50	475	975
Ag(g)	0,058	0,076	0,217	0,289
Fo(-)	2,350	2,321	2,423	2,445
Tc (s)	0,279	0,308	0,371	0,391
Coefficienti sismici	**SLO**	**SLD**	**SLV**	**SLC**
SS	1,50	1,50	1,39	1,28
CC	1,60	1,55	1,46	1,43
St	1,00	1,00	1,00	1,00
Kh	0,045	0,059	0,157	0,192
Kv	--	--	--	--
Amax (m/s^2)	0.848	1.114	2.954	3.622
Beta	0.520	0.520	0.520	0.520
Parametri spetti orizzontali	**SLO**	**SLD**	**SLV**	**SLC**
S	1,500	1,500	1,500	1,500
TB	0,149	0,159	0,181	0,186
TC	0,447	0,477	0,542	0,559
TD	1,831	1,903	2,467	2,754
Parametri spetti verticali	**SLO**	**SLD**	**SLV**	**SLC**
S	1,000	1,000	1,000	1,000
TB	0,050	0,050	0,050	0,050
TC	0,150	0,150	0,150	0,150
TD	1,000	1,000	1,000	1,000

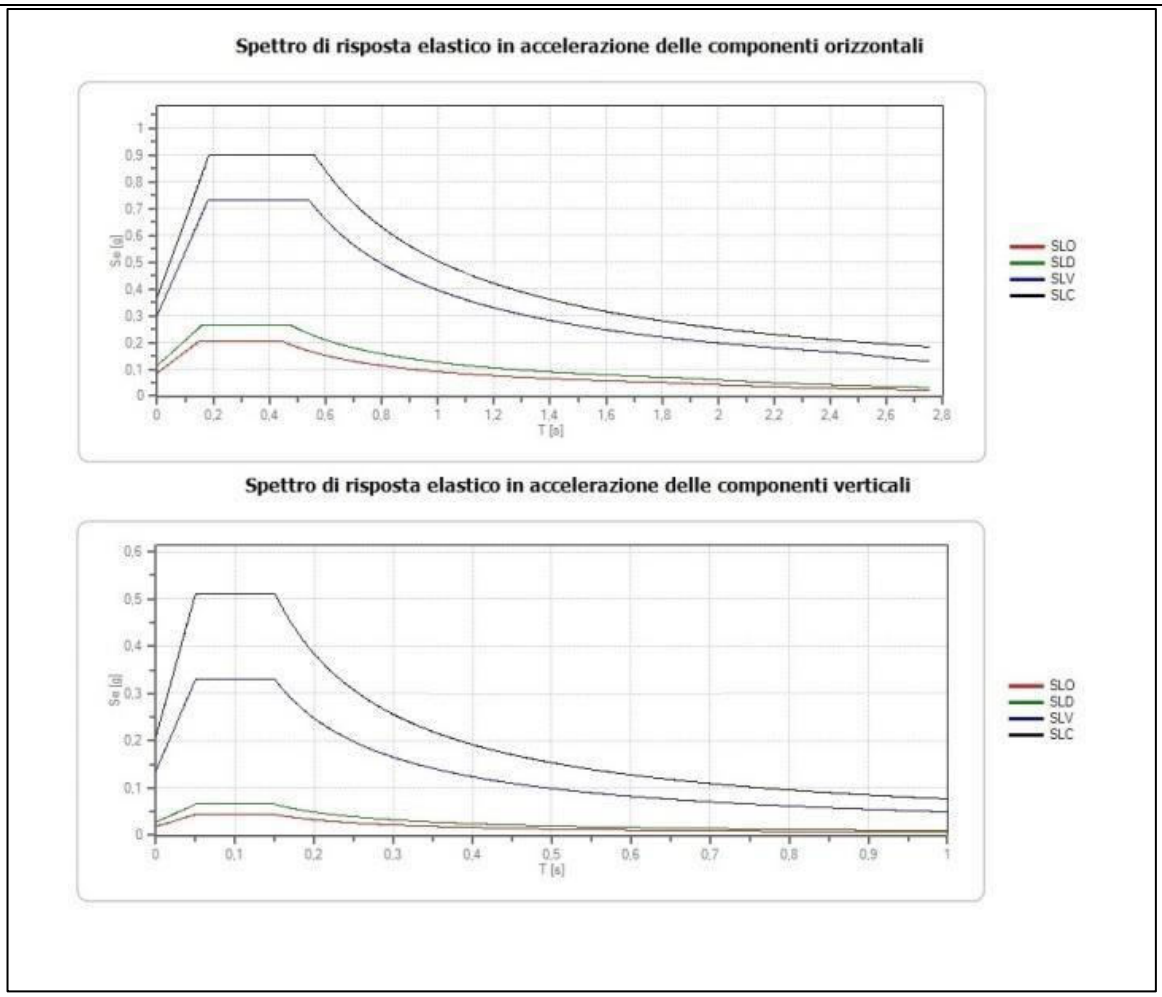


Figura 4 Spettri di risposta elastica delle componenti orizzontali e verticali

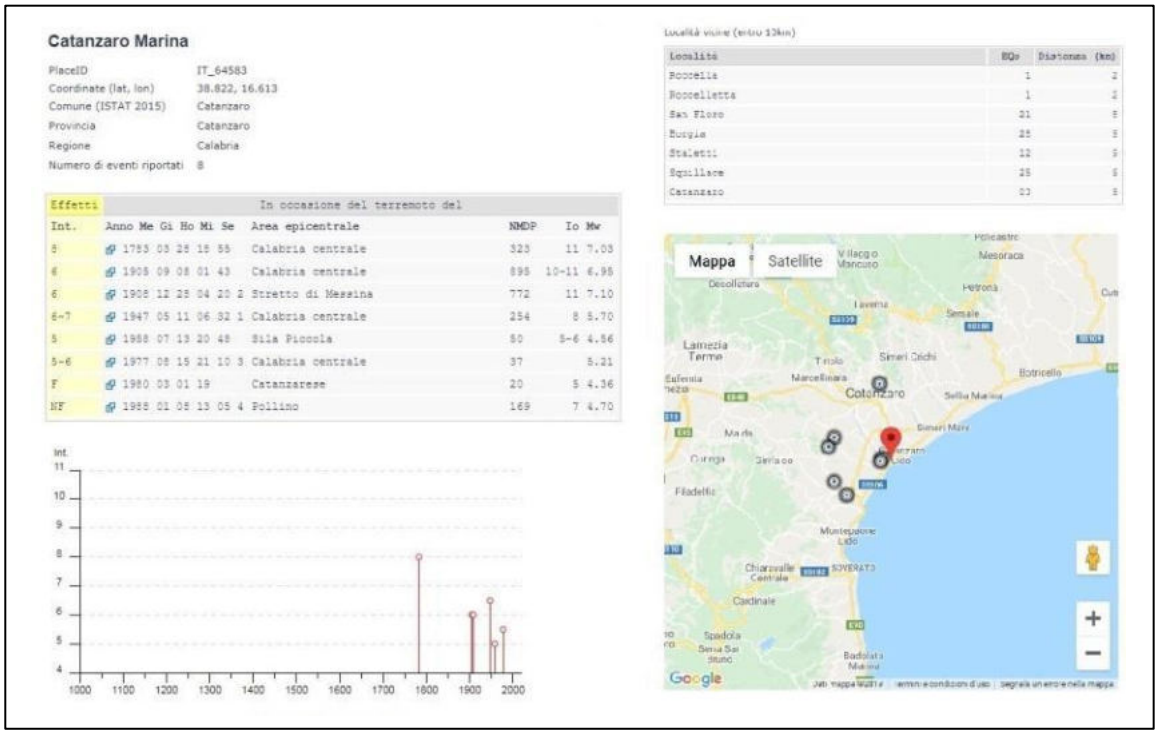


Figura 5 sismicità storica di Catanzaro Marina

8 Verifica della suscettibilità alla Liquefazione

La verifica alla suscettibilità della liquefazione dei terreni può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- ✓ accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1*g*;
- ✓ profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- ✓ 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 ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e *q*c1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- ✓ distribuzione granulometrica esterna da uno specifico spettro.

Nel caso in esame, non sussiste nessuna delle condizioni sopra elencate, pertanto si è provveduto alla verifica alla suscettibilità della liquefazione dei terreni. Il calcolo è stato basato a partire dalle risultanze dei valori delle spt eseguite durante le perforazioni eseguite nell'anno 2000, essendo questi valori presenti con maggiore frequenza rispetto ai risultati analitici dei campioni indisturbati. In particolare avendo dati compatibili e ben correlabili tra i diversi sondaggi, sono stati inseriti, nel programma di calcolo, gli spessori medi degli strati ed i valori medi delle spt considerando i contenuti dei 6 sondaggi a disposizione. Il metodo di calcolo maggiormente utilizzato per la verifica della suscettibilità alla liquefazione partendo dalle prove spt risulta essere quello proposto dagli autori Seed e Idris. La verifica è stata condotta con il programma dedicato "Liquiter".

8.1 VERIFICA ALLA SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE SECONDO SEED E IDRISS (1982)

Per poter determinare gli sforzi di taglio indotti dal sisma, gli autori propongono una semplice procedura basata sull' ipotesi di terreno omogeneo. Ipotizzando la propagazione verticale di onde sismiche di taglio, una colonna di terreno di altezza z (Figura 5) si muove rigidamente in direzione orizzontale e pertanto lo sforzo di taglio massimo alla profondità z è dato da:

$$\tau_{max} = \frac{a_{max}}{g} \cdot \gamma \, z$$

dove **amax** rappresenta l'accelerazione orizzontale massima attesa in superficie, **g** l'accelerazione di gravità e il peso di volume secco del terreno.

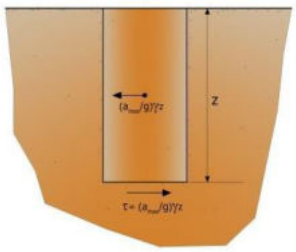


Figura 6 Sforzo di taglio indotto dal terremoto ad una determinata quota

Poiché il terreno è deformabile, lo sforzo di taglio è minore che nell'ipotesi di corpo rigido e quindi bisogna introdurre un coefficiente riduttivo **rd**. Per determinare il valore del coefficiente riduttivo **rd** viene utilizzata la

formula empirica proposta da Iwasaki et alii (1978): rd = 1- 0,015z. Normalizzando con la pressione verticale effettiva e riferendosi ad un valore medio **aav** anziché ad un valore massimo **amax** si ottiene:

$$\frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = CSR_{7,5} = 0,65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} r_d$$

dove amax rappresenta l'accelerazione orizzontale massima attesa in superficie contenente gli effetti amplificativi di sito. L'espressione è valida per eventi sismici di magnitudo 7,5. Per magnitudo diverse bisogna dividere il Rapporto di Tensione Ciclica per il fattore correttivo **MSF** (Magnitudo Scaling Factor):

$$CSR = \frac{CSR_{7,5}}{MSF}$$

Per il fattore correttivo **MSF** si fa riferimento ai valori riportati in Tabella 1 ricavati da diversi ricercatori, tra cui **Seed H. B. e Idriss I. M** (1982).

Tabella 4 Fattore di scala della magnitudo derivato da diversi ricercatori

Magnitudo	**Seed H.B. & Idriss I.M.** ***(1982)***	**Ambraseys N.N** ***(1988).***	**NCEER (Seed R. B. et alii)** ***(1997; 2003)***
5,5	1,43	2,86	2,21
6,0	1,32	2,20	1,77
6,5	1,19	1,69	1,44
7,0	1,08	1,30	1,19
7,5	1,00	1,00	1,00
8,0	0,94	0,67	0,84
8,5	0,89	0,44	0,73

Il Rapporto di Resistenza Ciclica CRR, viene calcolato in funzione della magnitudo, del numero di colpi nella prova SPT, della pressione verticale effettiva, della densità relativa. Si calcola inizialmente il numero dei colpi corretto alla quota desiderata per tenere conto della pressione litostatica mediante la seguente espressione:

$$(N_{1,60}) = C_N \cdot N_m$$

dove $\mathbf{N_m}$ è il numero medio dei colpi nella prova penetrometrica standard SPT e $\mathbf{C_N}$ un coefficiente correttivo che si determina dalla relazione:

$$C_N = \left(\frac{Pa}{\sigma'_{vo}} \right)^n$$

dove $\mathbf{sigma'_{VO}}$ è la pressione verticale effettiva, **Pa** la pressione atmosferica (~ 100 kPa) espressa nelle stesse unità di $\mathbf{sigma'_{VO}}$ ed **n** un'esponente che dipende dalla densità relativa del terreno (Figura 6).

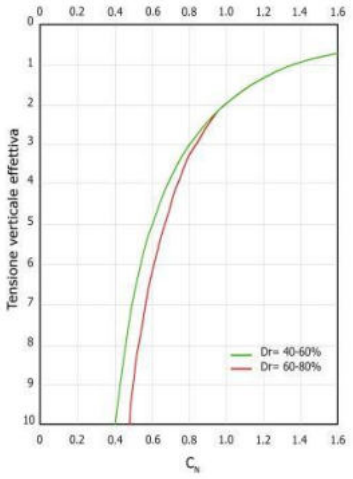


Figura 7 Coefficiente correttivo CN

Si valuta il rapporto di resistenza ciclica **CRR** dall'abaco riportato in Figura 3 che rappresenta l'insieme dei valori di soglia (separazione tra liquefazione e non liquefazione) per fissato valore della magnitudo.

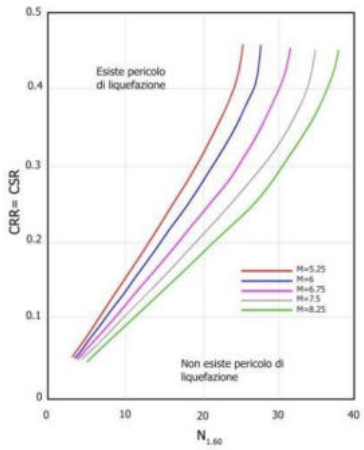


Figura 8 Correlazione tra CRR e N1.6

E' stato dimostrato che per un terremoto di magnitudo pari a 7,5 CRR può essere espresso dalla seguente espressione:

$$CRR \approx \frac{N_{1,60}}{90}$$

Applicando quindi la (1.0) si determina il fattore di sicurezza a liquefazione (FS). Gli Autori hanno precisato che questa procedura è valida per sabbie con **D50** > 0,25 mm; per sabbie limose e limi

suggeriscono di correggere ulteriormente il valore di **N1,60** utilizzando la seguente formula:

$$(N_{1,60})_{cs} = N_{1.60} + 7.5$$

Di seguito si riportano i dati generali per il sito in esame:

Accelerazione Bedrock	0.25
Fattore amplificazione	2.35

Tipo Suolo: C-Sabbie, ghiaie mediamente addensate, argille di media consistenza Vs30=180-360
Morfologia: T1-Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°

Coefficiente amplificazione stratigrafica (SS)	1.5
Coefficiente amplificazione topografica (ST)	1
Magnitudo momento sismico (Mw)	5.5

A valle dell' inserimento dei valori generali di sito , è stata eseguita la verifica alla suscettibilità alla liquefazione , i risultati sono sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 5 Suscettibilità alla liquefazione

Strato Nr	Descrizione	Quota inizial e (m)	Quota finale (m)	Peso unià volume (KN/mc	saturo (KN/mc)	(Nspt)	D50 granuli (mm)	
1	Sabbia pulita	0	6	1.7	1.8	45	--	Terreno non suscettibile a liquefazione
2	Sabbia ghiaiosa	6	7.5	1.7	1.8	45	--	Terreno non suscettibile a liquefazione
3	Ghiaia	7.5	9	2	2.2	100	--	Terreno non suscettibile a liquefazione
4	Ghiaia sabbiosa	9	12	2	2.2	50	--	Terreno non suscettibile a liquefazione
5	Sabbia limosa	12	29	2	2.2	50	--	Terreno non suscettibile a liquefazione

Rischio di suscettibilità alla Liquefazione = Molto basso

Dall' elaborazione eseguita mediante apposito programma di calcolo si evince che, in caso di sisma con accelerazione del Bedrock di 0,25 g, la suscettibilità alla liquefazione per i terreni in esame risulta essere molto basso. Tuttavia, tenendo presente il tipo di sedimento e la relativa granulometria, nonché la presenza di falda superficiale, non è da escludere che tale fenomeno possa verificarsi in concomitanza con la messa in posto di particolari strutture di consolidamento e/o di contenimento inserite ad opera di speciali macchinari, come ad esempio nel caso di pali a vibro- percussione o all' inserimento di parancole di contenimento.

9 Conclusioni

Dal punto di vista morfologico, la costa di Catanzaro Marina, viene classificata come Bassa e sabbiosa, la spiaggia emersa è prevalentemente a composizione ghiaiosa e sabbiosa con ciottoli presenti in percentuali maggiori lungo la berma di incisione che contraddistingue la linea di riva e nelle zone più soggette ai fenomeni erosivi.

Per la caratterizzazione geomeccanica, è stata adoperata una semplificazione rispetto alla descrizione dettagliata dei rapporti di perforazione, ponendo in evidenza i caratteri essenziali. Secondo tale semplificazione, di seguito viene riportata la descrizione stratigrafica qualitativa:

Strato 1): Questo livello ha uno spessore variabile da 2,60 a 6,00 m circa, ed è costituito prevalentemente da Sabbia grossolana ghiaiosa, incoerente, con ciottoli a spigoli arrotondati di natura ignea (Dmax 40-60 mm). Le caratteristiche fisico –meccaniche da tenere in considerazione sono quelle di un terreno non coesivo ad alto angolo d' attrito (30 -35°). I valori delle prove penetrometriche (40 < N(spt) < rifiuto), indicano che lo stato dei terreni varia da addensato a molto addensato.

Strato 2): Questo livello è costituito da blocchi e rocce, cementate. La presenza di questo livello è stata riscontrata in tutti i sondaggi stratigrafici consultati, ad eccezione del sondaggio S2. Alcune caratteristiche come ad esempio lo spessore, le quote di tetto e di letto dello strato in questione variano sensibilmente da sondaggio a sondaggio, da un massimo di circa 9,00 m in corrispondenza di S4, ad un minimo di 1,50 m in corrispondenza di S3. Per questo tipo di materiali, non è possibile ricavare parametri quantitativi delle caratteristiche fisico-meccaniche, vista l'impossibilità di procedere al prelievo di campioni indisturbati o all' esecuzione di prove spt. In generale, per i punti investigati ove questo strato è maggiormente competente, le caratteristiche fisico –meccaniche da tenere in considerazione sono quelle di una formazione a comportamento litoide, molto fratturata. Inoltre non emergono ulteriori elementi per caratterizzare l'estensione laterale e quindi la continuità di questo livello.

Strato 3): Questo livello è costituito da Sabbie fini di colore che varia dal grigio al grigio scuro, leggermente limosa, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose e ciottolose. Le caratteristiche fisico – meccaniche da tenere in considerazione sono quelle di un terreno poco coesivo ad alto angolo d' attrito (35°< φ < 38°). I valori medi delle prove penetrometriche (40 < N(spt) < rifiuto), indicano che lo stato dei terreni varia da addensato a molto addensato.

Dagli stendimenti di sismica a rifrazione eseguiti a maggio 2019, si evince la presenza di due sismostrati ben distinti con limite sismostratigrafico ubicato a circa 6,00 m da p.c. Il limite sismostratigrafico segna un incremento di velocità delle onde P, direttamente riconducibile ad un incremento di densità dei materiali. In particolare nel caso dello stendimento n°1 si registra un aumento da 238 a 328 m/s, mentre per lo stendimento n° 2 si registra un aumento da 246 a 312 m/s. Dati bibliografici indicano che l'intervallo di permeabilità risulta essere compreso tra 10-5 - 10-2 m/s; per le sabbie ghiaiose e 10-6 – 10-4 m/s per le sabbie fini .
La categoria di suolo, è stata calcolata dai risultati di n° 3 prove sismiche M.A.S.W. che hanno mostrato valori compatibili tra loro, con valori di 278 < Vs < 320; in particolare Vs=320 m/s per la prova n°1, Vs= 306m/s per la prova n°2 e Vs= 278 m/s per la prova n°3. In accordo con la seguente tabella, il suolo viene classificato come "categoria di suolo **C**". Per la definizione dell'amplificazione topografica si adotta il coefficiente **T1**, per superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media ≤ 15°".
Dall' elaborazione eseguita mediante apposito programma di calcolo si evince che, in caso di sisma con accelerazione del Bedrock di 0,25 g, la suscettibilità alla liquefazione per i terreni in esame risulta essere molto basso. Tuttavia, tenendo presente il tipo di sedimento e la relativa granulometria, nonché la presenza di falda superficiale, non è da escludere che tale fenomeno possa verificarsi in concomitanza con la messa in posto di particolari strutture di consolidamento e/o di contenimento inserite ad opera di speciali macchinari, come ad esempio nel caso di pali a vibro- percussione o all' inserimento di parancole di contenimento.

10 Allegati

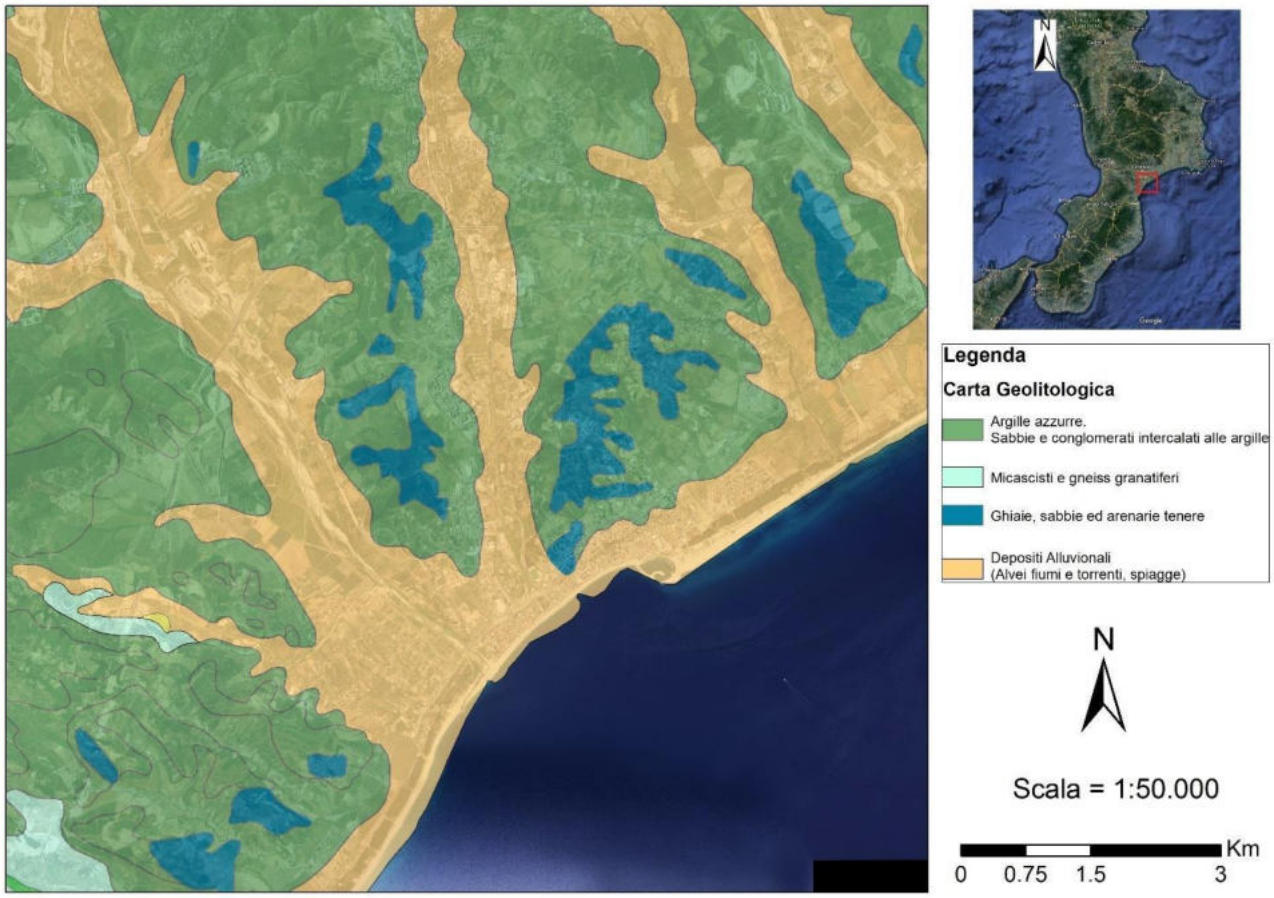


Tavola 1 Carta Geolitologica

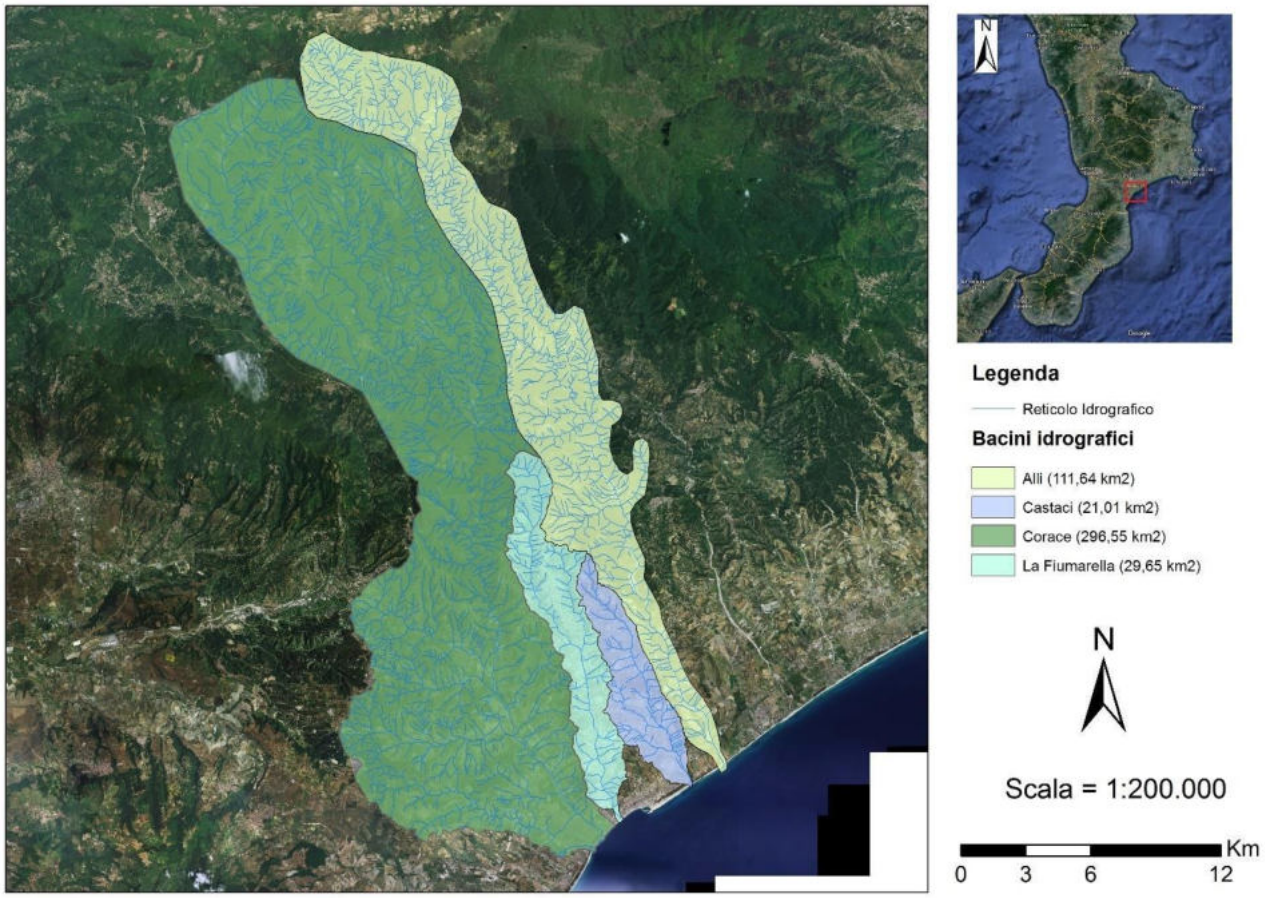


Tavola 2 Carta Bacini Idrografici

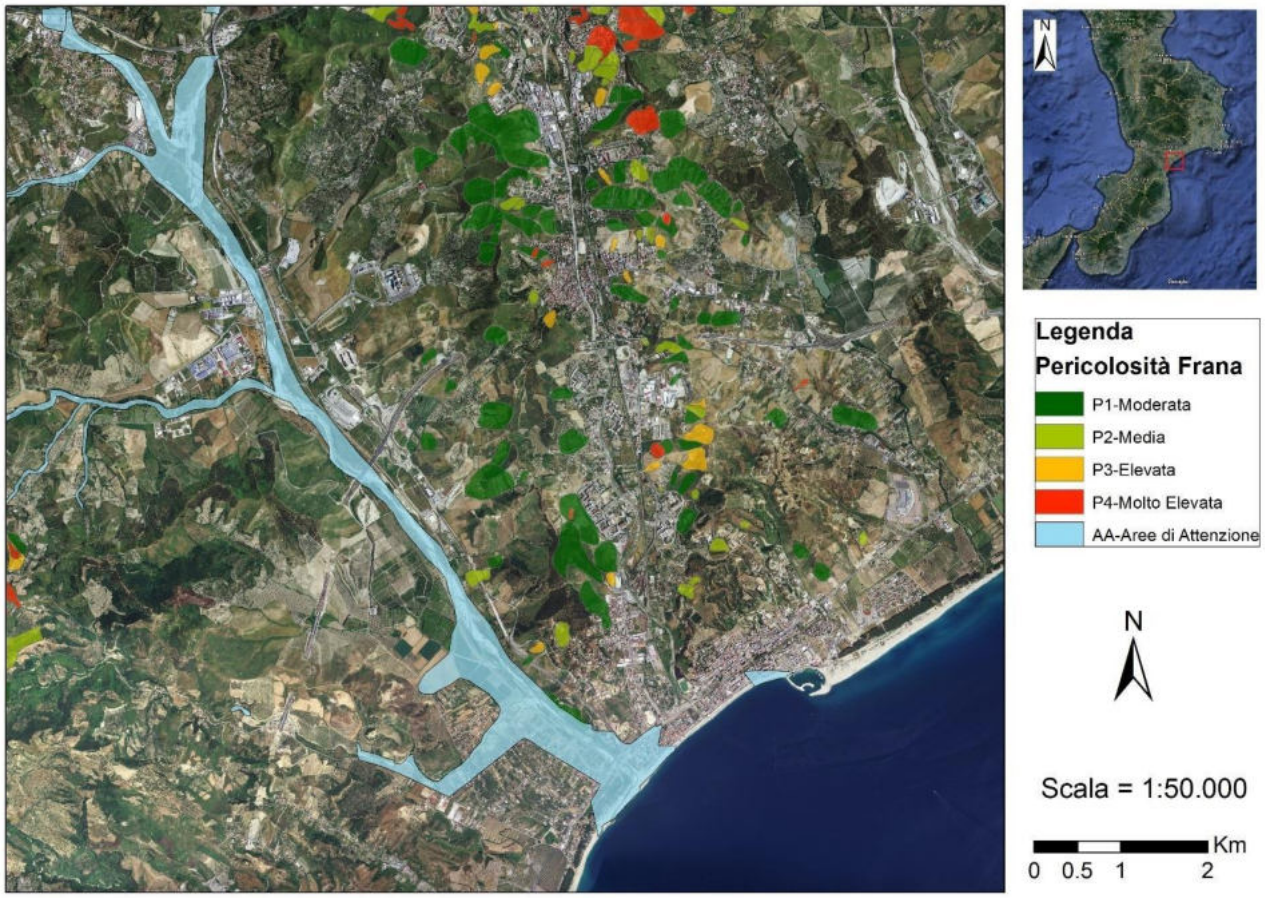


Tavola 3 Carta della Pericolosità da frana

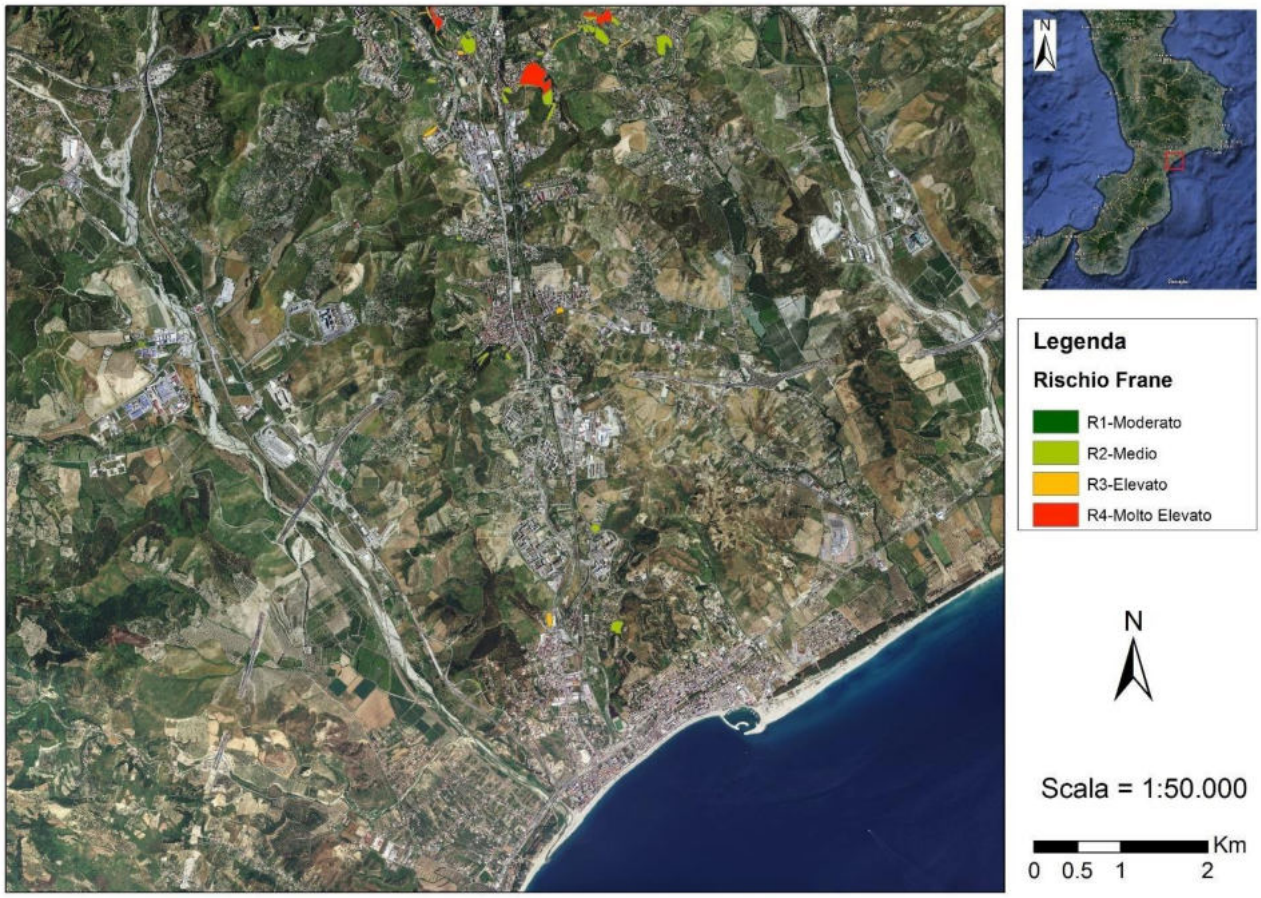


Tavola 4 Carta del Rischio frana

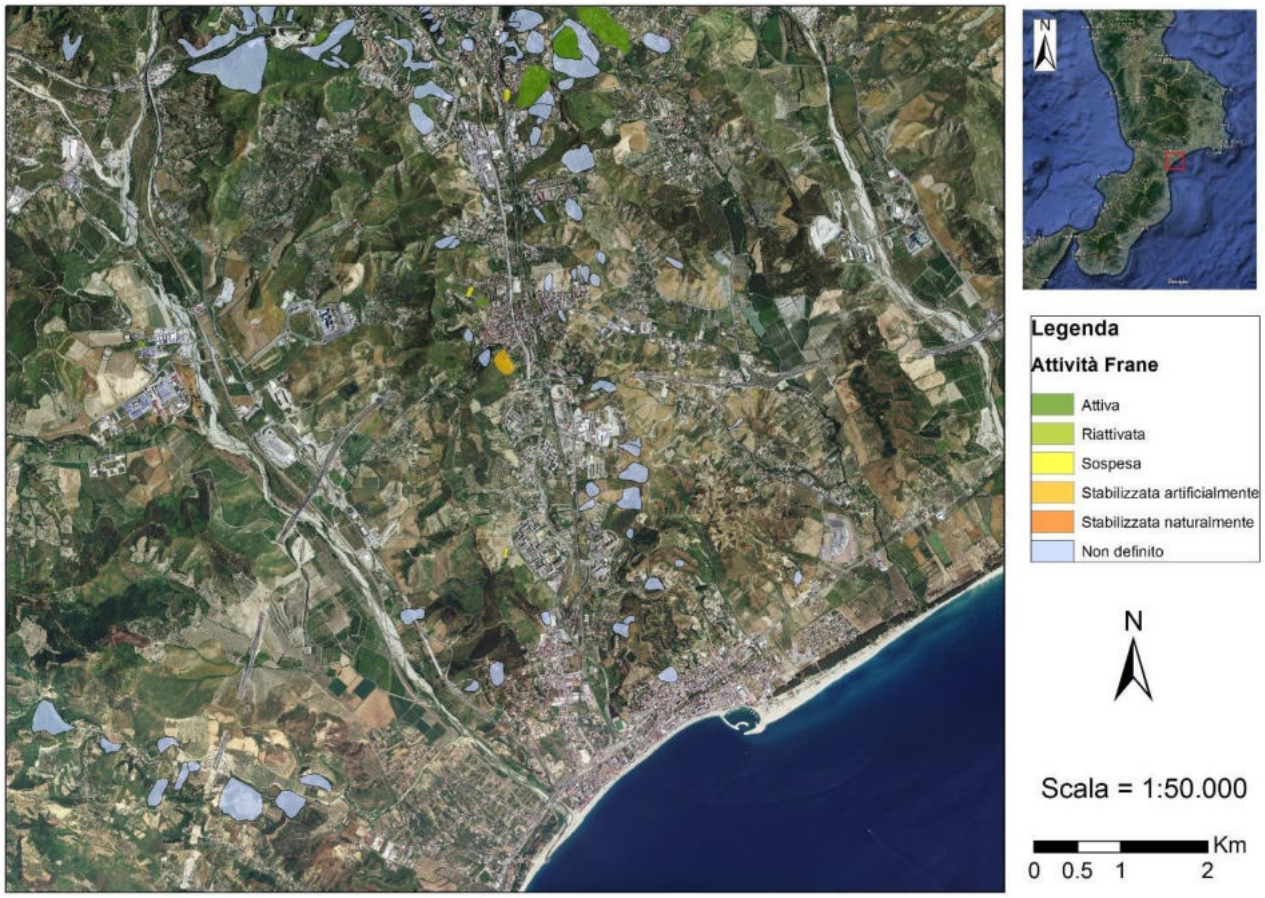


Tavola 5 Carta Attivazione frana

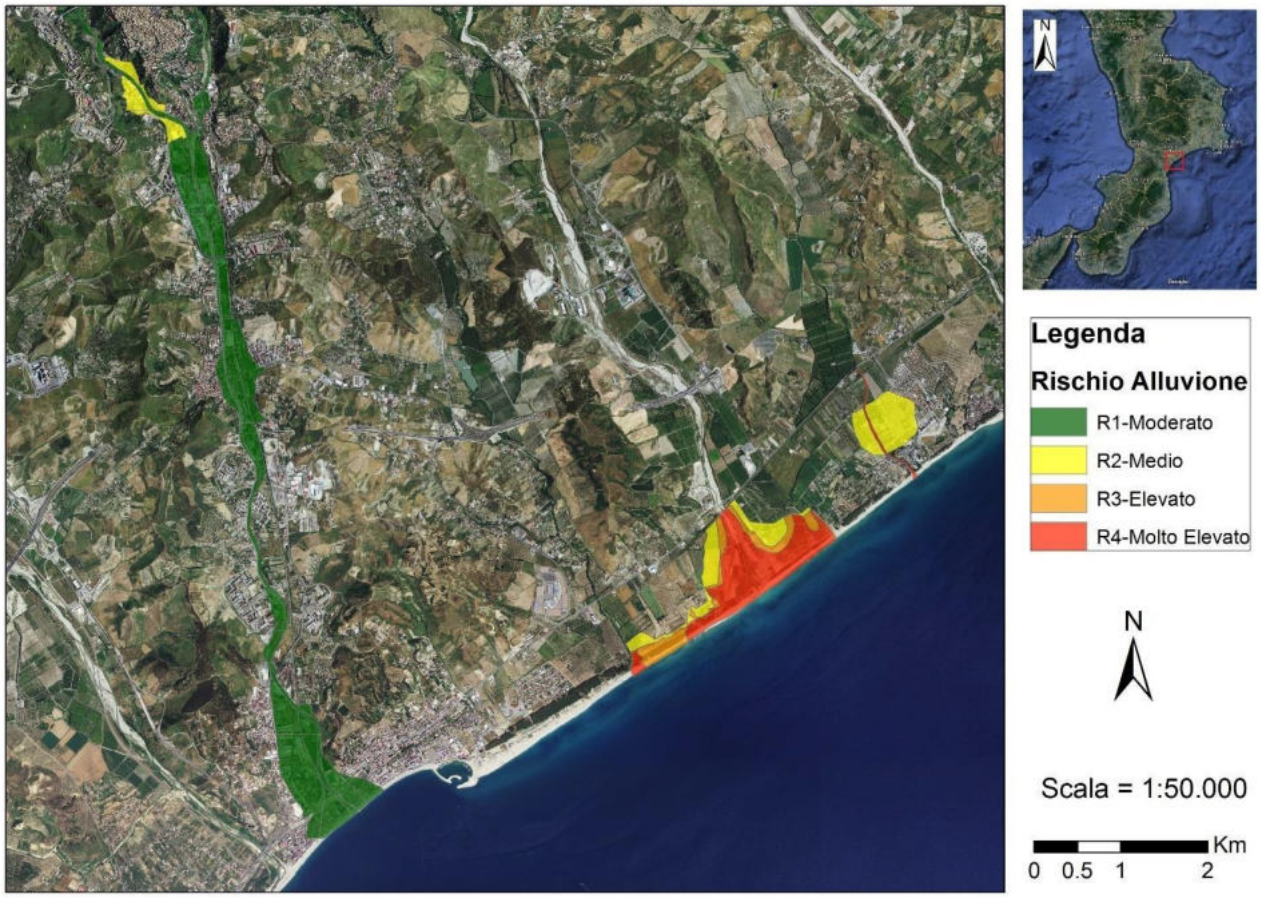
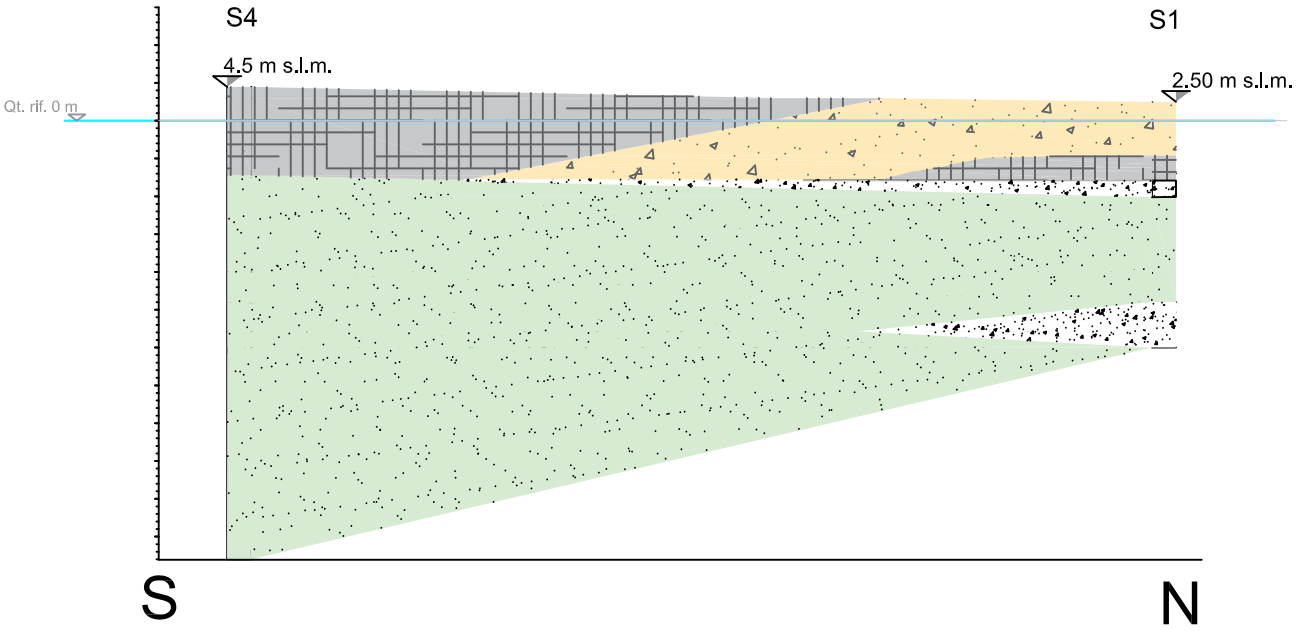
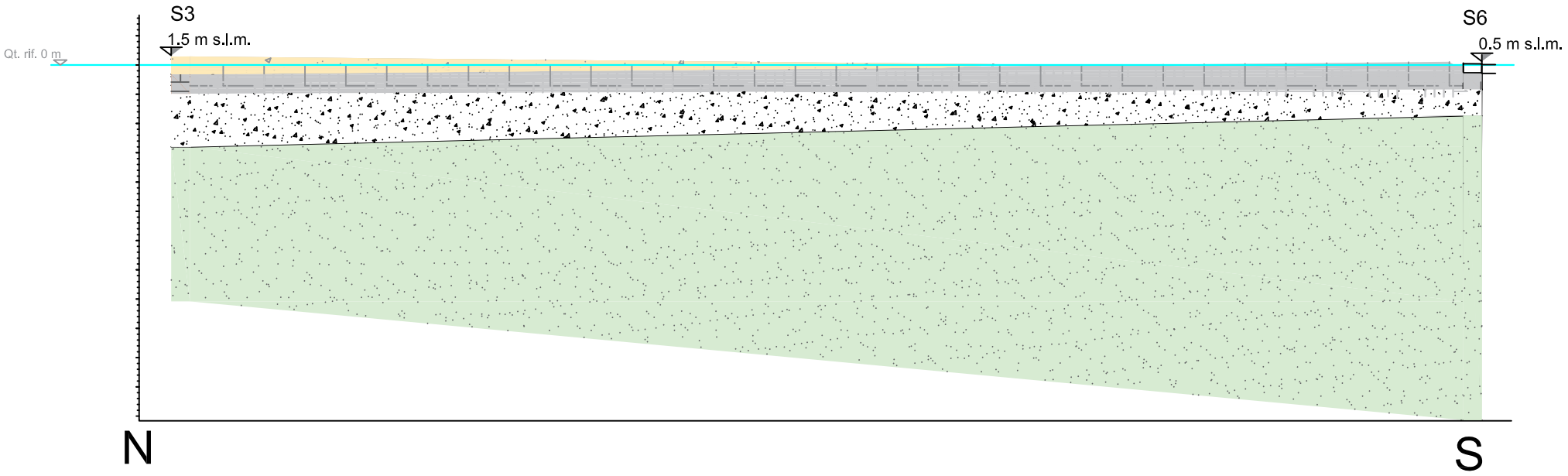


Tavola 6 Carta Rischio Alluvione



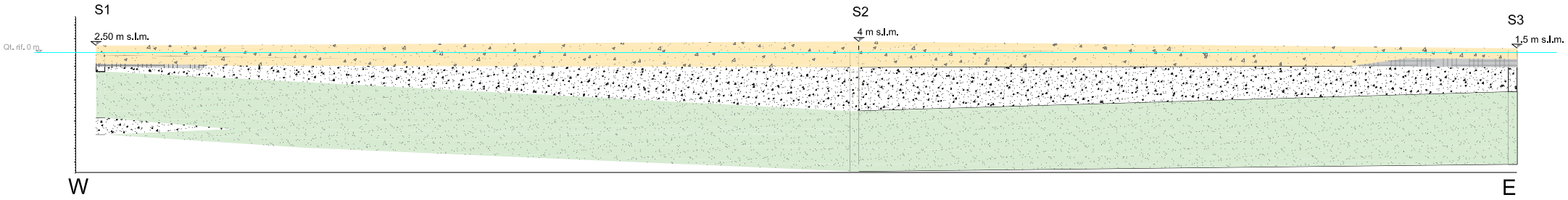
LEGENDA

- SABBIA GROSSOLANA
- BLOCCHI ETEROGENEI DI VARIA NATURA
- SABBIA GHIAIOSA
- SABBIE FINI



LEGENDA

- SABBIA GROSSOLANA
- BLOCCHI ETEROGENEI DI VARIA NATURA
- SABBIA GHIAIOSA
- SABBIE FINI



LEGENDA

- SABBIA GROSSOLANA
- BLOCCHI ETEROGENEI DI VARIA NATURA
- SABBIA GHIAIOSA
- SABBIE FINI

(7)

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime

REGGIO CALABRIA

Indagini geomeccaniche finalizzate alla realizzazione dei lavori di ristrutturazione e recupero del Porto in località Casciolino di Catanzaro Lido

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE SONDAGGI

L'IMPRESA
(Dott. Angelo Sicilia)
dott. Angelo Sicilia

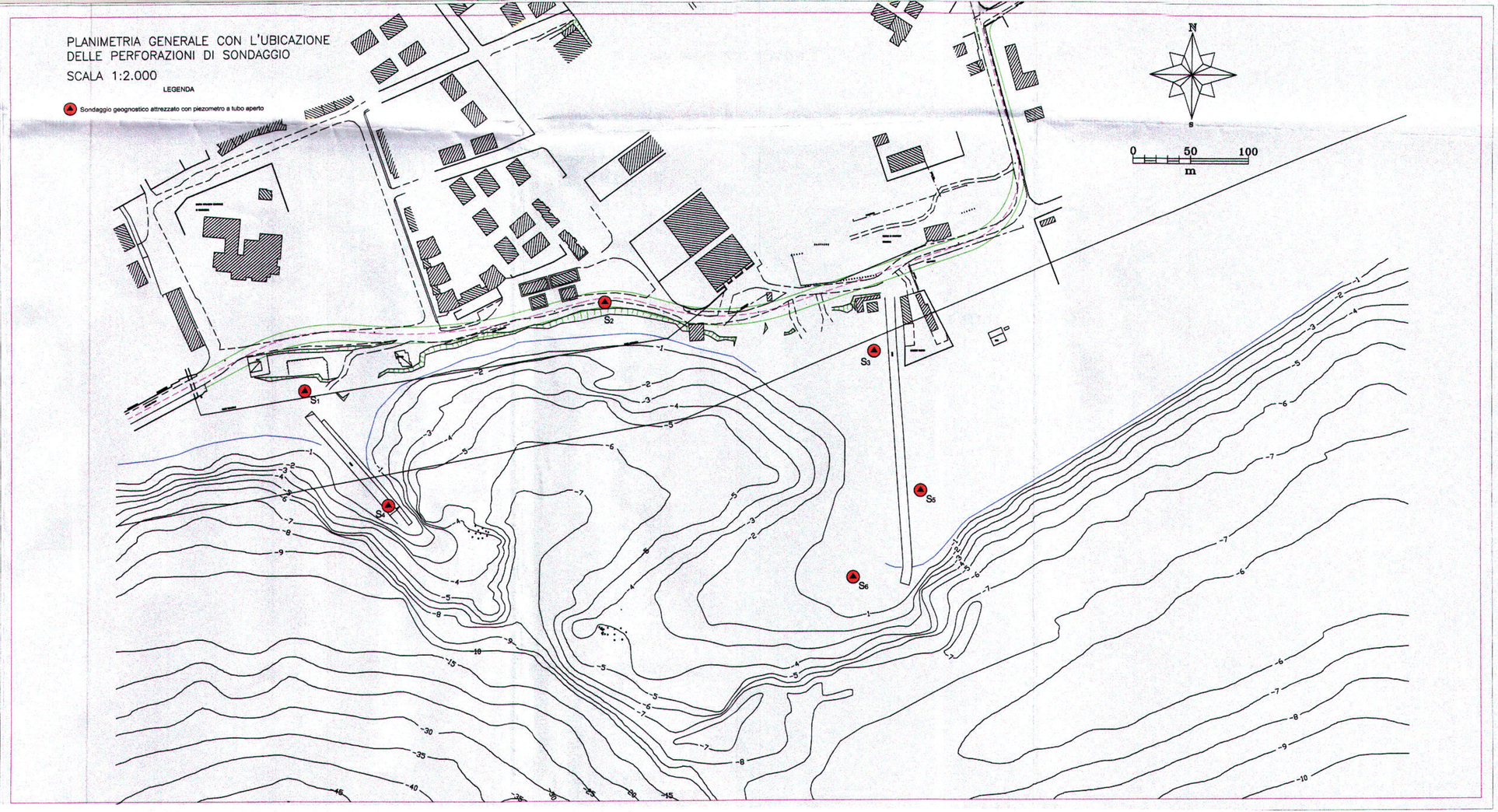
IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

PLANIMETRIA GENERALE CON L'UBICAZIONE DELLE PERFORAZIONI DI SONDAGGIO

SCALA 1:2.000

LEGENDA

Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto



(5)

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime

REGGIO CALABRIA

Indagini geomeccaniche finalizzate alla realizzazione dei lavori di ristrutturazione e recupero del Porto in località Casciolino di Catanzaro Lido

PROVE DI LABORATORIO

L'IMPRESA
(Dott. Angelo Sicilia)
dott. Angelo Sicilia

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

LAGIC s.a.s.
Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) - Tel. e Fax 0984/937001

C.C.I.A.A. 112216
Iscr. Trib. (CS) N.7266, Vol.520
P.IVA 01700210782

INDAGINE: ***Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-***

COMMITTENTE: ***Impresa Dott. Angelo SICILIA***
Via M. Mari, 16
89100 COSENZA

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

bfF

CERTIFICATI N. 36

IL DIRETTORE TECNICO
(Ing. *Paolo MERCURI*)

LO SPERIMENTATORE
L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi TRIPODI*)

LAGIC s.a.s.
dell'Ing. Tripodi & C
Via S. Antonello, 13
87040 Montalto Uffugo CS
Partita IVA: 01700210782

Giugno 2000

LAGIC s.a.s.
Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) - Tel. e Fax 0984/937001

C.C.I.A.A. 112216
Iscr. Trib. (CS) N.7266, Vol.520
P.IVA 01700210782

INDAGINE: ***Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-***

COMMITTENTE: ***Impresa Dott. Angelo SICILIA***
Via M. Mari, 16
89100 COSENZA

Tabella riassuntiva delle prove geotecniche di laboratorio eseguite

Sond.	Camp.	Profondità		GR	Proprietà Indici							Prove Meccaniche			
		da m	a m		γ_s	γ	γ_d	e	w	W_l	W_p	ED	TD	)	TX (CS)
1	2	15.00	15.30	x		x	x	x	x			x	x		
1	3	24.00	24.40	x	x	x	x	x	x				x		
3	2	19.00	19.60	x		x	x		x						
3	3	25.00	25.60	x	x	x	x	x	x				x		
5	2	12.50	12.70	x	x	x	x	x	x				x		
5	4	21.50	21.70	x		x	x		x						
5	5	27.00	27.60	x		x	x		x						
6	2	11.70	12.00	x	x	x	x	x	x			x	x		
6	3	44.00	44.20	x		x	x		x						

LEGENDA:

GR	Analisi granulometrica	W_l	Limite di liquidità
γ_s	Peso specifico dei grani	W_p	Limite di plasticità
γ	Peso dell'unità di volume	ED	Prova di compressione edometrica
γ_d	Peso secco dell'unità di volume	TD	Prova di taglio diretto
e	Indice di porosità		
w	Contenuto naturale d'acqua	TX (CS)	Prova di compressione triassiale (semplice)

Sondaggio N. 1

Campione N. 2

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

STATO DEL CAMPIONE: Parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: Involucro di plastica	Data di apertura: 23/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia con limo addensata di colore grigio.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	$\gamma_s = 2.756$	t/m³	Contenuto naturale d'acqua	$w =$	0.138
Peso dell'unità di volume	$\gamma = 2.203$	"	Porosità	$n =$	0.297
Peso secco unità di volume	$\gamma_d = 1.937$	"	Indice di porosità	$e =$	0.423
			Grado di saturazione	$S =$	0.897

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	$W_l =$
Limite di plasticità	$W_p =$
Indice di plasticità	$I_p =$

Prove meccaniche eseguite:

- Consolidazione edometrica
- Taglio diretto (CD)

Cert. N. 1 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

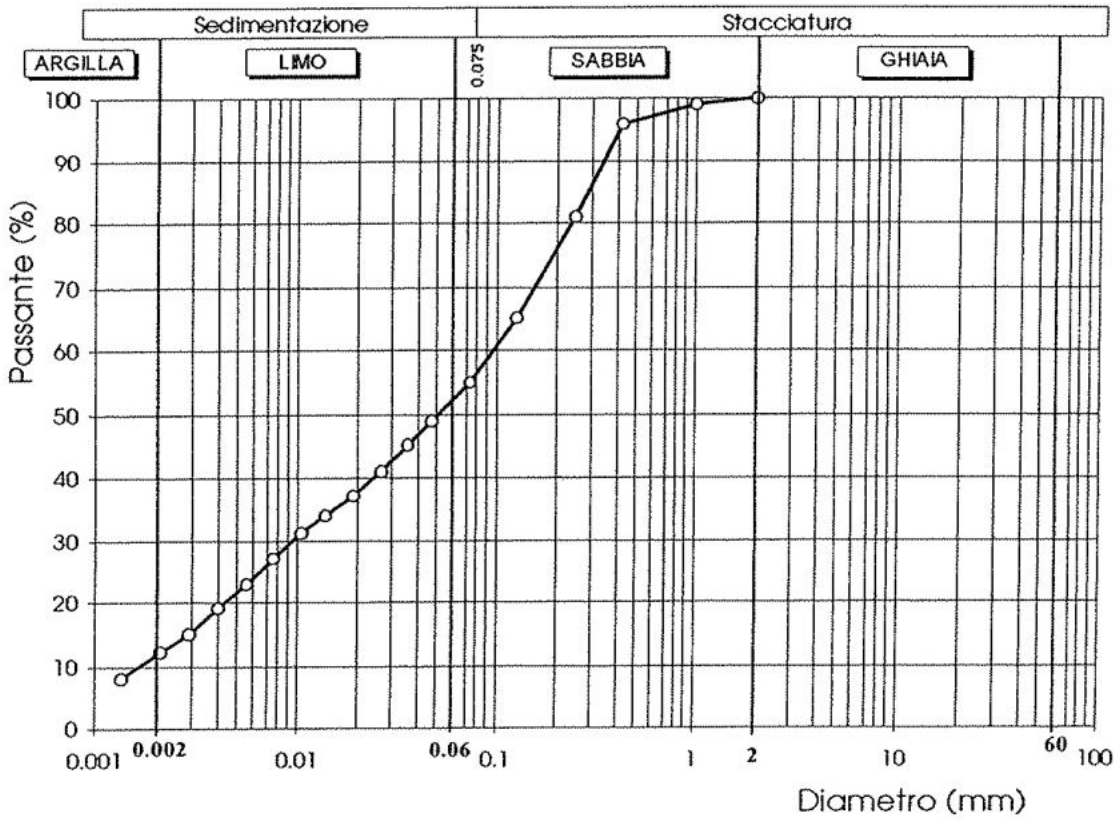
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	0	Sabbia	48	Limo	41	Argilla	11



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 2 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Dati sperimentali diagramma (e - log σ_v)

DATI INIZIALI DEL PROVINO:

Altezza	= 2.00 (cm)	Peso dell'unità di volume	γ = 2.248	(t/mc)
Diametro	= 5.047 (cm)	Contenuto naturale d'acqua	w = 0.134	
Volume	= 40.00 (cmc)	Indice di porosità	e = 0.3902	
		Grado di saturazione	S = 0.944	

Carico σv (Kg/cmq)	Cedimenti $\Sigma \delta_v$ (mm)	Altezza Provino H (mm)	Indice di porosità e	Modulo Edometrico Eed (Kg/cmq)
0.1	0.040	19.960	0.3874	
0.2	0.090	19.910	0.3839	
0.4	0.180	19.820	0.3777	
0.8	0.286	19.714	0.3703	125
1.5	0.396	19.604	0.3626	184
3	0.556	19.444	0.3515	290
6	0.757	19.243	0.3375	477
12	0.999	19.001	0.3207	781
24	1.291	18.709	0.3004	
12	1.221	18.779	0.3053	
6	1.161	18.839	0.3095	
1.5	1.051	18.949	0.3171	
0.4	0.971	19.029	0.3227	

Indice di Compressibilità Cc = 0.067

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

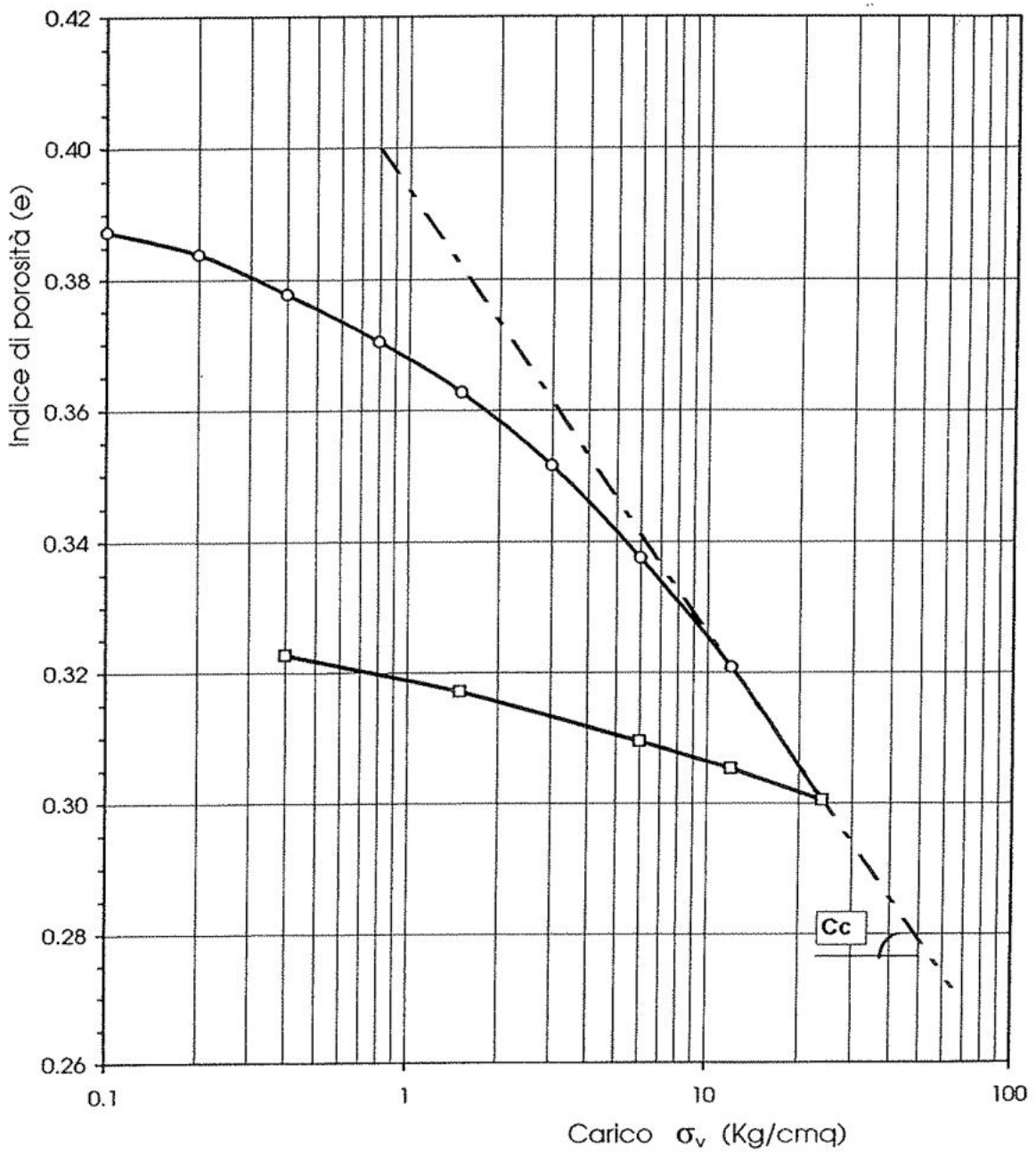
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Diagramma

Indice di porosità - Logaritmo del carico (e - log σ_v)



Cert. N. 4 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Dati sperimentali diagramma (cedimenti - tempo)

Tempo (minuti)	Cedimenti relativi ai carichi applicati (mm)					
0.2	0.070	0.068	0.112	0.142	0.182	0.217
0.5	0.090	0.073	0.120	0.147	0.190	0.225
1	0.100	0.077	0.122	0.152	0.196	0.232
2	0.101	0.080	0.128	0.157	0.200	0.238
4	0.102	0.083	0.132	0.162	0.208	0.245
8	0.103	0.087	0.136	0.167	0.211	0.252
15	0.104	0.090	0.140	0.172	0.217	0.257
30	0.104	0.093	0.143	0.176	0.221	0.263
60	0.105	0.097	0.146	0.184	0.227	0.270
120	0.105	0.102	0.149	0.190	0.230	0.277
240	0.105	0.105	0.153	0.195	0.234	0.283
480	0.105	0.110	0.157	0.198	0.238	0.288
1440	0.106	0.110	0.160	0.201	0.242	0.292
Carico (Kg/cmq)	0.8	1.5	3	6	12	24

Nota : (*) il provino tende a rigonfiare

Cert. N. 5 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

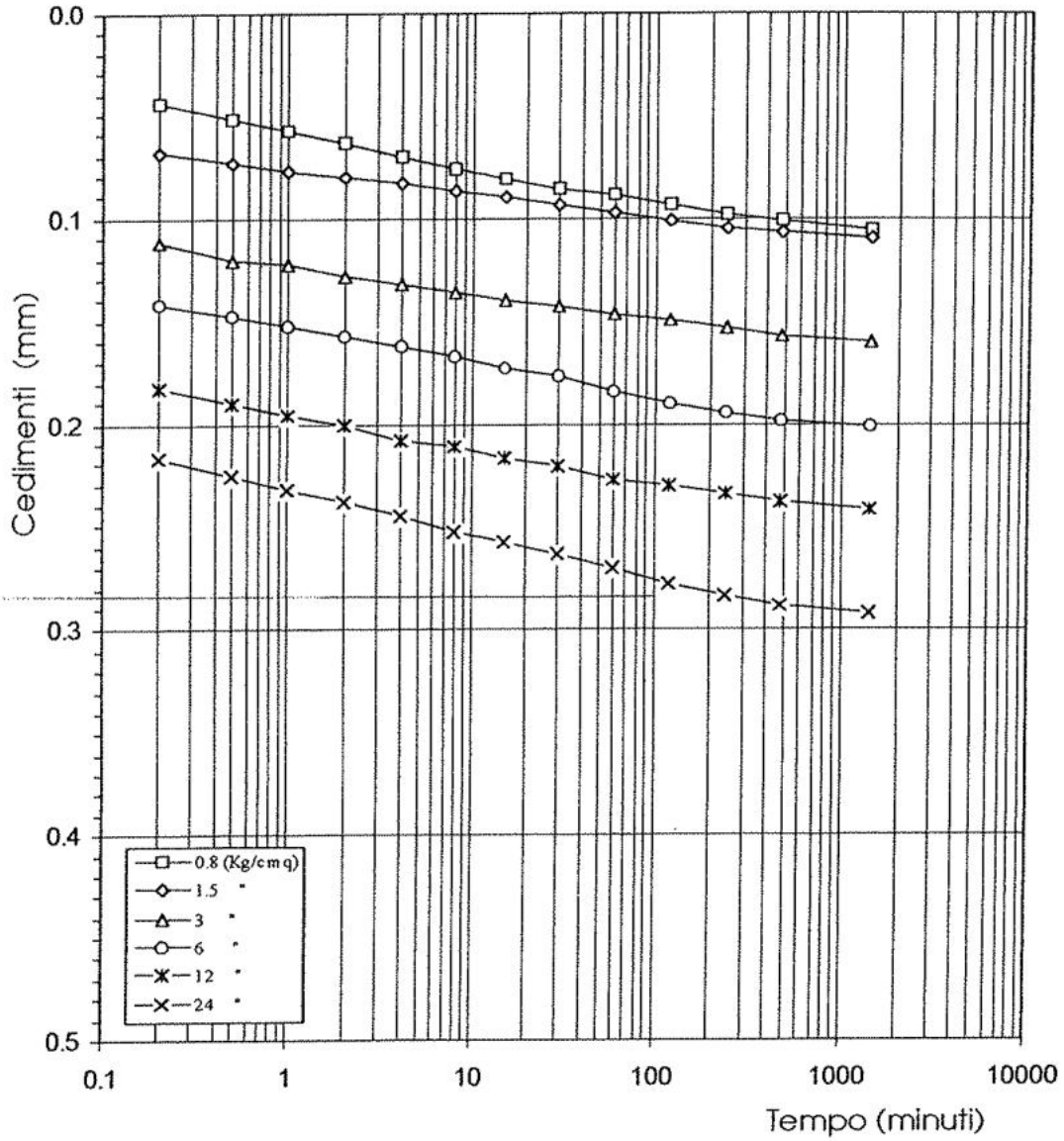
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.30 a m 15.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Diagramma

Cedimenti - Logaritmo del tempo



Cert. N. 6 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO:

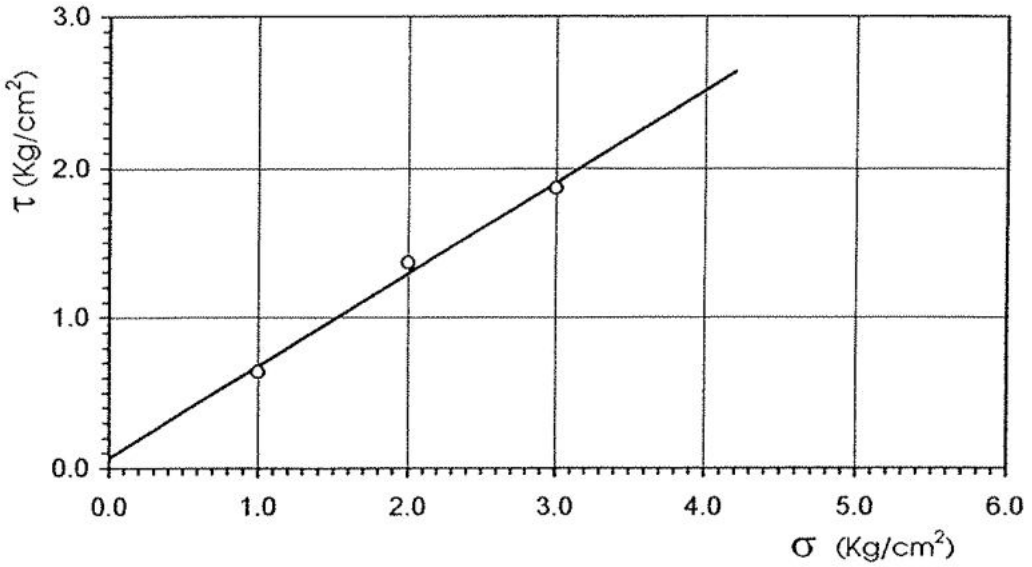
TIPO DI PROVA	VELOCITÀ DI DEFORMAZIONE	APPLICAZIONE DEL CARICO
Consolidata drenata (CD)	0.008 mm/min	a deformazione controllata

DIMENSIONI DEI PROVINI

Base	Altezza	Volume
6.0x6.0 = 36.0 cm^2	2.0 cm	72.0 cm^3

PROVINO N.		1	2	3
CONDIZIONI PRIMA DELLA PROVA:				
Peso dell'unità di volume	γ (t/m^3)	2.158	2.251	2.200
Contenuto naturale d'acqua	W	0.149	0.132	0.131
Porosità	n	0.319	0.278	0.294
Grado di saturazione	S	0.880	0.943	0.868
CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA:				
Pressione verticale	σ_v (Kg/cm^2)	1.00	2.00	3.00
CONDIZIONI A ROTTURA:				
Tensione tangenziale	τ (Kg/cm^2)	0.643	1.365	1.866
Deformazione orizzontale	δ_o (mm)	1.70	3.10	2.50
Contenuto d'acqua	W_r	0.170	0.151	0.150

Coesione (Kg/cm^2)		Angolo d'attrito (°)	
	c' = 0.068		φ' = 31.45



Cert. N. 7 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

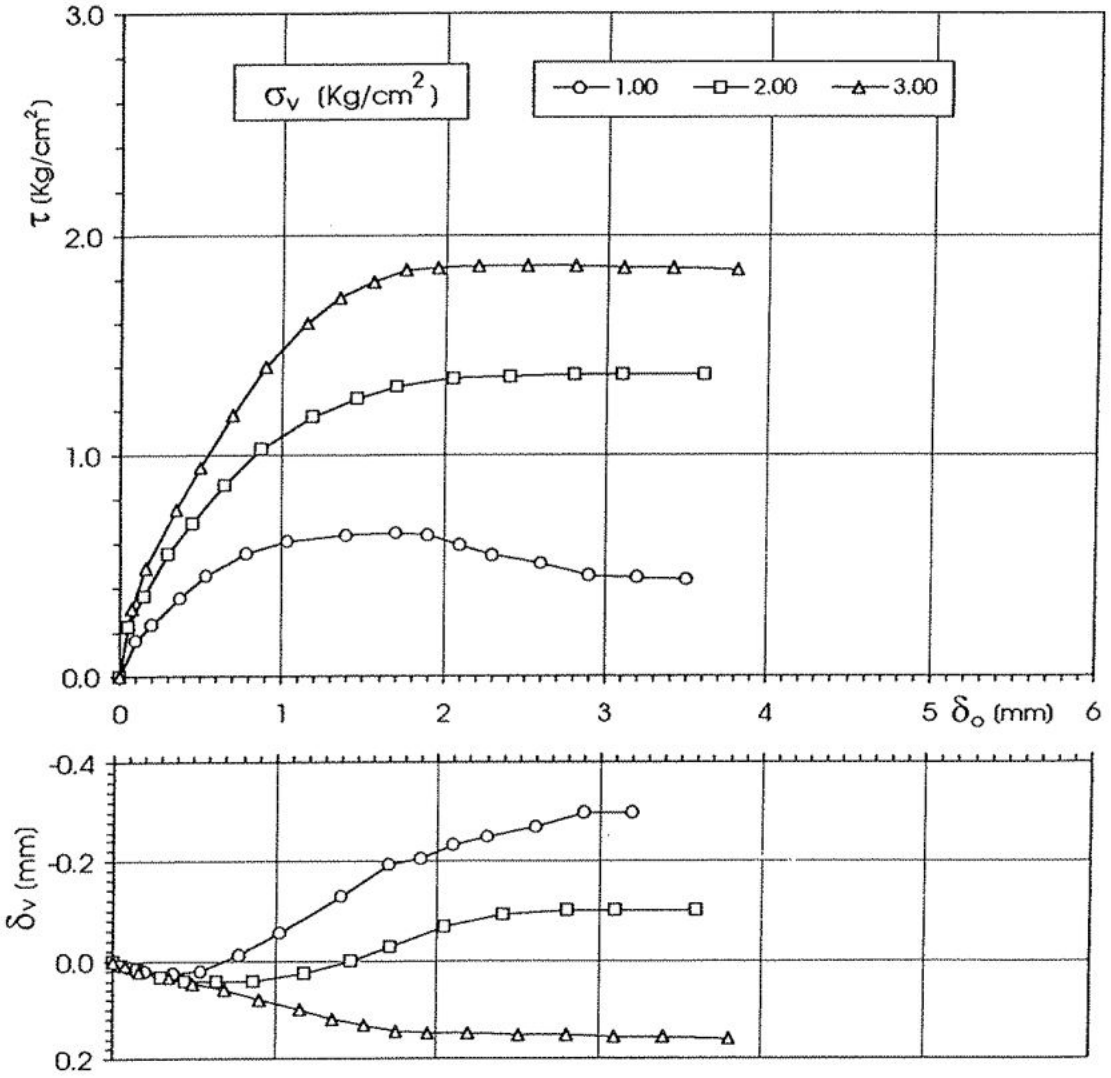
LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 2; Profondità da m 15.00 a m 15.30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Tensione tangenziale (τ) - Deformazione orizzontale (δ_o)
Cedimento verticale (δ_v) - Deformazione orizzontale (δ_o)



Cert. N. 8 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 1

Campione N. 3

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 3; Profondità da m 24.00 a m 24.40

STATO DEL CAMPIONE: parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: involucro di plastica	Data di apertura: 23/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa addensata di colore grigiastro.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	γ_s = 2.735	t/m³	Contenuto naturale d'acqua	w =	0.097
Peso dell'unità di volume	γ = 2276	"	Porosità	n =	0.242
Peso secco unità di volume	γ_d = 2.074	"	Indice di porosità	e =	0.319
			Grado di saturazione	S =	0.834

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	W_l =
Limite di plasticità	W_p =
Indice di plasticità	I_p =

Prove meccaniche eseguite:

- Taglio diretto (CD)

Cert. N. 9 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

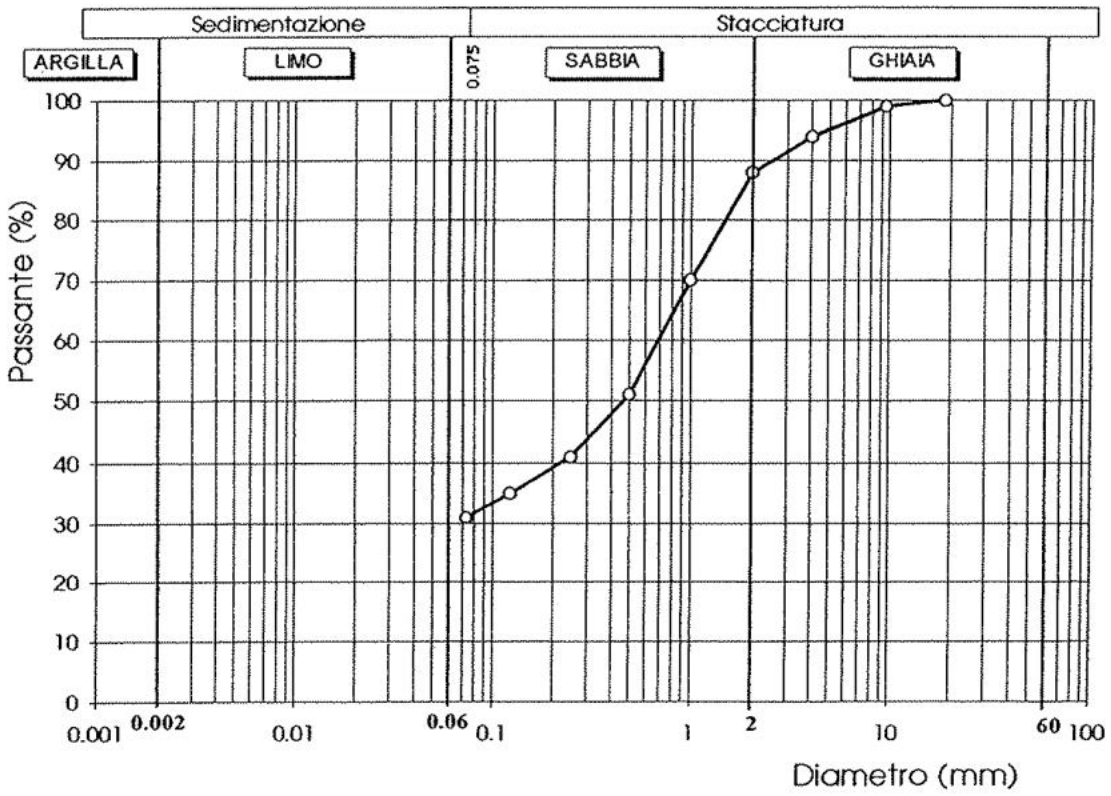
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 3; Profondità da m 24.00 a m 24.40

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO GHIAIOSA.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	12	Sabbia	58	Limo	30



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 10 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 3; Profondità da m 24.00 a m 24.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO:

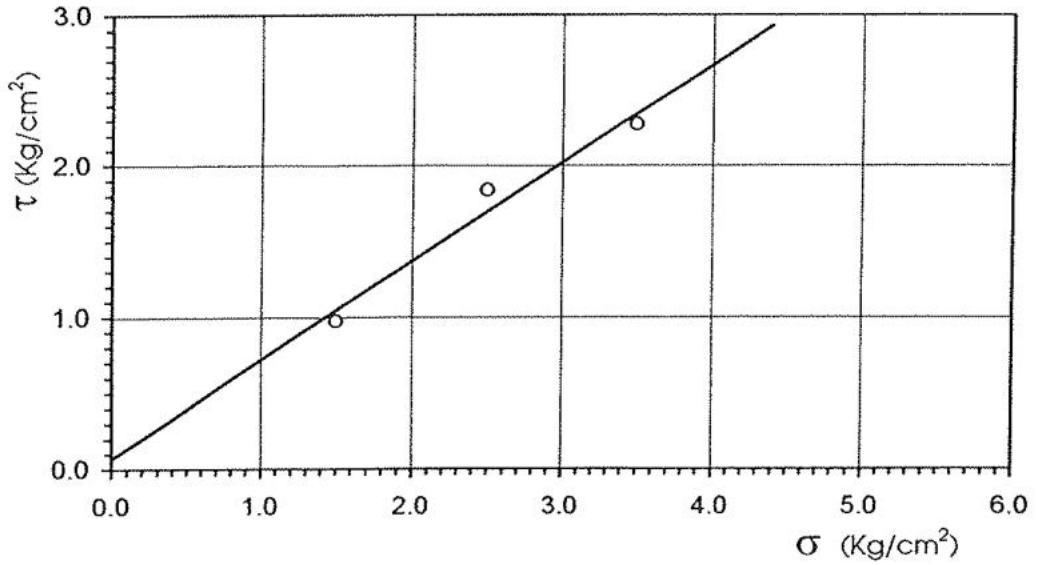
TIPO DI PROVA	VELOCITÀ DI DEFORMAZIONE		APPLICAZIONE DEL CARICO
Consolidata drenata (CD)	0.01	mm/min	a deformazione controllata

DIMENSIONI DEI PROVINI

Base	Altezza	Volume
6.0x6.0 = 36.0 cm^2	2.0 cm	72.0 cm^3

PROVINO N.		1	2	3
CONDIZIONI PRIMA DELLA PROVA:				
Peso dell'unità di volume	γ (t/m^3)	2.260	2.300	2.267
Contenuto naturale d'acqua	W	0.098	0.102	0.092
Porosità	n	0.247	0.237	0.241
Grado di saturazione	S	0.814	0.899	0.790
CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA:				
Pressione verticale	σ_v (Kg/cm^2)	1.50	2.50	3.50
CONDIZIONI A ROTTURA:				
Tensione tangenziale	τ (Kg/cm^2)	0.975	1.838	2.275
Deformazione orizzontale	δ_0 (mm)	3.20	2.35	2.20
Contenuto d'acqua	W_r	0.121	0.127	0.117

Coesione (Kg/cm^2)		Angolo d'attrito (°)	
c' =	0.071	φ' =	33.02



Cert. N. 11 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

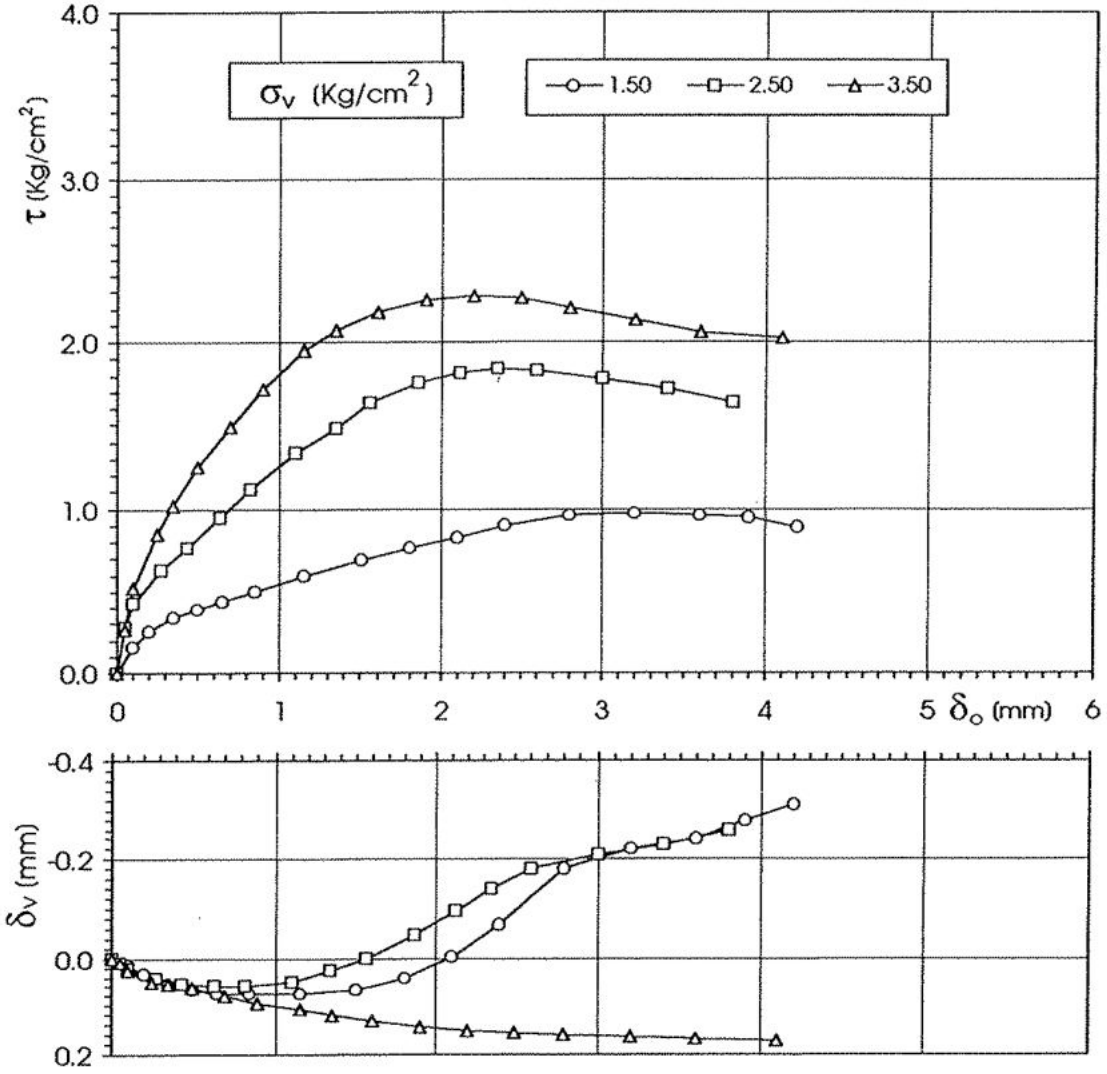
LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 1; Campione N. 3; Profondità da m 24.00 a m 24.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Tensione tangenziale (τ) - Deformazione orizzontale (δ_o)
Cedimento verticale (δ_v) - Deformazione orizzontale (δ_o)



Cert. N. 12 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 3

Campione N. 2

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 3; Campione N. 2; Profondità da m 19.00 a m 19.60

STATO DEL CAMPIONE: Parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: Fustella metallica; D = 85 mm; L = 600 mm	Data di apertura: 25/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia con limo moderatamente addensata di colore grigiastro.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	γ_s =	t/m^3	Contenuto naturale d'acqua	w =	0.102
Peso dell'unità di volume	γ = 2.126	"	Porosità	n =	
Peso secco unità di volume	γ_d = 1.929	"	Indice di porosità	e =	
			Grado di saturazione	S =	

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	W_l =
Limite di plasticità	W_p =
Indice di plasticità	I_p =

Prove meccaniche eseguite:

Cert. N. 13 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

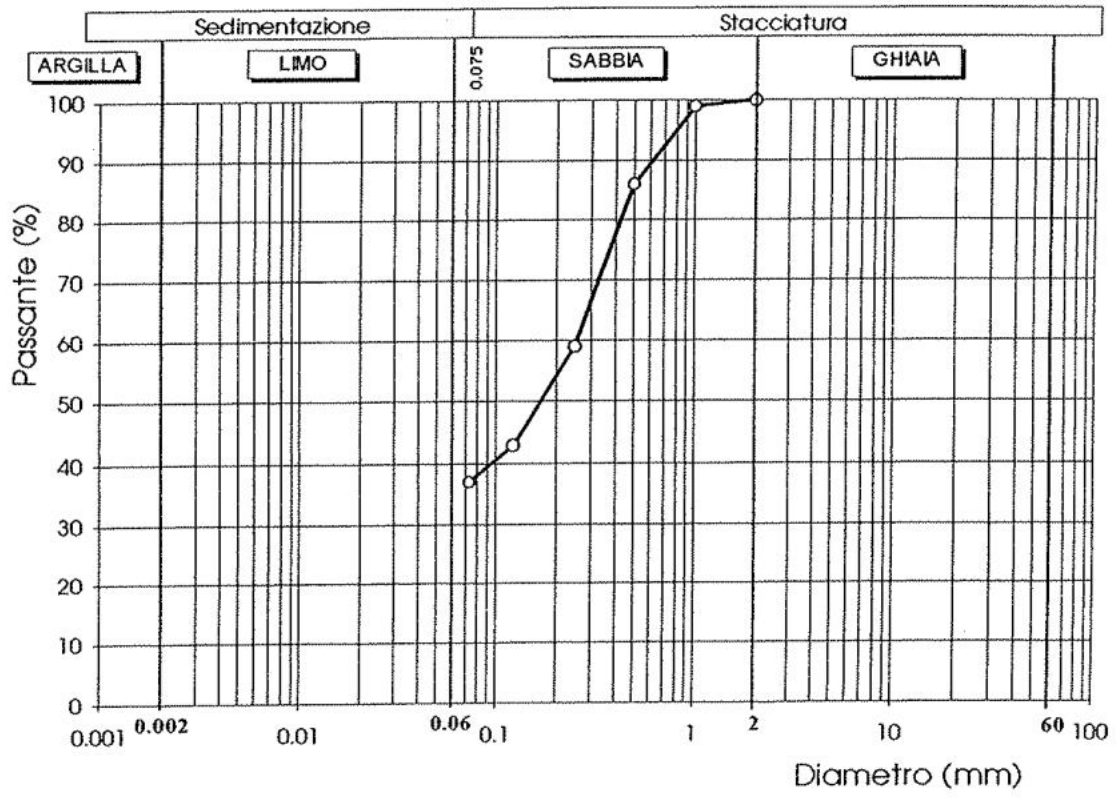
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 3; Campione N. 2; Profondità da m 19.00 a m 19.60

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	0	Sabbia	65	Limo	35



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 14 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 3

Campione N. 3

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 3; Campione N. 3; Profondità da m 25.00 a m 25.60

STATO DEL CAMPIONE: Indisturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: Fustella metallica; D = 85 mm; L = 600 mm	Data di apertura: 24/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia fina limosa addensata di colore grigio.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	γ_s = 2.735	t/m³	Contenuto naturale d'acqua	w =	0.229
Peso dell'unità di volume	γ = 1.912	"	Porosità	n =	0.431
Peso secco unità di volume	γ_d = 1.556	"	Indice di porosità	e =	0.758
			Grado di saturazione	S =	0.826

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	W_l =
Limite di plasticità	W_p =
Indice di plasticità	I_p =

Prove meccaniche eseguite:

- Taglio diretto (CD)

Cert. N. 15 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

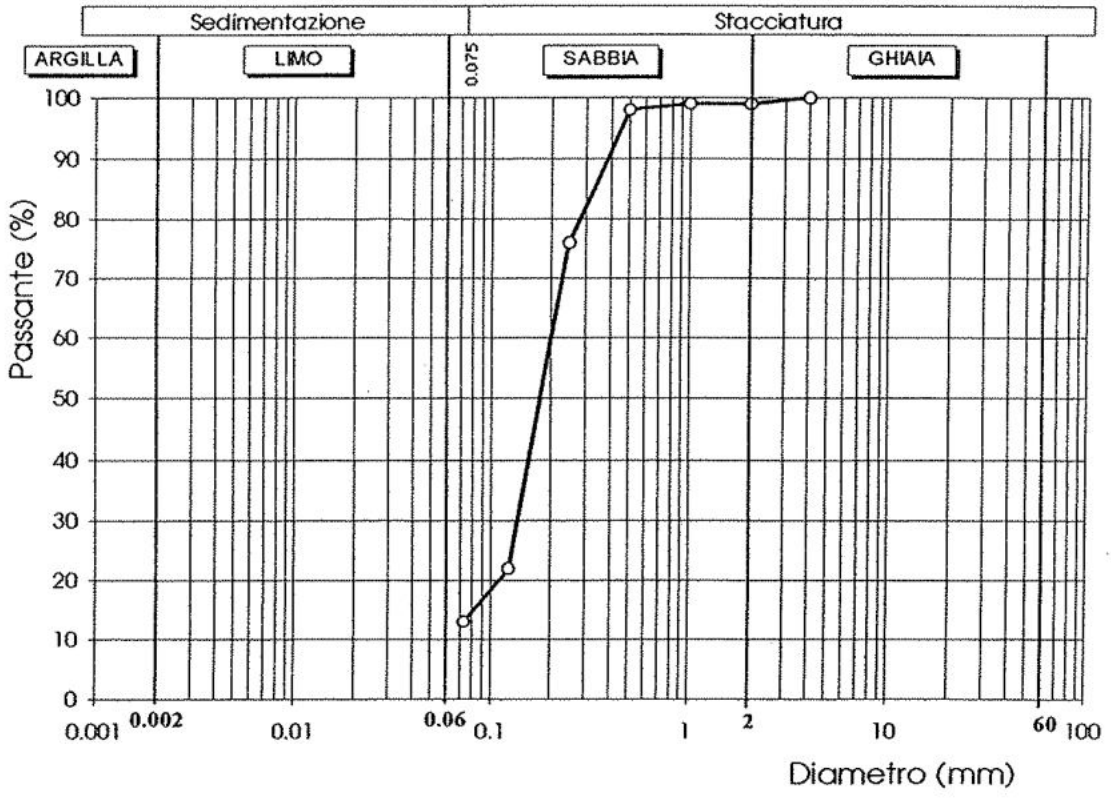
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 3; Campione N. 3; Profondità da m 25.00 a m 25.60

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA LIMOSA.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	1	Sabbia	88	Limo	11	Argilla	



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 16 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s. | Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) | Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it | Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 3; Campione N. 3; Profondità da m 25.00 a m 25.60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO:

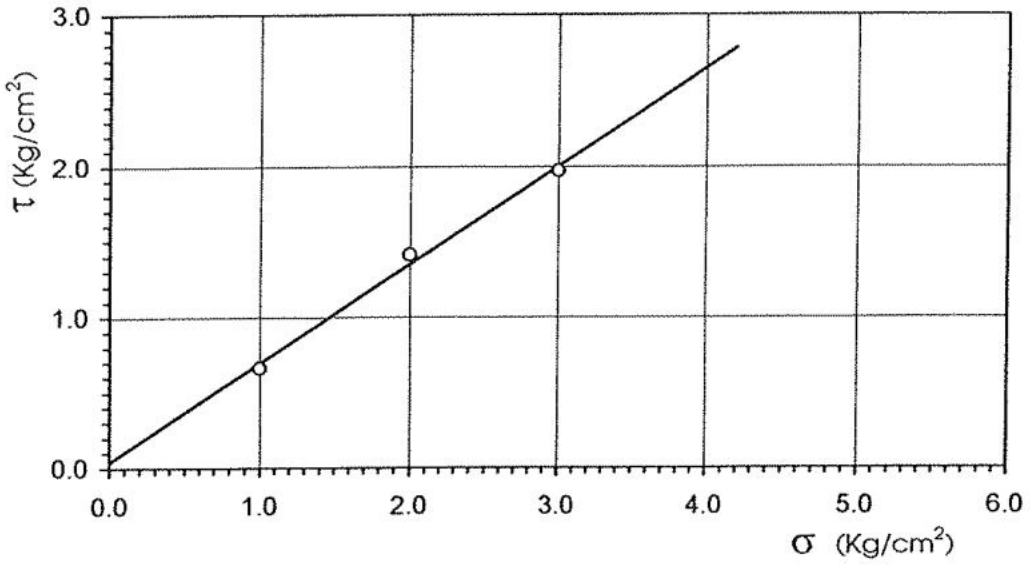
TIPO DI PROVA	VELOCITÀ DI DEFORMAZIONE		APPLICAZIONE DEL CARICO
Consolidata drenata (CD)	0.01	mm/min	a deformazione controllata

DIMENSIONI DEI PROVINI

Base 6.0x6.0 = 36.0 cm^2	Altezza 2.0 cm	Volume 72.0 cm^3

PROVINO N.		1	2	3
CONDIZIONI PRIMA DELLA PROVA:				
Peso dell'unità di volume	γ (t/m^3)	1.925	1.879	1.931
Contenuto naturale d'acqua	W	0.225	0.244	0.217
Porosità	n	0.426	0.447	0.420
Grado di saturazione	S	0.832	0.823	0.820
CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA:				
Pressione verticale	σ_v (Kg/cm^2)	1.00	2.00	3.00
CONDIZIONI A ROTTURA:				
Tensione tangenziale	τ (Kg/cm^2)	0.663	1.410	1.968
Deformazione orizzontale	δ_0 (mm)	2.17	2.87	2.42
Contenuto d'acqua	W_r	0.265	0.260	0.229

Coesione (Kg/cm^2)	c' = 0.042	Angolo d'attrito (°)	φ' = 33.12



Cert. N. 17 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

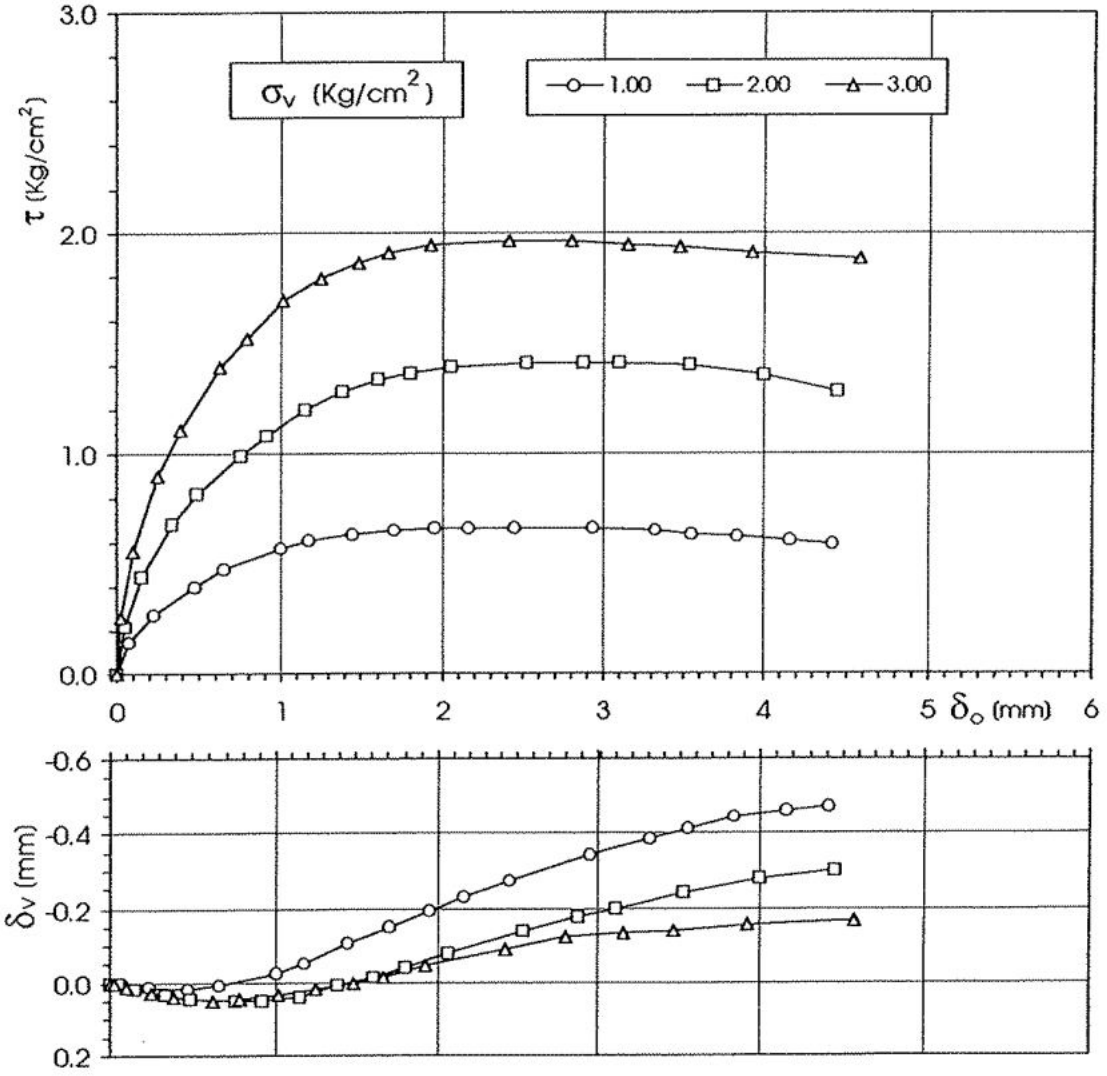
LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 3; Campione N. 3; Profondità da m 25.00 a m 25.60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Tensione tangenziale (τ) - Deformazione orizzontale (δ_o)
Cedimento verticale (δ_v) - Deformazione orizzontale (δ_o)



Cert. N. 18 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 5

Campione N. 2

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 2; Profondità da m 12.50 a m 12.70

STATO DEL CAMPIONE: Parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: involucro di plastica	Data di apertura: 25/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia con limo addensata di colore grigio.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	$\gamma_s = 2.735$	t/m^3	Contenuto naturale d'acqua	$w =$	0.125
Peso dell'unità di volume	$\gamma = 2.146$	"	Porosità	$n =$	0.303
Peso secco unità di volume	$\gamma_d = 1.907$	"	Indice di porosità	$e =$	0.434
			Grado di saturazione	$S =$	0.789

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	$W_l =$
Limite di plasticità	$W_p =$
Indice di plasticità	$I_p =$

Prove meccaniche eseguite:

- Taglio diretto (CD)

Cert. N. 19 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

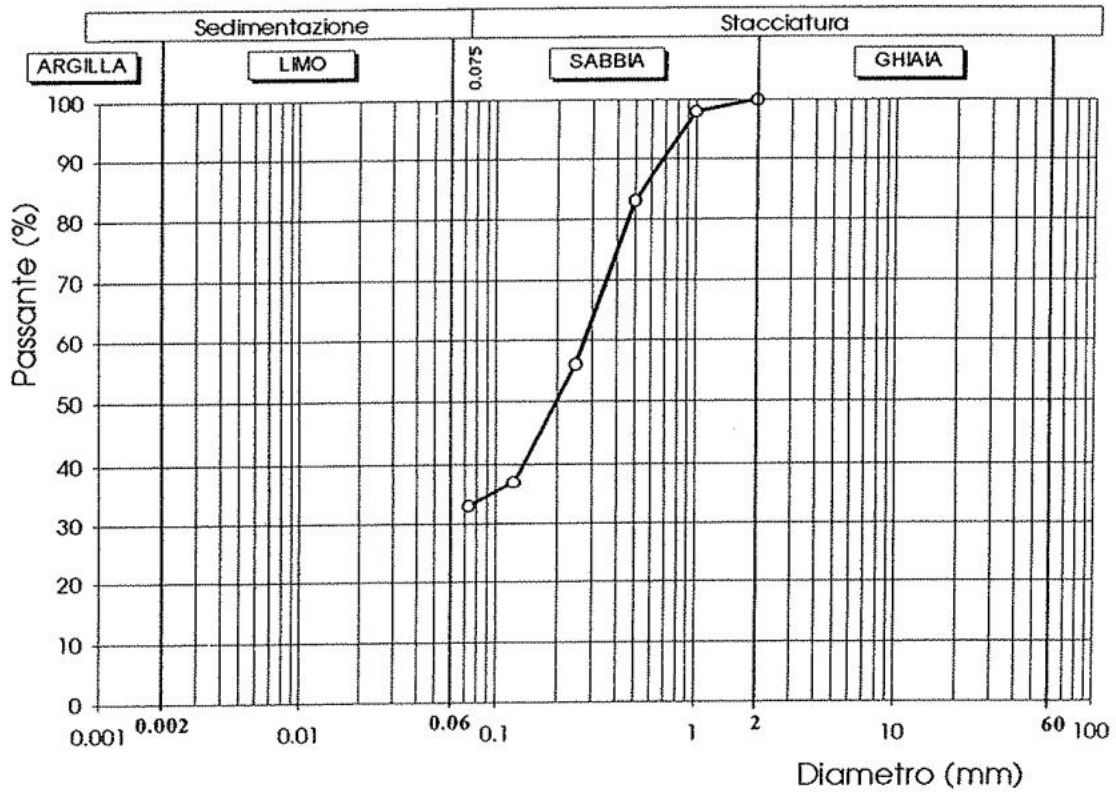
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 2; Profondità da m 12.50 a m 12.70

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	0	Sabbia	68	Limo	32



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 20 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 2; Profondità da m 12.50 a m 12.70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO:

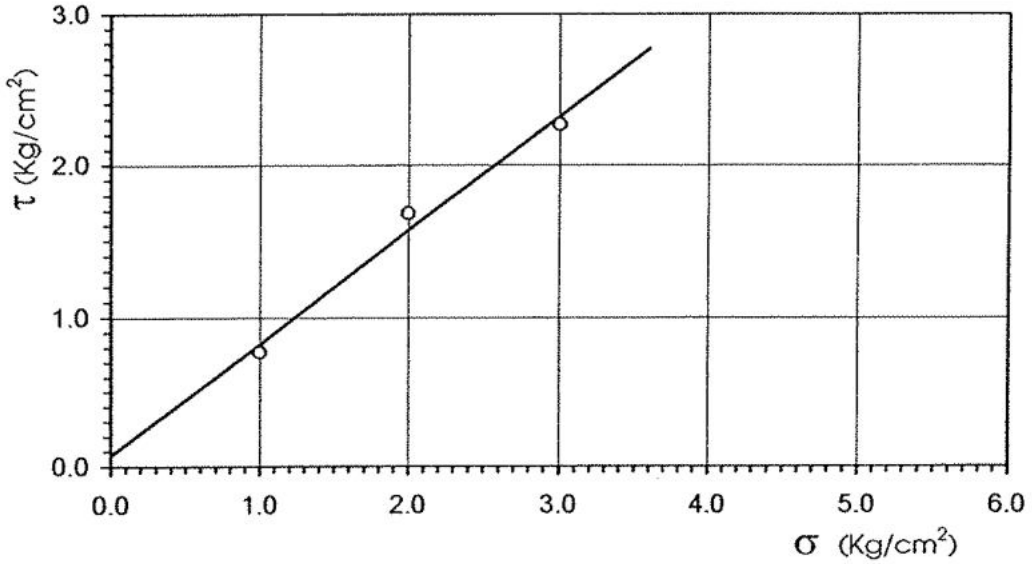
TIPO DI PROVA	VELOCITÀ DI DEFORMAZIONE		APPLICAZIONE DEL CARICO
Consolidata drenata (CD)	0.01	mm/min	a deformazione controllata

DIMENSIONI DEI PROVINI

Base	Altezza	Volume
6.0x6.0 = 36.0 cm^2	2.0 cm	72.0 cm^3

	PROVINO N.	1	2	3
CONDIZIONI PRIMA DELLA PROVA:				
Peso dell'unità di volume	γ (t/m^3)	2.153	2.146	2.139
Contenuto naturale d'acqua	W	0.127	0.129	0.120
Porosità	n	0.302	0.305	0.302
Grado di saturazione	S	0.805	0.802	0.759
CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA:				
Pressione verticale	σ_v (Kg/cm^2)	1.00	2.00	3.00
CONDIZIONI A ROTTURA:				
Tensione tangenziale	τ (Kg/cm^2)	0.770	1.680	2.267
Deformazione orizzontale	δ_0 (mm)	2.10	2.47	1.94
Contenuto d'acqua	W_r	0.146	0.148	0.138

Coesione (Kg/cm^2)		Angolo d'attrito (°)	
	c' = 0.076		φ' = 36.80



Cert. N. 21 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

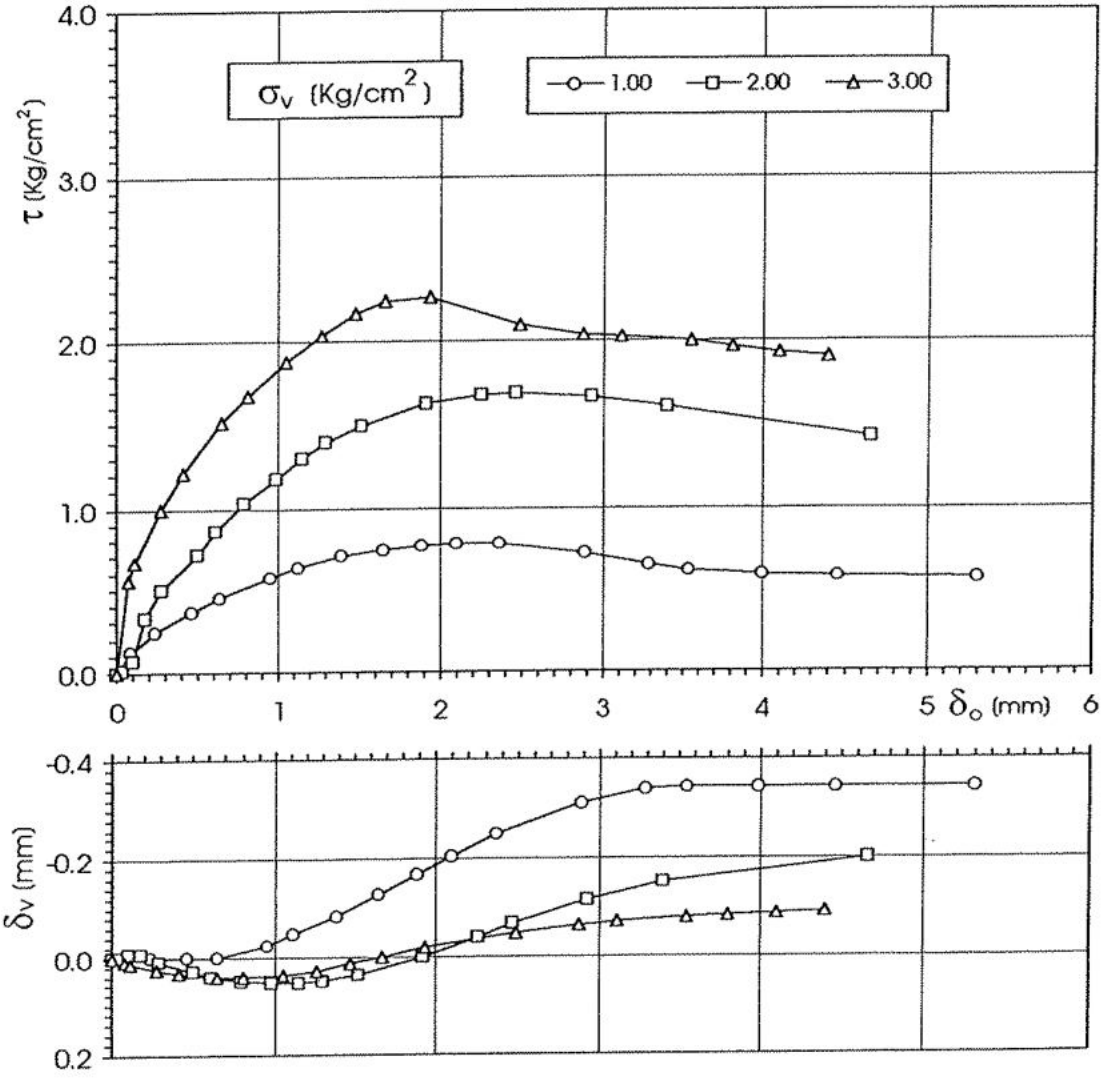
LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 2; Profondità da m 12.50 a m 12.70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Tensione tangenziale (τ) - Deformazione orizzontale (δ_o)
Cedimento verticale (δ_v) - Deformazione orizzontale (δ_o)



Cert. N. 22 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 5

Campione N. 4

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 4; Profondità da m 21.50 a m 21.70

STATO DEL CAMPIONE:Parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: involucro di plastica	Data di apertura: 27/05/2002

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa moderatamente addensata di colore grigio.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	γ_s =	t/m^3	Contenuto naturale d'acqua	w = 0.122
Peso dell'unità di volume	γ = 2.106	"	Porosità	n =
Peso secco unità di volume	γ_d = 1.877	"	Indice di porosità	e =
			Grado di saturazione	S =

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	W_l =
Limite di plasticità	W_p =
Indice di plasticità	I_p =

Prove meccaniche eseguite:

Cert. N. 23 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

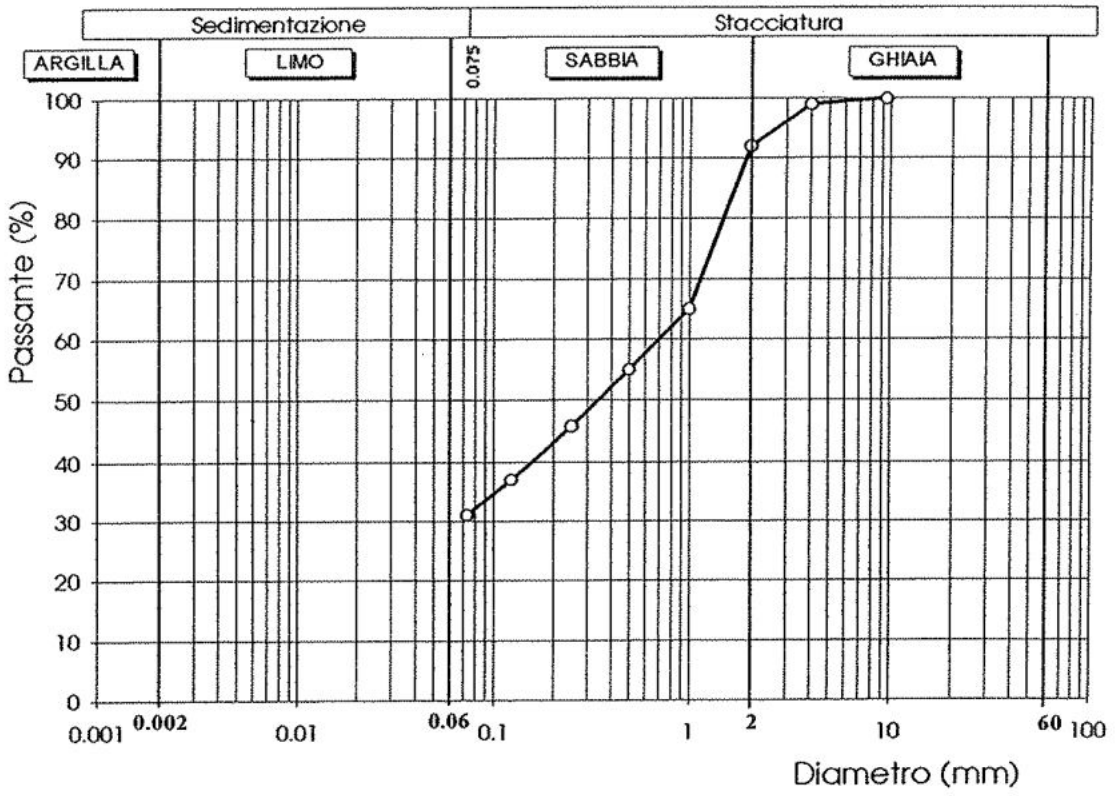
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 4; Profondità da m 21.50 a m 21.70

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	8	Sabbia	63	Limo	29



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 24 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 5

Campione N. 5

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 5; Profondità da m 27.00 a m 27.60

STATO DEL CAMPIONE: Parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: Fustella metallica; D = 85 mm; L = 600 mm	Data di apertura: 25/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia limosa moderatamente addensata di colore grigio con venature giallastre.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	γ_s =	t/m^3	Contenuto naturale d'acqua	w = 0.202
Peso dell'unità di volume	γ = 1.930	"	Porosità	n = 0.360
Peso secco unità di volume	γ_d = 1.606	"	Indice di porosità	e = 0.562
			Grado di saturazione	S = 0.993

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	W_l =
Limite di plasticità	W_p =
Indice di plasticità	I_p =

Prove meccaniche eseguite:

Cert. N. 25 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

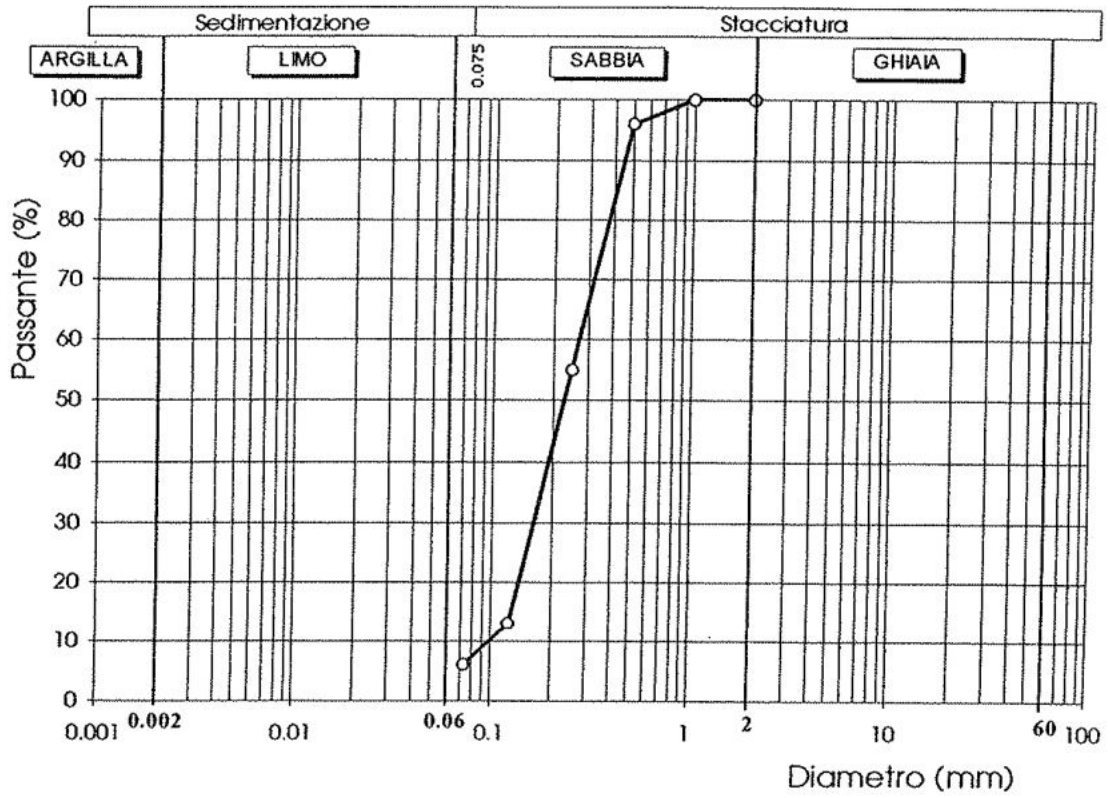
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 5; Campione N. 5; Profondità da m 27.00 a m 27.60

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	0	Sabbia	96	Limo	4



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 26 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

Sondaggio N. 6

Campione N. 2

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

STATO DEL CAMPIONE: Parzialmente disturbato.-	Data di prelievo:
CONTENITORE: Involucro di plastica	Data di apertura: 23/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia fina con limo addensata di colore grigio.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	$\gamma_s = 2.764$	t/m³	Contenuto naturale d'acqua	$w =$	0.150
Peso dell'unità di volume	$\gamma = 2.225$	"	Porosità	$n =$	0.300
Peso secco unità di volume	$\gamma_d = 1.935$	"	Indice di porosità	$e =$	0.428
			Grado di saturazione	$S =$	0.968

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	$W_l =$
Limite di plasticità	$W_p =$
Indice di plasticità	$I_p =$

Prove meccaniche eseguite:

- Consolidazione edometrica
- Taglio diretto (CD)

Cert. N. 27 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

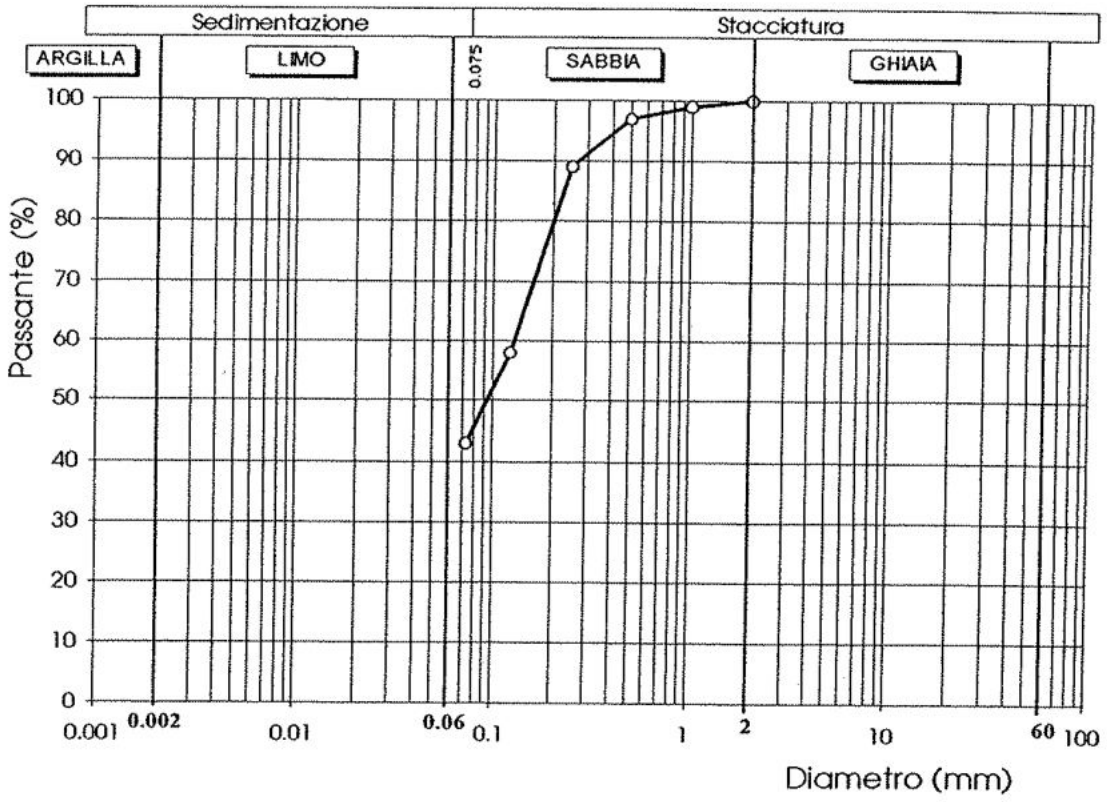
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	0	Sabbia	61	Limo	39



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 28 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Dati sperimentali diagramma (e - log σ_v)

DATI INIZIALI DEL PROVINO:

Altezza	= 2.00 (cm)	Peso dell'unità di volume	γ = 2.250	(t/mc)
Diametro	= 5.047 (cm)	Contenuto naturale d'acqua	w = 0.148	
Volume	= 40.00 (cmc)	Indice di porosità	e = 0.4102	
		Grado di saturazione	S = 0.997	

Carico σv (Kg/cmq)	Cedimenti $\Sigma \delta v$ (mm)	Altezza Provino H (mm)	Indice di porosità e	Modulo Edometrico Eed (Kg/cmq)
0.1	0.050	19.950	0.4067	
0.2	0.095	19.905	0.4035	
0.4	0.185	19.815	0.3972	
0.8	0.285	19.715	0.3901	
				131
1.5	0.390	19.610	0.3827	
				191
3	0.544	19.456	0.3718	
				326
6	0.723	19.277	0.3592	
				521
12	0.945	19.055	0.3436	
				860
24	1.211	18.789	0.3248	
12	1.151	18.849	0.3290	
6	1.091	18.909	0.3333	
1.5	0.991	19.009	0.3403	
0.4	0.916	19.084	0.3456	

Indice di Compressibilità Cc = 0.062

Cert. N. 29 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

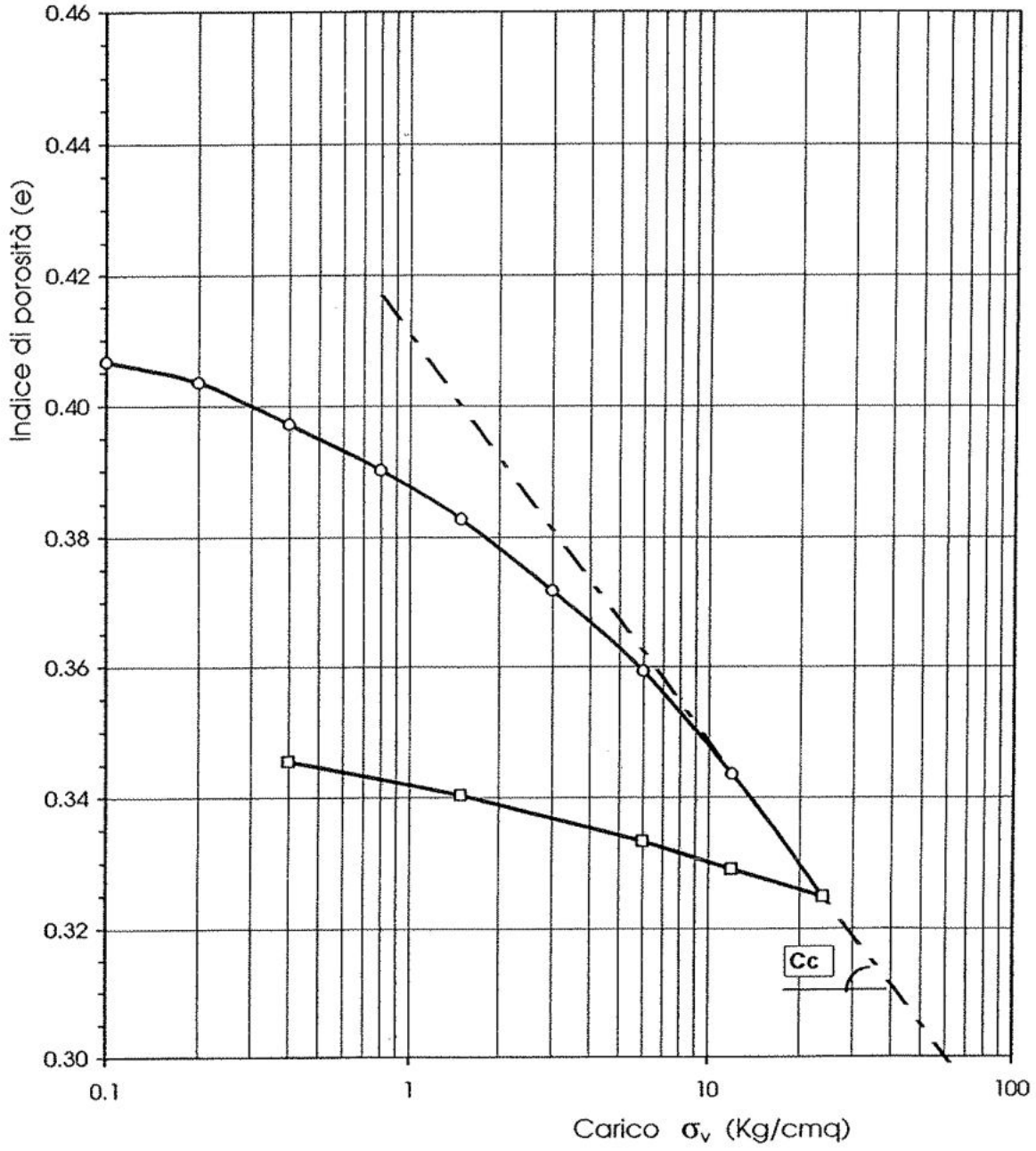
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Diagramma

Indice di porosità - Logaritmo del carico (e - log σ_v)



Cert. N. 30 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Dati sperimentali diagramma (cedimenti - tempo)

Tempo (minuti)	Cedimenti relativi ai carichi applicati (mm)					
0.2	0.045	0.063	0.108	0.122	0.160	0.190
0.5	0.052	0.068	0.110	0.130	0.170	0.197
1	0.058	0.073	0.115	0.133	0.173	0.203
2	0.063	0.076	0.120	0.139	0.180	0.211
4	0.068	0.078	0.124	0.143	0.185	0.218
8	0.072	0.083	0.130	0.147	0.190	0.223
15	0.076	0.087	0.132	0.152	0.193	0.228
30	0.080	0.089	0.137	0.157	0.201	0.234
60	0.084	0.093	0.141	0.160	0.205	0.240
120	0.088	0.097	0.146	0.164	0.208	0.247
240	0.092	0.100	0.148	0.170	0.211	0.253
480	0.096	0.105	0.151	0.175	0.215	0.260
1440	0.100	0.108	0.154	0.179	0.222	0.266
Carico (Kg/cmq)	0.8	1.5	3	6	12	24

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

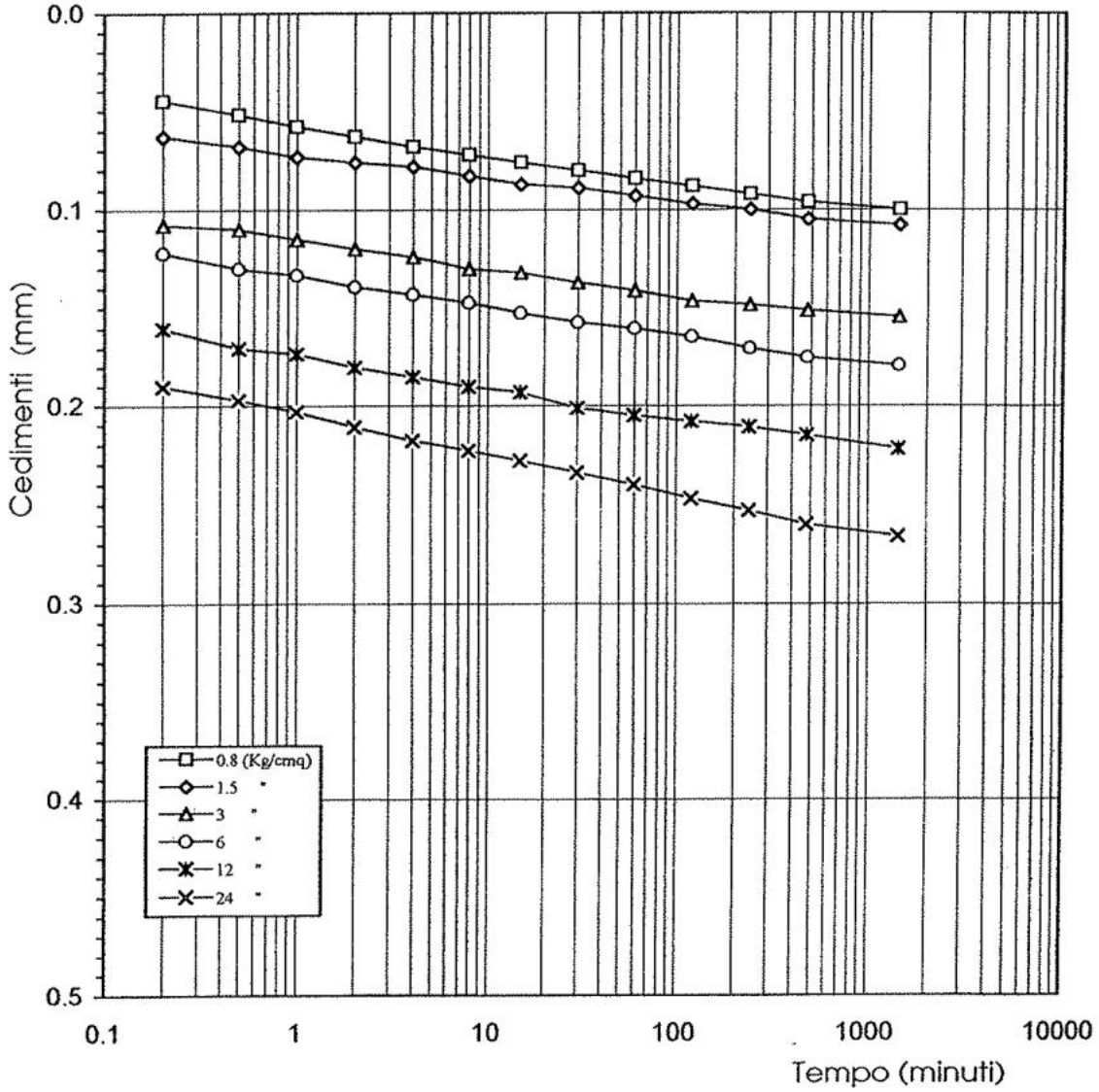
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Diagramma

Cedimenti - Logaritmo del tempo



Cert. N. 32 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO:

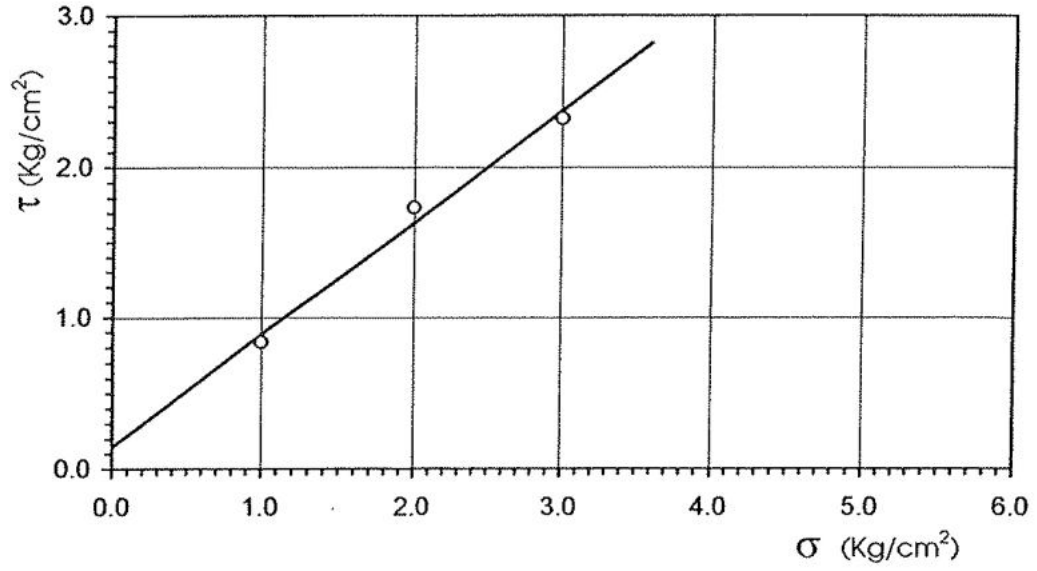
TIPO DI PROVA	VELOCITÀ DI DEFORMAZIONE		APPLICAZIONE DEL CARICO
Consolidata drenata (CD)	0.01	mm/min	a deformazione controllata

DIMENSIONI DEI PROVINI

Base	Altezza	Volume
6.0x6.0 = 36.0 cm^2	2.0 cm	72.0 cm^3

PROVINO N.		1	2	3
CONDIZIONI PRIMA DELLA PROVA:				
Peso dell'unità di volume	γ (t/m^3)	2.215	2.229	2.232
Contenuto naturale d'acqua	W	0.156	0.146	0.148
Porosità	n	0.307	0.297	0.297
Grado di saturazione	S	0.974	0.960	0.970
CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA:				
Pressione verticale	σ_v (Kg/cm^2)	1.00	2.00	3.00
CONDIZIONI A ROTTURA:				
Tensione tangenziale	τ (Kg/cm^2)	0.837	1.738	2.321
Deformazione orizzontale	δ_0 (mm)	4.30	2.80	2.80
Contenuto d'acqua	W_r	0.154	0.160	0.143

Coesione (Kg/cm^2)		Angolo d'attrito (°)	
	c' = 0.148		φ' = 36.57



Cert. N. 33 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

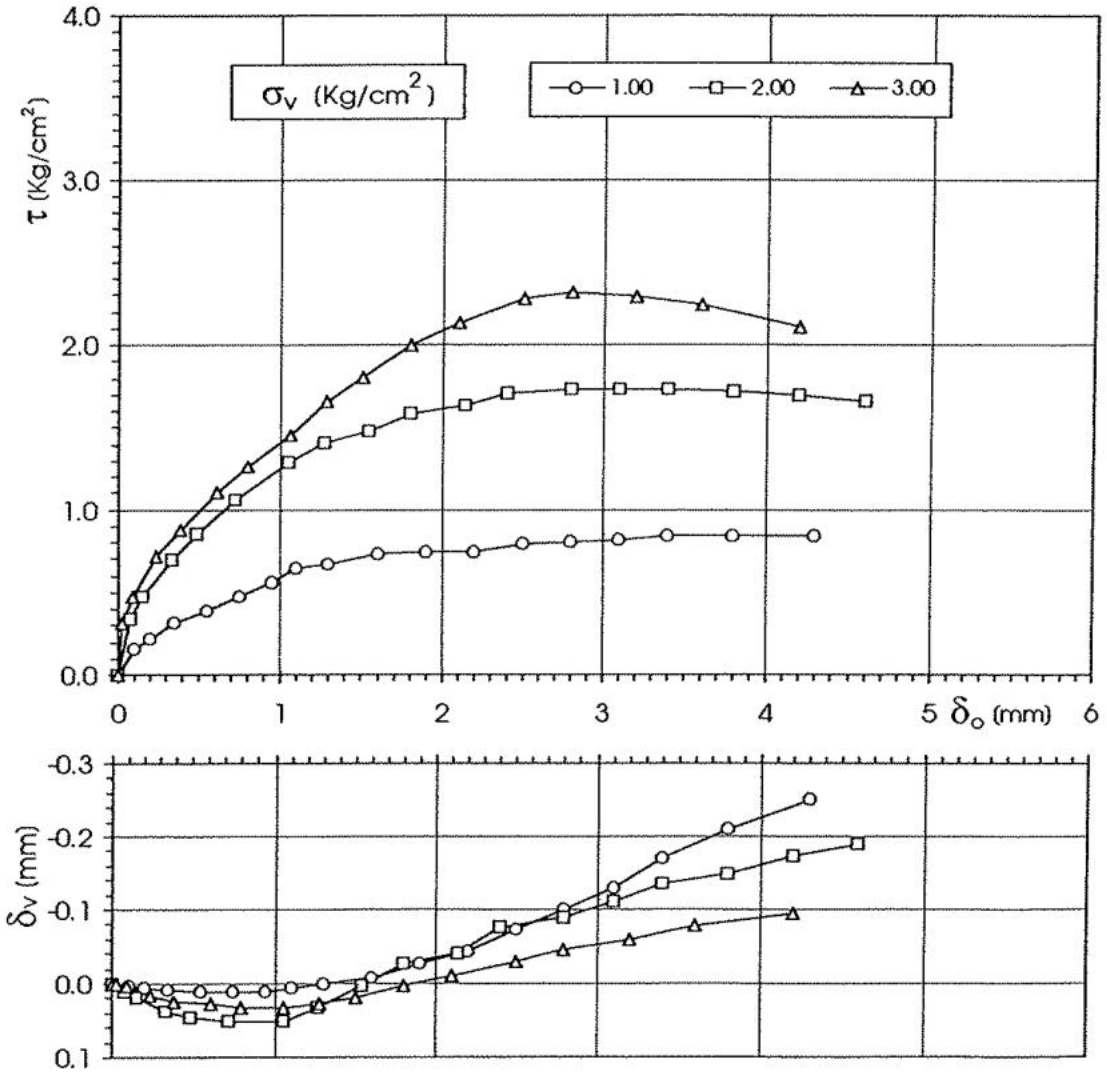
LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 2; Profondità da m 11.70 a m 12.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Tensione tangenziale (τ) - Deformazione orizzontale (δ_o)
Cedimento verticale (δ_v) - Deformazione orizzontale (δ_o)



Cert. N. 34 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(Luigi Tripodi)

Sondaggio N. 6

Campione N. 3

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 3; Profondità da m 44.00 a m 44.20

STATO DEL CAMPIONE:Parzialmente disturbato;	Data di prelievo:
CONTENITORE: Involucro di plastica	Data di apertura: 25/05/2000

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

DESCRIZIONE:

Sabbia con limo addensata di colore grigio scuro con venature nerastre.-

PROPRIETÀ INDICI:

Peso specifico	γ_s =	t/m³	Contenuto naturale d'acqua	w = 0.142
Peso dell'unità di volume	γ = 2.128	"	Porosità	n =
Peso secco unità di volume	γ_d = 1.863	"	Indice di porosità	e =
			Grado di saturazione	S =

LIMITI DI CONSISTENZA:

Limite di liquidità	W_l =
Limite di plasticità	W_p =
Indice di plasticità	I_p =

Prove meccaniche eseguite:

Cert. N. 35 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

LAGIC s.a.s.	Via S. Antonello, 13 - 87040 Montalto Uffugo (CS) Tel. - Fax : 0984/937001 - 937628, e-mail: lagic@libero.it	Laboratorio di Geotecnica Associato ALGI N.25

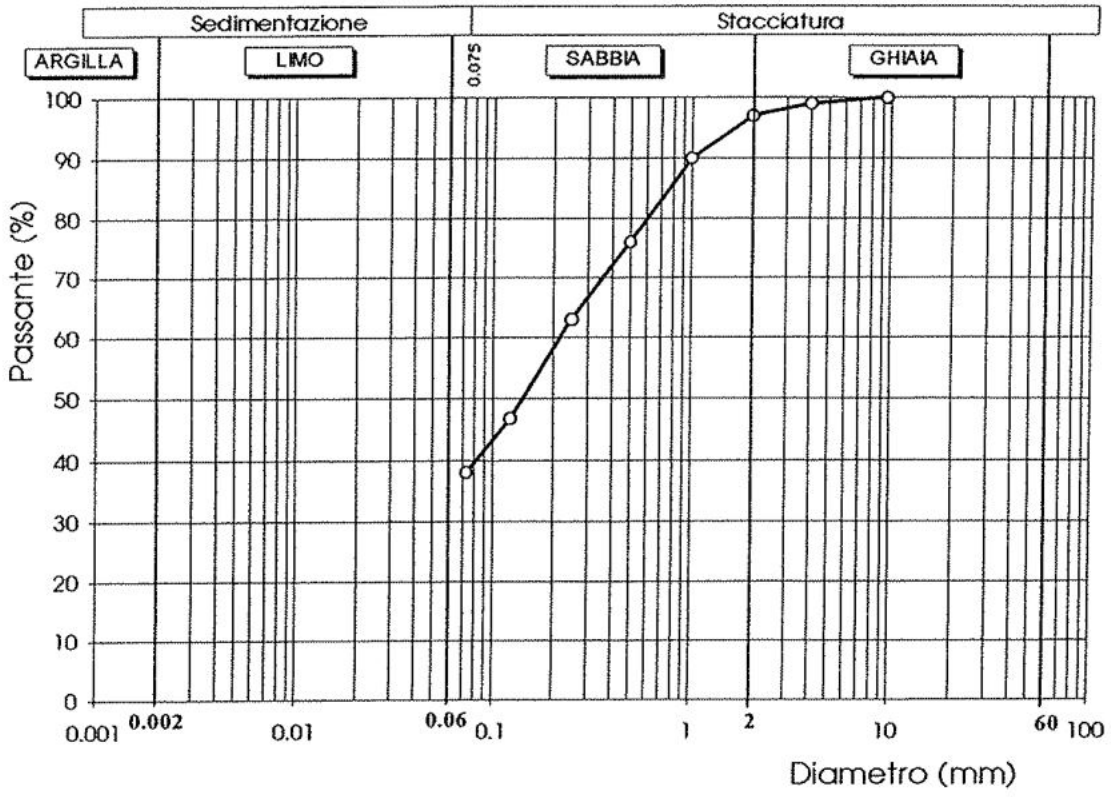
INDAGINE: Indagine geognostica per la realizzazione dei lavori di recupero e ristrutturazione del porto di Catanzaro lido loc. Casciolino.-

Sondaggio N. 6; Campione N. 3; Profondità da m 44.00 a m 44.20

ANALISI GRANULOMETRICA

CLASSIFICA Norme A.G.I.	SABBIA CON LIMO.-

GRANULOMETRIA [%]	Ghiaia	3	Sabbia	61	Limo	36



Nota: - Stacciatura eseguita per via umida.-

Cert. N. 36 bfF

L'Ingegnere Geotecnico
(*Luigi Tripodi*)

(6)

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime

REGGIO CALABRIA

Indagini geomeccaniche finalizzate alla realizzazione dei lavori di ristrutturazione e recupero del Porto in località Casciolino di Catanzaro Lido

COLONNE STRATIGRAFICHE

L'IMPRESA
(Dott. Angelo Sicilia)
dott. Angelo Sicilia

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascliolino - Catanzaro Lido (CZ)

S 1

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
21/04/2000	- 04,50						

Inizio perforazione: 18/04/00
Fine perforazione: 21/04/00
Profondità (m) : - 35,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 02,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 7

Note: Rivestimento $\varnothing$ = 127 mm fino a - 35,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE
0		06,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio allo stato sciolto, con ciottoli a spigoli arrotondati di natura ignea D = 40 - 60 mm.
06,00		01,50	Sabbia grigiastra a grana fine e media allo stato sciolto con piccole ghiaie arrotondate.
07,50		01,50	Riempimento artificiale con blocchi e rocce di varia natura cementati tra loro.
09,00		03,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio allo stato sciolto, con rari ciottoli di natura ignea a spigoli arrotondati D = 30 - 50 mm.
12,00		17,00	Sabbia fine di colore da grigio a grigio-scuro leggermente limosa, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose e ciottolose (da -18,80 m. a -20,00 m.).
- 20			

CAMPIONI SIGLA	PROF.	S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA Vmin	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
	02,00	10 39 41									04,50	
	04,20	10 34 39										
1	06,00											
	06,20	12 33 35										
	10,00	15 40 45										
	13,00	10 27 29										
2	15,00											
	15,30	10 24 29										
	17,00	10 22 29										
	19,00	11 26 34										

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 1

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
21/04/2000	- 04,50						

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 35,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

Inizio perforazione:	18/04/00
Fine perforazione:	21/04/00
Profondità (m)	: - 35,00
Campionamento	: Shelby
Quota s.l.m.	: 02,50 m.
Utensile	: NT6S
N. Cassette	: 7

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. Kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST Kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 20				c.r.2	20.00	11 24 32										
					22.00	10 26 32										
		17,00	Sabbia fine di colore da grigio a grigio-scuro leggermente limosa, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose e ciottolose (da -18,80 m. a -20,00 m.).	3	24.00 24,40	10 24 25										
- 25					26.50	11 29 30										
				c.r.3	29,00	12 19 29										
- 30		06,00	Sabbia da grossolana a media di colore grigio allo stato sciolto, con rari ciottoli di natura ignea a spigoli arrotondati D = 30 - 50 mm.	4	32.00 32.40	16 33 39										
- 35				c.r.4	35.00	18 22 34										
- 40																

29.00
35.00

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffo - Catanzaro Lido (CZ)

S 2

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
15/05/2000	- 05,50						

Inizio perforazione: 11/05/00
Fine perforazione: 15/05/00
Profondità (m) : - 44,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 04,00 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 9

Note: Rivestimento $\varnothing$ = 127 mm fino a - 44,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE
0		06,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio, con intercalati livelli di circa 20 cm. di ciottoli D = 40 - 60 mm. a spigoli arrotondati. Il grado di addensamento è elevato.
06.00		16,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio.

CAMPIONI: SIGLA | PROF. | S.P.T. | POCKET PENET. kg/cmq | DISTRUZIONE | VANE TEST kg/cmq | RIVESTIMENTO | RECUPERO % CAROTAGGIO | INDICE R.Q.D. | PORTATA V/min | PERMEABILITA' | QUOTA FALDA | PIEZOMETRO

SIGLA	PROF.	S.P.T.
	02.00	9 21 30
	05.00	9 26 29
	07.50	10 19 26
C1	10.00	9 21 26
1	12.00	
	12.30	9 21 25
	15.00	10 22 29
2	18.00	
	18.30	10 25 30

05.50

0 -5 -10 -15 -20

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 2

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
15/05/2000	- 05,50						

Inizio perforazione: 11/05/00
Fine perforazione: 15/05/00
Profondità (m) : - 44,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 04,00 m.
Utensile : NT6S
N. Cassette : 9

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 44,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE
22,00		16,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio, con intercalati livelli di circa 20 cm. di ciottoli D = 40 - 60 mm. a spigoli arrotondati. Il grado di addensamento è elevato.
		22,00	Sabbia da fine a finissima, talvolta limosa, di colore grigio-scuro.

CAMPIONI: SIGLA | PROF. | S.P.T.
POCKET PENET. Kg/cmq
DISTRUZIONE
VANE TEST Kg/cmq
RIVESTIMENTO
RECUPERO % CAROTAGGIO
INDICE R.Q.D.
PORTATA V/min
PERMEABILITA'
QUOTA FALDA
PIEZOMETRO

SIGLA	PROF.	S.P.T.
C	20,00	9 19 21
3	23,00	
	23,30	11 21 28
	26,50	10 21 26
C	30,00	9 20 22
4	33,00	
	33,30	9 21 25
	36,00	10 27 29
	38,50	10 25 29

-20 -25 -30 -35 -40

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 2

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
15/05/2000	- 05,50						

Inizio perforazione: 11/05/00
Fine perforazione: 15/05/00
Profondità (m) : - 44,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 04,00 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 9

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 44,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
44,00		22.00	Sabbia da fine a finissima, talvolta limosa, di colore grigio-scuro.	C.S.4	40.00	13 29 31										

- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 3

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
17/04/2000	- 06,50						
21/04/2000	- 06,50						

Inizio perforazione: 10/04/00
Fine perforazione: 17/04/00
Profondità (m) : - 41,50
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 01,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 12

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 41,50 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE
0		02,60	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio allo stato sciolto, con rari ciottoli di varia natura a spigoli arrotondati D = 40 - 60 mm.
02,60		00,40	Riempimento artificiale (blocco granitico).
03,00		01,50	Sabbia grigiastra a grana media allo stato sciolto, con piccole ghiaie arrotondate.
04,50		10,50	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio allo stato sciolto, con ciottoli di varia natura e spigoli da sub-arrotondati ad arrotondati D = 30 - 50 mm.
15,00		26,50	Sabbia fine di colore da grigio a grigio-scuro leggermente limosa, talvolta con piccolissime ghiaie sparse a spigoli arrotondati.

CAMPIONI SIGLA	PROF.	S.P.T.	POCKET PENET. Kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST Kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA Vmin	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
	02,50	9 12 R.										
	05,00	12 22 35									06,50	
	07,00	11 22 36										
C 1	10,00	15 23 40										
	12,50	12 22 26										
1	14,40											
	15,00	14 28 30										
	17,00	11 30 35										
2	19,00											
	19,60	15 30 34										

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 3

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
17/04/2000	- 06,50						
21/04/2000	- 06,50						

Inizio perforazione: 10/04/00
Fine perforazione: 17/04/00
Profondità (m) : - 41,50
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 01,50 m.
Utensile : NT6S
N. Cassette : 12

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 41,50 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA l/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 20				C-2	20,00	10 23 31										
					22,50	14 23 29										
- 25				3	25,00 25,60	18 31 35										
- 30		26,50	Sabbia fine di colore da grigio a grigio-scuro leggermente limosa, talvolta con piccolissime ghiaie sparse a spigoli arrotondati.	C.I.-3	30,00	16 29 32										
					32,50	14 29 32										
- 35				4	35,00 35,60	21 36 39										
- 40																

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 3

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
17/04/2000	- 06,50						
21/04/2000	- 06,50						

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 41,50 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

Inizio perforazione: 10/04/00
Fine perforazione: 17/04/00
Profondità (m) : - 41,50
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 01,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 12

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI: SIGLA	CAMPIONI: PROF.	CAMPIONI: S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA Vmin	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
41,50		26,50	Sabbia fine di colore da grigio a grigio-scuro leggermente limosa, talvolta con piccolissime ghiaie sparse a spigoli arrotondati.	C-1	40,00	19 32 36										

- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

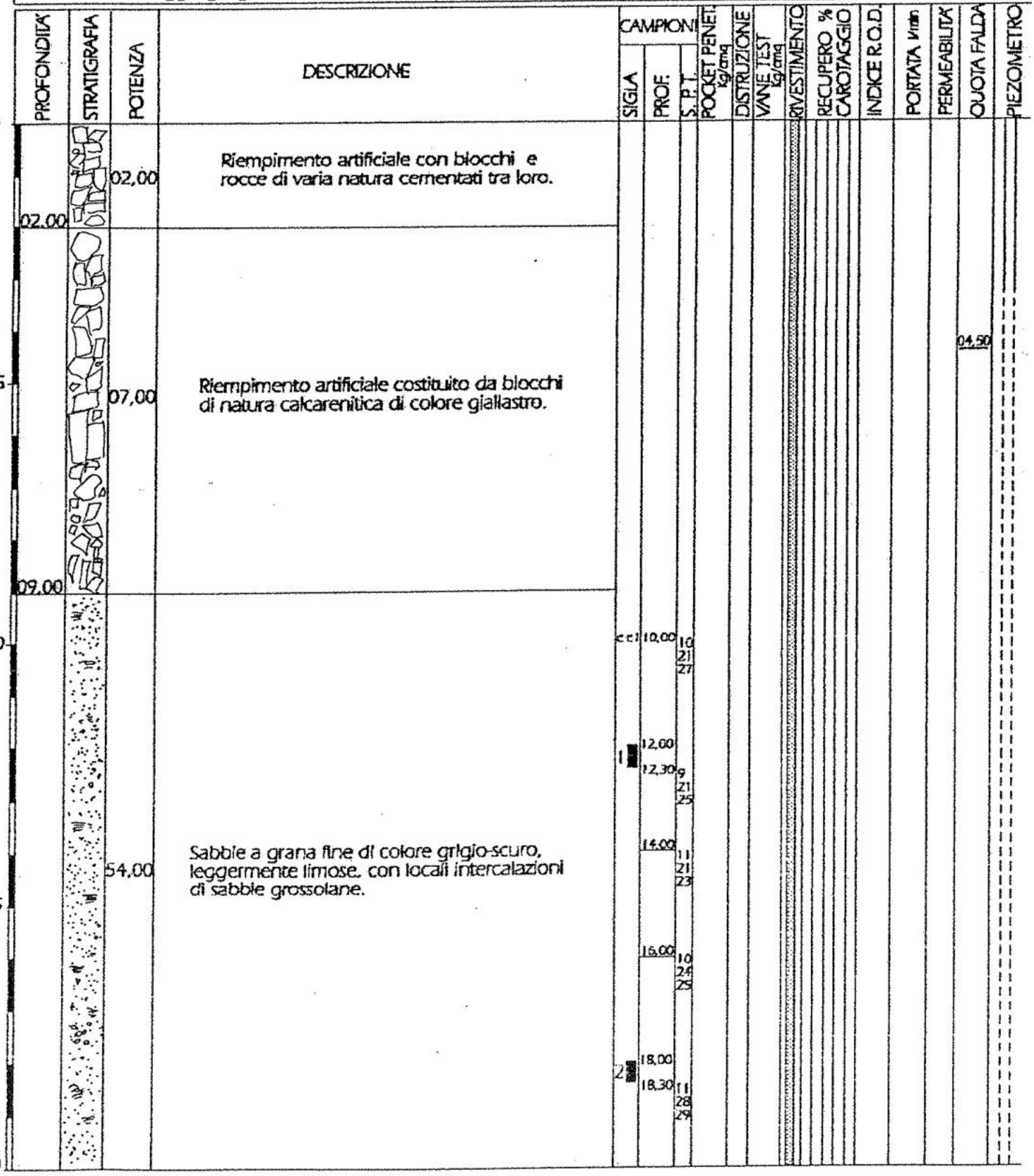
S 4

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
19/05/2000	- 04,50						

Inizio perforazione: 16/05/00
Fine perforazione: 19/05/00
Profondità (m) : - 63,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 04,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 11

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 63,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.



IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 4

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
19/05/2000	- 04,50						

Inizio perforazione: 16/05/00
Fine perforazione: 19/05/00
Profondità (m) : - 63,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 04,50 m.
Utensile : NT6S
N. Cassette : 11

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 63,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 20				C.r.2	20,00	10 24 27										
					22,50	9 25 29										
				3	24,00 24,30	9 21 21										
- 25					27,50	9 20 29										
- 30		54,00	Sabbie a grana fine di colore grigio-scuro, leggermente limose, con locali intercalazioni di sabbie grossolane.	C.r.3	30,00	10 21 27										
				4	33,00 33,30	11 24 28										
- 35					36,00	10 24 25										
					38,00	10 28 30										
- 40																

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

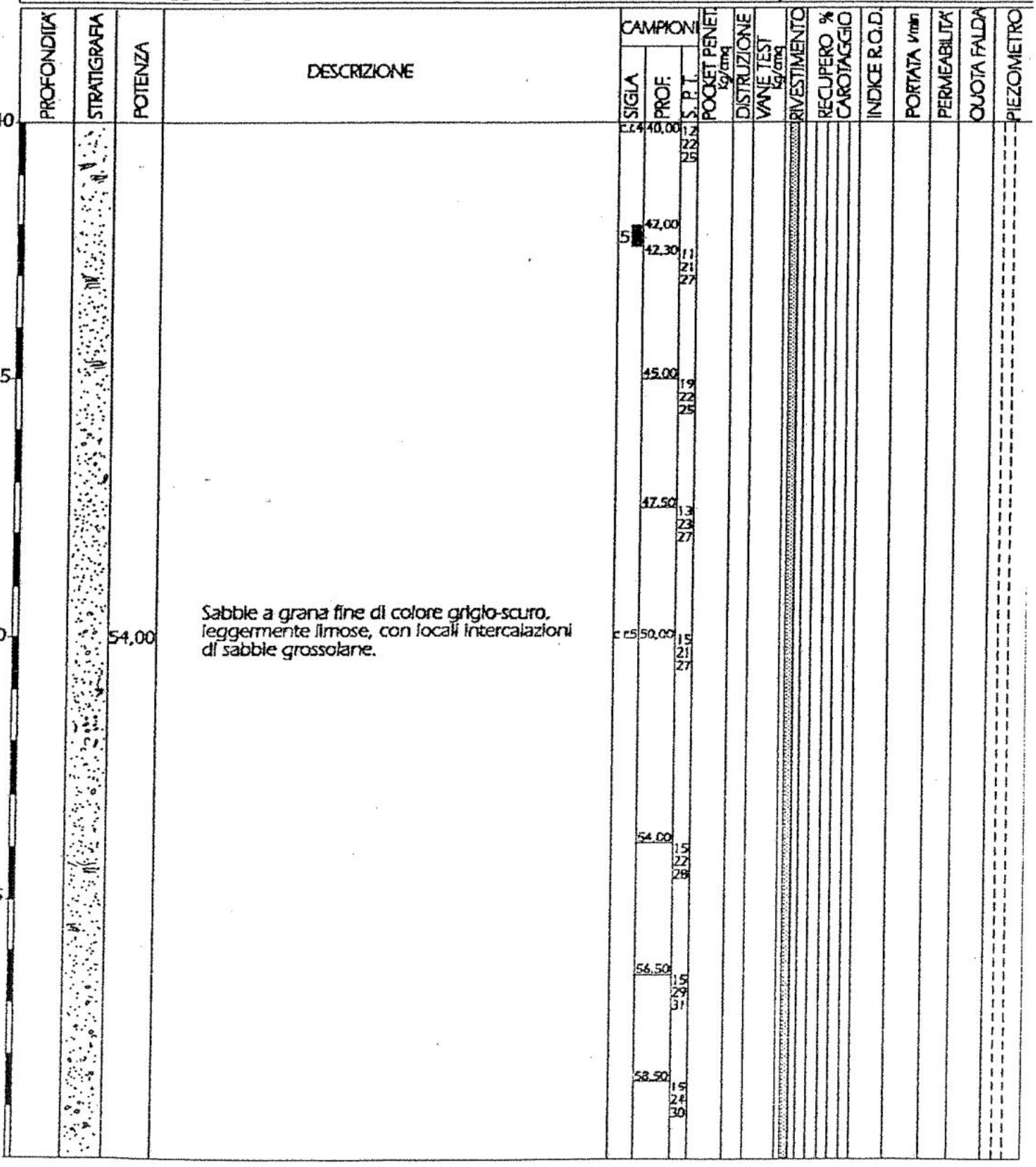
S 4

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
19/05/2000	- 04,50						

Inizio perforazione: 16/05/00
Fine perforazione: 19/05/00
Profondità (m) : - 63,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 04,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 11

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 63,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.



IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 4

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
19/05/2000	- 04,50						

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 63,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

Inizio perforazione	16/05/00
Fine perforazione	19/05/00
Profondità (m)	- 63,00
Campionamento	Shelby
Quota s.l.m.	04,50 m.
Utensile	NT65
N. Cassette	11

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA Vmax	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 60		54,00	Sabbie a grana fine di colore grigio-scuro, leggermente limose, con locali intercalazioni di sabbie grossolane.	C.C.6	60,00	13 22 27										
63,00																
- 65																
- 70																
- 75																
- 80																

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 5

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
28/04/2000	- 04,50						

Inizio perforazione: 26/04/00
Fine perforazione: 28/04/00
Profondità (m) : - 41,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 02,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 11

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 41,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. Kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST Kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
02.00		02,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio allo stato sciolto, con rari ciottoli a spigoli arrotondati di varia natura D = 40 - 60 mm.		01,50	22 32 39										
06.00		04,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio allo stato sciolto.	1	05,00 05,30	18 21 23									05,50	
08.00		02,00	Riempimento artificiale con blocchi e rocce di varia natura cementati tra loro.		08,00	3 R.										
09.00		01,00	Calcarenite porosa bianco-giallastra.		2 cm.											
17.00		08,00	Sabbia a grana da fine e finissima leggermente limosa, di colore da grigio a grigio-scuro.	c.r.1	10,00	11 15 23										
				2	12,50 12,70	9 19 23										
					14,50	10 18 21										
19.00		02,00	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio.	3	18,00 18,30	12 19 25										
		22,00	Sabbia a grana da fine e finissima leggermente limosa, di colore da grigio a grigio-scuro.													

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

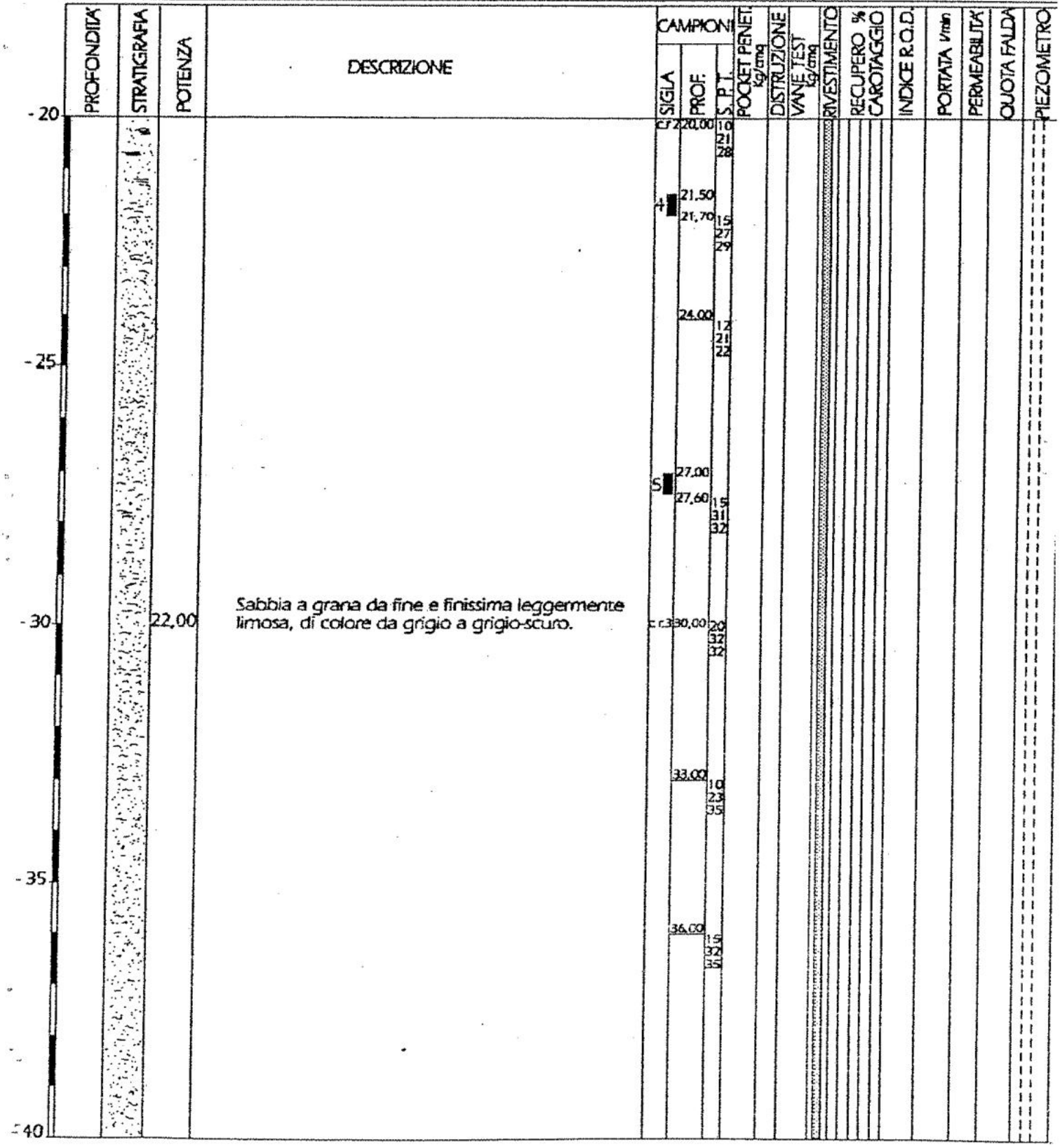
S 5

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
28/04/2000	- 04,50						

Inizio perforazione: 26/04/00
Fine perforazione: 28/04/00
Profondità (m) : - 41,00
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 02,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 11

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 41,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.



IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 5

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
28/04/2000	- 04,50						

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 41,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

Inizio perforazione:	26/04/00
Fine perforazione:	28/04/00
Profondità (m)	: - 41,00
Campionamento	: Shelby
Quota s.l.m.	: 02,50 m.
Utensile	: NT6S
N. Cassette	: 11

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 40		22,00	Sabbia a grana da fine e finissima leggermente limosa, di colore da grigio a grigio-scuro.	C7	40,00	19 38 32										
41,00																
- 45																
- 50																
- 55																
- 60																

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 6

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
10/05/2000	- 00,50						

Note: *Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 60,00 m. dal p.c.*
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

Inizio perforazione:	04/05/00
Fine perforazione:	10/05/00
Profondità (m)	: - 61,50
Campionamento	: Shelby
Quota s.l.m.	: 00,50 m.
Utensile	: NT6S
N. Cassette	: 12

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE
01,50		01,50	Riempimento artificiale con blocchi e rocce di varia natura cementati tra loro.
02,00		00,50	Sabbia grossolana ghiaiosa di colore grigio.
04,50		02,50	Riempimento artificiale con blocchi e rocce di varia natura cementati tra loro.
09,00		04,50	Sabbia a grana da fine a grossolana, talvolta ghiaiosa di colore grigio.
61,50		52,00	Sabbie a grana fine di colore grigio-scuro, leggermente limose, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose inglobanti rari ciottoli di piccole dimensioni a spigoli arrotondati.

CAMPIONI — SIGLA | PROF. | S.P.T. | POCKET PENET. kg/cmq | DISTRUZIONE | VANE TEST kg/cmq | RIVESTIMENTO | RECUPERO % CAROTAGGIO | INDICE R.Q.D. | PORTATA V/min | PERMEABILITA' | QUOTA FALDA | PIEZOMETRO

SIGLA	PROF.	S.P.T.
1	01,80	
	02,00	9
	3 cm.	R.
	05,00	10
		21
		29
	07,50	10
		20
		28
c.r.	10,00	9
		21
		27
2	11,70	
	12,00	9
		21
		25
	15,00	10
		20
		27
	17,00	10
		22
		32
	19,00	12
		30
		31

QUOTA FALDA: 00,50

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 6

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
10/05/2000	- 00,50						

Inizio perforazione: 04/05/00
Fine perforazione: 10/05/00
Profondità (m) : - 61,60
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 00,50 m.
Utensile : NT6S
N. Cassette : 12

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 60,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 20				C.r.2	20,00	19 21 29										
					23,50	10 27 29										
- 25					27,50	10 26 30										
		52,00	Sabbie a grana fine di colore grigio-scuro, leggermente limose, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose inglobanti rari ciottoli di piccole dimensioni a spigoli arrotondati.													
- 30				C.r.3	30,00	9 29 31										
					32,30	10 27 30										
- 35				C.r.4	35,00	10 28 29										
					38,00	21 30 30										
- 40																

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 6

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
10/05/2000	- 00,50						

Inizio perforazione: 04/05/00
Fine perforazione: 10/05/00
Profondità (m) : - 61,50
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 00,50 m.
Utensile : NT6S
N. Cassette : 12

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 60,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. Kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST Kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
-40				C.r.S	40,00	18 30 32										
				3	44,00 44,20	19 21 32										
-45																
					47,50	20 29 33										
		52,00	Sabbie a grana fine di colore grigio-scuro, leggermente limose, con locali intercalazioni di sabbie grossolane ghiaiose inglobanti rari ciottoli di piccole dimensioni a spigoli arrotondati.													
-50				C.r.S	50,00	19 29 31										
				4	54,00 54,30	20 31 32										
-55																
					58,00	21 34 38										
-60																

IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA
VIA MARIO MARI N. 16 - 87100 COSENZA

Committente : UFFICIO GENIO CIVILE OO.MM. - R.C.
Cantiere : Porto Cascioffino - Catanzaro Lido (CZ)

S 6

MISURA DELLA VARIAZIONE DI FALDA ACQUIFERA

Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello	Data	Livello
10/05/2000	- 00,50						

Note: Rivestimento Ø = 127 mm fino a - 60,00 m. dal p.c.
Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro a tubo aperto.

Inizio perforazione: 04/05/0
Fine perforazione: 10/05/0
Profondità (m) : - 61,50
Campionamento : Shelby
Quota s.l.m. : 00,50 m.
Utensile : NT65
N. Cassette : 12

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	POTENZA	DESCRIZIONE	CAMPIONI SIGLA	CAMPIONI PROF.	CAMPIONI S.P.T.	POCKET PENET. kg/cmq	DISTRUZIONE	VANE TEST kg/cmq	RIVESTIMENTO	RECUPERO % CAROTAGGIO	INDICE R.Q.D.	PORTATA V/min	PERMEABILITA'	QUOTA FALDA	PIEZOMETRO
- 60																
		52,00	Sabbie a grana fine di colore grigio-scuro, leggermente limose.	Cr	60.00	22 31 32										
61,50																
- 65																
- 70																
- 75																
80																