

# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

## LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA BANCHINA NORD E DEL PIAZZALE RETROSTANTE NEL PORTO DI CORIGLIANO CALABRO

### RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA ED ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

IL GEOLOGO  
DOTT. TONINO CARACCILO



1	PREMESSA .....	2
1.1	Inquadramento topografico e catastale .....	2
2	ASPETTI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI .....	4
2.1	Aspetti di geologia regionale .....	4
2.2	inquadramento geologico dell'area d'intervento .....	6
3	SISMICITA' DELL'AREA E CARATTERISTICHE CORRELATE .....	8
3.1	Zonazione sismogenetica ZS9 .....	8
3.2	Descrizione delle zone sorgenti della Calabria .....	10
3.3	Compatibilità cinematica tra ZS9 e ZS4 .....	11
4	MICROZONAZIONE SISMICA .....	12
4.1	categoria di suolo di fondazione .....	12
5	RISCHIO IDROGEOLOGICO E PAI .....	14
6	INDAGINI ESEGUITE .....	0
7	DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE INDAGINI ESPERITE .....	3
7.1	Sondaggi meccanici .....	3
7.2	Prove SPT in foro di sondaggio .....	15
7.3	Prove pressiometriche .....	16
7.4	Prove penetrometriche statiche CPTU .....	18
7.5	indagini di laboratorio .....	0
7.6	Indagine sismica Down Hole .....	0
8	MODELLO GEOMECCANICO .....	1
9	VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE SISMOINDOTTA .....	0
9.1	gli effetti .....	0
9.2	valutazione preliminare .....	1
10	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	3

## **1 PREMESSA**

Il presente rapporto illustra i risultati dello studio geologico - tecnico, commissionato al sottoscritto dr. Geologo Tonino Caracciolo relativo al progetto di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante nel porto di Corigliano Calabro a seguito di incarico da parte dell'Autorità Portuale di Gioia Tauro. Lo studio mira a definire il modello geolitologico e geotecnico dei terreni interessati dall'opera in conformità alle vigenti disposizioni in materia di edificazione in zone sismiche.

In particolare definisce:

L'assetto geolitologico dell'area interessata dall'opera e di un suo congruo intorno;

- Le caratteristiche geomorfologiche e le dinamiche morfoevolutive;
- Il modello geolitologico, idrogeologico e geomeccanico dei terreni interessati alla realizzazione dell'opera in progetto;

con un processo iterativo che comprende le seguenti fasi di lavoro:

- la raccolta, catalogazione ed analisi delle fonti documentarie e dei dati relativi ad indagini svolte nell'area di interesse progettuale;
- il rilievo geologico e geomorfologico di dettaglio esteso per un intorno significativo dell'area oggetto di intervento;
- l'analisi fotointerpretativa da foto aeree;
- l'esecuzione di una campagna di indagini in sito di seguito riportata in dettaglio, congrua e significativa ai fini della elaborazione del progetto esecutivo;
- l'elaborazione dei dati dei sondaggi geognostici e delle indagini in situ e di laboratorio.

Sulla base delle predette attività si è pervenuti alla elaborazione di una attendibile ipotesi di caratterizzazione dell'area in termini di:

1. definizione della natura, spessore, geometria e caratterizzazione del substrato dell'area di interesse progettuale;
2. definizione delle caratteristiche idrogeologiche;
3. definizione del modello geomeccanico e dei parametri sismici locali di interesse progettuale.

Lo studio è stato condotto in conformità a quanto previsto dalla normativa tecnica vigente.

- Legge n°64 del 2.2.1974
- D.M. 11/03/1988
- Legge Regionale n°17/1994
- Legge Regionale n° 7 del 27/04/1998
- O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 e successive modifiche ed integrazioni
- DLgs 163/2006 e s.m.i.
- D.M. 14/01/2008 "Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni".

### ***1.1 Inquadramento topografico e catastale***

La porzione di territorio interessata è sita nel Comune di Corigliano in provincia di Cosenza, nella fascia ionica della Calabria nord orientale e ricade nel perimetro portuale del Porto di Corigliano.

Come base topografica sono state utilizzate cartografie a diversa scala differenziate secondo la tipologia di analisi di studio ed in base alla necessità di dettaglio per le diverse porzioni di terreno.

Con riferimento alla cartografia ufficiale l'area ricade nel Foglio "230" Rossano, Quadrante IV, Tavoleta di NO "Marina di Schiavonea" - Sez. A della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

Nella cartografia geologica l'area portuale ricade a cavallo dei fogli 230 e 222.

Di seguito si riporta l'ubicazione dell'area di indagine su Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000-elemento n° 544113.

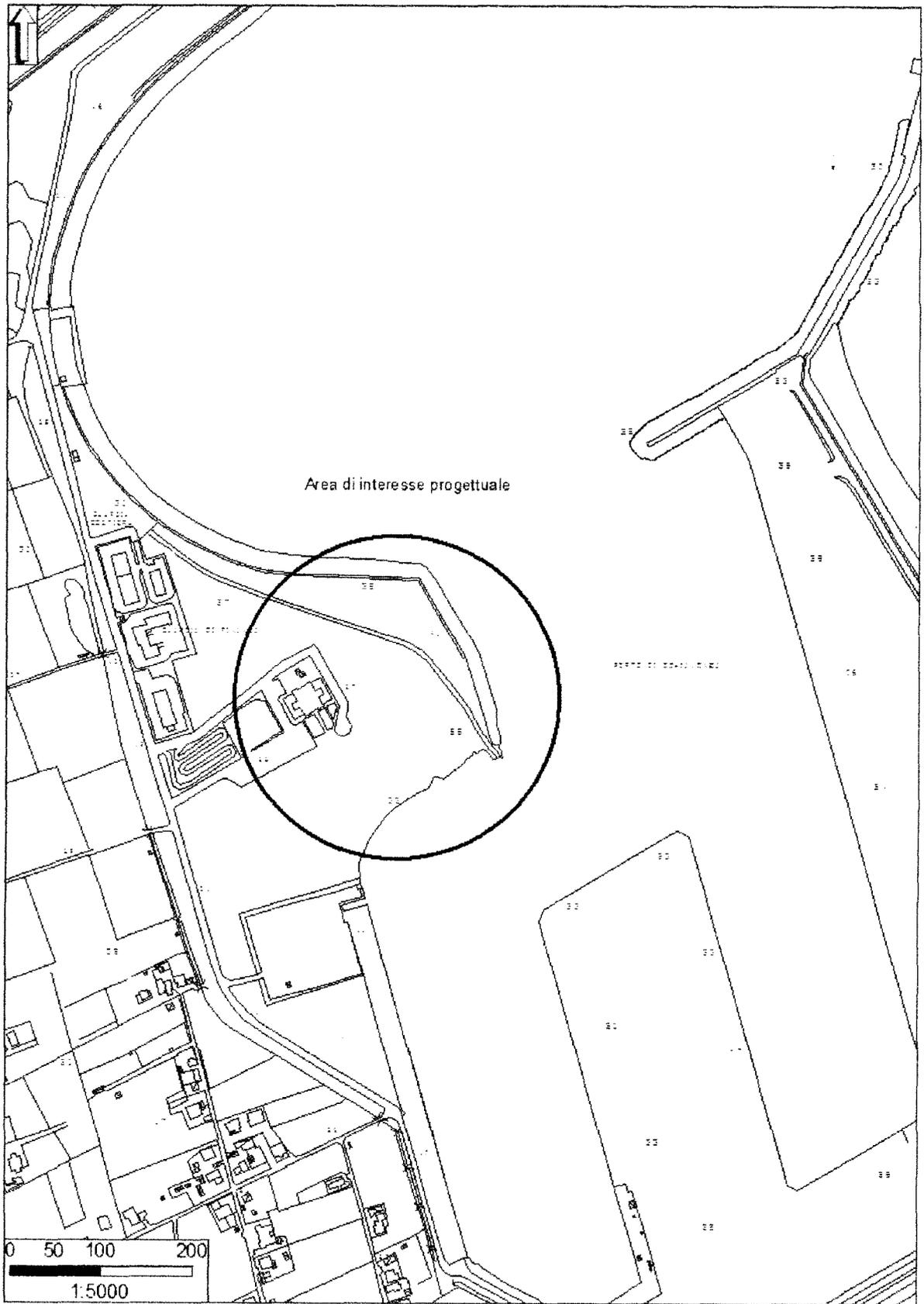


Figura 1 stralcio dell'aerofotogrammetria in scala 1:5000 elemento n°544113

## 2 ASPETTI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

### 2.1. Aspetti di geologia regionale

Nel presente studio si farà riferimento al secondo modello ritenuto più attendibile e rispondente ai problemi d'interpretazione geostrutturale dell'area di studio. La descrizione fatta da Amodio-Morelli identifica un arco che si estende da Sud della linea di Sangineto, a direzione ENE-OSO, sino alla linea di Taormina ad andamento ONO-ESE (Fig. 2). La prima costituisce un binario di tipo sinistro e la seconda di tipo destro lungo le quali si sono realizzate delle trascorrenze. Nella struttura generale della Calabria (Fig. 3), nella parte settentrionale si possono distinguere in catena costiera le unità della Catena Appenninica (UAPP) – sommerse sul versante Ionico e affioranti sul Tirreno sulle quali poggiano in corrispondenza della catena costiera le Unità della Catena Alpino Europea – Vergente (CA), cioè unità da crosta continentale ed oceanica con vergenza europea, occidentale. Al di sopra ancora c'è l'Unità di Garignone (MG) che ad est poggia sull'unità di Longobucco (Africo-Vergente) (UL), la quale poggia a sua volta sulle Unità della Catena Appenninica (UAPP) (Fig. 3).

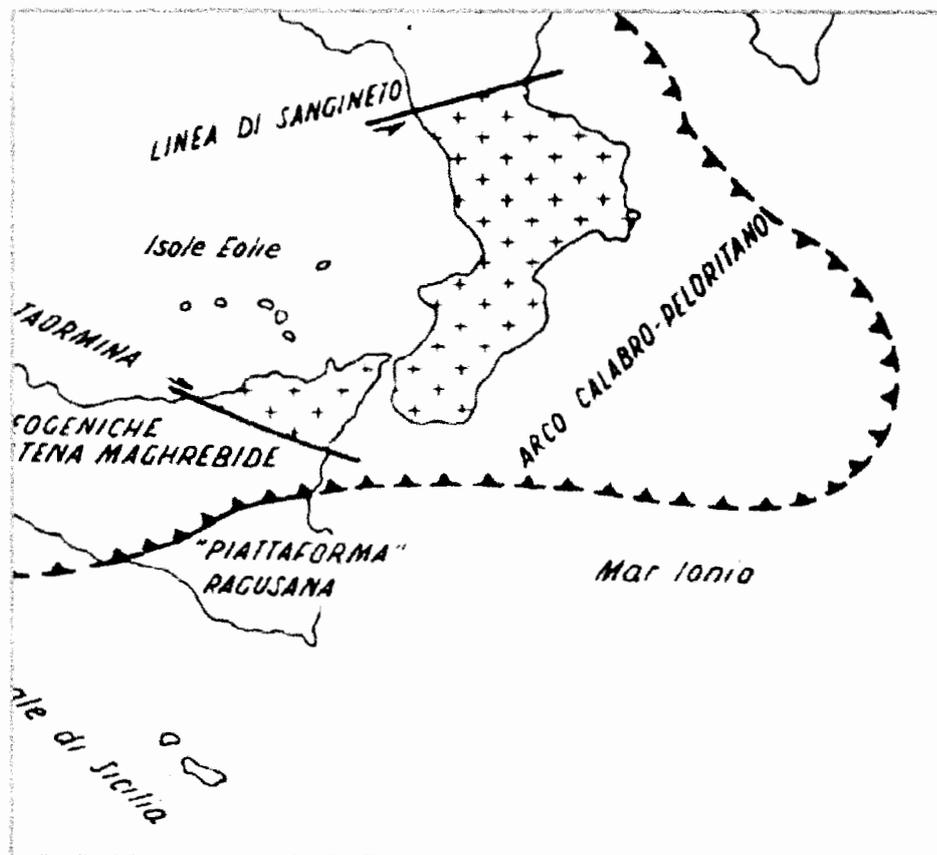
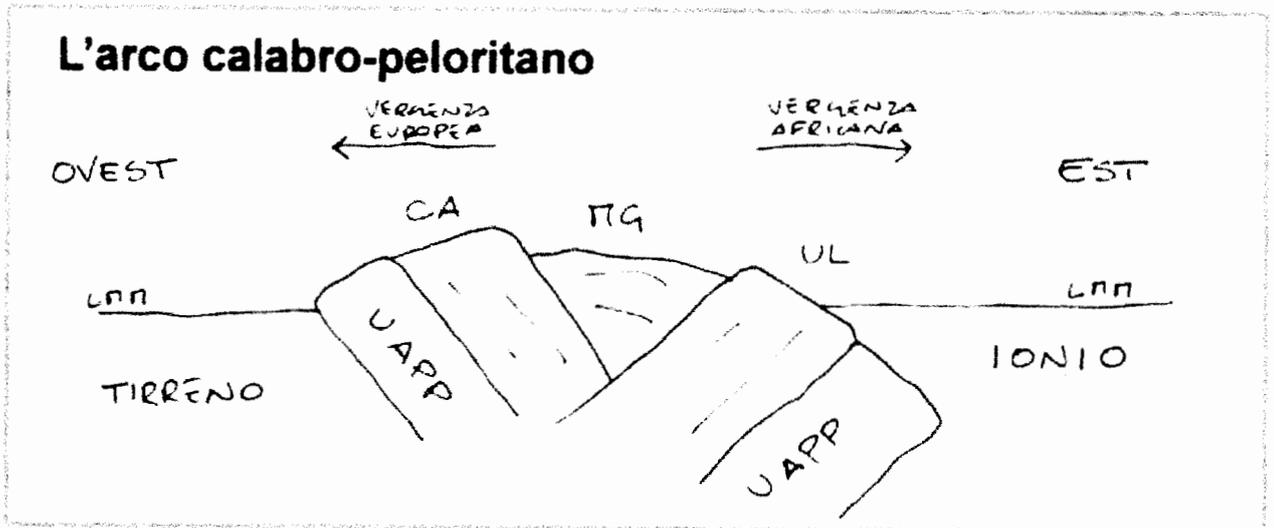


FIG. 2



**FIG. 3**

CA    Unità della Catena Alpina (Europa – Vergente)

MG    Unità del Monte Garignone

UL    Unità di Longobucco

UAPP Unità Appenniniche

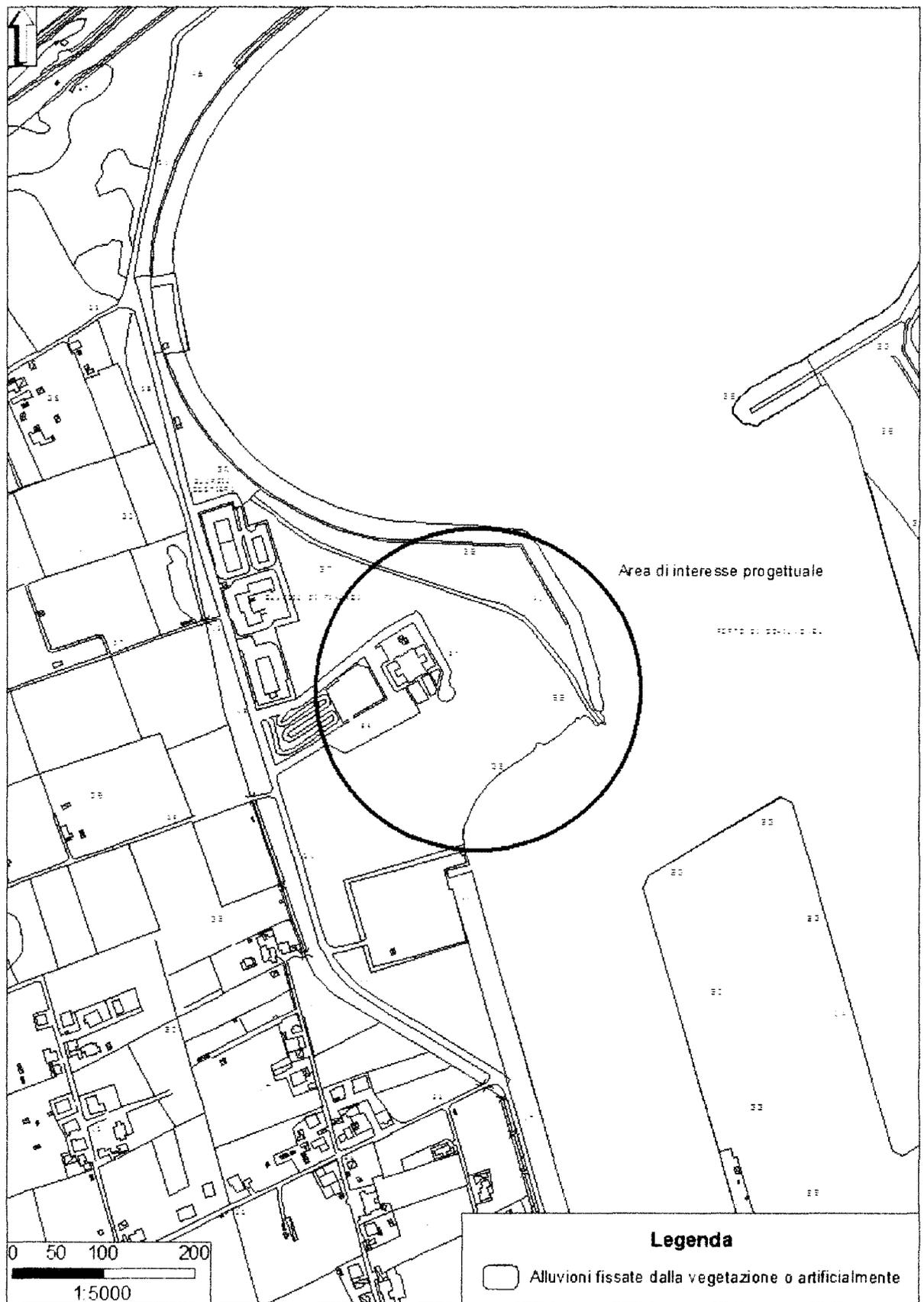
## **2.2 inquadramento geologico dell'area d'intervento**

L'area interessata dal progetto ricade nella fascia alluvionale della costiera jonica cosentina originatasi in epoca pleistocenico-olocenica dall'accumulo dei depositi torrentizi.

La formazione direttamente interessata dall'opera in oggetto è denominata nella letteratura geologica corrente come "*Alluvioni fissate dalla vegetazione o artificialmente*".

La genesi di tali depositi è ascrivibile ad un processo di sedimentazione incrociata con frequenti interdigitazioni e conseguenti variazioni laterali e verticali di litofacies. Da ciò derivano prodotti di deposizione con variazione della cassazione granulometrica in funzione dell'energia di trasporto che, dissipandosi progressivamente verso valle, deposita le frazioni più fini nelle aree distali (aree più vicine alla costa), e le frazioni più grossolane nelle aree più vicine all'ingresso dei corsi d'acqua nella piana alluvionale.

Da dati di sondaggi geognostici eseguiti in aree limitrofe a quella di studio e dall'analisi della documentazione tecnica reperita (PS26/1976) si evince che lo spessore della formazione alluvionale supera i 30 metri.



**Figura 4 Geologia dell'area distudio**

### 3 SISMICITA' DELL'AREA E CARATTERISTICHE CORRELATE

L'area in oggetto nel Comune di Corigliano ricade nella Zona Sismogenetica 930

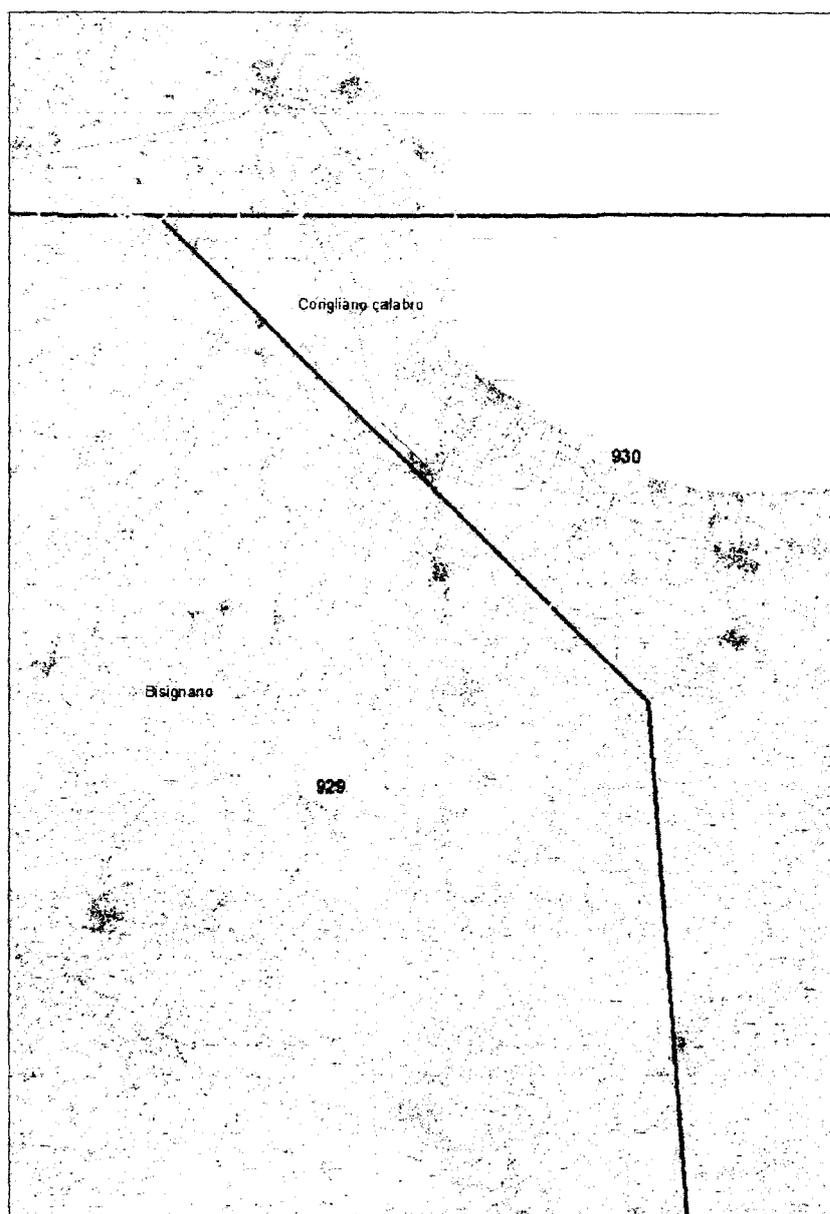


Figura 5

#### 3.1 Zonazione sismogenetica ZS9

Fino al 2002 la zonazione sismo genetica ZS4 (fig. 6) ha rappresentato il punto di riferimento per la maggior parte delle valutazioni di pericolosità sismica nell'area italiana. Gli sviluppi più recenti delle conoscenze in materia di sismogenesi hanno evidenziato alcune inconsistenze in tale modello di zonazione, a cui nel 1999 si è aggiunta una non completa coerenza con il catalogo CPTI (pubblicato in quell'anno da Gruppo di lavoro CPTI); inoltre a causa delle ridotte dimensioni delle zone sismo genetiche, anche utilizzando questo catalogo il campione di terremoti disponibili per molte delle zone sismo genetiche è scarso, tale da rendere instabili le stime dei ratei di sismicità.

Per superare i limiti della precedente zonazione che, fino al 2002, includeva l'area in esame nella zona sismogenetica ZS4 si è convenuto di disegnare una nuova zonazione, denominata ZS9 (fig.7), che soddisfacesse i seguenti requisiti:

- essere basata prevalentemente sul *background* informativo e sull'impianto generale di ZS4, che deriva dall'approccio cinematico all'elaborazione del modello sismotettonico;
- recepire le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche italiane messe a disposizione da DISS 2.0 (*Database of Potential Sources for Earthquake Larger than M5.5 in Italy*, Valensise e Pantosti, 2001) e da altre compilazioni regionali di faglie attive;
- considerare le indicazioni e gli spunti che derivano dall'analisi dei dati relativi ai terremoti più importanti verificatisi successivamente alla predisposizione di ZS4, alcuni dei quali (tra gli altri Bormio 2000, Monferrato 2001, Merano 2001, Palermo 2002, Molise 2002) localizzati al di fuori delle zone-sorgente in essa definite;
- superare il problema delle ridotte dimensioni delle zone-sorgente e della conseguente limitatezza del campione di terremoti che ricade in ciascuna di esse;
- essere utilizzabile in congiunzione con il nuovo catalogo CPTI2 utilizzato per i calcoli dei tassi di sismicità all'interno di questo progetto (ZS4 era stata tracciata anche sulla base del quadro di sismicità storica che derivava da NT.4);
- fornire una stima di profondità "efficace", definita come l'intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti in ogni zona-sorgente, utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione determinate su base regionale;
- fornire per ogni ZS un meccanismo di fagliazione prevalente utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione modulate sulla base dei coefficienti proposti da Bommer et al. (2003).

La zonazione sismogenetica ZS9 è il risultato di modifiche, accorpamenti ed elisioni delle numerose zone di ZS4 e dell'introduzione di nuove zone. L'obiettivo di questa ricerca è stato la realizzazione di un modello più coerente con i nuovi dati e con il quadro sismotettonico oggi disponibile. Il riferimento all'impianto di ZS4 è giustificato dal fatto che lo schema geodinamico e sismotettonico su cui fu fondata la redazione di questo modello nella prima metà degli anni '90 (Meletti et al., 2000) è ritenuto nelle sue linee generali tuttora valido. Quanto sopra chiarisce che con ZS9 non si è inteso introdurre drastici elementi di novità in riferimento al quadro cinematico generale su cui si basava ZS4. Il vero elemento di novità, oltre naturalmente al catalogo sismico di cui si è detto ampiamente nella sezione precedente, è rappresentato dall'introduzione delle conoscenze più recenti sulla geometria delle sorgenti sismogenetiche. Negli ultimi anni, infatti, la quantità di informazioni sulla sismogenesi del territorio italiano (sia per quanto riguarda gli aspetti geometrici delle sorgenti che per quanto attiene il loro comportamento atteso) è notevolmente aumentata rispetto a quella disponibile nel periodo in cui i ricercatori procedevano alla realizzazione di ZS4. Tali conoscenze rappresentano uno degli elementi chiave per il tracciamento delle nuove zone.

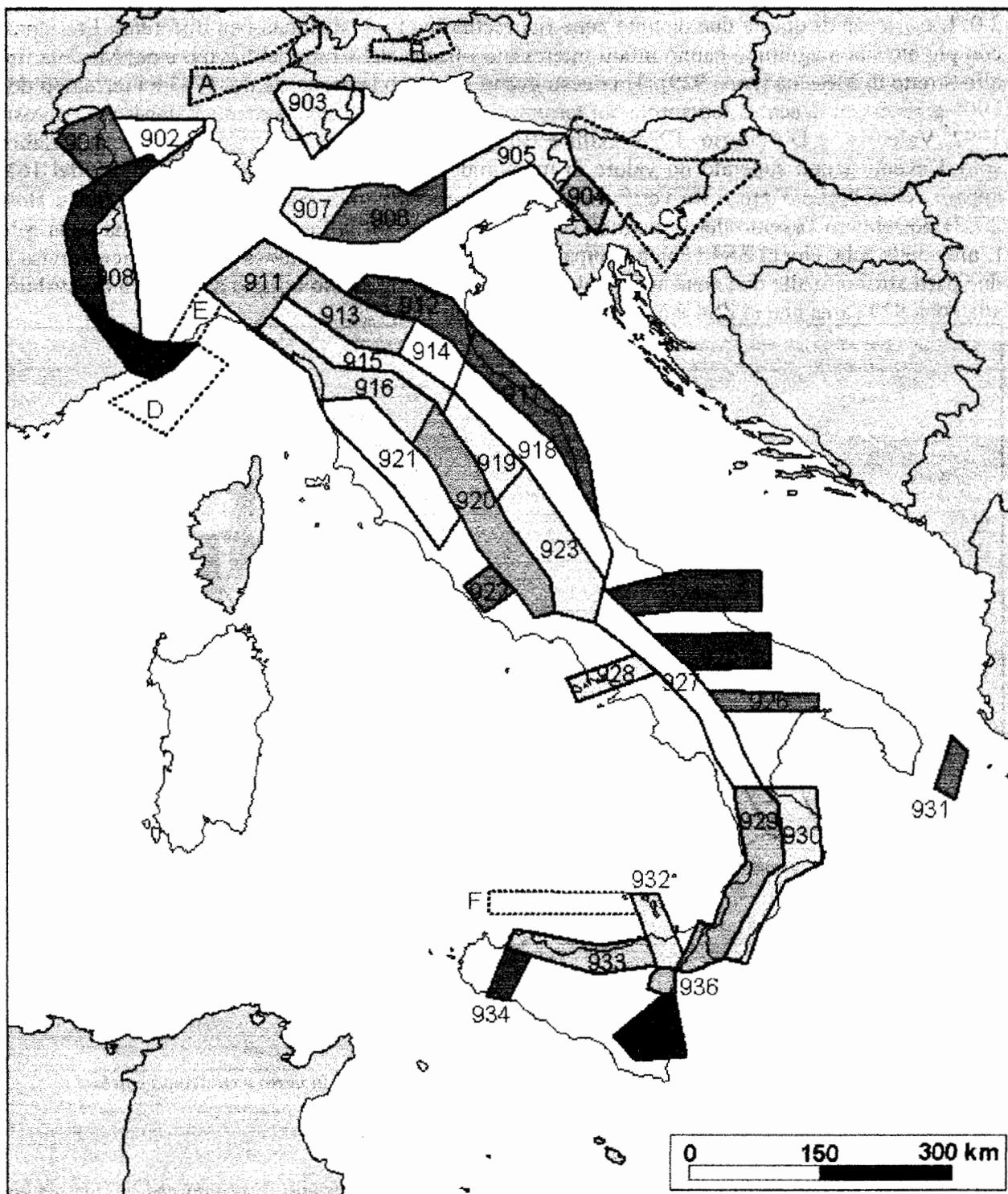


Figura 2 Zonazione sismogenetica ZS9. Le diverse zone sono individuate da un numero; le zone indicate con una lettera non sono state utilizzate per la valutazione della pericolosità sismica. Il colore delle zone non è significativo.

### 3.2 Descrizione delle zone sorgenti della Calabria

Le zone-sorgente della Calabria fino allo Stretto di Messina (zone da 65 a 72 in ZS4) sono state modificate in due nuove zone, una sul lato tirrenico della regione (zona 929) e una sul lato ionico (zona 930). La figura 6 mostra il modello proposto in relazione al contenuto informativo di DISS

2.0. L'esistenza di queste due distinte zone rispecchia livelli di sismicità ben differenti. I terremoti con più elevata magnitudo hanno infatti interessato i bacini del Crati, del Savuto e del Mesima fino allo Stretto di Messina (zona 929). Tra questi eventi spiccano la sequenza del 1783 e i terremoti del 1905 e 1908 (tra la scarsa letteratura sui terremoti di questo settore si vedano Valensise e Pantosti, 1992; Valensise e D'Addezio, 1994; Galli e Bosi, 2002). Viceversa sul lato ionico della Calabria solo 4 eventi hanno superato un valore di magnitudo pari a 6, e tra questi il terremoto del 1638 appare come l'evento più forte verificatosi. Peraltro recenti studi paleosismologici (Galli e Bosi, 2003) porrebbero l'evento del 9 giugno 1638 in relazione con la faglia dei Laghi posta sulla Sila. L'area della Sila, che in ZS4 veniva equiparata al *background*, nella nuova proposta viene divisa in due parti attribuite alle due zone appena descritte. Secondo lo stesso criterio si è deciso di attribuire alla zona 929 l'area che in ZS4 era compresa tra le zone 71 e 72.

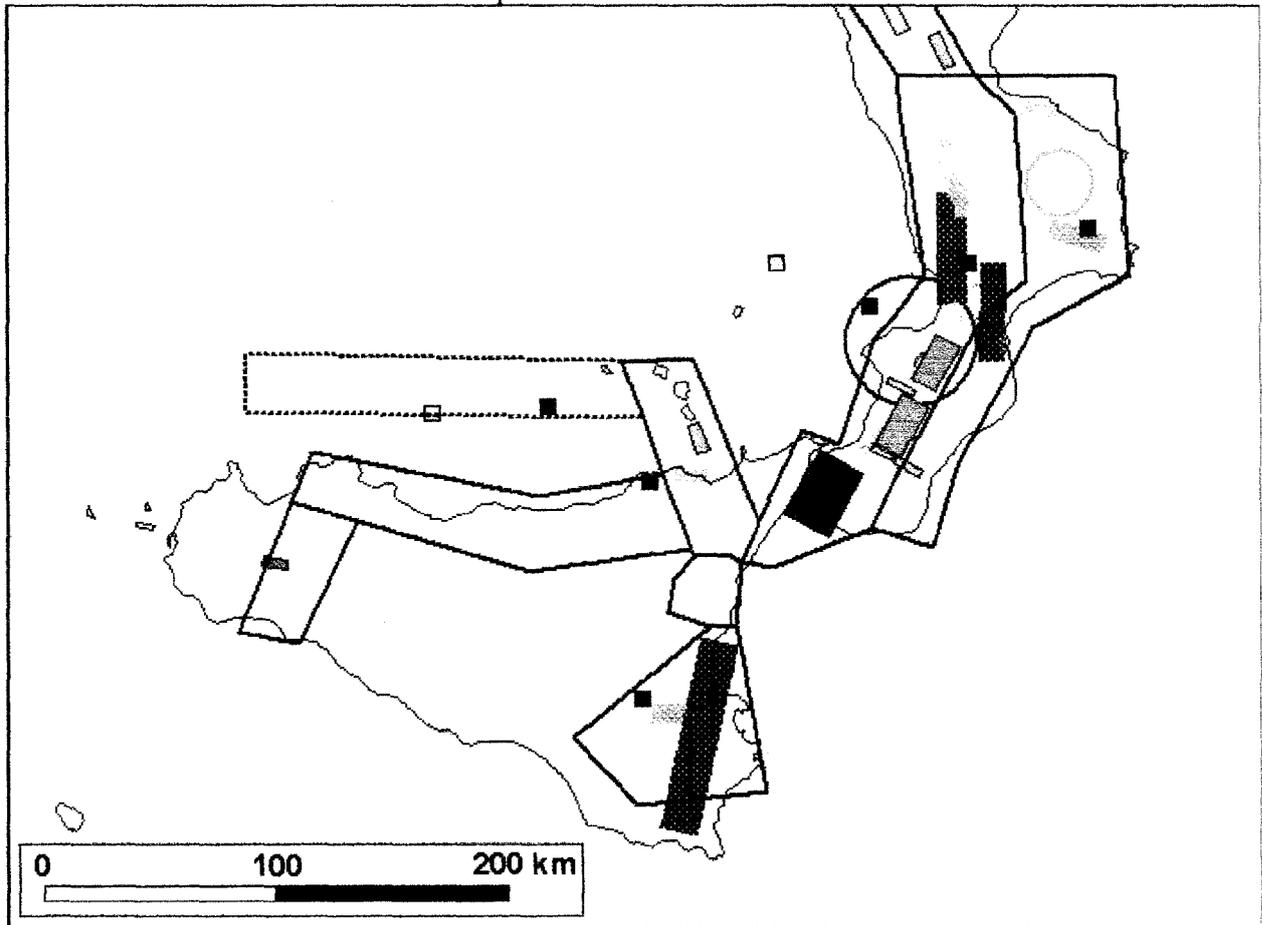


Figura 8 Zonazione sismogenetica ZS9 per l'Arco calabro e la Sicilia (bordi in nero) a confronto con la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel *database* DISS 2.0.

### 3.3 Compatibilità cinematica tra ZS9 e ZS4

Come evidenziato nei precedenti paragrafi, ZS9 non introduce elementi di novità per quanto attiene gli aspetti cinematici rispetto a ZS4. Il testo che segue propone un confronto sugli aspetti cinematici tra ZS9 con ZS4, con dettaglio per i vari settori del territorio calabro.

Meccanismi estensionali sono attesi nelle zone 929 e 930, come risultato della risposta superficiale all'arretramento flessurale della litosfera adriatica. Tale interpretazione è in accordo col presupposto cinematico su cui si fondava ZS4. Le modifiche alle zone della Calabria, risultato dei recenti avanzamenti nella conoscenza della tettonica attiva di questo settore, non cambiano il quadro cinematico di riferimento. Come nel resto del territorio italiano, le faglie di trasferimento (su cui erano modellate le zone 65 e 68 di ZS4) sono state incluse nelle zone longitudinali

## 4 MICROZONAZIONE SISMICA

### 4.1 categoria di suolo di fondazione

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, secondo quanto riportato nel D.M. 14 01 2008, si definiscono le categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione e le categorie topografiche in relazione alla superficie topografica per il sito sul quale ricade il progetto.

CATEGORIA DI SUOLO	DESCRIZIONE
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ compresi superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,30} > 800$ m/s).

In aggiunta a queste categorie, per le quali vengono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

S1-Depositi costituiti da valori di  $V_{s,30}$  inferiori a 100 m/s (ovvero  $10 < cu_{30} < 20$  kPa),

che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche;

S2-Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Nella classificazione sopra riportata, il valore  $V_{s,30}$  rappresenta la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro 30.00m di profondità dal piano di posa delle fondazioni e viene calcolata con la seguente espressione:

Dove si ha:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

$h_i$  = spessore in metri dello  $i$ -esimo strato compreso nei primi 30.0m di profondità

$NSPT_i$  = numero di colpi NSPT nell' $i$ -esimo strato

$N$  = numero di strati compresi nei primi 30.0m di profondità

La categoria di suolo di fondazione a cui appartiene il sito interessato dal progetto, viene classificato sul valore di  $V_{s30}$  (formula di cui sopra), oppure se tale valore non risulta disponibile, con le seguenti formule:

NEL CASO DI TERRENI PREVALENTEMENTE GRANULARI

$$N_{SCPT30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{N_{SCPTi}}}$$

Dove si ha:

$h_i$  = spessore in metri dello  $i$ -esimo strato compreso nei primi 30.0m di profondità

$N_{SCPTi}$  = numero di colpi NSCPT nell' $i$ -esimo strato

$N$  = numero di strati compresi nei primi 30.0m di profondità

NEL CASO DI TERRENI PREVALENTEMENTE COESIVI

$$c_{u,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{c_{ui}}}$$

Dove si ha:

$h_i$  = spessore in metri dello  $i$ -esimo strato compreso nei primi 30.0m di profondità

$c_{ui}$  = resistenza non drenata nell' $i$ -esimo strato

$N$  = numero di strati compresi nei primi 30.0m di profondità

<u>CATEGORIA TOPOGRAFICA</u>	<u>CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA</u>
T1	Superficie pianeggiante pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

In riferimento alla normativa sismica di cui sopra (D.M. 14 01 2008), nel caso in esame la **categoria di suolo di fondazione** è stata calcolata sulla base del valore di  $V_{s30}$  pari a **285m/s** e derivato dall'esecuzione di uno stendi mento sismico di tipo "Down Hole" eseguito nel foro di sondaggio SI.

C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
---	---

Per quanto riguarda la categoria topografica l'area d'indagine ricade nella categoria

T1	Superficie pianeggiante pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
----	---

fattori moltiplicativi per il calcolo dell'amplificazione sismica relativi ai suoli di fondazione

CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE	FATTORE $S_s$ (fattore moltiplicativo che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione)
----------------------------------	---

A	1.00
B	1.20
C	1.50
D	1.80
E	1.60

fattori moltiplicativi per il calcolo dell'amplificazione sismica relativi alle condizioni topografiche

CATEGORIA TOPOGRAFICA	FATTORE $S_T$ (fattore moltiplicativo che tiene conto dell'inclinazione del pendio)
T1	1.00
T2	1.20
T3	1.20
T4	1.40

Secondo O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 e successiva O.P.C.M. n.3519 del 28 aprile 2006, per la zona in esame, corrisponde un valore dell'accelerazione (ag) orizzontale massima convenzionale su suolo pari a 0.239 g, Nel caso in esame il valore dell'accelerazione sismica massima orizzontale locale amplificato in relazione alla categoria di suolo di fondazione e alla categoria topografica. (Decreto Ministeriale D.M. 14 01 2008 e C.M. 02-02-2009) risulta pari a **0,35 g** Per quanto attiene al valore di  $V_{s30}$  Per l'area in esame sulla base dell' indagine sismica eseguita si considera un valore di **285 m/s.**

#### **5 RISCHIO IDROGEOLOGICO E PAI**

L'analisi degli elaborati del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Calabria, del quale si allega uno stralcio ,elaborato IAV078-044-B, (Figura 9), evidenzia, per la zona d'intervento, l'assenza di aree a rischio idraulico o soggette a misure di salvaguardia.



## 6. INDAGINI ESEGUITE

Per ricostruire la litostratigrafia locale e definire il modello geotecnico del sottosuolo sono stati utilizzati i dati ottenuti da una campagna di indagini articolata originariamente in maniera differente da quella realmente eseguita sotto la Direzione dello scrivente.

In particolare, sulla base di quanto emerso dall'esecuzione del primo dei sondaggi della serie in progetto, avendo individuato un primo orizzonte coesivo e plastico presente fino a circa m 6 dal piano di campagna e di un secondo di tipo granulare e non coesivo, ove risultava non possibile il prelievo di campioni indisturbati, si è pervenuti alla decisione di modificare l'originario piano di indagini, incrementando le prove in situ in modo consistente aumentando il numero delle prove SPT, eseguendo prove pressiometriche, nonché una prova down hole in un foro di sondaggio. Due fori di sondaggio, rispettivamente S1 ed S3 sono stati attrezzati con tubi piezometrici aperti con imbocco protetto.

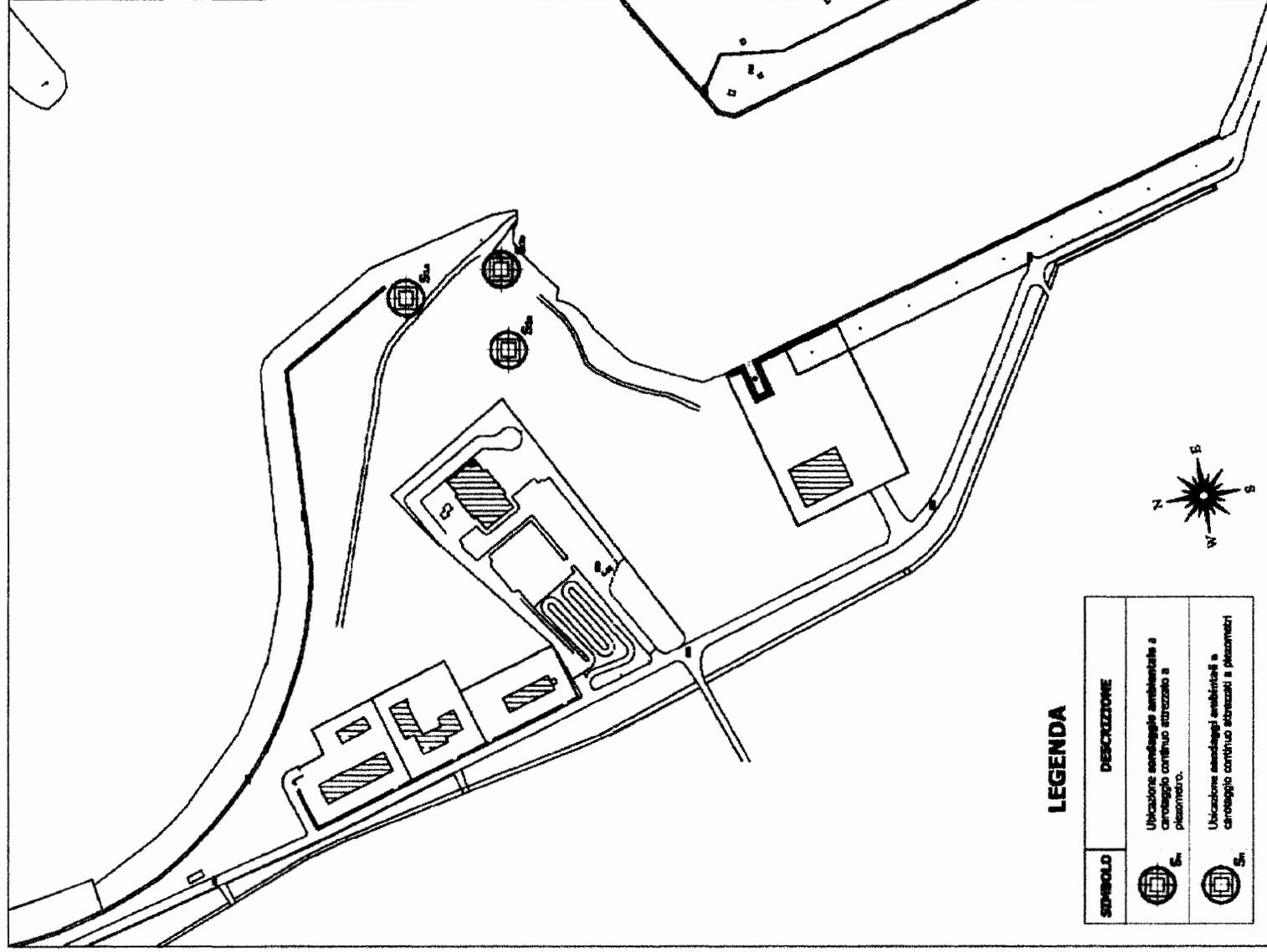
Per necessità della Committenza, al fine di ottimizzare costi e tempi di esecuzione, sono stati altresì eseguiti n° 3 sondaggi ambientali.

Le indagini eseguite risultano perciò le seguenti:

- ✓ N° 4 sondaggi meccanici a rotazione e carotaggio continuo spinti fino alla profondità di circa 30 metri dal p.c.
- ✓ N° 3 sondaggi ambientali
- ✓ Prove pressiometriche nei sondaggi S1 ed S2
- ✓ N° 2 prove penetrometriche statiche CPTU
- ✓ indagini di laboratorio sui campioni indisturbati prelevati
- ✓ Esecuzione di una prova sismica in foro del tipo "down hole"

L'ubicazione delle indagini è riportata di seguito i dati analitici sono forniti in allegato.

# PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI AMBIENTALI



# PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI

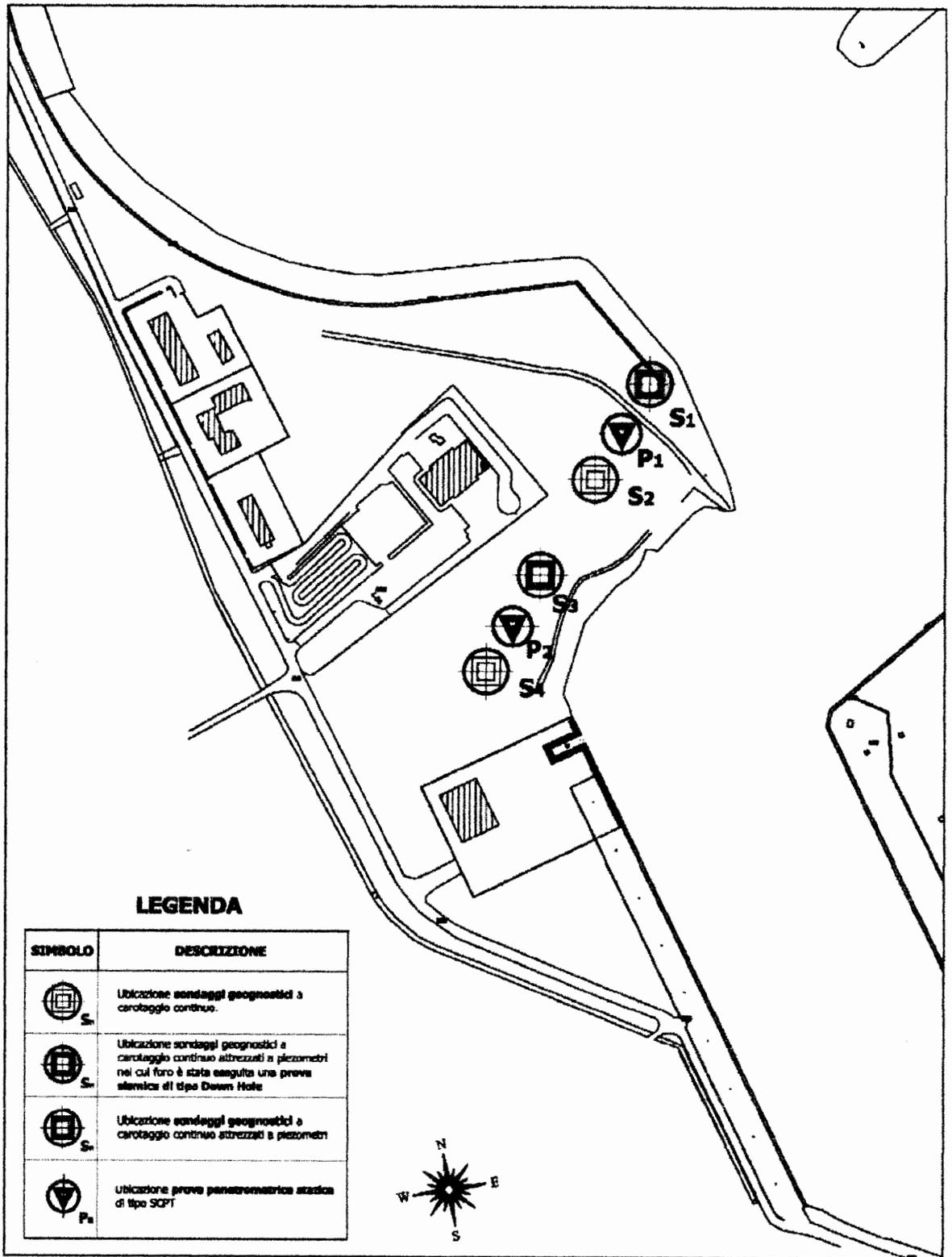


Figura 11

## **7 DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE INDAGINI ESPERITE**

### ***7.1 Sondaggi meccanici***

Sono stati eseguiti 7 sondaggi meccanici di cui 3 sondaggi ambientali spinti fino alla profondità di 12 metri, i restanti sondaggi sono stati spinti fino a circa 30 metri. I fori sono stati realizzati con una sonda CMV MK 900. I sondaggi ambientali sono stati attrezzati con tubi piezometrici finalizzati anche alla valutazione delle oscillazioni della falda.

Di seguito si riportano le stratigrafie dei sondaggi eseguiti.



A.C. SONDAGGI S.p.A.  
 C.da Tavolara n. 2  
 87027 Sive Giustina (Crotone) (CS)  
 Tel. e fax: 0954/839444

Richiesta prova: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio S1

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda CMV MK 900

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 15 - 16/12/2011

Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
1,00	1,00	1,00						Terrano di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli eterometrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro.
	3,50	3,00			3,00 m 3,45 m (4 - 5 - 5)		2,80 m	Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Nel tratto compreso tra 5,40 m e 5,70 m si denota la presenza di livelli torbosi di poco spessore. Materiale da poco a moderatamente addensato, e/o consistente.
	2,00	1,70			5,30 m 6,75 m (5 - 6 - 6)		6,80 m 7,20 m	Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
	5,50	5,10			9,00 m 9,45 m (19 - 22 - 25)			Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterometrici ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
	15,70	12,30			15,00 m 15,45 m (17 - 18 - 18)		12,80 m 14,10 m	Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco

	<b>A.C. SONDAGGIS s.r.l.</b> C. da Zivertara n° 2 S.P.A. San Pietro in Guarano (CS) Tel. e fax: 0984-839446	<b>Richiesta prove: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011</b>	<b>Sondaggio S1</b>
	<b>Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto</b>		<b>Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)</b>
<b>Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)</b>		<b>Sonda: CMV MK 900</b> <b>Data: 15 - 16/12/2011</b>	

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto      Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)      Sonda: CMV MK 900  
 Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)      Data: 15 - 16/12/2011

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Ultraleve Caricato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
		15,70	12,30			21,00 m 21,45 m			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
					(22 - 23 - 25)				
					24,00 m 24,45 m		(22 - 24 - 27)		
					27,00 m 27,45 m		(25 - 26 - 28)	27,50 m	
	27,70					27,90 m			Sabbia fine di colore grigio. Materiale da moderatamente a molto addensato.
		8,30	6,30		30,00 m 30,45 m		(23 - 24 - 25)		
					33,00 m 33,45 m		(25 - 26 - 28)		
	35,50								

Cassofe n°6      Rivestimento (φ 160 mm) da 0 ml a 11,00 ml      Rivestimento (φ 127 mm) da 11 ml a 35,50  
 Carotiere semplice: ml 35,50      Precisione prova in foro tipo DOWN HOLE (φ 80 mm): da 0 ml a 34,00 ml  
 Prove pressimetriche in foro 15/12/2011: da 12,30 ml a 13,80 ml durata 60 min. ore 9,00 - 10,00  
 da 17,50 ml a 19,00 ml durata 45 min ore 11,15 - 12,00  
 Lettura falda: - 2,60 ml dal p.c. in data 16/12/2011

Il sondatore      Il Responsabile di sito      Il Direttore tecnico  
 Sig. Sergio Gallo      Dott. Geol. Adele Filice      Dott. Geol. Giorgio Canonaco

 <b>A.C. SONDAGGI S.r.l.</b> C.da Tanolara n° 2 87047 San Pietro di Gerace (CS) Tel e fax 0984539446	<b>Richiesta prova: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011</b>	<b>Sondaggio: S2</b>
	<b>Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto</b>	

<b>Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)</b>	<b>Sonda: CMV MK 600</b>
<b>Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)</b>	<b>Data: 19 - 20/12/2011</b>

Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Caroten. (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
0,50	0,50	0,50						Terriccio geopedologico con all'interno resti di frustelli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
2,50	2,00	2,00				1,20 m 1,65 m		Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose e con all'interno ciottoli arrotondati eterogenei ed eterometrici di diversa natura. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
3,50	1,90	0,50			4,00 m 4,45 m (14 - 15 - 17)	4,60 m 4,80 m		Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
11,50	8,00	6,00			6,00 m 6,45 m (27 - 32 - 35)			Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
					10,00 m 10,45 m (25 - 27 - 28)			
					12,00 m 12,25 m (22 - 23 - 24)	13,30 m 12,50 m		
					16,00 m 16,45 m (33 - 36 - 41)			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
18,70	13,00				19,00 m 19,45 m (21 - 27 - 28)			

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



A.C. SONDAGGI S.r.l.  
 Cala Tavolara n° 2  
 97048 San Pietro in Garsano (CS)  
 Tel. Fax: 0984 539446

Richiesta prova: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio S2

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda GMV MK 800

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 19 - 20/12/2011

№	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
						21,00 m 21,45 m			
						(21 - 22 - 27)			
						23,00 m 23,45 m			
		16,70	13,00			(23 - 24 - 28)			
						27,00 m 27,45 m			
						(25 - 26 - 29)			
						29,00 m 29,45 m			
						(28 - 28 - 31)			
	30,20								Sebbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.

Cassette n°5

Rivestimento (φ 160 mm): da 0 ml a 11,00 ml

Rivestimento (φ 127 mm): da 11 ml a 29,00

Carotiere semplice: ml 30,20

Prove pressiometriche in foro 19/12/2011: da 7,30 ml a 7,80 ml durata 60 min. ore 11.15 - 12.15

Prove pressiometriche in foro 20/12/2011: da 19,60 ml a 21,10 ml durata 40 min. ore 11.20 - 12.00

Il sondatore  
Slg. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



**SONDAGGI S.p.A.**  
 Via Tolosa n. 2  
 87019 San Pietro del Guvano (CS)  
 Tel. e Fax 0984 933441

Richiesta prove: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio: **S3**

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda: CMV MK 800

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 13 - 15/12/2011

Prof. (m)	Spas. (m)	Mete/tele Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio 8 8 8 8 8	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
0,80	0,80	0,80						Terrano geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa di colore marrone scuro.
3,50	2,70	2,30				1,50 m 1,75 m 2,80 m 3,25 m	3,00 m	Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzate dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato ed o consistente.
6,00	2,50	1,90			5,00 m 5,45 m (4 - 5-5)			Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - scuro, caratterizzato, nel tratto compreso da 3,50 m a 4,70, da frequenti intercalazioni sabbioso-limosa di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente ed addensato.
13,30	7,00	5,00			7,05 m 7,50 m (16 - 23 - 24)	6,78 m 7,05m		Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
17,40		14,20			13,00 m 13,45 m (21 - 25 - 34)			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
					16,00 m 16,45m (19 - 21 - 21)			
					19,00 m 19,45 m (22 - 26 - 26)			

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco

 <b>A.C. SONDAZZI S.r.l.</b> Via Tauriana n° 2 87077 San Filicò di Gerace (CS) Tel e fax: 0984339426	Richiesta prova: 21/11 - 13/10/2011 Verbaie d'accettazione del 01/12/2011	Sondaggio <b>S3</b>
	Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto      Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)      Sonda: CMV MK 800 Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)      Data: 13 - 15/12/2011	

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
						21,00 m 21,45 m			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
						(18 - 22 - 24)			
		17,40	14,20			24,00 m 24,45 m			
						(20 - 21 - 26)			
						27,00 m 27,45 m			
						(23 - 24 - 28)			
						29,00 m 29,45 m			
						(25 - 26 - 28)			
	30,40								

Cassette n°5      Rivestimento (φ 180 mm): da 0 ml a 6,00 ml      Rivestimento (φ 127 mm): da 6,00 ml a 28,00  
 Carotiere semplice: ml 30,40      Plezometro (φ 80 mm): ml 30,40  
 Lettura falda: - 3,00 ml dal p.c. in data 15/12/2011

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Adele Filica

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco



A.C. SONDAGGI S.r.l.  
Via Trionfale n. 1  
87097 - Rossano (CS)  
Tel. e fax: 0984/819446

Richiesta prove: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio: S4

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda: CMV MK 900

Progetto: Realizzazione della Danchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 09 - 12/12/2011

Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
0,50	0,50	0,50						Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
3,80	3,30	3,00			3,00 m 2,45 m (4 - 5 - 5)			Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
5,50	1,70	1,10			5,00 m 6,05 m	5,50 m		Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro. Materiale poco consistente e/o addensato.
9,00	3,50	3,00			9,00 m 8,45 m (14 - 16 - 17)	5,90 m		Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno rari ciottoli. Materiale da moderatamente a molto addensato.
21,10	13,80				11,70 m 11,92 m (27 - R)	10,80 m 11,00 m		Ghiaia e sabbia con ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-olivacei di dimensioni centimetriche immersi in una matrice sabbiosa grossolana di colore grigio chiaro. Materiale da moderatamente a molto addensato.
					15,00 m 15,24 m (21 - 33 - R)	14,20 m 14,50 m		
					18,90 m 19,45 m (16 - 20 - 23)			

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco

 <b>A.C. SONDAGGI S.r.l.</b> Via Tolentino N° 2 97017 San Pietro in Gerasuso (CS) Tel. e fax 0984.319436	Richiesta prove: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011	Sondaggio <b>S4</b>
	Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto	Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)
Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)		Data: 09 - 12/12/2011

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto	Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)	Sonda: CMV MK 900
Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)		Data: 09 - 12/12/2011

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotati (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologie
						21,00 m 21,19 m			
						(43 - R)			
						24,00 m 24,45 m			
						(19 - 24 - 28)			
		21,10	13,80			27,00 m 27,89 m			
						(16 - 28 - R)			
						29,00 m 29,27 m			
						(R)			
	30,10								

Ghiaia e sabbia con ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati, grigio-biancastri di dimensioni centimetriche immersi in una matrice sabbiosa grossolana di colore grigio chiaro.  
Materiale da moderatamente a molto addensato.

Cassette n°5      Rivestimento (φ 127 mm): da 0 ml a 28,00  
 Carotiere semplice: ml 30,10

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Acele Filice

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco



A.C. SONDAGGI S.r.l.  
 C.da Tavolara n° 2  
 87047 San Pietro in Grotte (CS)  
 Tel. e fax: 0984/831444

Richiesta prova: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio: S1A

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda: CMV MK 800

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 21/12/2011

Prof. (m)	Spes. (m)	Materie Densità (t)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
1,60	1,60	1,20						Terreno di riporto caratterizzato dalla presenza di piccoli eterometrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro. Nel tratto compreso tra 0 e 0,60m è presente materiale lapideo di natura calcarea.
4,50	2,90	2,40						Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
6,90	2,30	2,00						Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
12,00	3,00	2,40						Sabbie grossolane e ghiaia di colore grigio chiaro, con affinità pebboli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.

Cassette n°2

Rivestimento (φ 127 mm): da 0 ml a 10,00 ml

Carotiere semplice: da 0 ml a 12,00 ml

Prelevi materiale da sottopiede ad analisi chimiche ambientali:  
 da 0,00 a 1,00 ml - da 6,00 a 7,00 ml - da 11,00 a 12,00 ml

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gelfo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco



A.C. SONDAGGI S.r.l.  
Via Zavello n° 2  
87097 San Pietro in Ginosa (CS)  
Tel. e fax 0984/80446

Richiesta prove: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio: S2A

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda CMV MK 900

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 22/12/2011

Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
0,80	0,80	0,80						Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
3,80	3,00	2,50						Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
4,90	1,10	0,80						Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
8,50	3,60	2,90						Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
12,00	3,50	2,60						Sabbia medio-grossolana di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.

Cassette n°2

Rivestimento (φ 127 mm) da 0 ml a 11,00 ml

Carotiere semplice: da 0 ml a 12,00 ml

Prelevi materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali  
da 0,00 a 1,00 ml - da 6,00 a 7,00 ml - da 11,00 a 12,00 ml

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



A.C. **SONDAGGI S.r.l.**  
 C.da Torsolana n° 2  
 87047 San Pietro in Crinale (CS)  
 Tel. e fax 0984/845444

Richiesta prove: 21/11 - 13/10/2011 Verbale d'accettazione del 01/12/2011

Sondaggio: **S3A**

Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 22 - 23/12/2011

Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. C.R.	Falda (m)	Litologia
1,50	1,50	1,50						Terrano di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli eterometrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro.
4,00	2,50	2,50						Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limo-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
6,00	2,00	2,00						Materiale limo-sabbioso di colore grigio-azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
9,50	3,50	3,50						Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancasti di dimensioni centimetriche e decimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
12,30	2,80	2,30						Sabbia medio-grossolana di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.

Cassetta n°3 Rivestimento (φ 127 mm): da 0 ml a 11,70 ml Carotiere semplice: da 0 ml a 12,30 ml Piezometro (φ 80 mm): da 0 a 12,30 ml

Prelevi materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali:  
 da 0,00 a 1,00 ml - da 6,00 a 7,00 ml - da 11,00 a 12,00 ml

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco

### 7.2 Prove SPT in foro di sondaggio

Nei foro di sondaggio sono state eseguite prove penetrometriche standard del tipo SPT che consentono di determinare, con sufficiente approssimazione, la resistenza offerta dal terreno alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo di un foro di un sondaggio. Il numero di colpi necessario a far penetrare il campionatore o la punta è funzione della resistenza del terreno ovvero del tipo di e delle caratteristiche peculiari del terreno attraversato. Il numero di colpi (N) necessario alla penetrazione del campionatore di 30 cm (successivamente all'eventuale penetrazione per gravità e a 15 cm di penetrazione dinamica per la messa in posto) rappresenta il dato preso come indice della resistenza alla penetrazione ( $N_{spt}$ ) correlabile con la densità relativa  $D_r$ .

Sondaggio	Profondità m	Numero di colpi
S1	3-3.45	4-5-5
S1	6.30-6.75	5-6-6
S1	9-9.45	19-22-25
S1	15-15.45	17-18-18
S1	18-18.45	22-28-29
S1	21-21.45	22-23-25
S1	24-24.45	22-24-27
S1	27-27.45	25-25-26

S1	30-30.45	23-24-25
S1	33-33.45	25-26-28
S2	4-4.45	14-15-17
S2	6-6.45	27-32-35
S2	10-10.45	25-27-28
S2	16-16.45	23-28-41
S2	19-19.45	21-27-28
S2	21-21.45	21-22-27
S2	23-23.45	23-24-28
S2	27-27.45	25-26-29
S2	29-29.45	26-28-31
S3	5-5.45	4-5-5
S3	7.05-7.50	18-23-24
S3	10-10.45	45-R
S3	13-13.45	21-25-34
S3	16-16.45	19-21-21
S3	19-19.45	22-23-25
S3	21-21.45	18-22-24
S3	24-24.45	20-21-25
S3	27-27.45	23-24-26
S3	29-29.45	25-26-28
S4	3-3.45	4-5-5
S4	5.90-6.35	14-16-17
S4	9-9.45	15-15-16
S4	11.70-11.92	37-R
S4	15-15.45	21-23-R
S4	18-18.45	18-20-25
S4	21-21.45	43-R
S4	24-24.45	19-24-28
S4	27-27.45	16-29-R
S4	29-29.45	R

### 7.3. Prove pressiometriche

La prova pressiometrica permette di misurare in situ le caratteristiche di deformazione dei sedimenti alle diverse profondità mediante l'espansione di una membrana flessibile pilotata da incrementi di pressione generati dall'esterno.

Lo strumento utilizzato per l'esecuzione delle prove pressiometriche, idoneo per i terreni studiati, è il pressimetro da foro APOGEO tipo Menard dotato di sonda standard da 44 mm.

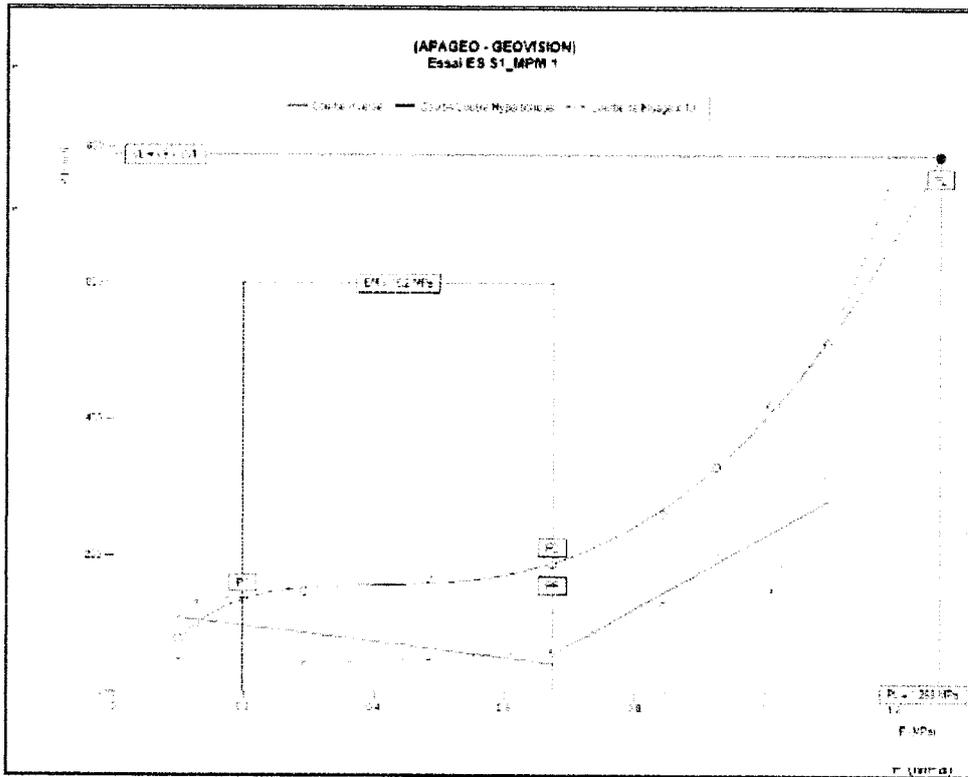
Il pressimetro di tipo Menard ha infatti un campo di applicazione particolarmente ampio essendo impiegabile in argille, sabbie da sciolte a cementate, terreni contenenti ghiaia da sciolti a parzialmente cementati ed in rocce fortemente degradate e/o intensamente fratturate.

I valori dei parametri di deformazione del terreno vengono ricavati indirettamente tramite il controllo e la misura del fluido iniettato all'interno della membrana della sonda.

L'analisi dell'espansione di una cavità di qualunque forma riveste importanza notevole nello studio della capacità portante di pali, consentendo di misurare direttamente alcune caratteristiche quali:

- ✓ tensione geostatica orizzontale
- ✓ modulo di deformazione al taglio da cicli di scarico/carico
- ✓ pressione a rottura dei terreni

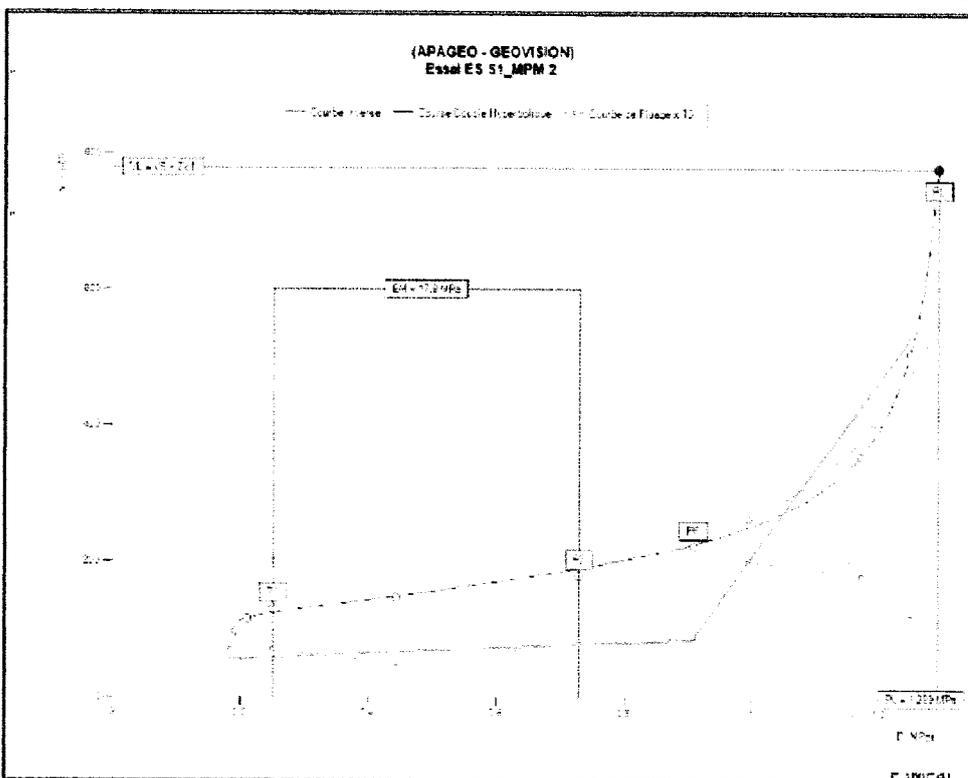
Nella seguente tabella, sono elencate le prove eseguite su ciascun sondaggio e i rispettivi valori del Modulo Pressiometrico (Em).



RESULTATI DEI CALCOLI	
$\sigma_{10}$ (Mpa)	0,157
$p_1$ (Mpa)	0,20
$p_2$ (Mpa)	0,67
$p_3$ (Mpa)	0,67
$p_4$ (Mpa)	1,27
$p_5$ (Mpa)	1,11
$E_u$ (Mpa)	16,2
$E_u / p_1$	12,8
$E_u / p_5$	14,6

PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
volumes inverses	A	-6,21E-03
	B	8,71E-03
double hyperbole	A1	-2,29E-05
	A2	-1,91E-04
	A3	7,81E+02
	A4	2,68E+06
	A5	-4,28E-01
	A6	1,33E+01

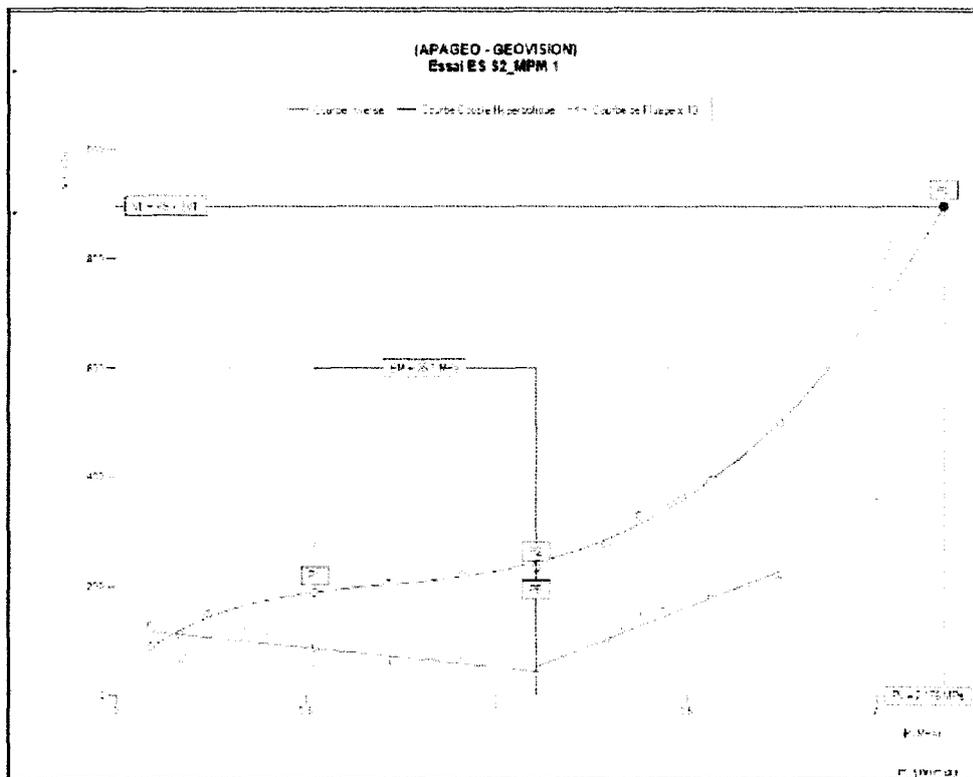
LEGENDA	
$E_u$	Modulo pressiometrico di Menard
$p_1$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di Fluage
$p_1$	Pressione iniziale del tratto pseudo-elastico
$p_2$	Pressione finale del tratto pseudo-elastico



RESULTATI DEI CALCOLI	
$\sigma_{10}$ (Mpa)	0,227
$p_1$ (Mpa)	0,25
$p_2$ (Mpa)	0,73
$p_3$ (Mpa)	0,91
$p_4$ (Mpa)	1,29
$p_5$ (Mpa)	1,06
$E_u$ (Mpa)	17,8
$E_u / p_1$	13,8
$E_u / p_5$	16,7

PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
volumes inverses	A	-8,96E-03
	B	1,07E-02
double hyperbole	A1	7,89E+01
	A2	8,35E+01
	A3	2,23E-01
	A4	3,12E+01
	A5	1,76E-01
	A6	1,34E+00

LEGENDA	
$E_u$	Modulo pressiometrico di Menard
$p_1$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di Fluage
$p_1$	Pressione iniziale del tratto pseudo-elastico
$p_2$	Pressione finale del tratto pseudo-elastico



RESULTATI DEI CALCOLI	
$c_{10}$ (Mpa)	0,072
$p$ (Mpa)	0,52
$p_0$ (Mpa)	1,10
$p_1$ (Mpa)	1,10
$p_2$ (Mpa)	2,18
$p_3$ (Mpa)	2,10
$E_0$ (Mpa)	25,1
$E_w/p$	11,5
$E_w/p'$	11,9

PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
courbes inverses	A	-2,77E-03
	B	6,85E-03
double hyperbole	A1	-2,15E+05
	A2	-1,34E+04
	A3	7,09E+04
	A4	4,42E+06
	A5	-1,01E+00
	A6	2,00E+01

LEGENDA	
$E_0$	Modulo pressiométrico di Menard
$p_l$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di fluage
$p'$	Pressione iniziale de-traité pseudostatico
$p''$	Pressione finale del traité pseudostatico

### PROVE PRESSIOMETRICHE TIPO MENARD

Sondaggio	ID prova	Prof. prova (m dal p.c)	Litologia	$E_m$ (MPa)	$P_l$ (MPa)
S1	MPM 1	12.30-13.80	Sabbie fini molto addensate	16.2	1.27
	MPM 2	17.50-19.00	Sabbie fini molto addensate	17.8	1.29
S2	MPM 1	7.30-8.80	Sabbie e ghiaie	25.1	2.18
	MPM 2	19.60-21.10	Sabbie e ghiaie	25.4	1.50

#### 7.4 Prove penetrometriche statiche CPTU

Sono state eseguite due prove penetrometriche statiche con un penetrometro Pagani TG63 - 200 dotato di dispositivo idraulico di spinta da 200 kN e punta elettrica con piezocono digitale, diametro pari a 36 mm, area della punta pari a 10 cm<sup>2</sup>, area di apertura 60°.

La prova è stata condotta infiggendo nel terreno il piezocono digitale alla velocità standardizzata di 20 mm/s. I valori delle grandezze caratteristiche della prova sono stati rilevati ogni cm di infissione.

Di seguito si riportano i grafici ottenuti dalle indagini eseguite.

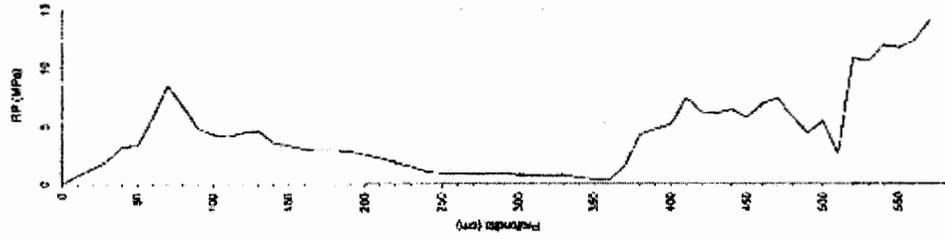
La presentazione dei dati comprende l'esposizione dei parametri misurati, e dei parametri derivati.

Le scale raccomandate per la rappresentazione sono le seguenti:

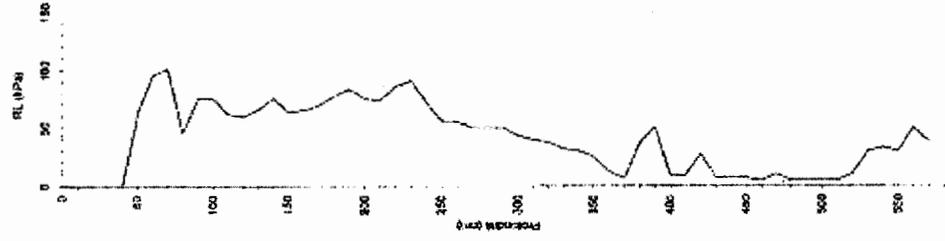
scala delle profondità asse verticale

- ✓ Resistenza alla punta
- ✓ Resistenza laterale
- ✓ Pressione nei pori

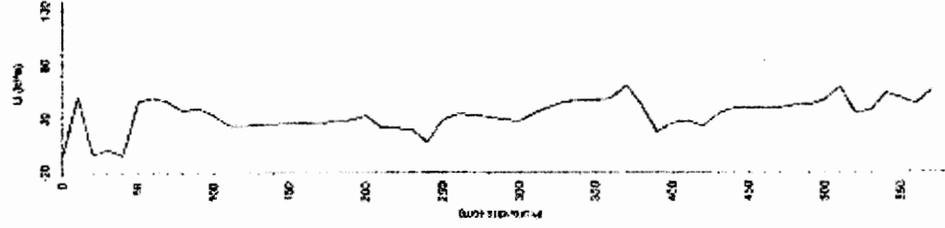
Come di seguito riportato:



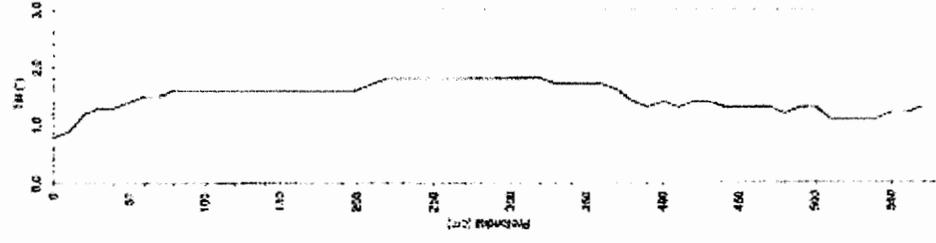
RIP = Resistencia a la punta



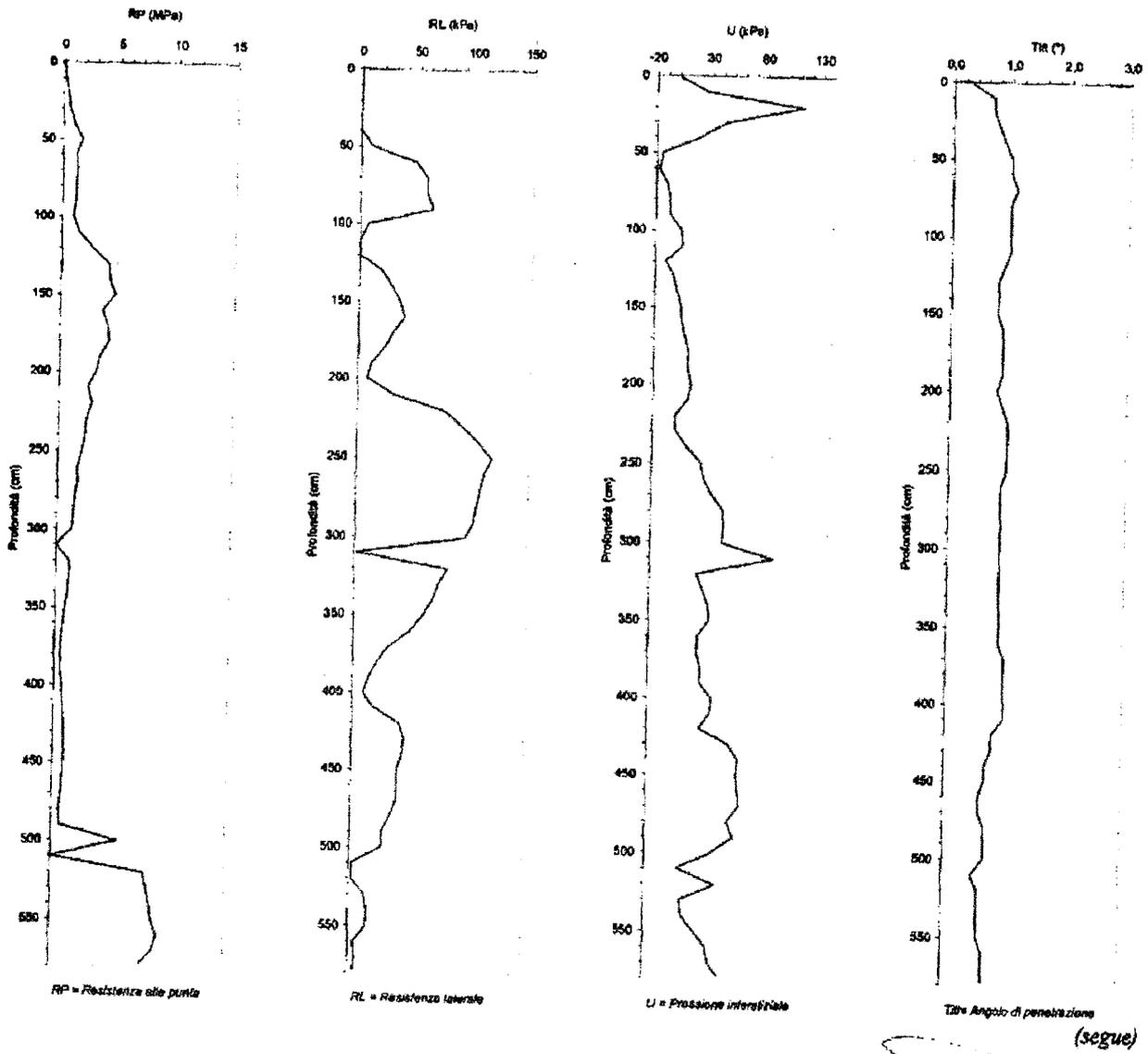
RL = Resistencia lateral



U = Presión axializada



Θ = Ángulo de penetración  
(según)



Le prove CPTU permettono di ottenere una serie di parametri derivati nei materiali sciolti (sabbie) quali Densità relativa DR, angolo di attrito efficace di picco ( $\phi'$ ), modulo confinato e potenziale di liquefazione.

### **7.5 indagini di laboratorio**

Su alcuni campioni prelevati dai sondaggi geognostici sono state eseguite delle prove di riconoscimento in laboratorio, nello specifico si è provveduto a misurare i parametri indice (peso di volume e contenuto naturale di acqua) e sono state eseguite prove granulometriche per setacciatura e sedimentazione.

Sono state inoltre eseguite, solo su campioni indisturbati prelevati nei livelli plastici e coesivi:

- prove di taglio diretto del tipo CD sui provini  $C_1 S_2$ ,  $C1 S_3$
- Limiti di Atterberg sul campione  $C_2 S_3$ ,
- prova edometrica ed una sul campione  $C2 S_3$
- prova di compressione triassiale UU sul campione  $C2 S_3$

Nella tabella di seguito si riportano in modo sintetico i parametri misurati per i singoli campioni.

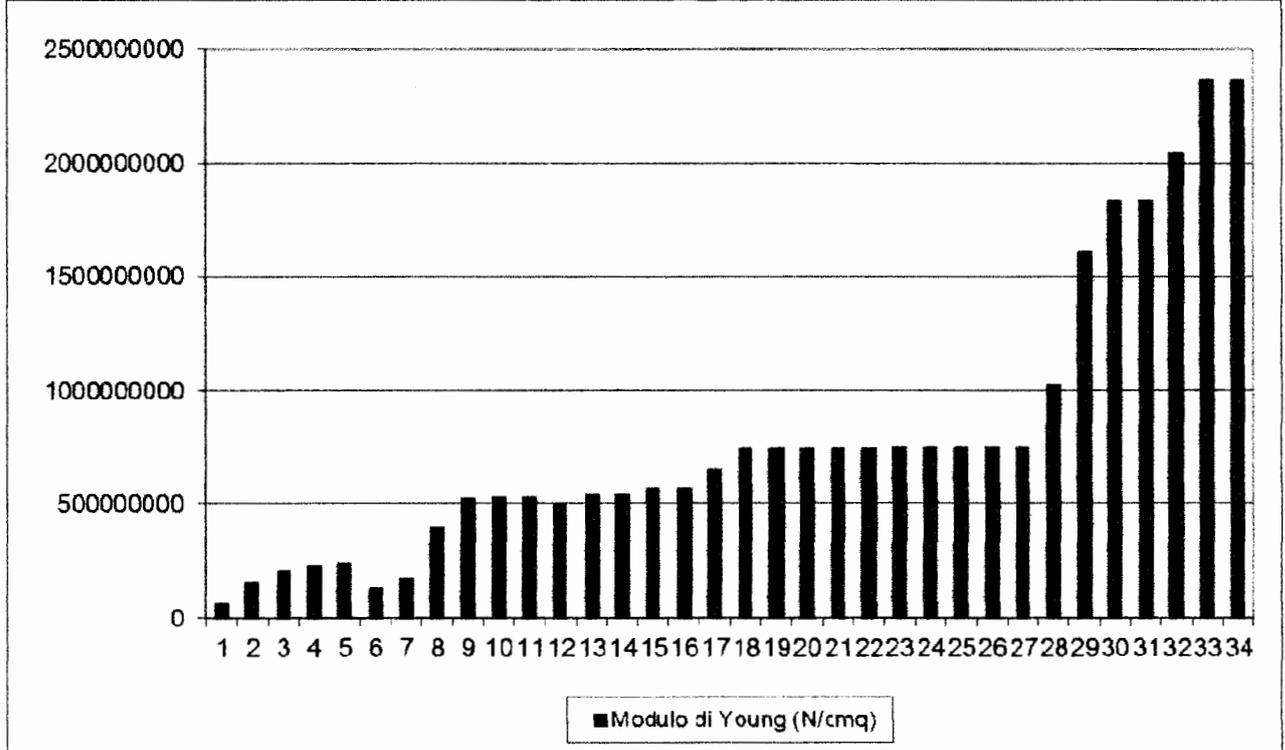
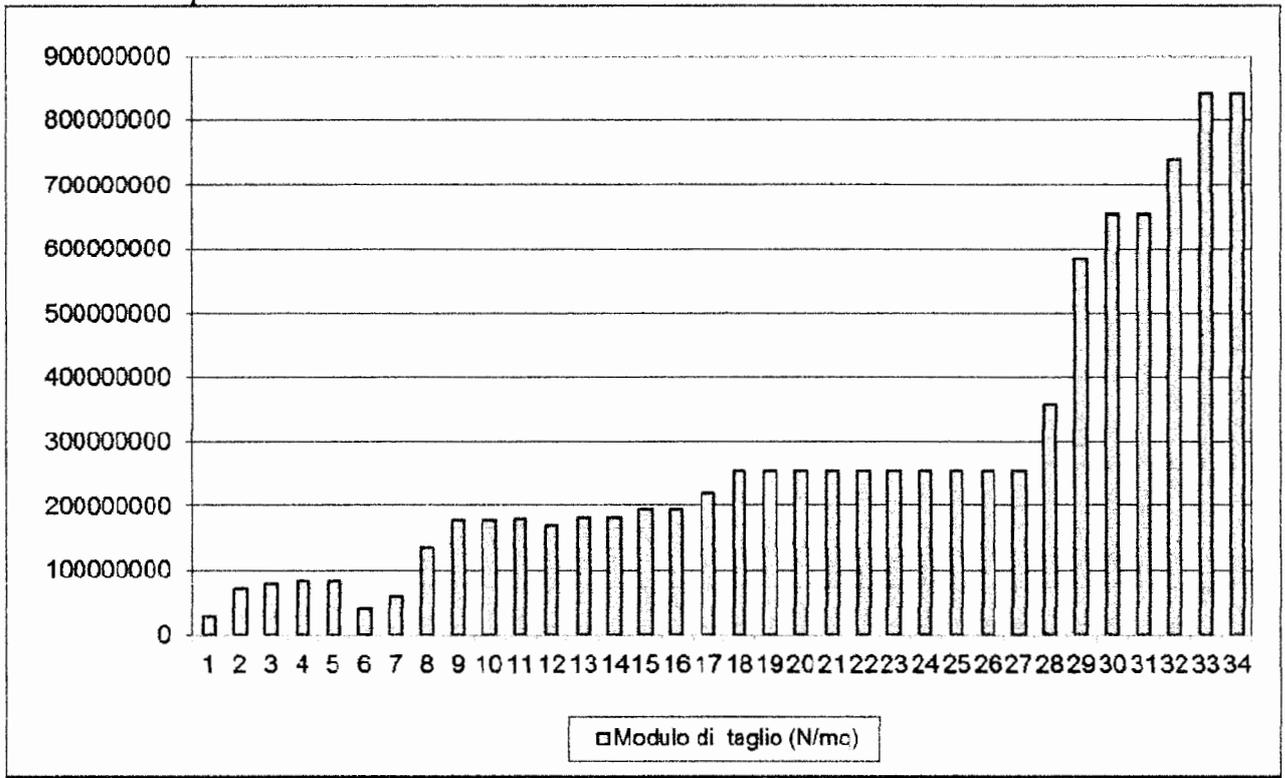
### **7.6. installazione di piezometri**

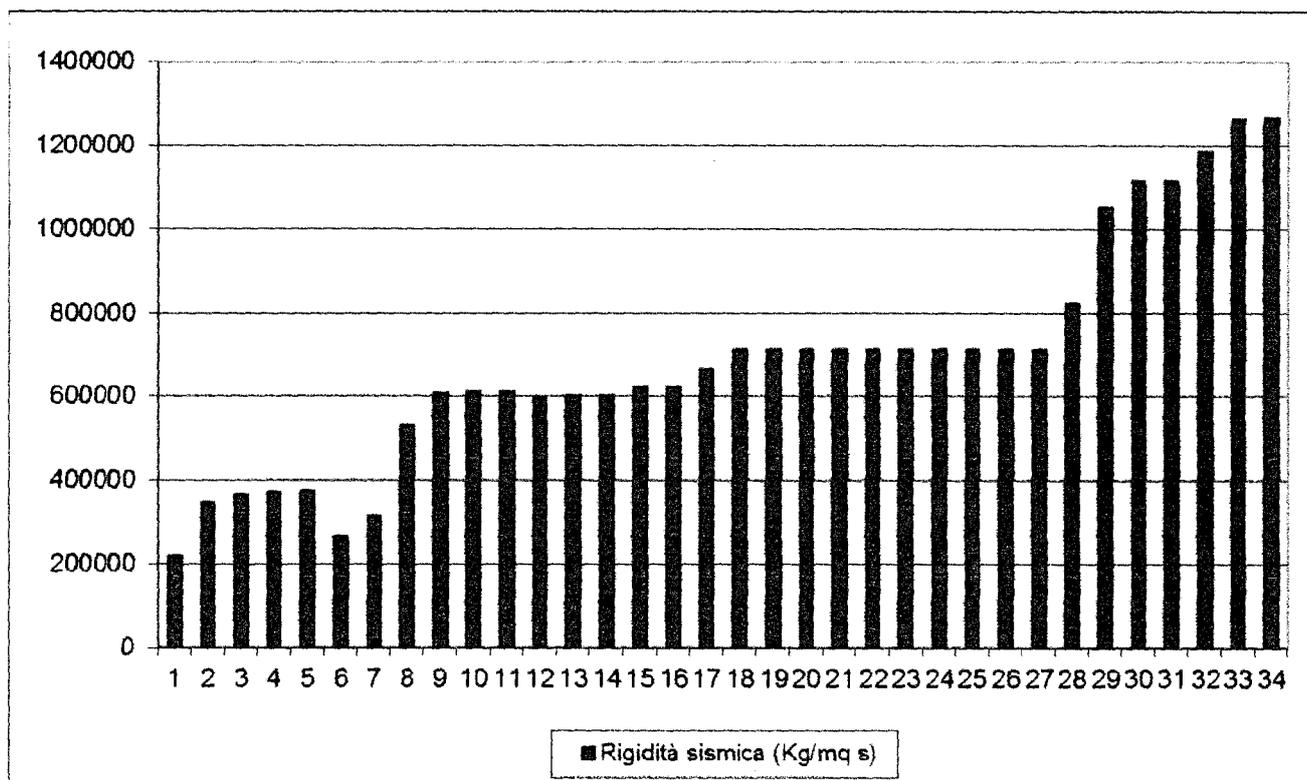
I tre sondaggi ambientali sono stati attrezzati con tubi piezometrici per la misura diretta del livello della falda freatica. Le misurazioni eseguite riportano il livello della falda stabilizzato alla quota di circa 2,60 metri dal piano campagna. Le oscillazioni stagionali sono da ritenersi nell'ordine di 2-3 metri potendo la falda risalire fino al piano campagna.



## 7.6 Indagine sismica Down Hole

Di seguito si riportano le interpretazioni della prova con gli andamenti di alcuni parametri in funzione della profondità.



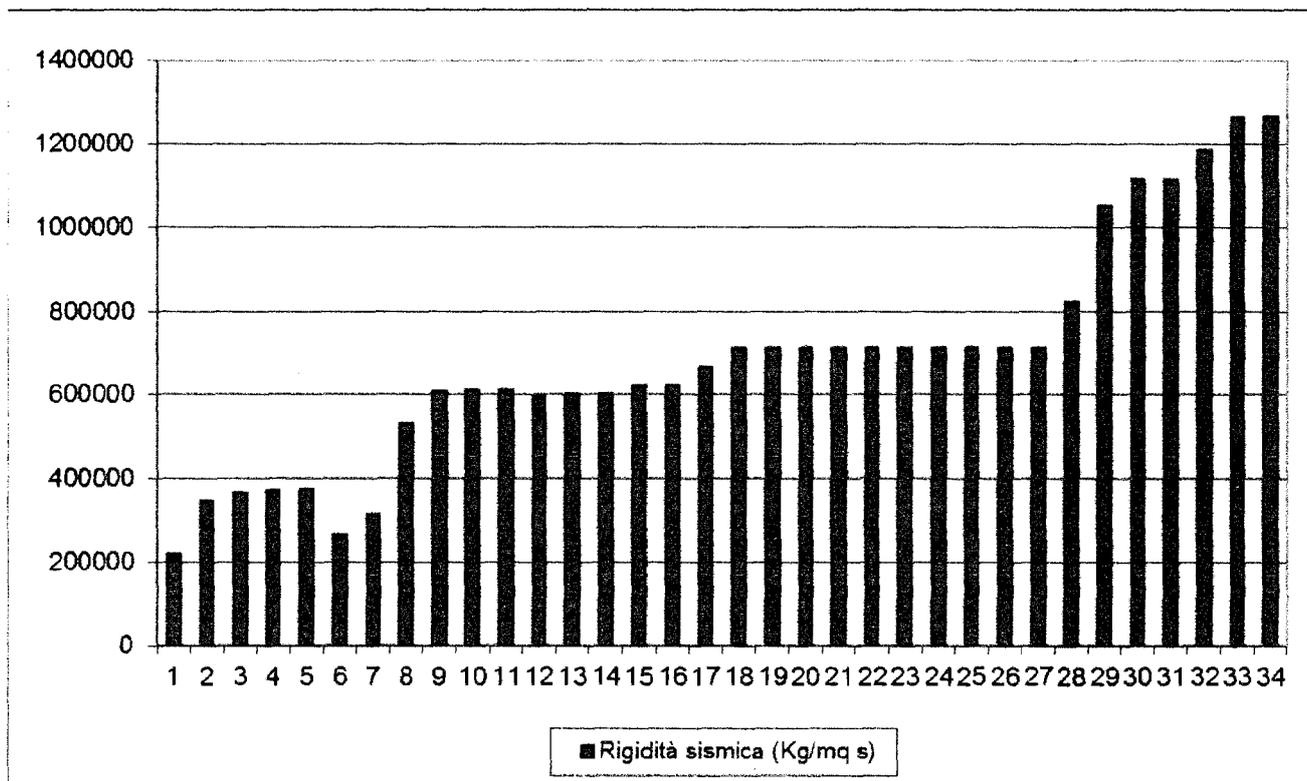


### 8. MODELLO GEOMECCANICO

Sulla base del grado di uniformità e di prevalenza sotto il profilo granulometrico, rilevato durante le indagini geognostiche sono stati definiti gli intervalli stratigrafici che schematizzano il sottosuolo con un modello a strati sovrapposti costituiti da un livello superficiale con frazione limosa prevalente rispetto alla sabbia che conferisce al materiale caratteri propri di un deposito di tipo coesivo, sovrapposto a livelli con prevalenza sabbia e ghiaia, tipicamente granulari e non coesivi.

Il livello limoso si rinviene fino a m 5-6 di profondità ed è seguito da sabbie ghiaiose fino a dieci metri di profondità. I sedimenti divengono prettamente sabbiosi da dieci metri fino alla profondità investigata.

Nel sondaggio S4 il livello sabbioso è assente ed al suo posto è presente un orizzonte costituito da ghiaia in prevalenza con sabbia presente come frazione granulometrica secondaria. Tale intervallo è stato interpretato come una variazione laterale all'interno dello strato sabbioso dato che è stato reperito solo nel sondaggio S4.

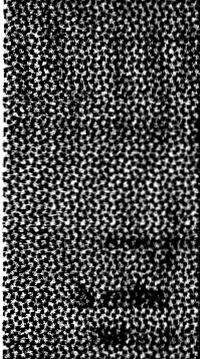
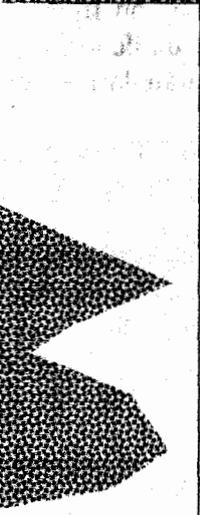


### 8. MODELLO GEOMECCANICO

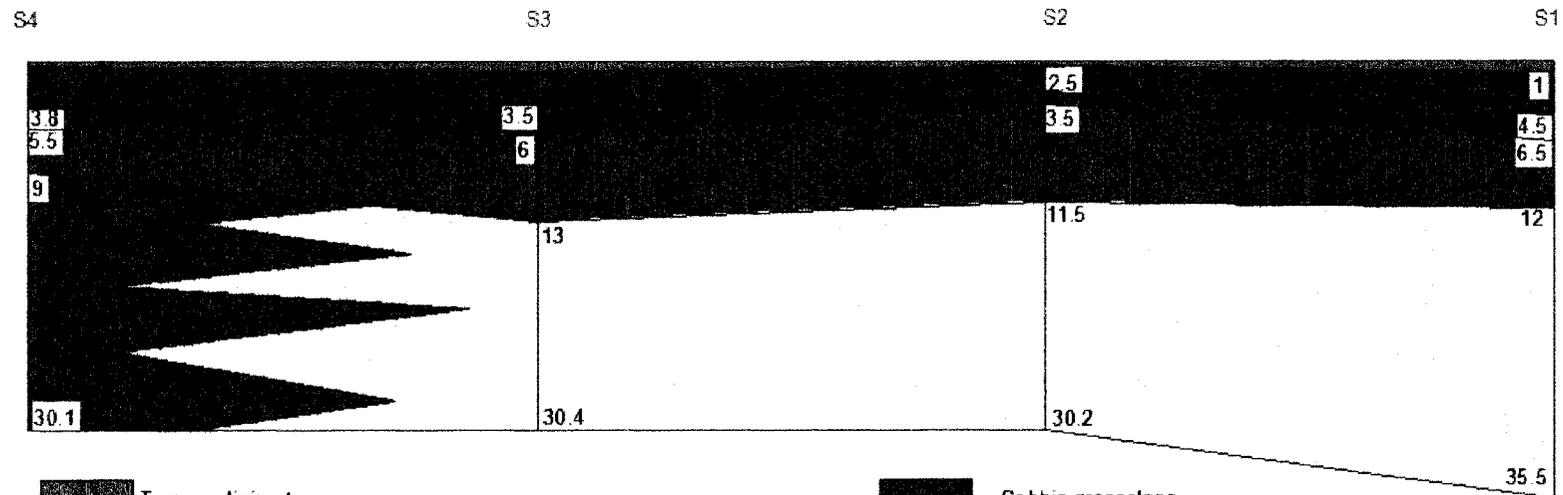
Sulla base del grado di uniformità e di prevalenza sotto il profilo granulometrico, rilevato durante le indagini geognostiche sono stati definiti gli intervalli stratigrafici che schematizzano il sottosuolo con un modello a strati sovrapposti costituiti da un livello superficiale con frazione limosa prevalente rispetto alla sabbia che conferisce al materiale caratteri propri di un deposito di tipo coesivo, sovrapposto a livelli con prevalenza sabbia e ghiaia, tipicamente granulari e non coesivi.

Il livello limoso si rinviene fino a m 5-6 di profondità ed è seguito da sabbie ghiaiose fino a dieci metri di profondità. I sedimenti divengono prettamente sabbiosi da dieci metri fino alla profondità investigata.

Nel sondaggio S4 il livello sabbioso è assente ed al suo posto è presente un orizzonte costituito da ghiaia in prevalenza con sabbia presente come frazione granulometrica secondaria. Tale intervallo è stato interpretato come una variazione laterale all'interno dello strato sabbioso dato che è stato reperito solo nel sondaggio S4.

tipologia	Spessore medio	Peso di volume $\gamma$ Kn/m <sup>3</sup>	Angolo di attrito $\phi$	Coesione non drenata Cu	Densità relativa %	Classificazione AGI
 Terreno	0,5	-	-	-		
 Sabbia limosa	2,5	17.5	25	0.076	60	Poco addensato
 Materiale limoso sabbioso	1,5	18	25	0.10	66	Poco addensato
 Sabbia grossolana e ghiaia	5	20	30	0	66	Poco addensato
 Sabbia medio fine con lente di ghiaia	Fino a 30 metri	21	32	0	91	Molto addensato

SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA TRA VERTICALI DEI SONDAGGI



Terreno di riporto

Sabbia limosa di colore marrone

Materiale limoso sabbioso

Sabbia grossolana

Sabbia medio fine e fine

Ghiaia e sabbia con ciottoli eterometrici

## 9 VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE SISMOINDOTTA

La liquefazione è un processo in seguito al quale un sedimento che si trova al di sotto del livello della falda perde temporaneamente resistenza e si comporta come un liquido viscoso a causa di un aumento della pressione neutra e riduzione della pressione efficace.

La liquefazione ha luogo quando la pressione dei pori aumenta fino ad eguagliare la pressione intergranulare, ovvero quando la pressione dei pori  $u_0$  eguaglia la pressione totale  $\sigma_{v0}$  (in tale condizione i grani del terreno non eserciteranno più nessuna pressione ai loro punti di contatto). Questo crea uno stato della pressione effettiva uguale a zero:

$$\sigma'_{v0} = (\sigma_{v0} - u_0) = 0$$

L'incremento della pressione neutra è indotto dalla tendenza di un materiale granulare a compattarsi quando è soggetto ad azioni cicliche di un sisma, con conseguente aumento del potenziale di liquefazione del terreno.

La liquefazione sismoindotta del terreno, con le conseguenti deformazioni associate, è una delle cause principali di danneggiamento e crollo delle costruzioni fondate su terreni non coesivi saturi ed è il risultato dell'effetto combinato di due principali categorie di fattori *predisponenti e scatenanti*.

### Fattori predisponenti

- Il terreno deve essere saturo, non compattato, non consolidato, sabbioso o limoso o un miscuglio con poca argilla.
- Distribuzione granulometrica, uniformità saturazione, densità relativa, pressioni efficaci di confinamento, stato tensionale in sito iniziale ecc.

### Fattori scatenanti

- La sismicità: magnitudo, durata, distanza dall'epicentro, accelerazione massima superficiale, inoltre il sito deve essere scosso superficialmente a lungo e con forza dal sisma.

Usualmente la liquefazione si verifica in depositi recenti di sabbia e sabbia siltosa, depositi che spesso si trovano vicino fiumi a aree costali.

Sono suscettibili di alla liquefazione:

- i depositi non coesivi saturi (sabbie e limi, occasionalmente ghiaie)
- i depositi costituiti da particelle relativamente uniformi (predomina una classe granulometrica)
- i depositi sabbiosi recenti

### 9.1 gli effetti

Gli effetti più comuni della liquefazione possono essere classificati in accordo ai loro differenti meccanismi di rottura.

#### Rottura per flusso

Si verifica generalmente in sabbie limose su terreni con pendenze superiori e tre gradi e consiste in un rapido movimento del terreno liquefatto lungo la direzione di massima pendenza a notevole velocità.

#### Dislocazione laterale

Si verifica su terreni a debole pendenza 2-3 gradi costituiti da uno strato rigido poggiate direttamente su di uno strato di materiale liquefatto. I danni si verificano alle strutture poggiate sullo strato superficiale fessurato quando questo si muove.

#### Oscillazione del terreno

Per verificarsi è necessaria la presenza di uno strato liquefatto al di sotto di uno strato non soggetto a liquefazione. Il suolo superficiale si rompe con l'apertura di grosse fessure.

#### Perdita di capacità portante

Quando il terreno si trasforma in un liquido, perde la capacità di sopportare edifici larghi e con fondazioni anche ben progettate.

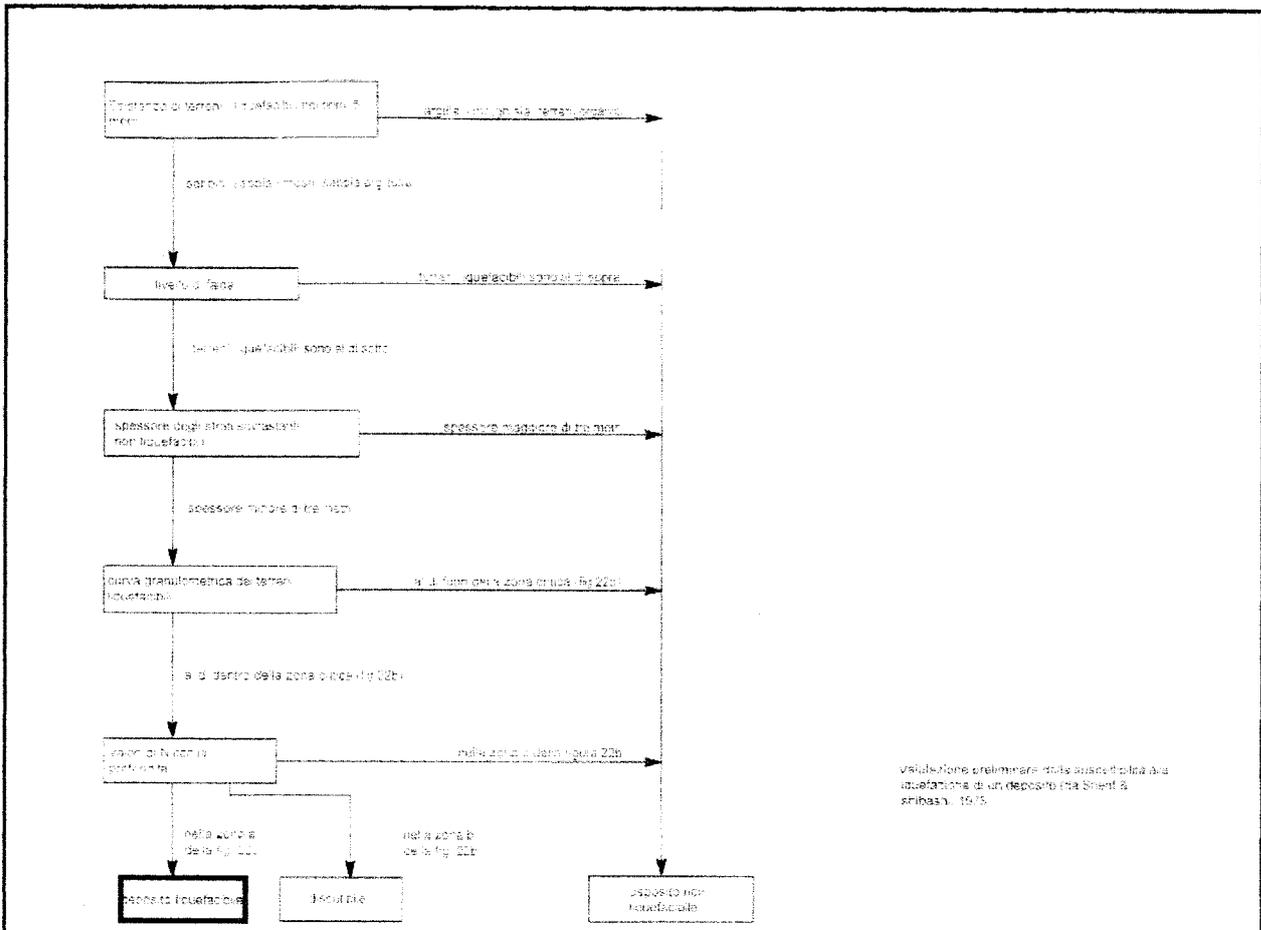
#### Cedimenti differenziali

Quando il terreno liquefabile non ha uno spessore uniforme, alla fine della fase di scuotimento da parte di un sisma si possono verificare cedimenti differenziali che possono compromettere sia le strutture superficiali che quelle presenti all'interno del terreno (interrati).

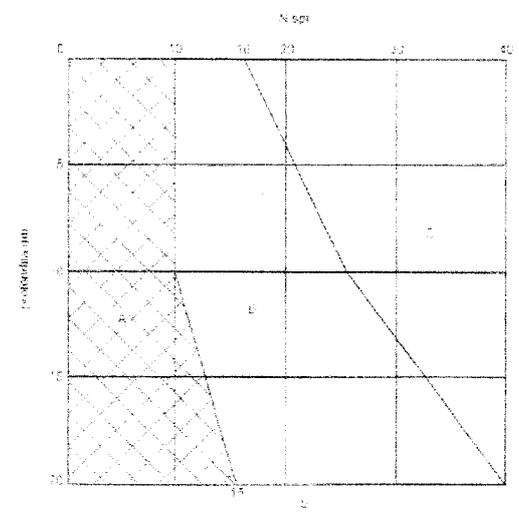
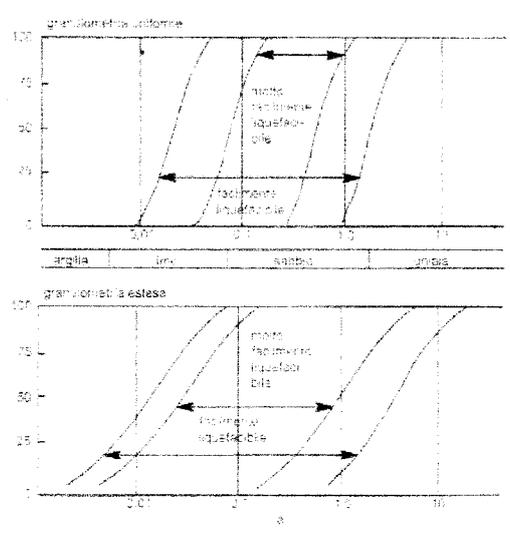
### **9.2 valutazione preliminare**

La valutazione della suscettibilità alla liquefazione è stata eseguita utilizzando lo schema di analisi elaborato da Sherif e Ishibashi (1978) che si allega di seguito.

I valori medi dell'indice  $N_{spt}$  ricavati dalle prove penetrometriche eseguite, e la presenza di falda nei primi 15 m. dal p.c.. Secondo la classificazione predetta il terreno in esame rientra tra quelli definiti "liquefacibili".



Validazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione di un deposito (da Sismi & Sibilani, 1975)



## 10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le indagini eseguite hanno consentito di definire il modello geomorfologico, litologico e geomeccanico nonché le caratteristiche geosismiche del sottosuolo dell'area interessata dall'opera in progetto. I terreni sono caratterizzati da alluvioni recenti a granulometria variabile. La correlazione tra le verticali dei sondaggi meccanici e delle indagini e prove di laboratorio ha permesso di individuare la presenza di un livello coesivo limoso seguito da più livelli sovrapposti granulari e non coesivi caratterizzati da uno stato di addensamento variabile da poco addensato a molto addensato.

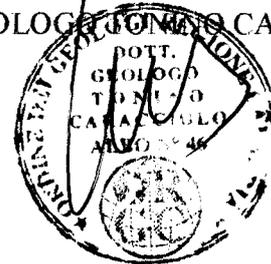
L'area appartiene ad un territorio classificato come "Zona Sismica 2" dalla recente OPCM n°3274 del marzo 2003, con conseguente valore di  $ag = 0,25$ . I terreni che compongono il sottosuolo locale sono ascrivibili alla Categoria **B** dei suoli di fondazione, definiti al punto 3.1 dell'OPCM 3274 stesso; ciò ha valore per l'area nella sua interezza e, di conseguenza, per i terreni di fondazione resta definito un unico valore del soil factor :  $S = 1,25$ .

La natura dei terreni e la presenza di falda a bassa profondità per come illustrato nel paragrafo 8 rendono il deposito in esame potenzialmente liquefacibile.

Le caratteristiche geomeccaniche e sismiche del terreno di fondazione sono compatibili con la realizzazione di fondazioni profonde che andranno dimensionate con riferimento a terreni non coesivi, in condizioni drenate e meccanismo di rottura controllato essenzialmente dalla densità relativa e della profondità della fondazione, soggetti a cedimenti di tipo immediato.

I parametri geotecnici segnalati in questa sede sono da considerarsi come un preciso riferimento per i calcoli geotecnici.

DR GEOLOGO **GIORGIO CARACCILO**



# Comune di Corigliano Calabro(CS)

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e geofisiche eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale Gioia Tauro (RC)

## RAPPORTO TECNICO DESCRITTIVO SULLE INDAGINI ESEGUITE

- Sondaggi a carotaggio continuo
- Prove geotecniche in situ
- Prove penetrometriche SCPT
- Prove pressiometriche
- Prove geofisiche in foro
- Prove di Laboratorio



Il Direttore Tecnico  
Geol. Giorgio Canonaco

**A.C. SONDAGGI S.R.L.**  
C.da Tavolara, 2  
87047 SAN PIETRO IN GUARANO (CS)  
P.I. e/C.F.: 03126330780

Data: Dicembre 2011

A. C. SONDAGGI S.r.l.

C.da Tavolara, 35 - 87047 San Pietro in Guarano (CS) - tel. / fax. 0984/839446

# RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 1/36

	<u>Indice</u>
Premessa	pag. 3
Sondaggio meccanico a carotaggio continuo	pag. 5
<i>Strumentazione adoperata</i>	pag. 5
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>1</sub></i>	pag. 6
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 7
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>2</sub></i>	pag. 11
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 12
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>3</sub></i>	pag. 15
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 16
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>4</sub></i>	pag. 19
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 20
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>1A</sub></i>	pag. 23
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 24
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>2 A</sub></i>	pag. 26
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 27
<i>Scheda tecnica del sondaggio S<sub>3 A</sub></i>	pag. 29
<i>Analisi dei risultati</i>	pag. 30
Prospezione sismica in foro tipo Down Hole	pag. 32
<i>Strumentazione adoperata</i>	pag. 33
<i>Scheda tecnica del sismografo</i>	pag. 34
<i>Scheda tecnica Dh 1</i>	pag. 35
<i>Analisi dei dati</i>	pag. 36
Prove penetrometriche di tipo SCPT	pag. 38

## E L A B O R A T I

- *Stratigrafie sondaggi: S1, S2, S3, S4, S1A, S2A, S3A;*
- *Elaborati e grafici prova geofisica in foro tipo "Down Hole";*
- *Planimetrie ubicazione indagini.*

**A.C. SONDAGGI S. r. l.**

C.da Tavolara n° 2 – 87047 San Pietro in Guarano (CS) - ☎ e fax 0984 / 839446

**ALLEGATI**

- *Rapporto di tecnico prove di laboratorio certificate.*  
Laboratorio I.P.G. S.n.c. Istituto prove geotecniche – Certificazione ufficiale - *Ministero Infrastrutture e Trasporti Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01):*
- *Rapporto tecnico di prove penetrometriche SCPT.*  
Sistemi per l'Ingegneria e laboratori prove Automatizzati S.n.c. dell'Ingegnere Ferdinando Pantano & C.
- *Rapporto tecnico di prove pressiometriche.*  
Hypro S.r.l – Hydro, geological, engineering, enviroment monitoring.

**P R E M E S S A**

Su committenza dell'*Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)*, la ditta *A.C. SONDAGGI S.R.L.* ha eseguito una campagna di indagini geognostiche, geotecniche in situ, prelievo di campioni, prove pressiometriche in foro, prelievo di campioni ambientali, prove penetrometriche tipo SCPT e prove geofisiche in foro finalizzata alla Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS).

I lavori oggetto del presente Rapporto tecnico sono stati eseguiti in rispondenza alle normative vigenti in materiali e, in particolare:

- norme A.G.I. (1977) raccomandazioni nella programmazione delle indagini geotecniche;
- norme A.G.I. (1994) raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio.

In particolare, sono state espletate le seguenti categorie di lavori:

- n° 4 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, della profondità di 35,50 m dal piano campagna (S<sub>1</sub>); 30,20 m dal p.c. (S<sub>2</sub>); 30,40 m dal p.c. (S<sub>3</sub>); 30,10 m dal p.c. (S<sub>4</sub>) con utilizzo di sonda CMV MK 900 gommata;
- n° 3 sondaggi ambientali, della profondità di 12,00 m dal piano campagna (S<sub>1A</sub>) e (S<sub>2A</sub>) e 12,30 m dal p.c. (S<sub>3A</sub>) con utilizzo di sonda CMV MK 900 gommata;
- n° 9 prelievi di materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali;
- n° 40 prove geotecniche in foro di tipo S.P.T. (*Standard Penetration Test*);
- n° 5 prelievi di C.I. (campione indisturbato - classe Q<sub>5</sub>);
- n° 7 prelievi di C.R. (campione rimaneggiato - classe Q<sub>1</sub> - Q<sub>2</sub>);
- n° 1 Prospezione sismica in foro di tipo DOWN HOLE;
- n° 4 Prove Pressiometriche in foro: (S<sub>1</sub>) e (S<sub>2</sub>);
- n° 2 Prove penetrometriche tipo SCPT.

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

---

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 4/36

Il materiale carotato, del tipo semidisturbato (*classe  $Q_1 - Q_2$* ), è stato collocato in apposite cassette catalogatrici, attualmente a disposizione della committenza, e successivamente analizzato ai fini della redazione della relativa stratigrafia di sondaggio.

I campioni indisturbati e rimaneggiati sono stati successivamente consegnati al laboratorio: *Istituto Prove Geotecniche S.n.c. - I.P.G. - di Castrolibero (CS)*, per essere sottoposti ad indagini geotecniche di laboratorio, i prelievi di materiale prelevato durante i sondaggi ambientali sono stati consegnati al *laboratorio GEOLAB SRL - di Rende (CS)* per essere sottoposto ad analisi chimiche.

**SONDAGGIO MECCANICO A CAROTAGGIO CONTINUO**

**Strumentazione adoperata**



*Foto 1 e Foto 2 – Sonda CMV MK 900 gommata posizionata sul sondaggio S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>*

macchina operatrice	<i>CMV MK 900 gommata</i>
sistema di perforazione	<i>a rotazione</i>
colonna aste di perforazione	<i>φ 76 mm l 1,00 ÷ 3,00 m</i>
rivestimento metallico provvisorio	<i>φ 127 mm l 1,00 ÷ 3,00 m</i>
rivestimento metallico provvisorio	<i>φ 160 mm l 1,00 ÷ 3,00 m</i>
tipo di carotiere	<i>semplice φ 101mm</i>
tipo di corone di perforazione	<i>al widia</i>
tipo di campionatore	<i>Shelby</i>
cassette catalogatrici in p.v.c.	<i>a 4 scomparti</i>

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 6/36

### Scheda tecnica del sondaggio S<sub>1</sub>

data	15 - 16/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro(CS)
fondo foro	35,50 m dal p.c.
rivestimento $\varnothing$ 160 mm	da 0,00ml a 11,00 ml
rivestimento $\varnothing$ 127 mm	da 11,00ml a 35,50 ml
carotiere semplice	35,50 ml
prelievo di campioni rimaneggiati C.R.	n° 3
esecuzione di S.P.T. a punta chiusa	n° 10
cassette catalogatrici	n° 6
Predisposizione foro per prova in foro tipo Down Hole	34,00 ml

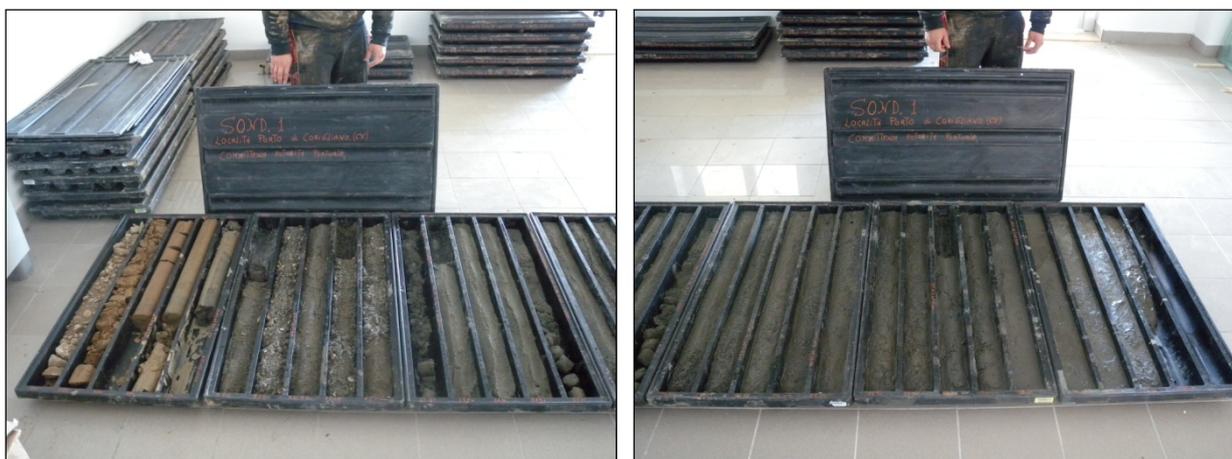


Foto 3 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>1</sub>

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli etero metrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro.</i>	<i>p.c ÷ 1,00 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>1,00 ÷ 4,50 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Nel tratto compreso tra 5,40 m e 5,70m si denota la presenza di livelli torbosi di piccoli spessori. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>4,50 ÷ 6,50 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed etero metrici arrotondati grigio-biancastrati di dimensioni centimetri che. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>6,50 ÷ 12,00 m</i>
<i>Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.</i>	<i>12,00 ÷ 27,70 m</i>
<i>Sabbia fine di colore grigio. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>27,70 ÷ 35,50 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	1,00 m:	100 %
1,00 m	÷	4,50 m:	90 %
4,50 m	÷	6,50 m:	60 %
6,50 m	÷	12,00 m:	90 %
12,00 m	÷	35,50 m:	80 %

PRELIEVO DI CAMPIONI (C.I.) E (C.R.)

Nel corso del sondaggio sono stati prelevati n° 3 campioni rimaneggiati successivamente consegnati all' *Istituto Prove Geotecniche S.n.c. - I.P.G. - di Castrolibero (CS)*, mediante campionatore tipo *Shelby*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
<i>S1 - C1 (C.R.)</i>	<i>6,80 ÷ 7,20 m</i>
<i>S1 - C2 (C.R.)</i>	<i>13,80 ÷ 14,10 m</i>
<i>S1 - C3 (C.R.)</i>	<i>27,50 ÷ 27,80 m</i>

**PROVE IN SITO**

Alle profondità di seguito indicate, sono state eseguite n° 10 prove in foro di tipo S.P.T. (*Standard Penetration Test*) a punta chiusa per la determinazione dello stato di consistenza e di addensamento dei terreni investigati:

<i>n°</i>	<i>Profondità tratto di prova</i>	<i>Numero di colpi</i>
<i>1</i>	<i>3,00 ÷ 3,45 m</i>	<i>4 – 5 – 5</i>
<i>2</i>	<i>6,30 ÷ 6,75 m</i>	<i>5 – 6 – 6</i>
<i>3</i>	<i>9,00 ÷ 9,45 m</i>	<i>19 – 22 – 25</i>
<i>4</i>	<i>15,00 ÷ 15,45 m</i>	<i>17 – 18 – 18</i>
<i>5</i>	<i>18,00 ÷ 18,45 m</i>	<i>22 – 28 – 29</i>
<i>6</i>	<i>21,00 ÷ 21,45 m</i>	<i>22 – 23 – 25</i>
<i>7</i>	<i>24,00 ÷ 24,45 m</i>	<i>22 – 24 – 27</i>
<i>8</i>	<i>27,00 ÷ 27,45 m</i>	<i>25 – 25 – 26</i>
<i>9</i>	<i>30,00 ÷ 30,45 m</i>	<i>23 – 24 – 25</i>
<i>10</i>	<i>33,00 ÷ 33,45 m</i>	<i>25 – 26 – 28</i>

**STRUMENTAZIONE DEL FORO.**

Il foro è stato strumentato con tubo in pvc ( $\varnothing$  80 mm), attestato alla profondità di 34,00 ml dal p.c. per l'esecuzione di una prova sismica in foro di tipo Down Hole.

E' stato possibile, visto le caratteristiche dei litotipi carotati, eseguire le misure del livello della falda tramite l'inserimento di un freatimetro elettrico.

Lettura del 16/12/2011 livello piezometrico -2,60 dal p.c

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 10/36

### PROVE PRESSIOMETRICHE IN FORO.

Alle profondità di seguito indicate, sono state eseguite n° 2 prove pressiometriche in foro per la determinazione delle principali caratteristiche meccaniche dei litotipi investigati.

Le prove sono state eseguite dalla ditta *Hypro S.r.l. di Castrolibero (CS)* per i risultati si rimanda al rapporto di prova allegato:

<i>Profondità</i>	<i>Durata in minuti</i>
<i>12,30 ÷ 12,80</i>	<i>60 min dalle ore 9.00 – 10.00</i>
<i>17,50 ÷ 19,00</i>	<i>45 min dalle ore 11.15 – 12.00</i>

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 11/36

### Scheda tecnica del sondaggio S<sub>2</sub>

data	19 - 20/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro(CS)
fondo foro	30,20 m dal p.c.
rivestimento $\varnothing$ 160 mm	da 0,00ml a 11,00 ml
rivestimento $\varnothing$ 127 mm	da 11,00ml a 29,00 ml
carotiere semplice	30,20 ml
prelievo di campioni indisturbati C.I.	n° 1
prelievo di campioni rimaneggiati C.R.	n° 2
esecuzione di S.P.T. a punta chiusa	n° 10
cassette catalogatrici	n° 5



Foto 4 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>2</sub>

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa di colore marrone scuro.</i>	<i>p.c ÷ 0,50 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose e con all'interno ciottoli arrotondati eterogenei ed eterometrici di diversa natura. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>0,50 ÷ 2,50 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>2,50 ÷ 3,50 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastrati di dimensioni centimetri che. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>3,50 ÷ 11,50 m</i>
<i>Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.</i>	<i>11,50 ÷ 30,20 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 13/36

### QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	2,50 m:	100 %
2,50 m	÷	3,50 m:	50 %
3,50 m	÷	30,20 m:	70 %

### PRELIEVO DI CAMPIONI (C.I.) E (C.R.)

Nel corso del sondaggio, è stato prelevato n°1 campione indisturbato, e n° 2 campioni rimaneggiati successivamente consegnati all' *Istituto Prove Geotecniche S.n.c. - I.P.G. - di Castrolibero (CS)*, mediante campionatore tipo *Shelby*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
<i>S2 - C1 (C.I.)</i>	<i>1,20 ÷ 1,65 m</i>
<i>S2 - C2 (C.R.)</i>	<i>4,60 ÷ 4,90 m</i>
<i>S2 - C3 (C.R.)</i>	<i>13,30 ÷ 13,60 m</i>

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 14/36

### PROVE IN SITO

Alle profondità di seguito indicate, sono state eseguite n° 10 prove in foro di tipo S.P.T. (*Standard Penetration Test*) a punta chiusa per la determinazione dello stato di consistenza e di addensamento dei terreni investigati:

<i>n°</i>	<i>Profondità tratto di prova</i>	<i>Numero di colpi</i>
1	4,00 ÷ 4,45 m	14 – 15 – 17
2	6,00 ÷ 6,45 m	27 – 32 – 35
3	10,00 ÷ 10,45 m	25 – 27 – 28
4	12,80 ÷ 13,25 m	22 – 23 – 24
5	16,00 ÷ 16,45 m	23 – 38 – 41
6	19,00 ÷ 19,45 m	21 – 27 – 28
7	21,00 ÷ 21,45 m	21 – 22 – 27
8	23,00 ÷ 23,45 m	23 – 24 – 28
9	27,00 ÷ 27,45 m	25 – 26 – 29
10	29,00 ÷ 29,45 m	26 – 28 – 31

### PROVE PRESSIOMETRICHE IN FORO.

Alle profondità di seguito indicate, sono state eseguite n° 2 prove pressiometriche in foro per la determinazione delle principali caratteristiche meccaniche dei litotipi investigati.

Le prove sono state eseguite dalla ditta *Hypro S.r.l. di Castrolibero (CS)* per i risultati si rimanda al rapporto di prova allegato:

<i>Profondità</i>	<i>Durata in minuti</i>
7,30 ÷ 7,80	60 min dalle ore 11.15 – 12.15
19,60 ÷ 21,10	40 min dalle ore 11.20 – 12.00

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 15/36

### SCHEDA TECNICA DEL SONDAGGIO S<sub>3</sub>

data	13 - 15/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro (CS)
fondo foro	30,40 m dal p.c.
rivestimento $\phi$ 160 mm	da 0,00 ml a 6,00 ml
rivestimento $\phi$ 127 mm	da 6,00 ml a 30,40 ml
carotiere semplice	30,40 ml
prelievo di campioni indisturbati C.I.	n° 3
esecuzione di S.P.T. a punta chiusa	n° 10
cassette catalogatrici	n° 5
Installazione di tubo piezometrico $\phi$ 80 mm	30,40 ml



Foto 5 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>3</sub>

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa di colore marrone scuro.</i>	<i>p.c ÷ 0.80 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>0,80 ÷ 3,50 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro caratterizzato, nel tratto compreso tra 3,50 m e 4,70m da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>3,50 ÷ 6,00 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed etero metrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetri che. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>6,00 ÷ 13,00 m</i>
<i>Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.</i>	<i>13,00 ÷ 30,40 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	0,80 m:	100 %
0,80 m	÷	6,00 m:	80 %
6,00 m	÷	13,00 m:	70 %
13,00 m	÷	30,40 m:	80 %

PRELIEVO DI CAMPIONI (C.I.) E (C.R.)

Nel corso del sondaggio, sono stati prelevati n° 3 campioni indisturbati, successivamente consegnati all' *Istituto Prove Geotecniche S.n.c. - I.P.G. - di Castrolibero (CS)*, mediante campionatore tipo *Shelby*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
<i>S3 - C1 (C.I.)</i>	<i>1,50 ÷ 1,75 m</i>
<i>S3 - C2 (C.I.)</i>	<i>2,80 ÷ 3,15 m</i>
<i>S3 - C3 (C.I.)</i>	<i>6,70 ÷ 7,05 m</i>

**PROVE IN SITO**

Alle profondità di seguito indicate, sono state eseguite n° 10 prove in foro di tipo S.P.T. (*Standard Penetration Test*) a punta chiusa per la determinazione dello stato di consistenza e di addensamento dei terreni investigati:

<i>n°</i>	<i>Profondità tratto di prova</i>	<i>Numero di colpi</i>
1	5,00 ÷ 5,45 m	4 – 5 – 5
2	7,05 ÷ 7,50 m	18 – 23 – 24
3	10,00 ÷ 10,23 m	45 – R
4	13,00 ÷ 13,45 m	21 – 25 – 34
5	16,00 ÷ 16,45 m	19 – 21 – 21
6	19,00 ÷ 19,45 m	22 – 23 – 25
7	21,00 ÷ 21,45 m	18 – 22 – 24
8	24,00 ÷ 24,45 m	20 – 21 – 25
9	27,00 ÷ 27,45 m	23 – 24 – 26
10	29,00 ÷ 29,45 m	25 – 26 – 28

**STRUMENTAZIONE DEL FORO E CONTROLLO DELLA FALDA.**

Il foro è stato strumentato con piezometro a tubo aperto ( $\varnothing$  80 mm), attestato alla profondità di 30,40 ml dal p.c.

E' stato possibile, visto le caratteristiche dei litotipi carotati, eseguire le misure del livello della falda tramite l'inserimento di un freaticometro elettrico.

Lettura del 15/12/2011 livello piezometrico -3,00 dal p.c

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 19/36

### SCHEMA TECNICA DEL SONDAGGIO S<sub>4</sub>

data	09 - 12/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro(CS)
fondo foro	30,10 m dal p.c.
rivestimento $\varnothing$ 127 mm	da 0,00 ml a 28,00 ml
carotiere semplice	30,10 ml
prelievo di campioni indisturbati C.I.	n° 1
prelievo di campioni rimaneggiati C.R.	n° 2
esecuzione di S.P.T. a punta chiusa	n° 10
cassette catalogatrici	n° 5



Foto 6 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>4</sub>

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa di colore marrone scuro.</i>	<i>p.c ÷ 0,50 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>0,50 ÷ 3,80 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>3,80 ÷ 5,50 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno rari ciottoli. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>5,50 ÷ 9,00 m</i>
<i>Ghiaia e sabbia con ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetrici immersi in una matrice sabbiosa grossolana di colore grigio chiaro. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>9,00 ÷ 30,10 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	0,50 m:	100 %
0,50 m	÷	3,80 m:	90 %
3,80 m	÷	5,50 m:	60 %
5,50 m	÷	9,00 m:	80 %
9,00 m	÷	30,10 m:	60 %

PRELIEVO DI CAMPIONI (C.I.) E (C.R.)

Nel corso del sondaggio, è stato prelevato n° 1 campione indisturbato e n° 2 campioni rimaneggiati successivamente consegnati all' *Istituto Prove Geotecniche S.n.c. - I.P.G. - di Castrolibero (CS)*, mediante campionatore tipo *Shelby*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
<i>S4 - C1 (C.I.)</i>	<i>5,50 ÷ 5,90 m</i>
<i>S4 - C2 (C.R.)</i>	<i>10,80 ÷ 11,00 m</i>
<i>S4 - C3 (C.R.)</i>	<i>14,20 ÷ 14,50 m</i>

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 22/36

### PROVE IN SITO

Alle profondità di seguito indicate, sono state eseguite n° 10 prove in foro di tipo S.P.T. (*Standard Penetration Test*) a punta chiusa per la determinazione dello stato di consistenza e di addensamento dei terreni investigati:

<i>n°</i>	<i>Profondità tratto di prova</i>	<i>Numero di colpi</i>
1	3,00 ÷ 3,45 m	4 – 5 – 5
2	5,90 ÷ 6,35 m	14 – 16 – 17
3	9,00 ÷ 9,45 m	15 – 15 – 16
4	11,70 ÷ 11,92 m	37 – R
5	15,00 ÷ 15,34 m	21 – 33 – R
6	18,00 ÷ 18,45 m	18 – 20 – 25
7	21,00 ÷ 21,19 m	43 – R
8	24,00 ÷ 24,45 m	19 – 24 – 28
9	27,00 ÷ 27,39 m	16 – 19 – R
10	29,00 ÷ 29,27 m	R

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 23/36

### SCHEDA TECNICA DEL SONDAGGIO S<sub>1</sub>A

data	21/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro(CS)
fondo foro	12,00 m dal p.c.
rivestimento $\varnothing$ 127 mm	da 0,00 ml a 10,00 ml
carotiere semplice	12,00 ml
prelievo di materiale da sottoporre ad analisi chimiche	n° 3
cassette catalogatrici	n° 2



Foto 7 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>1</sub>A

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli etero metrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro. Nel tratto compreso tra 0 e 0,60 m è presente materiale lapideo di natura calcarea.</i>	<i>p.c ÷ 1,60 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>1,60 ÷ 4,50 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>4,50 ÷ 6,80 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed etero metrici arrotondati grigio-biancastrati di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>6,80 ÷ 12,00 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 25/36

### QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	1,60 m:	80 %
1,60 m	÷	12,00 m:	90 %

### PRELIEVO DI CAMPIONI

Nel corso del sondaggio, sono stati prelevati n° 3 campioni di materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali e successivamente consegnati al *Laboratorio Geolab Srl di Rende (CS)*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
<i>SIC1A</i>	<i>0,00 ÷ 1,00 m</i>
<i>SIC2A</i>	<i>6,00 ÷ 7,00 m</i>
<i>SIC3A</i>	<i>11,00 ÷ 12,00 m</i>

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 26/36

### SCHEDA TECNICA DEL SONDAGGIO S<sub>2</sub>A

data	22/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro (CS)
fondo foro	12,00 m dal p.c.
rivestimento $\varnothing$ 127 mm	da 0,00 ml a 11,00 ml
carotiere semplice	12,00 ml
prelievo di materiale da sottoporre ad analisi chimiche	n° 3
cassette catalogatrici	n° 2



Foto 8 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>2</sub>A

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabba e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.</i>	<i>p.c ÷ 0,80 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>0,80 ÷ 3,80 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>3,80 ÷ 4,90 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed etero metrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>4,90 ÷ 8,50 m</i>
<i>Sabbia medio - grossolana di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato</i>	<i>8,50 ÷ 12,00 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 28/36

### QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	0,80 m:	100 %
0,80 m	÷	3,80 m:	80 %
3,80 m	÷	4,90 m:	70 %
4,90 m	÷	8,50 m:	80 %
8,50 m	÷	12,00 m:	70 %

### PRELIEVO DI CAMPIONI

Nel corso del sondaggio, sono stati prelevati n°3 campioni di materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali e successivamente consegnati al *Laboratorio Geolab Srl di Rende (CS)*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
<i>S2C1A</i>	<i>0,00 ÷ 1,00 m</i>
<i>S2C2A</i>	<i>6,00 ÷ 7,00 m</i>
<i>S2C3A</i>	<i>11,00 ÷ 12,00 m</i>

# RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 29/36

## SCHEDA TECNICA DEL SONDAGGIO S<sub>3</sub>A

data	22-23/12/2011
cantiere	Porto di Corigliano Calabro (CS)
fondo foro	12,30 m dal p.c.
rivestimento $\phi$ 127 mm	da 0,00 ml a 11,70 ml
carotiere semplice	12,30 ml
prelievo di materiale da sottoporre ad analisi chimiche	n° 3
cassette catalogatrici	n° 3



Foto 9 – Cassette catalogatrici del sondaggio S<sub>3</sub>A

Analisi dei risultati

LITOLOGIA

L'esame del materiale estratto nel corso delle perforazioni ha consentito la definizione della sequenza stratigrafica così schematizzabile:

<i>Terreno di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli etero metrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro.</i>	<i>p.c ÷ 1,50 m</i>
<i>Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.</i>	<i>1,50 ÷ 4,00 m</i>
<i>Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.</i>	<i>4,00 ÷ 6,00 m</i>
<i>Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed etero metrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.</i>	<i>6,00 ÷ 9,50 m</i>
<i>Sabbia medio - grossolana di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.</i>	<i>9,50 ÷ 12,30 m</i>

Per le caratteristiche di dettaglio si rinvia alla lettura della stratigrafia allegata.

## RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 31/36

### QUALITÀ DEL PRELIEVO

Durante l'elaborazione della stratigrafia di sondaggio, sono state calcolate le seguenti percentuali di carotaggio:

p.c.	÷	9,50 m:	100 %
9,50 m	÷	12,30 m:	80 %

### PRELIEVO DI CAMPIONI

Nel corso del sondaggio, sono stati prelevati n° 3 campioni di materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali e successivamente consegnati al *Laboratorio Geolab Srl di Rende (CS)*, alle seguenti profondità:

<i>Sigla del campione</i>	<i>Profondità di prelievo</i>
S3C1	0,00 ÷ 1,00 m
S3C2	6,00 ÷ 7,00 m
S3C3	11,00 ÷ 12,00 m

## **PROSPEZIONE SISMICHE IN FORO TIPO DOWN HOLE**

Con riferimento al lavoro in oggetto è stata eseguita una campagna di indagini geofisiche in foro, per la definizione dei principali caratteri elasto-dinamici dei terreni presenti nelle aree investigate.

In particolare sono state eseguite ed interpretate n° 1 (una) prospezioni geofisiche in foro tipo “down hole”.

Per l’espletamento del presente lavoro si sono eseguite le seguenti categorie di lavori:

- *Impianto cantiere;*
- *Acquisizioni dei dati sismici in campagna;*
- *Analisi ed elaborazione delle misure acquisite.*

Nel presente rapporto di prova sono presenti i dati elaborati e le sintesi grafiche con indicazione di:

- *Tempi di arrivo;*
- *Parametri elastodinamici;*
- *Diagramma tempi d’acquisizione - profondità;*
- *Diagramma velocità - profondità;*
- *Documentazione fotografica.*

**STRUMENTAZIONE ADOPERATA**

Per l'esecuzione delle misure di velocità sismica è stato impiegato il seguente apparato di acquisizione:

- Sismografo a 24 canali AMBROGEO mod. Echo 24/2002 Seismic UNIT;
- Geofoni verticali a 14 Hz mod. OYO GS20-DX per le sismiche a rifrazione;
- Geofoni verticali a 4,5 Hz mod. OYO GS20-DX per le sismiche a rifrazione  
Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW);
- Attrezzatura per l'energizzazione costituita da maglio battente da 8 Kg;
- Prolunghe e materiale d'uso.



*Foto 10 – Sismografo 24 canali Ambrogeo mod. Echo 24/2002 Seismic UNIT.*

**SCHEDA TECNICA DEL SISMOGRAFO**

Numeri di canali	24 canali
Intervallo di campionamento	0,296 msec
Convertitore A/D	16 bit
Guadagno	10 db – 100 db, step 1 db
Tensione di saturazione	+/- 2,3 V
Livello di saturazione	100 dB
Distorsione	0,01%
Velocità di campionamento	130 micro/sec
Tempi di registrazione	25-50-100-200-400-800 millisec

I sismogrammi relativi alla indagini svolte sono stati registrati direttamente in campagna mediante il software d'acquisizione dati Echo 12/24 ver. 6.00.

Per il rilievo della velocità del moto del suolo è stato utilizzato un geofono, tridimensionale con frequenza di oscillazione di 14 Hz.

**PROSPEZIONE SISMICA IN FORO DI TIPO DOWN HOLE**

Lo scopo delle prospezioni sismiche tipo “*Down Hole*” è quello di caratterizzare le litologie dell'area in esame, individuando il profilo verticale delle velocità delle onde longitudinali ( $V_p$ ) e trasversali ( $V_s$ ) e di ricavare i valori dei caratteri elasto-dinamici.

Il metodo “*Down-Hole*” prevede la sorgente energizzante in superficie e i sensori all'interno di un tubo reso solidale al terreno circostante tramite miscela cementizia secondo lo schema in figura di seguito riportato.

Si adopera un geofono da pozzo di tipo tridimensionale calato e fissato contro la parete di un perforo opportunamente condizionato a diverse profondità via via crescenti.

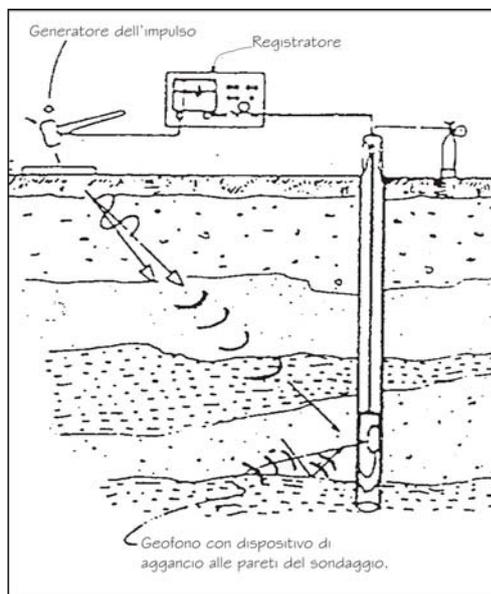
La tecnica di energizzazione avviene ad una distanza costante dal foro; mediante un impatto verticale su una superficie posta sul terreno.

# RAPPORTO TECNICO

Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Pag. 35/36



## SCHEDA TECNICA DH 1

Data acquisizione	27/12/2011
Sondaggio	S <sub>1</sub>
Profondità raggiunta	34 ml
Numero di scoppi eseguiti	34
Distanza tra gli scoppi	1 ml
Velocità di campionamento	50/100 m/s
Sistema di energizzazione	Massa da 8 Kg

**A.C. SONDAGGI S.r.l.**

C.da Tavolara n° 2 - 87047 San Pietro in Guarano (CS) - ☎ e fax 0984 / 839446



*Foto 11 – Fase d’acquisizione tempi di propagazione onde Vp e Vs*

#### ANALISI DEI RISULTATI

I valori di velocità delle onde longitudinali sono compresi tra 193.73 e 1664.85 m/s, mentre per le onde trasversali i valori variano tra 129.74 e 399.709 m/sec.

Le velocità delle onde sismiche longitudinali (Vp) sono influenzate dalla presenza della falda che si attesta a circa – 3,00 metri di profondità dal p.c.

I valori delle Vp registrati in falda vengono incrementati grazie alla saturazione dei materiali per cui il rapporto fra velocità delle onde longitudinali e trasversali, i parametri elastici calcolati ed il valore del coefficiente di Poisson, mostrano caratteristiche meccaniche ed elastiche più scadenti della realtà.

Le misure effettuate hanno consentito di evidenziare una sostanziale omogeneità dei terreni che compongono il sottosuolo, in accordo coi dati stratigrafici rilevati attraverso i sondaggi meccanici.

Si registra nelle sole onde Vs un’inversione di velocità alla quota di circa – 6,00 / - 7,00 metri dal piano campagna.

In conclusione il substrato appare abbastanza omogeneo, costituito in prevalenza da sabbie medio fini, più o meno addensate e/o consistenti, sature al di sotto di tre metri con valori tipici per questi materiali in falda.

## **RAPPORTO TECNICO**

*Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)*

---

*Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)*

*Pag. 37/36*

Per i valori di densità, per il calcolo dei parametri elasto-meccanici, si sono utilizzati i risultati delle prove di laboratorio sui campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati in fase di sondaggio.

Per i risultati di dettaglio si rimanda al tabulato e ai diagrammi in allegato.

**PROVE PENETROMETRICHE TIPO SCPT**

Con riferimento al lavoro in oggetto sono state eseguite due (due) prove penetrometriche tipo SCPT mediante penetrometro Pagani TG63/200 dotato di dispositivo idraulico di spinta da 200 kN e punta elettrica con piezocono digitale, diametro pari a 36 mm; area della punta pari a 10 cmq; angolo di apertura pari a 60°.

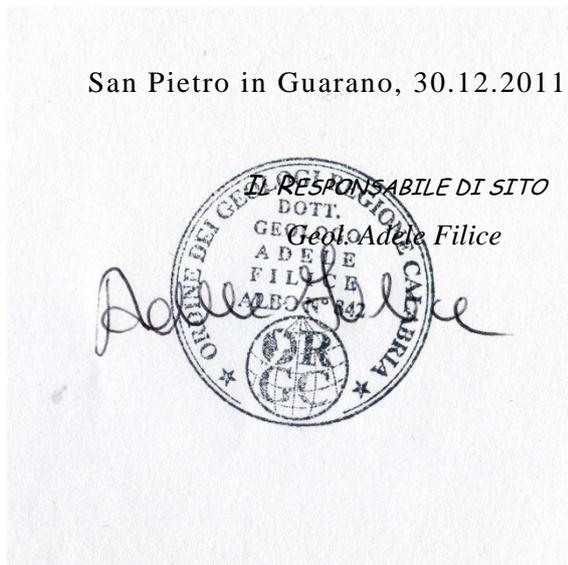
Inoltre alle quote di 5.05m dal p.c. (P<sub>1</sub>) 3.09 e di 5.90 m dal p.c. (P<sub>2</sub>) sono state eseguite delle prove di dissipazione delle pressioni interstiziali.

Per i risultati di dettaglio si rimanda al tabulato e ai diagrammi in allegato.



Foto 12 – Fase d'acquisizione dati prova SCPT.

San Pietro in Guarano, 30.12.2011



**A. C. SONDAGGI S.r.l.**

IL DIRETTORE TECNICO

Geol. *Giorgio Canonaco*  
**A.C. SONDAGGI S.R.L.**

C.da Tavolara, 2

87047 SAN PIETRO IN GUARANO (CS)

PI. e C.F.: 03126330780

# RAPPORTO TECNICO

*Indagini geognostiche, geotecniche in situ, prove di laboratorio e prove geofisiche in foro, eseguite per la realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il Porto di Corigliano Calabro (CS)*

---

*Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)*

*Pag. 39/36*

## ELABORATI

*Stratigrafie Sondaggi: S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>1A</sub>, S<sub>2A</sub>, S<sub>3A</sub>;*

*Tabulati e grafici Prove geofisica in foro di tipo Down Hole;*

*Planimetrie ubicazione indagini.*

**ALLEGATI**

- *Rapporto di tecnico prove di laboratorio certificate.*  
Laboratorio I.P.G. S.n.c. Istituto prove geotecniche – Certificazione ufficiale - *Ministero Infrastrutture e Trasporti Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01):*
- *Rapporto tecnico di prove penetrometriche SCPT.*  
Sistemi per l'Ingegneria e laboratori prove Automatizzati S.n.c. dell'Ingegnere Ferdinando Pantano & C.
- *Rapporto tecnico di prove pressiometriche.*  
Hypro S.r.l – Hydro, geological, engineering, enviroment monitoring.
-



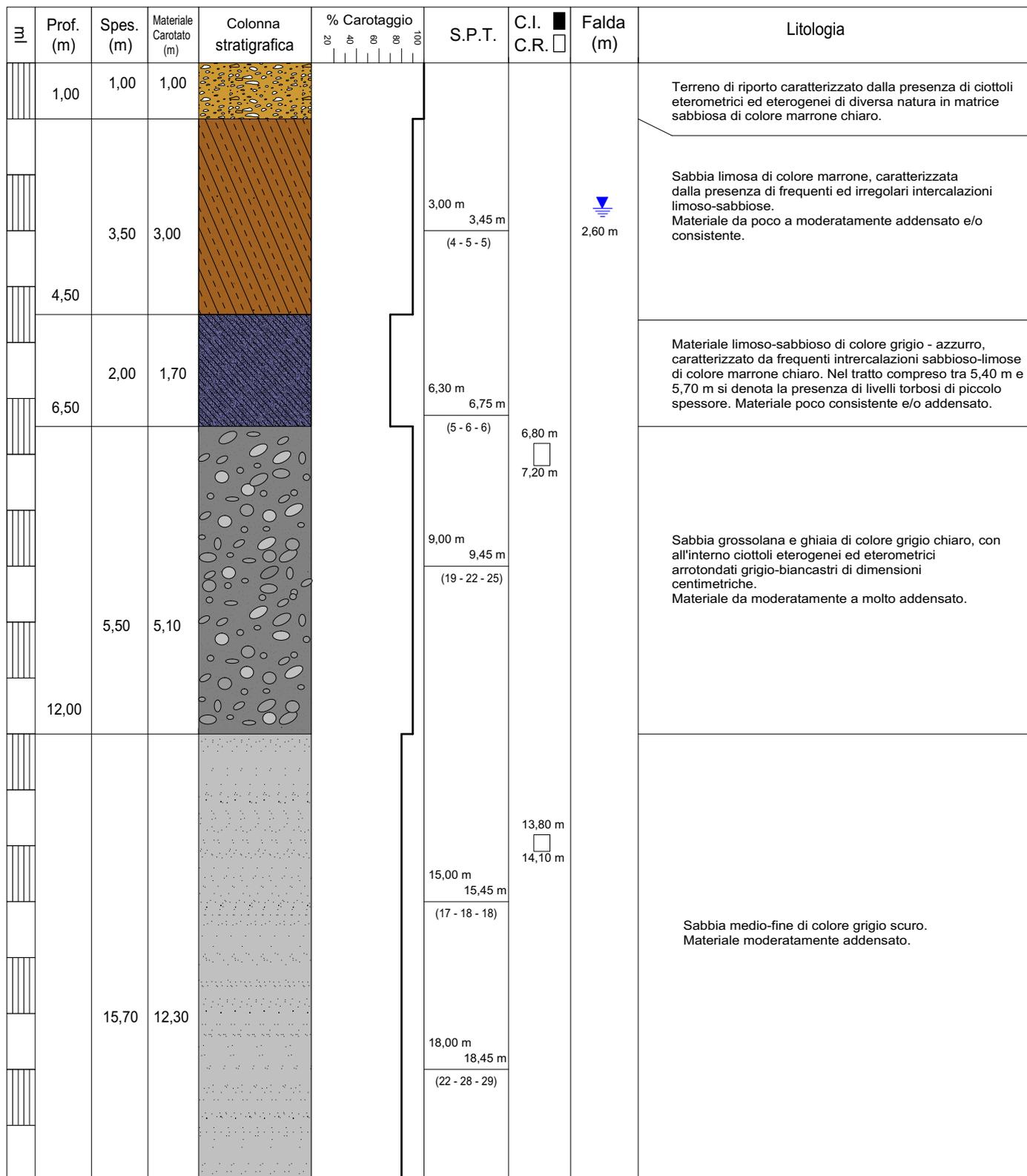
Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **15 - 16/12/2011**



Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **15 - 16/12/2011**

ml	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
		15,70	12,30			21,00 m 21,45 m			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
						(22 - 23 - 25)			
						24,00 m 24,45 m			
						(22 - 24 - 27)			
						27,00 m 27,45 m			
	27,70					(25 - 25 - 26)	27,50 m <input type="checkbox"/> 27,80 m		
		7,80	6,30			30,00 m 30,45 m			Sabbia fine di colore grigio. Materiale da moderatamente a molto addensato.
						(23 - 24 - 25)			
						33,00 m 33,45 m			
						(25 - 26 - 28)			
	35,50								

Cassette n°6

Rivestimento (φ 160 mm): da 0 ml a 11,00 ml      Rivestimento (φ 127 mm): da 11 ml a 35,50

Carotiere semplice: ml 35,50      Predisposizione prova in foro tipo DOWN HOLE (φ 80 mm): da 0 ml a 34,00 ml

Prove pressiometriche in foro 15/12/2011: da 12.30 ml a 13.80 ml durata 60 min. ore 9.00 - 10.00  
da 17.50 ml a 19.00 ml durata 45 min ore 11.15 - 12.00

Letture falda: - 2,60 ml dal p.c. in data 16/12/2011

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **19 - 20/12/2011**

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
	0,50	0,50	0,50						Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
	2,50	2,00	2,00				1,20 m <input checked="" type="checkbox"/> 1,65 m		Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose e con all'interno ciottoli arrotondati eterogenei ed eterometrici di diversa natura. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
	3,50	1,00	0,50						Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
	11,50	8,00	6,00			4,00 m 4,45 m (14 - 15 - 17) 4,60 m <input type="checkbox"/> 4,90 m			Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
	18,70	13,00	13,00			6,00 m 6,45 m (27 - 32 - 35) 10,00 m 10,45 m (25 - 27 - 28) 12,80 m 13,25 m (22 - 23 - 24) 13,30 m <input type="checkbox"/> 13,60 m			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
						16,00 m 16,45 m (23 - 38 - 41) 19,00 m 19,45 m (21 - 27 - 28)			

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **19 - 20/12/2011**

ml	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio				S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
					20	40	60	100				
									21,00 m 21,45 m			
									(21 - 22 - 27)			
									23,00 m 23,45 m			
									(23 - 24 - 28)			
		18,70	13,00									
									27,00 m 27,45 m			
									(25 - 26 - 29)			
									29,00 m 29,45 m			
									(26 - 28 - 31)			
	30,20											

Sabbia medio-fine di colore grigio scuro.  
Materiale moderatamente addensato.

Cassette n°5

Rivestimento (φ 160 mm): da 0 ml a 11,00 ml

Rivestimento (φ 127 mm): da 11 ml a 29,00

Carotiere semplice: ml 30,20

Prove pressiometriche in foro 19/12/2011: da 7.30 ml a 7.80 ml durata 60 min. ore 11.15 - 12.15

Prove pressiometriche in foro 20/12/2011: da 19.60 ml a 21.10 ml durata 40 min. ore 11.20 - 12.00

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco

Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **13 - 15/12/2011**

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
	0,80	0,80	0,80						Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
	3,50	2,70	2,30				1,50 m 1,75 m 2,80 m 3,15 m	3,00 m	Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/ o consistente.
	6,00	2,50	1,90			5,00 m 5,45 m (4 - 5 - 5)			Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato, nel tratto compreso da 3,50 m a 4,70, da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
	13,00	7,00	5,00			7,05 m 7,50 m (18 - 23 - 24)	6,70 m 7,05m		Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
						10,00 m 10,23 m (45 - R)			
						13,00 m 13,45 m (21 - 25 - 34)			
						16,00 m 16,45m (19 - 21 - 21)			
	17,40	14,20				19,00 m 19,45 m (22 - 23 - 25)			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **13 - 15/12/2011**

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
						21,00 m 21,45 m			Sabbia medio-fine di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
						(18 - 22 - 24)			
		17,40	14,20			24,00 m 24,45 m			
						(20 - 21 - 25)			
						27,00 m 27,45 m			
						(23 - 24 - 26)			
						29,00 m 29,45 m			
						(25 - 26 - 28)			
	30,40								

Cassette n°5

Rivestimento (φ 160 mm): da 0 ml a 6,00 ml

Rivestimento (φ 127 mm): da 6,00 ml a 28,00

Carotiere semplice: ml 30,40

Piezometro (φ 80 mm): ml 30,40

Letture falda: - 3,00 ml dal p.c. in data 15/12/2011

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto

Committente: Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)

Sonda CMV MK 900

Progetto: Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)

Data: 09 - 12/12/2011

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
	0,50	0,50	0,50						Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
		3,30	3,00			3,00 m 3,45 m (4 - 5 - 5)			Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
	3,80								
		1,70	1,10			5,90 m 6,35 m (14 - 16 - 17)	5,50 m <input checked="" type="checkbox"/> 5,90 m <input type="checkbox"/>		Materiale limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro. Materiale poco consistente e/o addensato.
	5,50								
		3,50	3,00			9,00 m 9,45 m (15 - 15 - 16)			Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno rari ciottoli. Materiale da moderatamente a molto addensato.
	9,00								
						11,70 m 11,92 m (37 - R)	10,80 m <input type="checkbox"/> 11,00 m <input type="checkbox"/>		
		21,10	13,80			15,00 m 15,34 m (21 - 33 - R)	14,20 m <input type="checkbox"/> 14,50 m <input type="checkbox"/>		Ghiaia e sabbia con ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche immersi in una matrice sabbiosa grossolana di colore grigio chiaro. Materiale da moderatamente a molto addensato.
						18,00 m 18,45 m (18 - 20 - 25)			

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **09 - 12/12/2011**

ml	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio				S.P.T.	C. I.	Falda (m)	Litologia		
					0%	25%	50%	100%						
	21,10	13,80							21,00 m 21,19 m			Ghiaia e sabbia con ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche immersi in una matrice sabbiosa grossolana di colore grigio chiaro. Materiale da moderatamente a molto addensato.		
							(43 - R)							
											24,00 m 24,45 m			
											(19 - 24 - 28)			
	30,10								27,00 m 27,39 m					
										(16 - 29 - R)				
											29,00 m 29,27 m			
									(R)					

Cassette n°5

Rivestimento (φ 127 mm): da 0ml a ml 28,00

Carotiere semplice: ml 30,10

Il sondatore  
 Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
 Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **21/12/2011**

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
	1,60	1,60	1,20						Terreno di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli eterometrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro. Nel tratto compreso tra 0 e 0,60m è presente materiale lapideo di natura calcarea.
	4,50	2,90	2,40						Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
	6,80	2,30	2,00						Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
	12,00	3,00	2,40						Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.

Cassette n°2

Rivestimento (φ 127 mm): da 0 ml a 10,00 ml

Carotiere semplice: da 0 ml a 12,00 ml

Prelievi materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali:  
da 0,00 a 1,00 ml - da 6,00 a 7,00 ml - da 11,00 a 12,00 ml

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

Data: **22/12/2011**

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
	0,80	0,80	0,80						Terreno geopedologico con all'interno resti di frustoli vegetali, sabbia e ghiaia in matrice limosa, di colore marrone scuro.
		3,00	2,50						Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
	3,80								
	4,90	1,10	0,80						Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intercalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
		3,60	2,90						Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
	8,50								
		3,50	2,60						Sabbia medio-grossolana di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.
	12,00								

Cassette n°2

Rivestimento (φ 127 mm): da 0 ml a 11,00 ml

Carotiere semplice: da 0 ml a 12,00 ml

Prelievi materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali:  
da 0,00 a 1,00 ml - da 6,00 a 7,00 ml - da 11,00 a 12,00 ml

Il sondatore  
Sig. Sergio Gallo

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Adele Filice

Il Direttore tecnico  
Dott. Geol. Giorgio Canonaco



Località: **Comune di Corigliano Calabro (CS) - Porto**

Committente: **Autorità Portuale di Gioia Tauro (RC)**

Sonda **CMV MK 900**

Progetto: **Realizzazione della banchina Nord e del piazzale retrostante il porto di Corigliano Calabro (CS)**

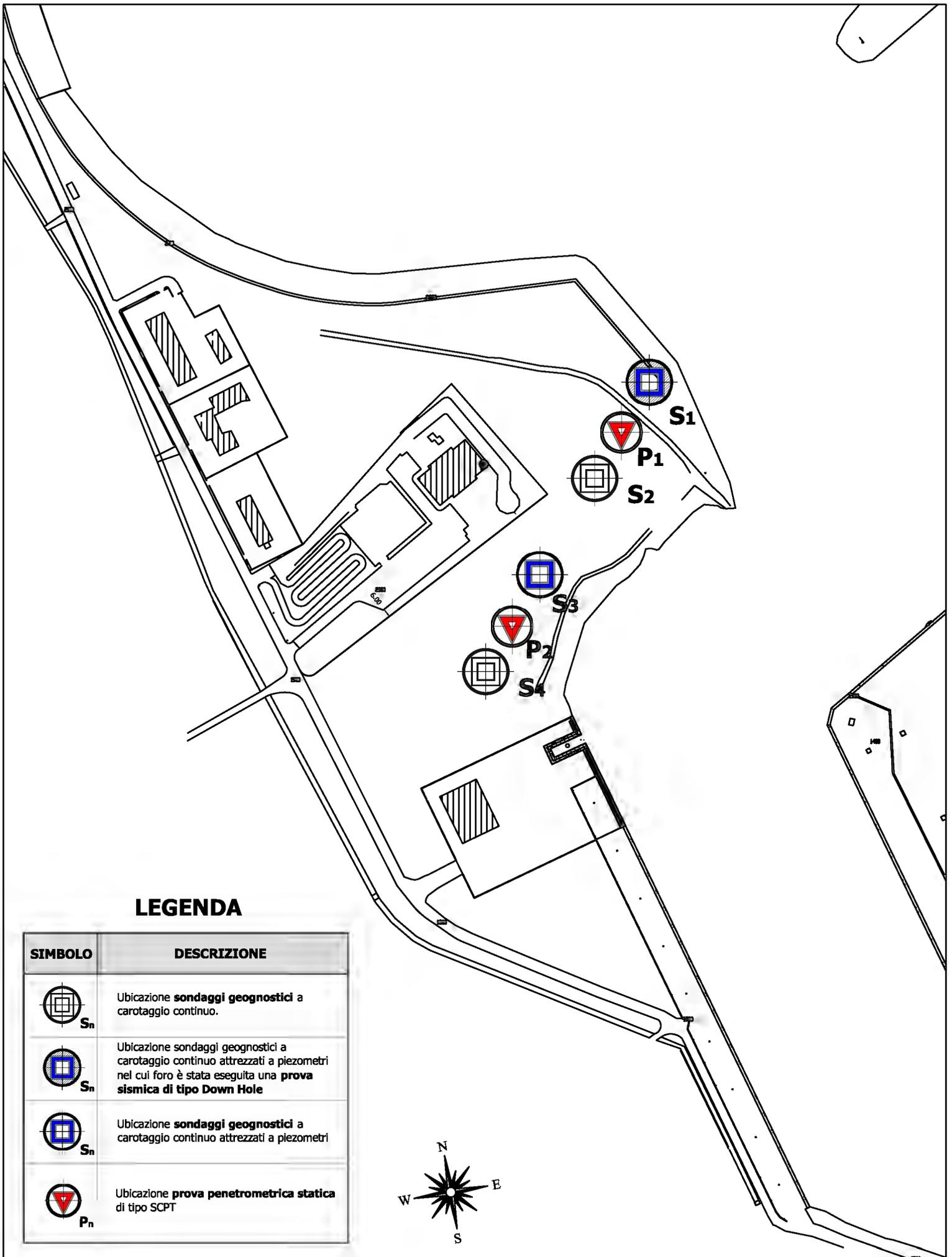
Data: **22 - 23/12/2011**

m	Prof. (m)	Spes. (m)	Materiale Carotato (m)	Colonna stratigrafica	% Carotaggio	S.P.T.	C.I. <input checked="" type="checkbox"/> C.R. <input type="checkbox"/>	Falda (m)	Litologia
	1,50	1,50	1,50						Terreno di riporto caratterizzato dalla presenza di ciottoli eterometrici ed eterogenei di diversa natura in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro.
	4,00	2,50	2,50						Sabbia limosa di colore marrone, caratterizzata dalla presenza di frequenti ed irregolari intercalazioni limoso-sabbiose. Materiale da poco a moderatamente addensato e/o consistente.
	6,00	2,00	2,00						Materiale limoso-sabbioso di colore grigio - azzurro, caratterizzato da frequenti intralcalazioni sabbioso-limose di colore marrone chiaro. Materiale poco consistente e/o addensato.
	9,50	3,50	3,50						Sabbia grossolana e ghiaia di colore grigio chiaro, con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici arrotondati grigio-biancastri di dimensioni centimetriche e decimetriche. Materiale da moderatamente a molto addensato.
	12,30	2,80	2,30						Sabbia medio-grossolana di colore grigio scuro. Materiale moderatamente addensato.

Cassette n°3 Rivestimento (φ 127 mm): da 0 ml a 11,70 ml Carotiere semplice: da 0 ml a 12,30 ml Piezometro (φ 80 mm): da 0 a 12,30 ml

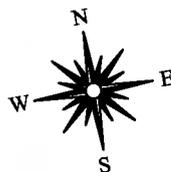
Prelevi materiale da sottoporre ad analisi chimiche ambientali:  
da 0,00 a 1,00 ml - da 6,00 a 7,00 ml - da 11,00 a 12,00 ml

# PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI

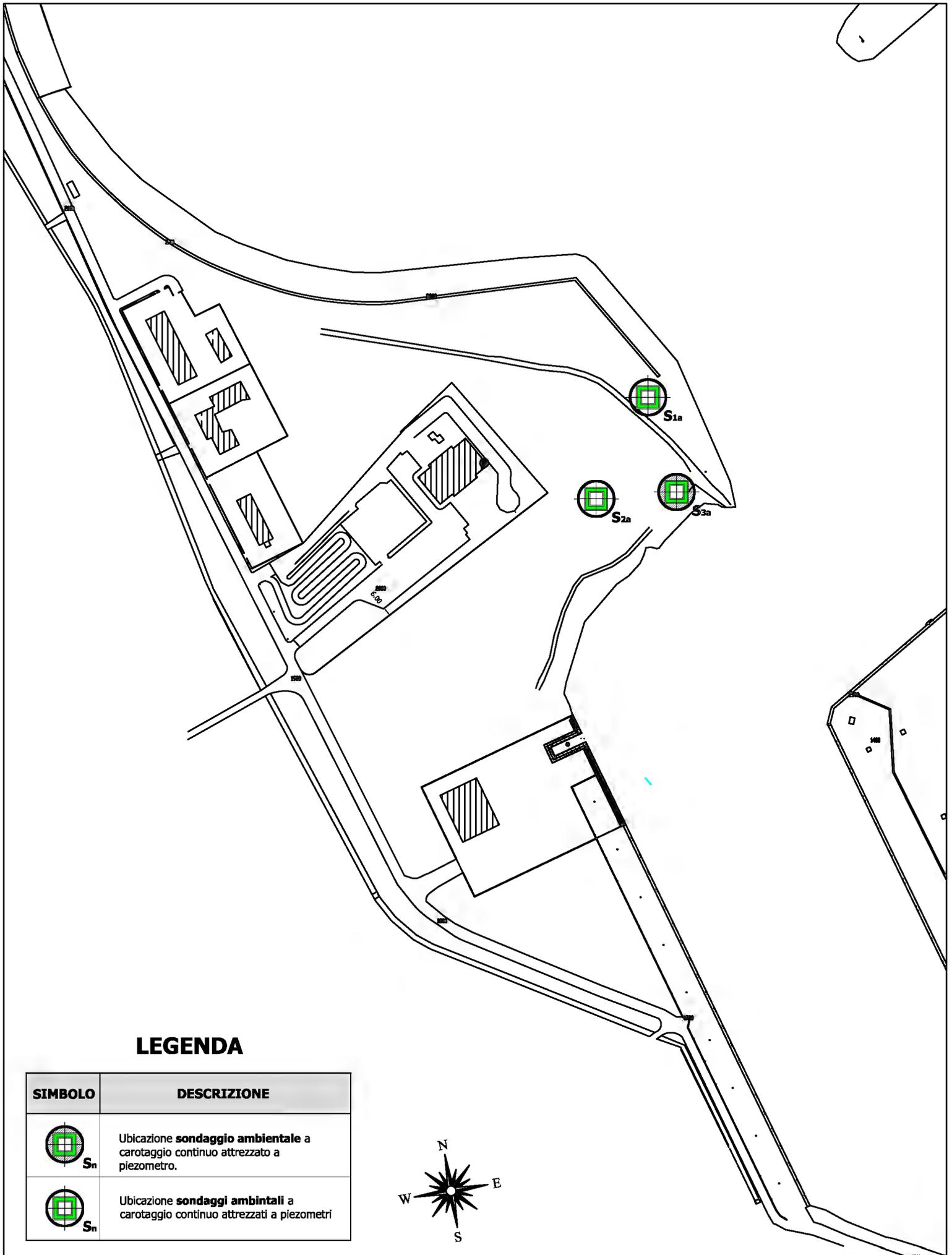


## LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Ubicazione <b>sondaggi geognostici</b> a carotaggio continuo.
	Ubicazione sondaggi geognostici a carotaggio continuo attrezzati a piezometri nel cui foro è stata eseguita una <b>prova sismica di tipo Down Hole</b>
	Ubicazione <b>sondaggi geognostici</b> a carotaggio continuo attrezzati a piezometri
	Ubicazione <b>prova penetrometrica statica</b> di tipo SCPT

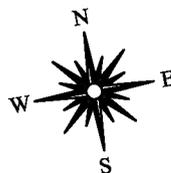


# PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI AMBIENTALI



## LEGENDA

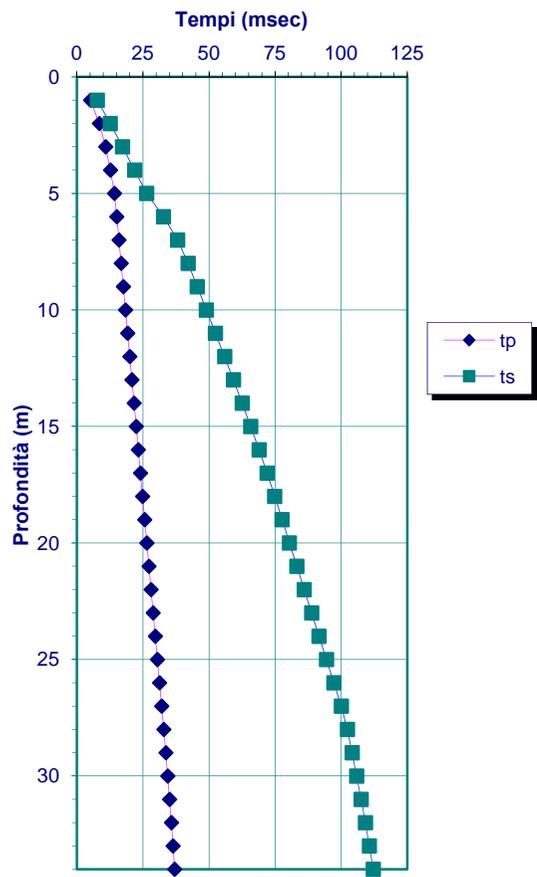
SIMBOLO	DESCRIZIONE
 S <sub>n</sub>	Ubicazione <b>sondaggio ambientale</b> a carotaggio continuo attrezzato a piezometro.
 S <sub>n</sub>	Ubicazione <b>sondaggi ambintali</b> a carotaggio continuo attrezzati a piezometri



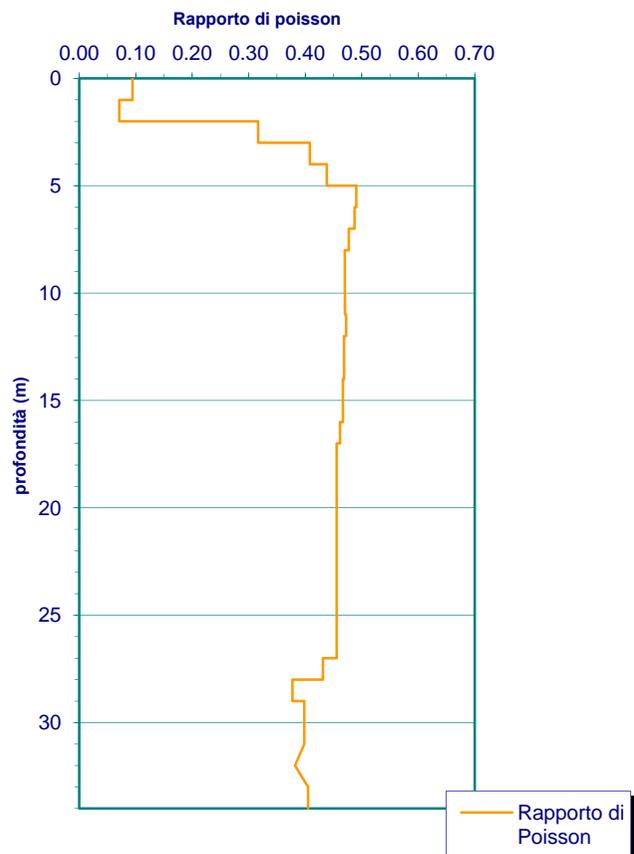
Indagini geofisiche tipo "down Hole" eseguita per realizzazione della banchina Nord - Porto Corigliano Calabro (CS) **Down Hole S1**

Prof (m)	Dist (m)	tp (msec)	ts (msec)	$\alpha$	tp cor (msec)	ts cor (msec)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densità (Kg/mc)	Modulo di taglio (N/mq)	Modulo di Bulk (N/mq)	Modulo di Young (N/cm <sup>q</sup> )	Rapporto di Poisson	Rigidità sismica (Kg/mq s)
1	1	7.30	10.90	0.79	5.162	7.707	193.73	129.74	1700	28617120	25741070	62638859	0.09	220565
2	1	9.50	14.10	0.46	8.497	12.611	299.83	203.92	1700	70689543	58813633	151408217	0.07	346659
3	1	11.50	18.20	0.32	10.910	17.266	414.46	214.84	1700	78466058	187655985	206602122	0.32	365229
4	1	13.10	22.50	0.24	12.709	21.828	555.86	219.19	1700	81678161	416637728	230004371	0.41	372630
5	1	14.50	26.90	0.20	14.218	26.378	662.45	219.81	1700	82136845	636780905	236252647	0.44	373675
6	1	15.30	33.20	0.17	15.092	32.748	1144.94	156.97	1700	41887103	2172804062	124858970	0.49	266848
7	1	16.10	38.50	0.14	15.938	38.113	1181.53	186.40	1700	59067085	2294665442	175693740	0.49	316882
8	1	16.90	42.40	0.12	16.769	42.073	1202.92	252.56	2100	133946939	2860594117	395665162	0.48	530366
9	1	17.70	45.80	0.11	17.592	45.520	1216.18	290.08	2100	176710714	2871077152	519474502	0.47	609174
10	1	18.50	49.20	0.10	18.408	48.956	1224.82	291.04	2100	177878899	2913812032	522994321	0.47	611184
11	1	19.30	52.60	0.09	19.221	52.384	1230.69	291.70	2100	178689456	2943009853	525434181	0.47	612575
12	1	20.10	56.10	0.08	20.031	55.906	1234.83	283.91	2100	169271090	2976938217	498367414	0.47	596212
13	1	20.90	59.40	0.08	20.838	59.225	1237.82	301.31	2000	181577802	2822920210	533298999	0.47	602624
14	1	21.70	62.70	0.07	21.645	62.541	1240.06	301.60	2000	181927954	2833514768	534347795	0.47	603205
15	1	22.50	65.90	0.07	22.450	65.754	1241.75	311.20	2000	193689215	2826301022	568090378	0.47	622397
16	1	23.30	69.10	0.06	23.255	68.965	1243.07	311.39	2000	193929354	2832526916	568806913	0.47	622783
17	1	24.10	72.10	0.06	24.058	71.976	1244.11	332.21	2000	220726243	2802054495	645236327	0.46	664419
18	1	24.90	74.90	0.06	24.862	74.785	1244.94	355.99	2000	253452260	2762668662	737794574	0.46	711972
19	1	25.70	77.70	0.05	25.664	77.593	1245.62	356.13	2000	253664110	2765746842	738417356	0.46	712270
20	1	26.50	80.50	0.05	26.467	80.400	1246.17	356.26	2000	253838905	2768273340	738931100	0.46	712515
21	1	27.30	83.30	0.05	27.269	83.206	1246.63	356.36	2000	253984626	2770368906	739359306	0.46	712720
22	1	28.10	86.10	0.05	28.071	86.011	1247.01	356.45	2000	254107248	2772123610	739719566	0.46	712892
23	1	28.90	88.90	0.04	28.873	88.816	1247.34	356.52	2000	254211311	2773605608	740025240	0.46	713038
24	1	29.70	91.70	0.04	29.674	91.621	1247.62	356.58	2000	254300305	2774867154	740286606	0.46	713162
25	1	30.50	94.50	0.04	30.476	94.424	1247.85	356.63	2000	254376951	2775948786	740511667	0.46	713270
26	1	31.30	97.30	0.04	31.277	97.228	1248.06	356.68	2000	254443390	2776882306	740706724	0.46	713363
27	1	32.10	100.10	0.04	32.078	100.031	1248.23	356.72	2000	254501324	2777692908	740876786	0.46	713444
28	1	32.90	102.40	0.04	32.879	102.335	1248.39	434.15	1900	358126917	2484798512	1025131016	0.43	824889
29	1	33.70	104.20	0.03	33.680	104.138	1248.53	554.52	1900	584243794	2184709888	1609278193	0.38	1053595
30	1	34.40	105.90	0.03	34.381	105.841	1426.69	587.16	1900	655040179	2996146288	1831638326	0.40	1115606
31	1	35.10	107.60	0.03	35.082	107.544	1426.84	587.25	1900	655244736	2996706498	1832194720	0.40	1115780
32	1	35.80	109.20	0.03	35.783	109.147	1426.98	623.96	1900	739727339	2885083253	2044451456	0.38	1185530
33	1	36.40	110.70	0.03	36.383	110.649	1664.54	665.56	1900	841648053	4144925242	2364877384	0.40	1264568
34	1	37.00	112.20	0.03	36.984	112.152	1664.70	665.65	1900	841868022	4145659865	2365482844	0.40	1264733

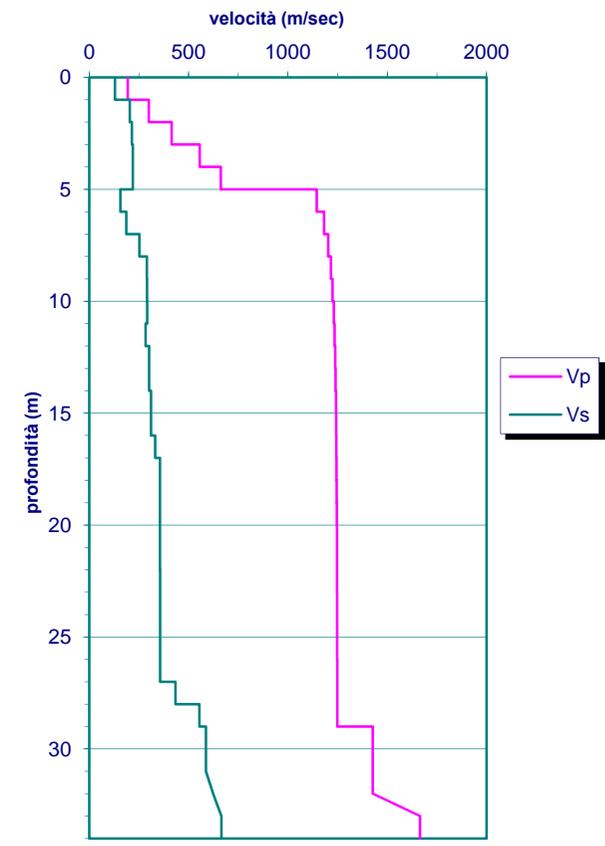
### Grafico tempi-profondità



### Grafico Rapporto di Poisson - Profondità



### Velocità intervallo



## Grafico modulo di taglio - profondità

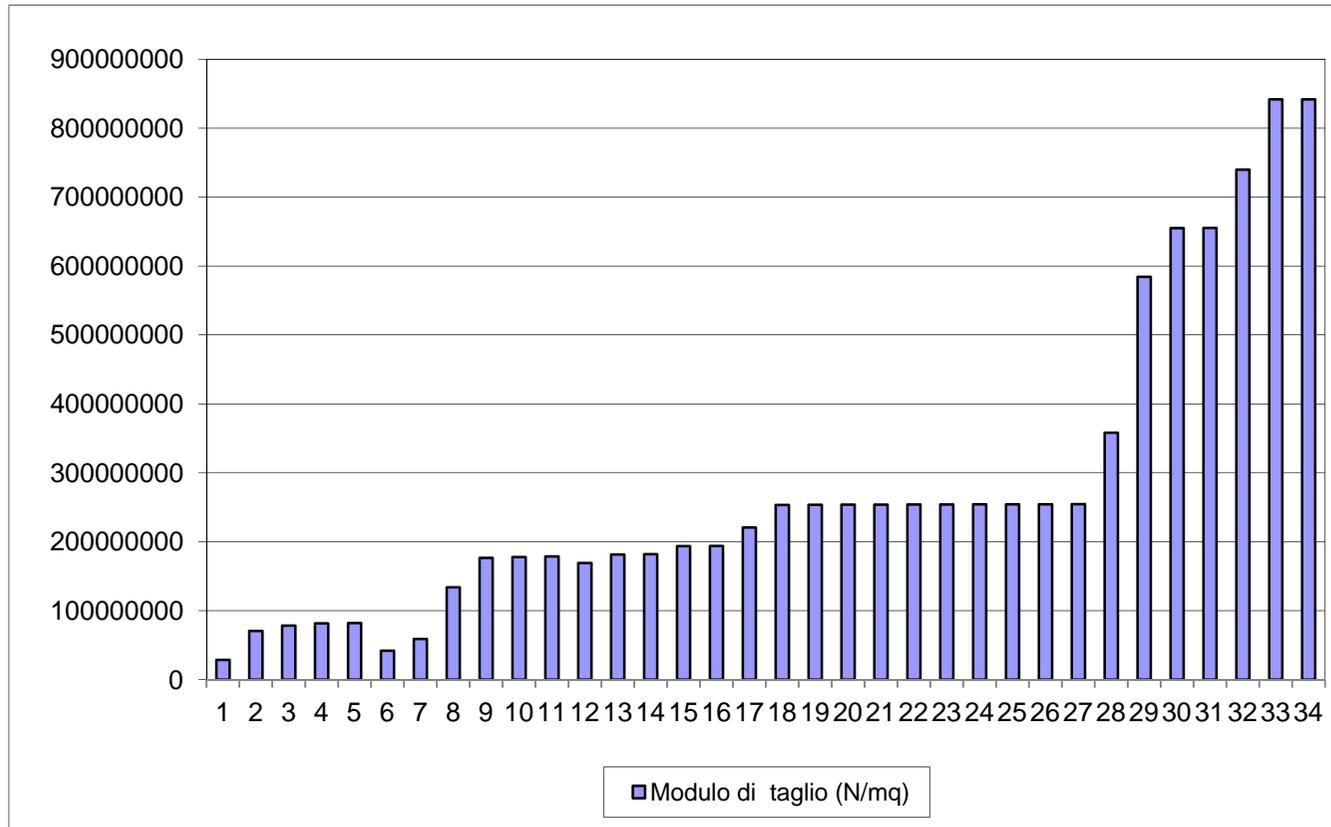
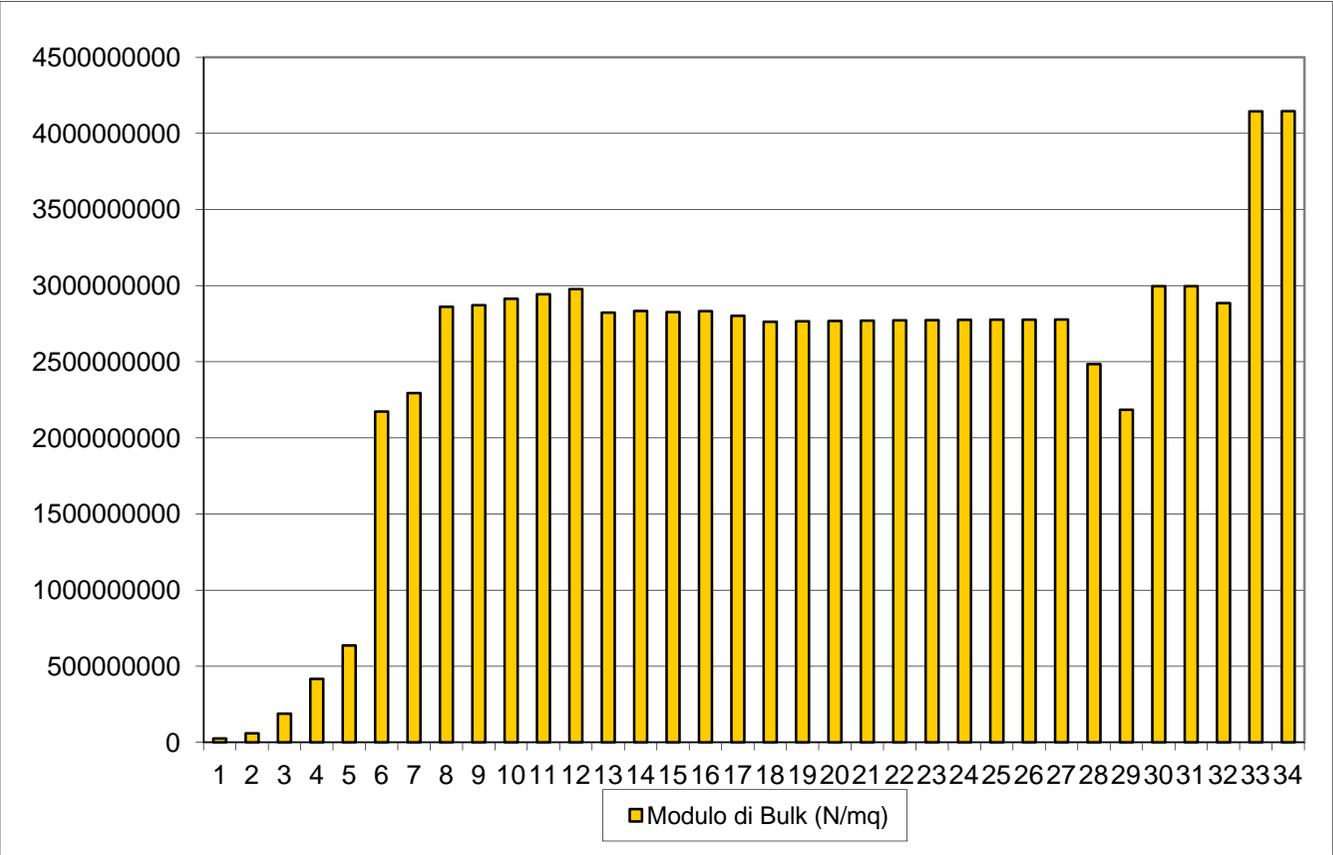
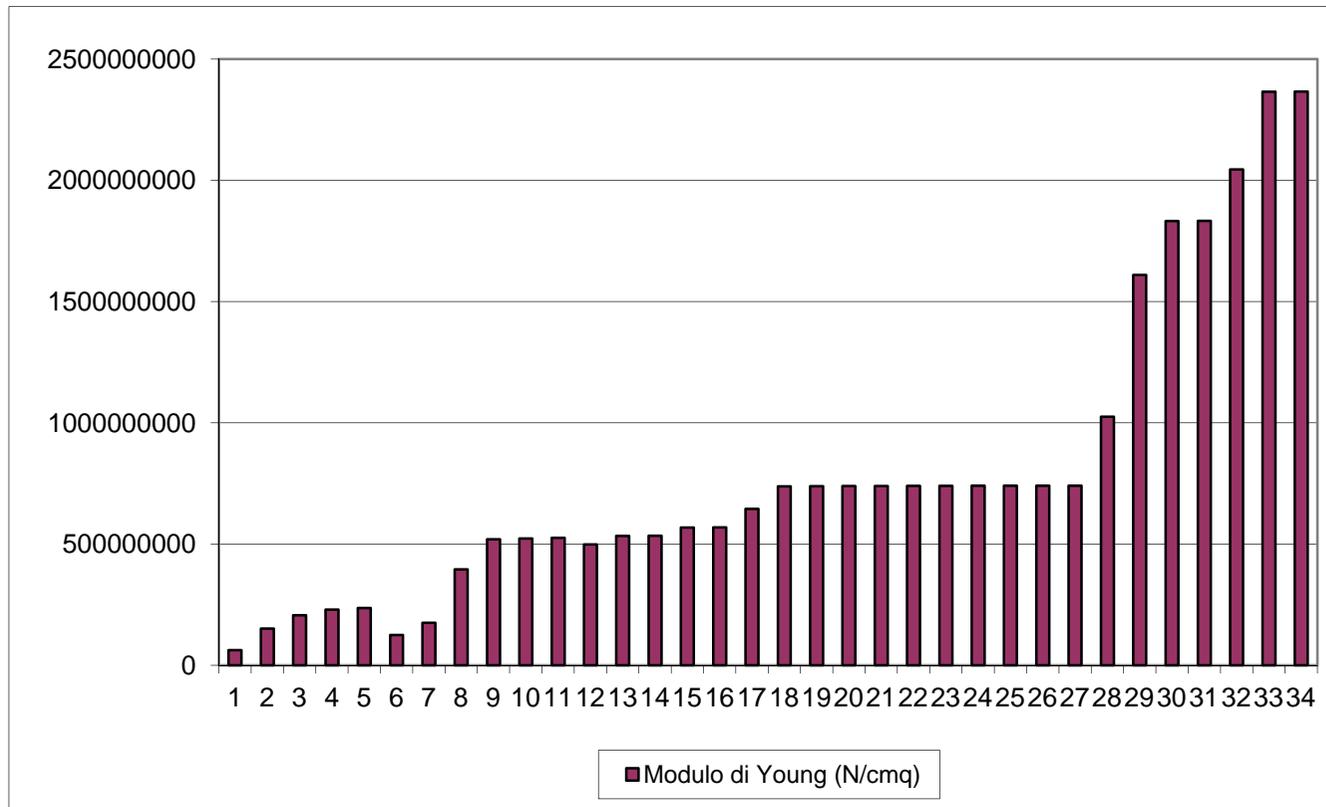


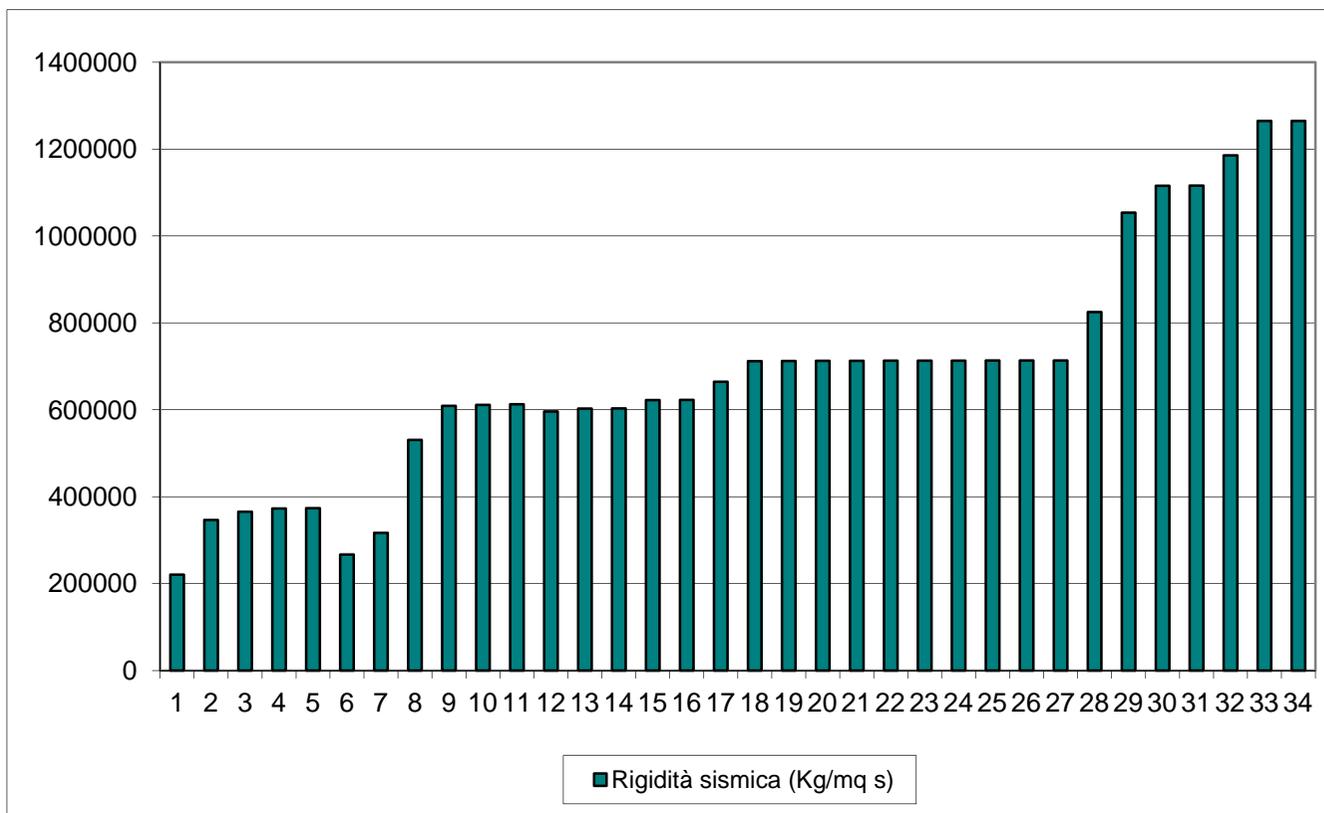
Grafico modulo di Bulk - profondità



**Grafico modulo di Young - profondità**



## Grafico Rigidità sismica - profondità



# **I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 – E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni**

**Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti**

**Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**Indagine: Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.**

**Committente: A.C. Sondaggi S.r.l.**

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7590      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 1      Campione : 1      PROFONDITA' : m 6.80 - 7.20

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	400	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	400	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr								
3.6	7.2	10.8	14.4	18.0	21.6	25.2	28.8	32.4	36.0	39.6
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia con Ghiaia Limosa debolmente Argillosa moderatamente addensata di colore grigio-nerastro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7591      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 1      **Campione :** 1      **PROFONDITA' :** m 6.80 - 7.20

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	66		15	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	6.50	g	12.90	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	453.20	g	522.20	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	415.60	g	478.20	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	9.19	%	9.46	%
Media delle misurazioni w	9.32		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7592      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 1      Campione : 1      PROFONDITA' : m 6.80 - 7.20

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	154.3	g	154.1	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	21.016	(kN/m <sup>3</sup> )	20.989	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	21.003		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

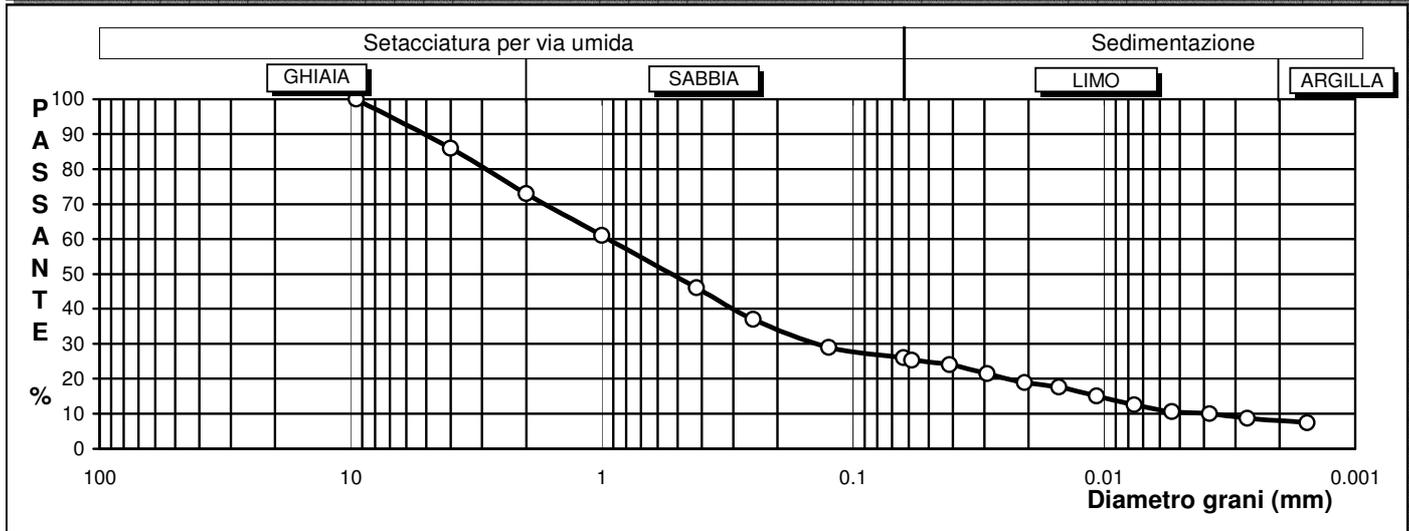
Data arrivo campione: 07/12/2011 Data esecuzione prova: 02/01/2012 Pagine Certificato: 1

Verbale Accettazione: 385 Certificato numero: 7593 Data Certificato: 04/01/2012

**INDAGINE:** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE:** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 1 **Campione:** 1 **PROFONDITA':** m 6.80 - 7.20

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.019	0.082521	27	60	1.008	0.007596	13	34.5 g	
1	1.018	0.058396	25	120	1.0065	0.005377	11	Qualità del campione	
2	1.017	0.041323	24	240	1.006	0.003804	10	Q1	
4	1.015	0.029264	21	480	1.005	0.002692	9	Q2	
8	1.013	0.020724	19	1440	1.004	0.001555	7	Q3	
15	1.012	0.015146	18					Q4	•
30	1.01	0.010726	15					Q5	

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	159	39	61.00	409 g	
0	0	0	100.00	0.420	220	54	46.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	259	63	37.00	Q1	
0	0	0	100.00	0.125	289	71	29.00	Q2	
9.5	0	0	100.00	0.063	302	74	26.00	Q3	
4	56	14	86.00					Q4	•
2	110	27	73.00					Q5	

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Sabbia con Ghiaia Limosa debolmente Argillosa				clsGrSa			
Percentuali classi granulometriche:	Ghiaia	27%	Sabbia	47%	Limo	18%	Argilla	8%

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7594      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 1      Campione : 2      PROFONDITA' : m 13.80 - 14.10

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	300	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	300	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
2.7	5.4	8.1	10.8	13.5	16.2	18.9	21.6	24.3	27.0	29.7
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia poco addensata di colore grigio scuro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7595      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 1      **Campione :** 2      **PROFONDITA' : m** 13.80 - 14.10

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	5		11	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	13.85	g	14.20	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	685.30	g	562.20	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	559.90	g	460.30	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	22.96	%	22.84	%
Media delle misurazioni w	22.90		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7596      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 1      Campione : 2      PROFONDITA' : m 13.80 - 14.10

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	146.4	g	146.3	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	19.940	(kN/m <sup>3</sup> )	19.927	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	<b>19.933</b>		<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

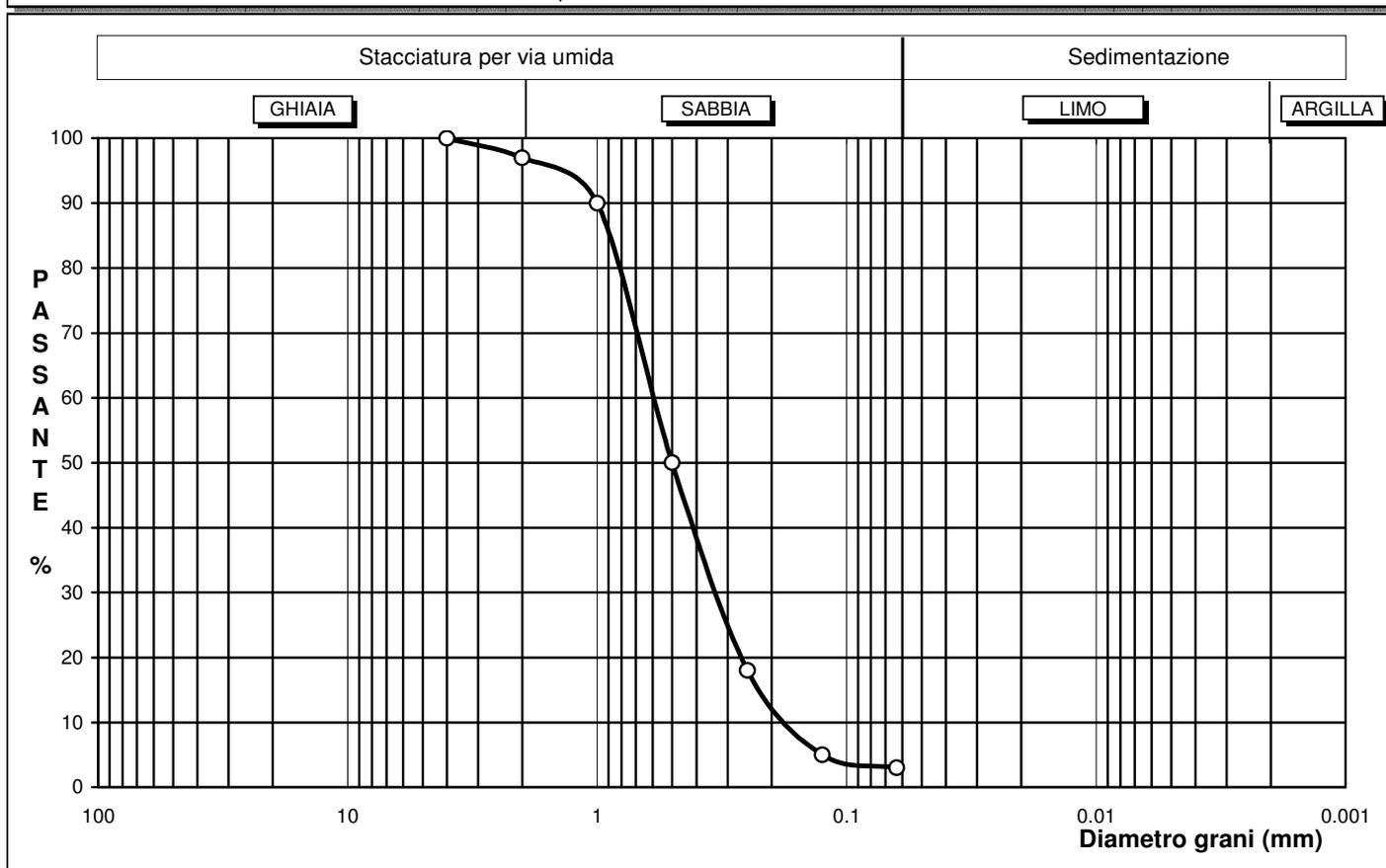
**ANALISI GRANULOMETRICA  
mediante setacci e/o crivelli**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/01/2012      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7597      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 1      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 13.80 - 14.10

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :				Sabbia				Sa	
Percentuali classi granulometriche:				Ghiaia	3%	Sabbia	94%	Limo	3%
Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	52	10	90.00	546 g	
0	0	0	100.00	0.5	273	50	50.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.25	449	82	18.00	Q1	DATI STACCIATURA
0	0	0	100.00	0.125	517	95	5.00	Q2	
0	0	0	100.00	0.063	529	97	3.00	Q3	
4	0	0	100.00					Q4	
2	15	3	97.00					Q5	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7598      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 1      Campione : 3      PROFONDITA' : m 27.50 - 27.80

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	300	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	300	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
2.7	5.4	8.1	10.8	13.5	16.2	18.9	21.6	24.3	27.0	29.7
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia Limosa poco addensata di colore grigio nerastro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7599      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 1      **Campione :** 3      **PROFONDITA' :** m 27.50 - 27.80

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	6		15	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	13.50	g	12.40	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	664.60	g	625.30	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	521.40	g	489.20	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	28.19	%	28.54	%
Media delle misurazioni w	28.37		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7600      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 1      Campione : 3      PROFONDITA' : m 27.50 - 27.80

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	141.4	g	141.1	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	19.259	(kN/m <sup>3</sup> )	19.218	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	19.239		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

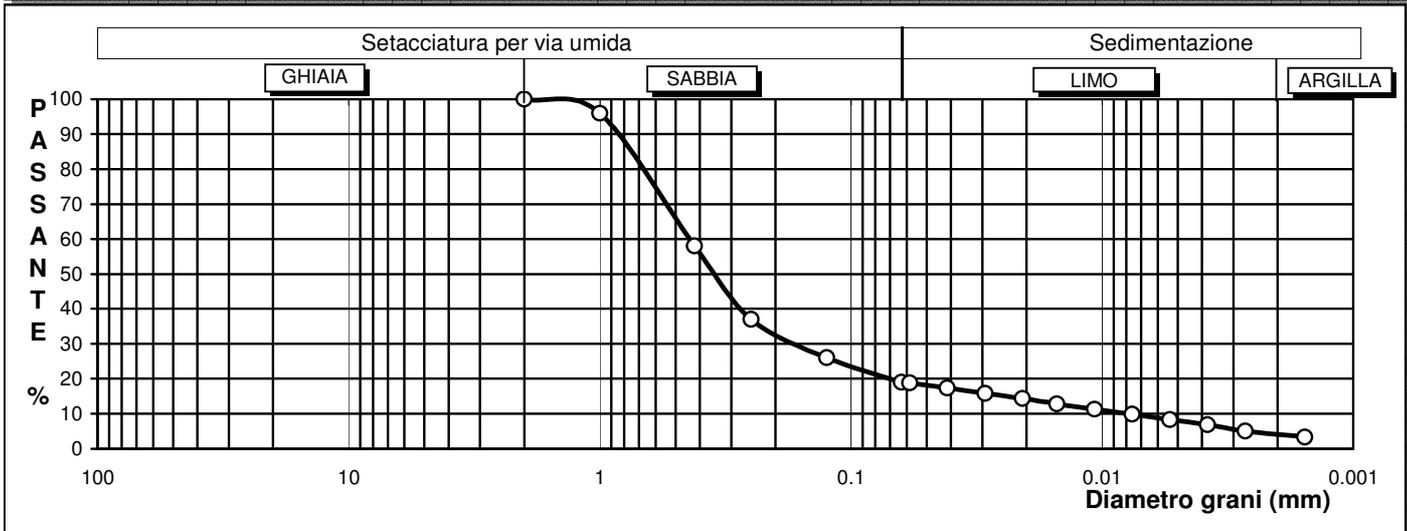
**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/01/2012      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7601      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 1      **Campione :** 3      **PROFONDITA' : m** 27.50 - 27.80

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.018	0.082584	20	60	1.008	0.007596	10	32 g	
1	1.017	0.05844	19	120	1.0065	0.005377	8	Qualità del campione	
2	1.0155	0.041371	17	240	1.005	0.003807	7	Q1	
4	1.014	0.029287	16	480	1.0032	0.002695	5	Q2	
8	1.0125	0.020732	14	1440	1.0015	0.001558	3	Q3	
15	1.011	0.015158	13					Q4	•
30	1.0095	0.01073	11					Q5	

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	18	4	96.00	489 g	
0	0	0	100.00	0.420	204	42	58.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	306	63	37.00	Q1	
0	0	0	100.00	0.125	364	74	26.00	Q2	
0	0	0	100.00	0.063	396	81	19.00	Q3	
0	0	0	100.00					Q4	•
2	0	0	100.00					Q5	

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Sabbia Limosa				siSa			
Percentuali classi granulometriche:	<b>Ghiaia</b>	<b>0%</b>	<b>Sabbia</b>	<b>81%</b>	<b>Limo</b>	<b>15%</b>	<b>Argilla</b>	<b>4%</b>

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 28/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7602      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 2      Campione : 1      PROFONDITA' : m 1.20 - 1.65

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	■	Fustella	□	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	450	□	PVC	□	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	400	□	Busta	■	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica						■
Contenuto d'acqua naturale						■
Peso dell'unità di volume						■
Caratteristiche meccaniche						■

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr								
3.6	7.2	10.8	14.4	18.0	21.6	25.2	28.8	32.4	36.0	39.6
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Limo Sabbioso Argilloso debolmente Ghiaioso moderatamente consistente di colore marrone-rossastro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza



**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 28/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7604      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 2      Campione : 1      PROFONDITA' : m 1.20 - 1.65

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	125.4	g	125.5	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	17.080	(kN/m <sup>3</sup> )	17.094	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	17.087		(kN/m <sup>3</sup> )	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

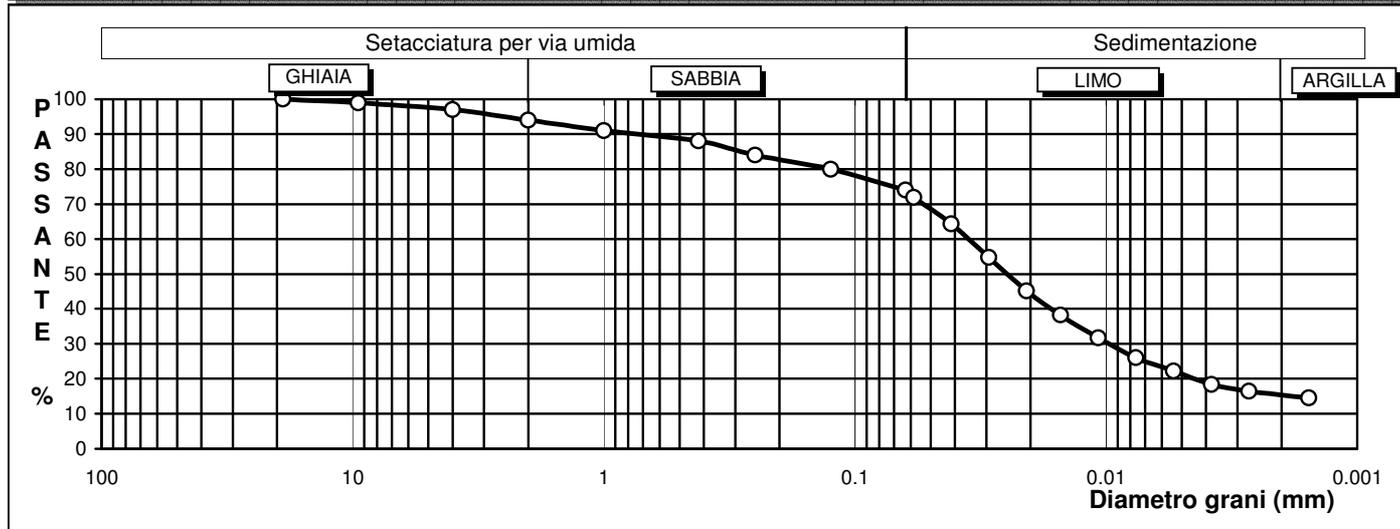
**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/12/2011      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7605      Data Certificato : 28/12/2011

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 2      **Campione :** 1      **PROFONDITA' :** m 1.20 - 1.65

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.0175	0.082615	74	60	1.005	0.007613	26	32.5 g	
1	1.017	0.05844	72	120	1.004	0.005387	22	Qualità del campione	
2	1.015	0.041386	64	240	1.003	0.003812	18	Q1	
4	1.0125	0.02932	55	480	1.0025	0.002697	16	Q2	
8	1.01	0.020771	45	1440	1.002	0.001557	15	Q3	
15	1.0082	0.01519	38					Q4	
30	1.0065	0.010755	32					Q5	•

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	44	9	91.00	465 g	
0	0	0	100.00	0.420	58	12	88.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	74	16	84.00	Q1	
19	0	0	100.00	0.125	93	20	80.00	Q2	
9.5	6	1	99.00	0.063	122	26	74.00	Q3	
4	14	3	97.00					Q4	
2	28	6	94.00					Q5	•

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Limo Sabbioso Argilloso debolmente Ghiaioso				grclsasi
Percentuali classi granulometriche:	Ghiaia	6%	Sabbia	20%	Limo 58% Argilla 16%

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza







**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7607      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 2      Campione : 2      PROFONDITA' : m 4.60 - 4.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	300	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	300	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
2.7	5.4	8.1	10.8	13.5	16.2	18.9	21.6	24.3	27.0	29.7
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia Ghiaiosa debolmente Limosa poco addensata di colore grigio.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7608      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 2      Campione : 2      PROFONDITA' : m 4.60 - 4.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	8		14	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	12.20	g	14.60	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	858.10	g	658.90	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	743.50	g	569.30	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	15.67	%	16.15	%
Media delle misurazioni w	15.91		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7609      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO      2      Campione : 2      PROFONDITA' : m 4.60 - 4.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	148.5	g	148.2	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	20.226	(kN/m <sup>3</sup> )	20.185	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	20.206		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni**  
**Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti**  
**Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

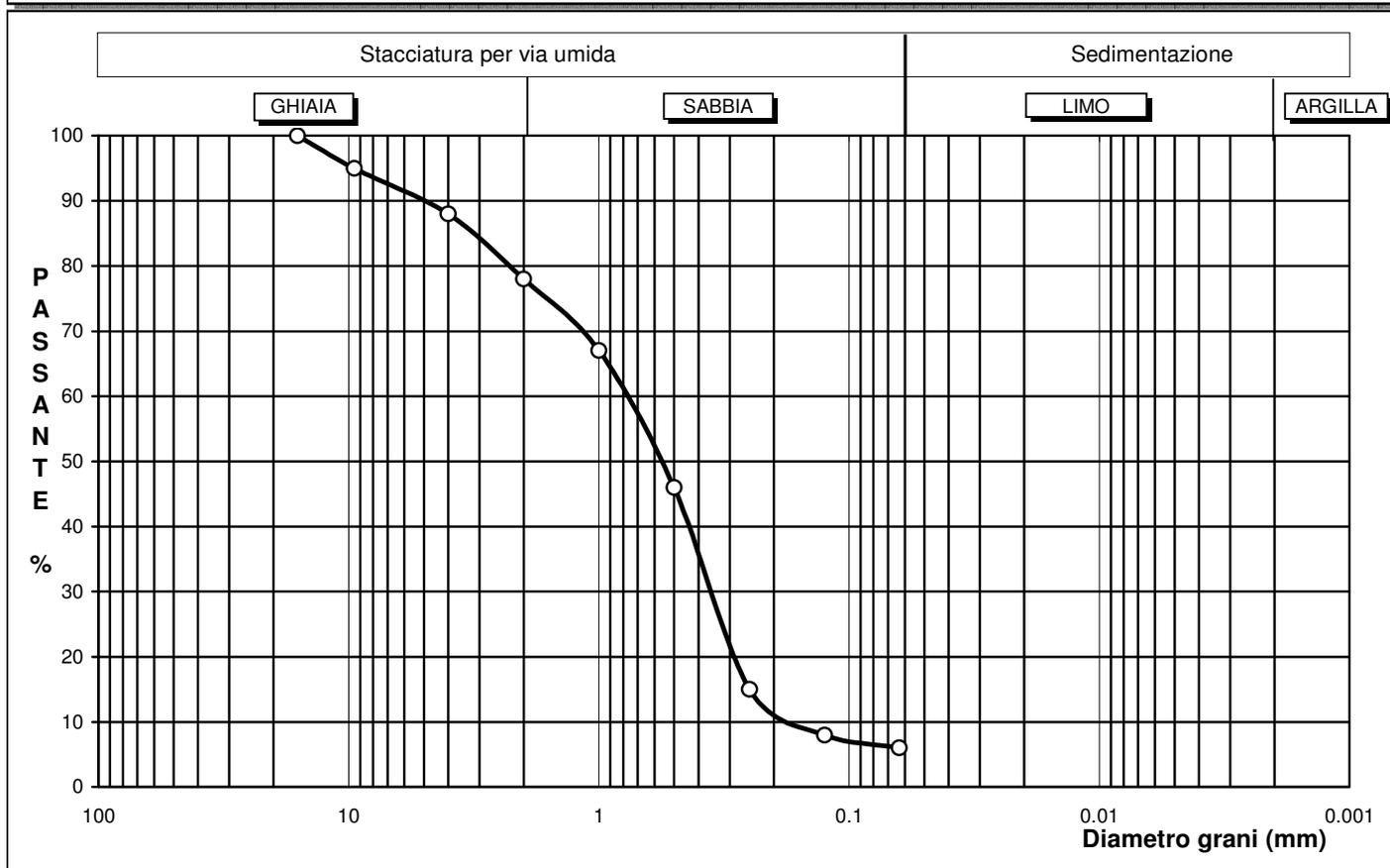
**ANALISI GRANULOMETRICA**  
**mediante setacci e/o crivelli**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/01/2012      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7610      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 2      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 4.60 - 4.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :				Sabbia Ghiaiosa debolmente Limosa				sigrSa	
Percentuali classi granulometriche:				Ghiaia 22%		Sabbia 72%		Limo 6%	
Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	244	33	67.00	731 g	
0	0	0	100.00	0.5	396	54	46.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.25	625	85	15.00	Q1	DATI STACCIATURA
16	0	0	100.00	0.125	676	92	8.00	Q2	
9.5	35	5	95.00	0.063	684	94	6.00	Q3	
4	90	12	88.00					Q4	
2	164	22	78.00					Q5	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7611      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 2      Campione : 3      PROFONDITA' : m 13.30 - 13.60

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	300	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	300	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
2.7	5.4	8.1	10.8	13.5	16.2	18.9	21.6	24.3	27.0	29.7
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Ghiaia con Sabbia poco addensata di colore grigio.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza



**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7613      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO      2      Campione : 3      PROFONDITA' : m 13.30 - 13.60

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	152.2	g	152.4	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	20.730	(kN/m <sup>3</sup> )	20.757	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	20.744		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

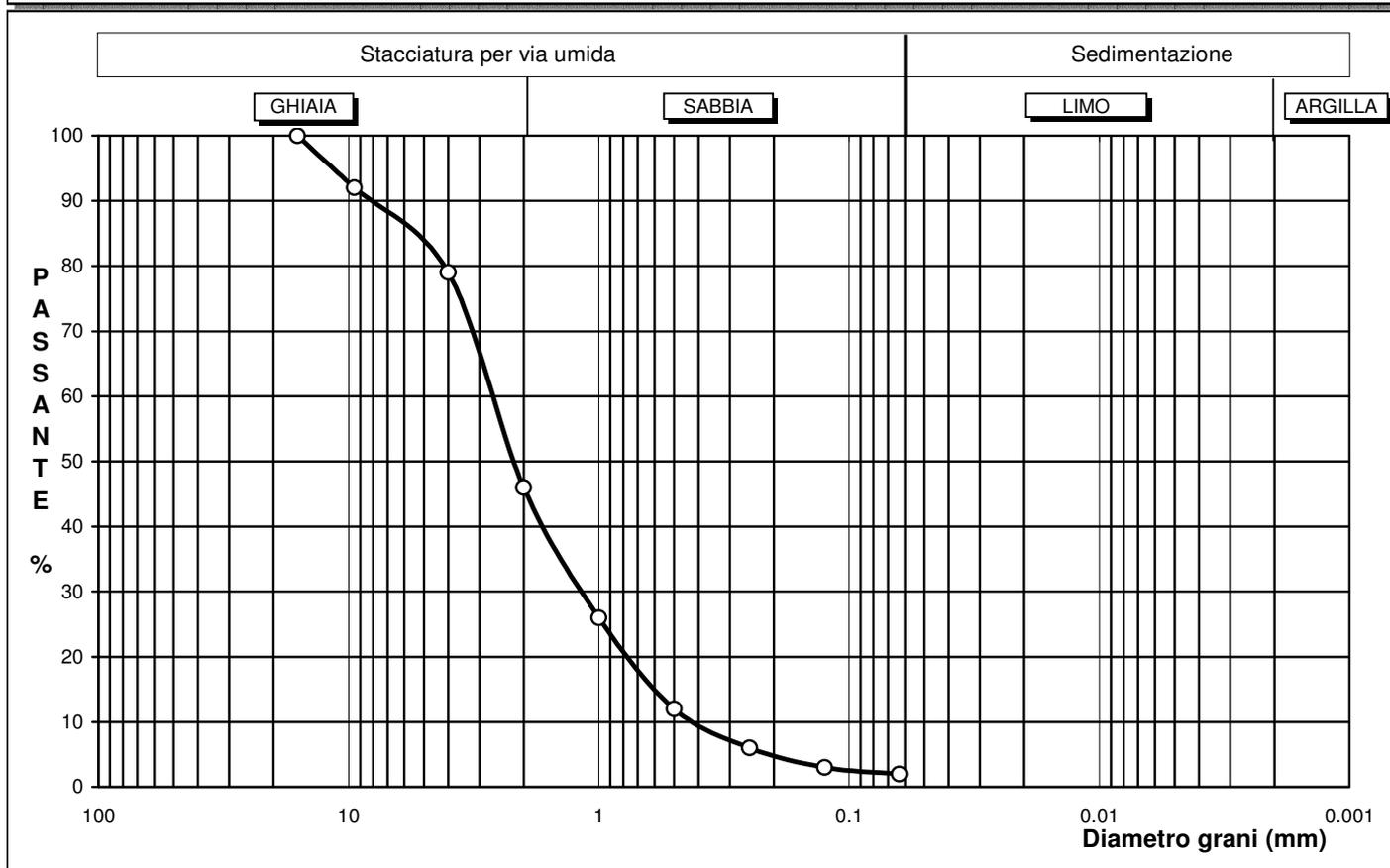
**ANALISI GRANULOMETRICA  
mediante setacci e/o crivelli**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/01/2012      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7614      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      2      **Campione :**      3      **PROFONDITA' :** m 13.30 - 13.60

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :				Ghiaia con Sabbia				SaGr	
Percentuali classi granulometriche:				Ghiaia	54%	Sabbia	44%	Limo	2%
Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	553	74	26.00	743 g	
0	0	0	100.00	0.5	651	88	12.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.25	702	94	6.00	Q1	DATI STACCIATURA
16	0	0	100.00	0.125	722	97	3.00	Q2	
9.5	60	8	92.00	0.063	728	98	2.00	Q3	
4	154	21	79.00					Q4	
2	403	54	46.00					Q5	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 13/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7615      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 1      PROFONDITA' : m 1.50 - 1.75

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input checked="" type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	250	<input type="checkbox"/>	PVC	<input type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	250	<input type="checkbox"/>	Busta	<input checked="" type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica						<input checked="" type="checkbox"/>
Contenuto d'acqua naturale						<input checked="" type="checkbox"/>
Peso dell'unità di volume						<input checked="" type="checkbox"/>
Caratteristiche meccaniche						<input checked="" type="checkbox"/>

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
2.2	4.4	6.6	8.8	11.0	13.2	15.4	17.6	19.8	22.0	24.2
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia con Limo con Argilla addensata di colore marrone.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 13/12/2011      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7616      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 1      PROFONDITA' : m 1.50 - 1.75

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	32		14	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	6.50	g	12.30	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	467.60	g	526.30	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	411.80	g	465.30	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	13.77	%	13.47	%
Media delle misurazioni w	13.62		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 13/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7617      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**                      3                      **Campione :**                      1                      **PROFONDITA' :** m 1.50 - 1.75

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	129.2	g	129.5	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	17.597	(kN/m <sup>3</sup> )	17.638	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	17.618		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

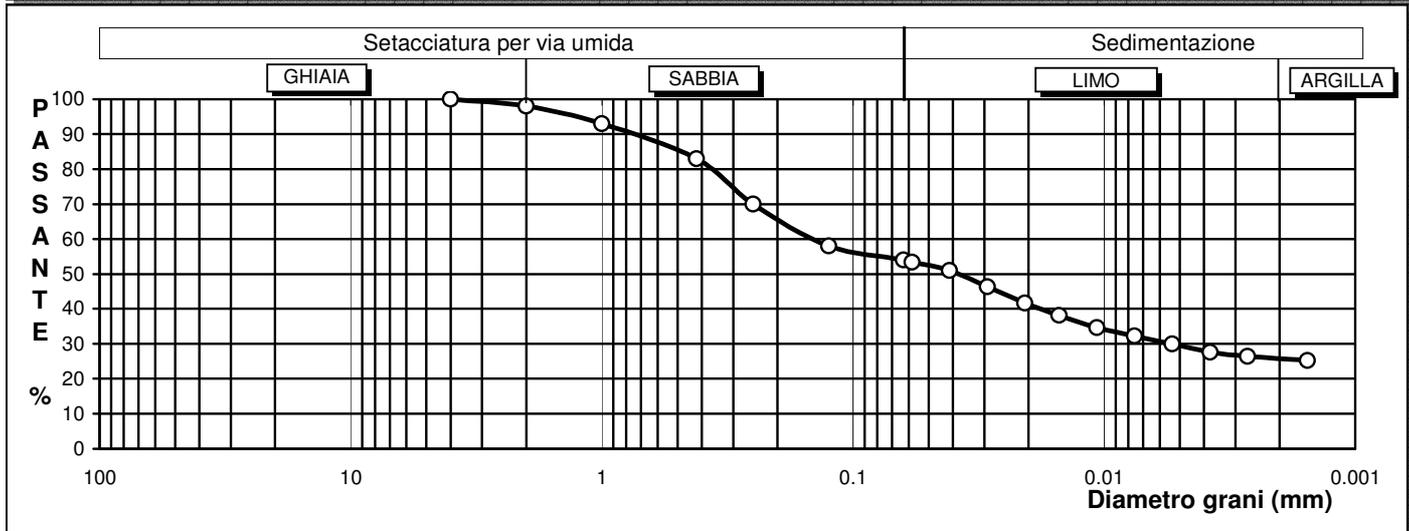
Data arrivo campione: 07/12/2011 Data esecuzione prova: 15/12/2011 Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385 Certificato numero : 7618 Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 3 **Campione :** 1 **PROFONDITA' : m** 1.50 - 1.75

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.022	0.082332	56	60	1.012	0.007573	32	38.8 g	
1	1.021	0.058262	53	120	1.011	0.005359	30	Qualità del campione	
2	1.02	0.041229	51	240	1.01	0.003792	28	Q1	
4	1.018	0.029198	46	480	1.0095	0.002683	26	Q2	
8	1.016	0.020677	42	1440	1.009	0.001549	25	Q3	
15	1.0145	0.015118	38					Q4	
30	1.013	0.010702	35					Q5	•

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	29	7	93.00	405 g	
0	0	0	100.00	0.420	67	17	83.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	120	30	70.00	Q1	
0	0	0	100.00	0.125	172	42	58.00	Q2	
0	0	0	100.00	0.063	187	46	54.00	Q3	
4	0	0	100.00					Q4	
2	7	2	98.00					Q5	•

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Sabbia con Limo con Argilla				CISISa			
Percentuali classi granulometriche:	<b>Ghiaia</b>	<b>2%</b>	<b>Sabbia</b>	<b>44%</b>	<b>Limo</b>	<b>28%</b>	<b>Argilla</b>	<b>26%</b>

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
(Pagina 1 di 3)**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 15/12/2011      Pagine Certificato : 1 di 3  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7619      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      3      **Campione :**      1      **PROFONDITA' :** m 1.50 - 1.75

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 10 : Febbraio 2005**

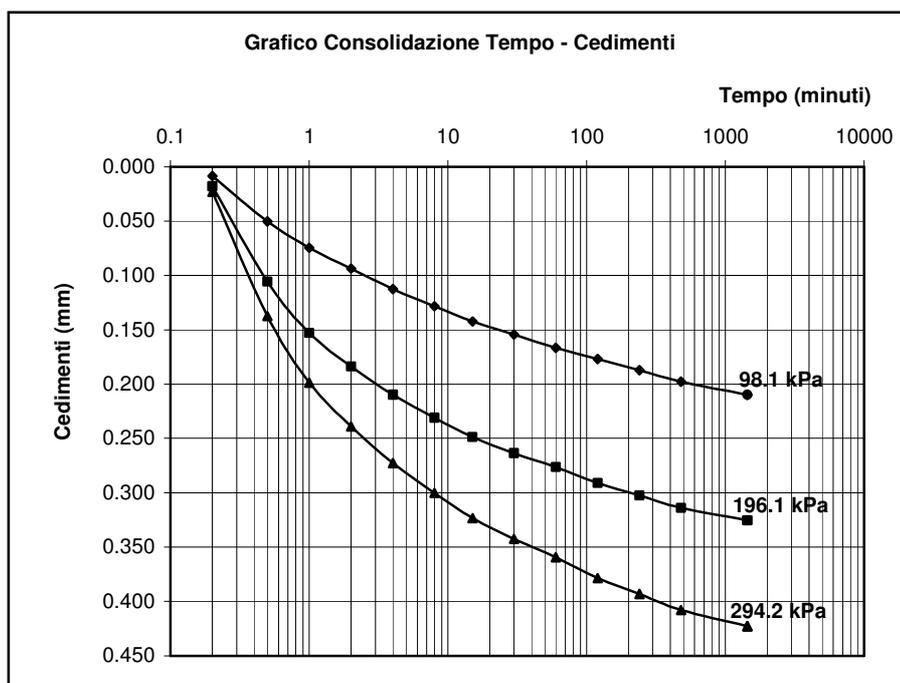
**METODO UTILIZZATO**

PROVA ESEGUITA CON SCATOLA DI CASAGRANDE 6 cm X 6 cm X 2 cm

CONDIZIONI INIZIALI DEI PROVINI				CONDIZIONI FINALI DEI PROVINI			
Provino n°	1	2	3	Provino n°	1	2	3
Condizioni del provino	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Massa provini Finale (g)	135.8	135.2	134.3
Massa provini Iniziale (g)	130.10	129.60	130.45	Massa secca provini (g)	114.4	114.2	114
Peso di Volume (kN/m <sup>3</sup> )	17.72	17.65	17.77	Cont. d'acqua Fin.(%)	18.71	18.39	17.81
Cont. d'acqua Iniz.(%)	13.72	13.49	14.43				
Carico applicato (kPa)	98.07	196.13	294.20				
t <sub>100</sub> (min)	480	480	480	Vel. di scorr. mm/min	0.003		

**DATI SPERIMENTALI REGISTRATI IN FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Tempo minuti	Cedimenti in fase di Consolidazione (mm)		
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
0.2	0.009	0.018	0.023
0.5	0.050	0.106	0.137
1	0.075	0.153	0.199
2	0.094	0.184	0.239
4	0.113	0.210	0.273
8	0.128	0.231	0.300
15	0.142	0.249	0.323
30	0.154	0.263	0.342
60	0.167	0.276	0.359
120	0.177	0.291	0.378
240	0.187	0.302	0.393
480	0.198	0.314	0.408
1440	0.210	0.325	0.423
-			
-			
-			



*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*



# I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni**  
**Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti**  
**Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Pagina 3 di 3)**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 15/12/2011      Pagine Certificato : 3 di 3

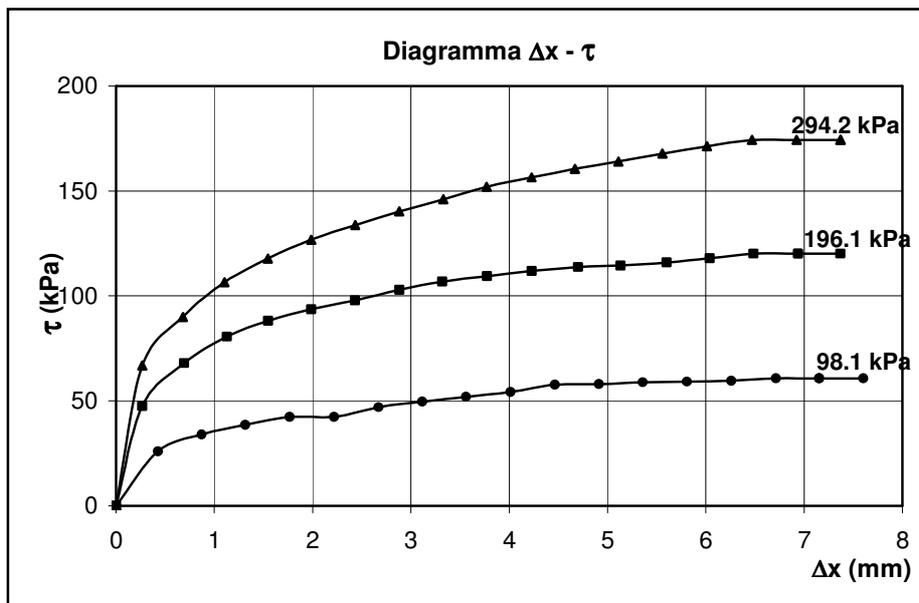
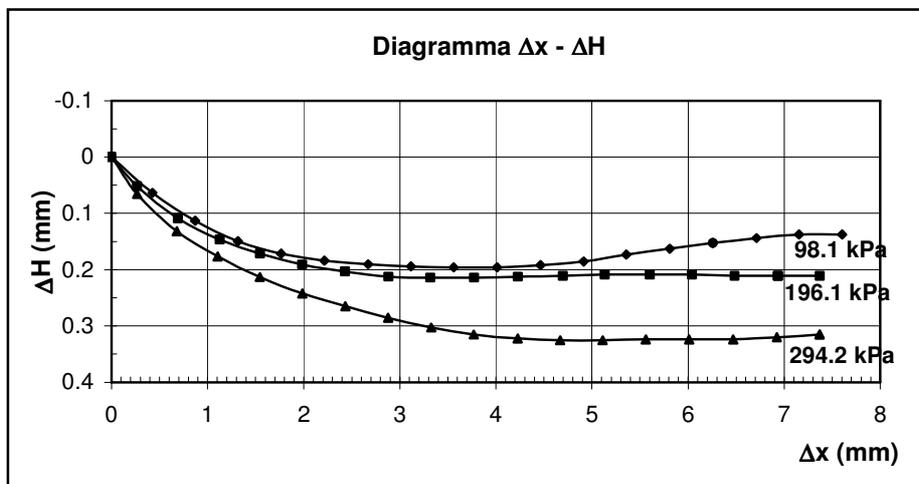
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7619      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :**      Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :**      A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      3      **Campione :**      1      **PROFONDITA' :** m 1.50 - 1.75

## DIAGRAMMI DELLA FASE DI ROTTURA



**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 14/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7620      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 2      PROFONDITA' : m 2.80 - 3.15

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input checked="" type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	350	<input type="checkbox"/>	PVC	<input type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	350	<input type="checkbox"/>	Busta	<input checked="" type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica						<input checked="" type="checkbox"/>
Contenuto d'acqua naturale						<input checked="" type="checkbox"/>
Peso dell'unità di volume						<input checked="" type="checkbox"/>
Caratteristiche meccaniche						<input checked="" type="checkbox"/>

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
3.1	6.2	9.3	12.4	15.5	18.6	21.7	24.8	27.9	31.0	34.1
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Limo con Argilla moderatamente consistente di colore marrone.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 14/12/2011      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7621      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 3      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 2.80 - 3.15

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	1		6	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	6.20	g	12.20	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	295.20	g	486.50	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	216.80	g	358.90	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	37.23	%	36.80	%
Media delle misurazioni w	37.02		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 14/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7622      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 2      PROFONDITA' : m 2.80 - 3.15

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	132.3	g	132.6	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	18.020	(kN/m <sup>3</sup> )	18.061	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	18.040		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

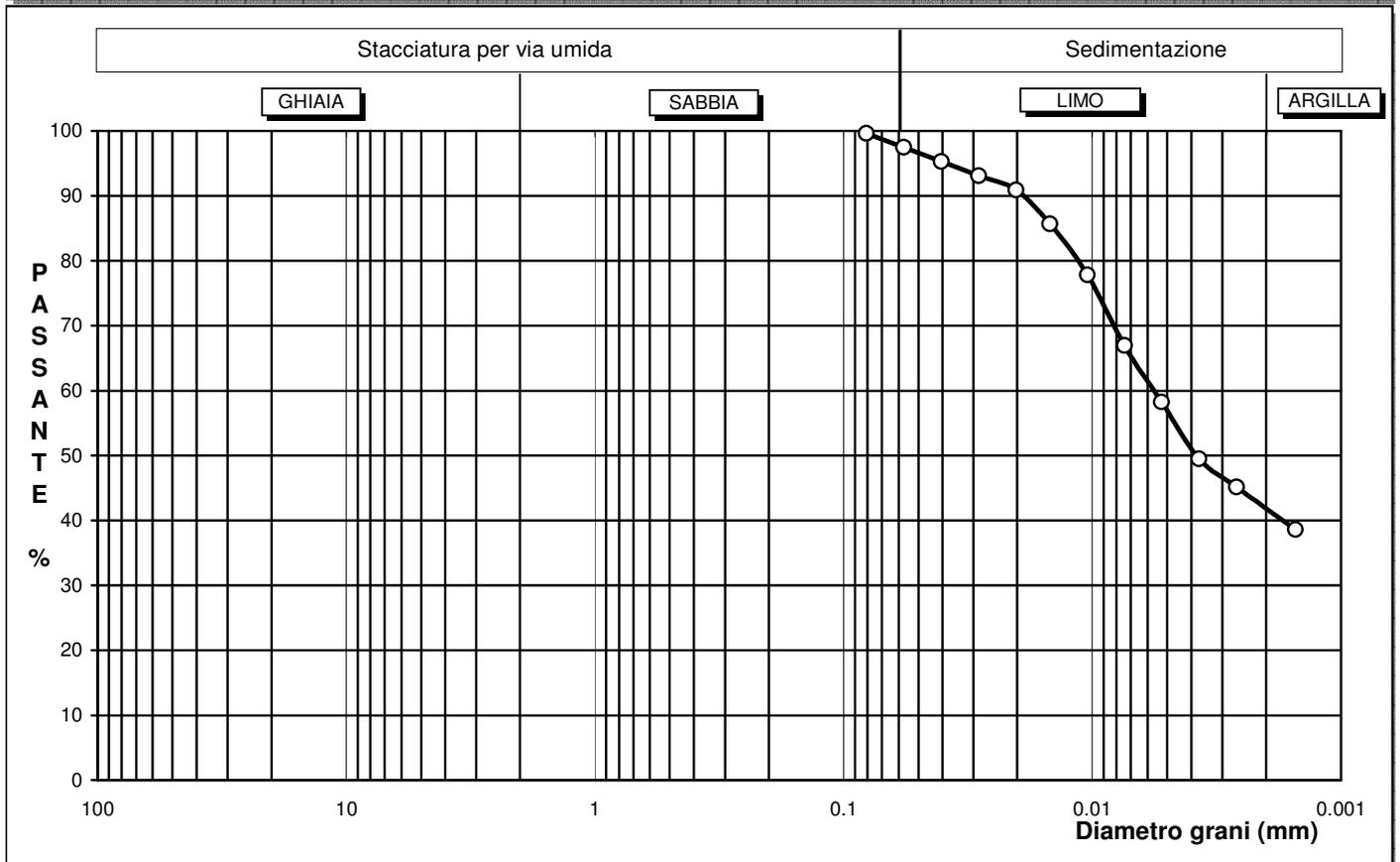
**ANALISI GRANULOMETRICA  
per sedimentazione**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 20/12/2011      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7623      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO :** 3      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 2.80 - 3.15



**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Limo con Argilla		CISi			
Percentuali classi granulometriche:	Sabbia	1%	Limo	57%	Argilla	42%

Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata: 37 g	Qualità del campione	DATI SEDIMENTAZIONE
0.5	1.0215	0.080863	100	60	1.014	0.007424	67			
1	1.021	0.057201	97	120	1.012	0.005258	58			
2	1.0205	0.040463	95	240	1.01	0.003723	50		Q1	
4	1.02	0.028622	93	480	1.009	0.002635	45		Q2	
8	1.0195	0.020247	91	1440	1.0075	0.001523	39		Q3	
15	1.0183	0.0148	86						Q4	
30	1.0165	0.010479	78						Q5	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**LIMITI DI ATTERBERG  
(LIQUIDO E PLASTICO congiuntamente)**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 20/12/2011      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7624      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

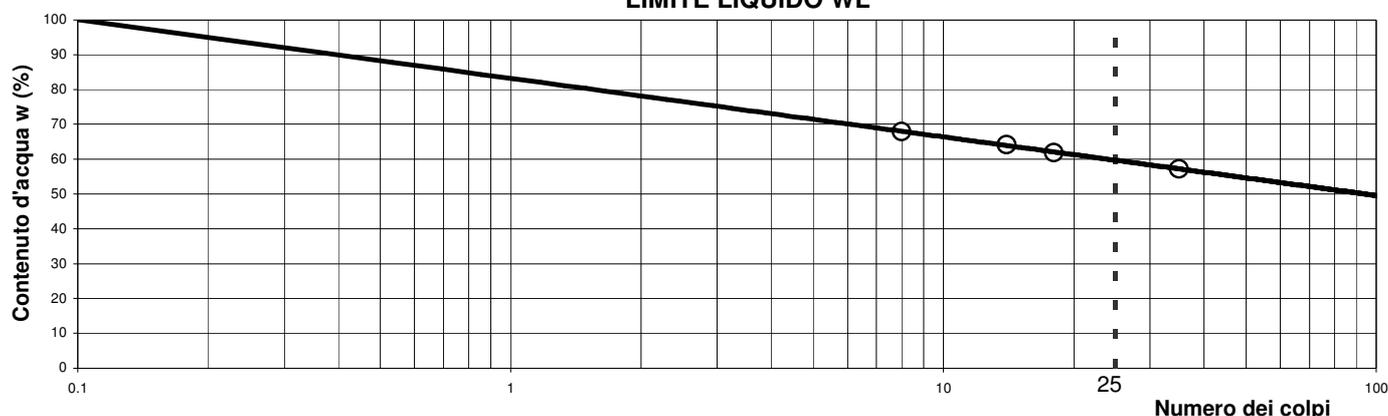
**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO :** 3      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 2.80 - 3.15

**Norma di riferimento : CNR - UNI 10014: 1964**

**DATI SPERIMENTALI**

**LIMITE LIQUIDO WL**



**LIMITE DI LIQUIDITA' W<sub>L</sub>**

Numero contenitore	5	6	200	2
Massa contenitore (g)	11.37	11.16	13.74	10.96
Massa Terreno Umido (g)	20.12	16.25	20.31	19.20
Massa Terreno Secco (g)	16.58	14.26	17.80	16.20
Numero colpi	8	14	18	35

**LIMITE DI PLASTICITA' W<sub>P</sub>**

Numero contenitore	44	203
Massa contenitore (g)	7.95	13.41
Massa T. Umido (g)	9.65	15.17
Massa T. Secco (g)	9.17	14.67

**LIMITE DI RITIRO W<sub>R</sub>**

Limite di ritiro	-	-
Rapporto di ritiro	-	-
Ritiro volumetrico	-	-
Ritiro lineare	-	-

**W<sub>L</sub> (%) = 59.68**

**W<sub>P</sub> (%) = 39.51**

**I<sub>p</sub> (%) = 20.16**

**A = 0.48**

**I<sub>c</sub> = 1.12**

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*







**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA  
(Pagina 1 di 2)**

Data arrivo campione: 07/12/2011 Data esecuzione prova: 15/12/2011 Pagine Certificato: 1 di 2

Verbale Accettazione: 385 Certificato numero: 7626 Data Certificato: 04/01/2012

**INDAGINE:** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE:** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO:** 3 **Campione:** 2 **PROFONDITA':** m 2.80 - 3.15

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 5 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO** PROVA AD INCREMENTI DI CARICO (IL) con calcolo del coeff. di consolidazione Cv e del coeff. di permeabilità K

**DATI SPERIMENTALI****Parametri fisici del provino**

Altezza campione (cm)	2.00
Diametro campione (cm)	5.047
Peso umido iniziale (gr.)	73.57
Volume campione (cm <sup>3</sup> )	40
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18.04
Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	26.98
Contenuto d'acqua (%)	37.03
Indice dei vuoti iniziale (e <sub>0</sub> )	1.050
Grado di Saturazione (S)	0.971

Carico (kPa)	Modulo edometrico (kPa)	av (kPa <sup>-1</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)	
98.07	E <sub>ed</sub> (kPa)	5097.36	4.02E-04	8.83E-02	3.48E-08
196.13	E <sub>ed</sub> (kPa)	5281.06	3.88E-04	8.39E-02	3.20E-08
392.27	E <sub>ed</sub> (kPa)	6925.99	2.96E-04	8.08E-02	2.35E-08
784.53	E <sub>ed</sub> (kPa)	9206.88	2.23E-04	8.03E-02	1.75E-08
1569.06	E <sub>ed</sub> (kPa)	14293.43	1.43E-04	7.15E-02	1.01E-08
3138.13	E <sub>ed</sub> (kPa)	24470.85	8.38E-05	6.20E-02	5.10E-09

Tempo (minuti)	(Carico applicato kPa)					
	98.07	196.13	392.27	784.53	1569.06	3138.13
	<b>Cedimenti in mm</b>					
<b>0.2</b>	0.025	0.048	0.071	0.090	0.100	0.110
<b>0.5</b>	0.039	0.075	0.112	0.135	0.147	0.162
<b>1</b>	0.052	0.099	0.148	0.182	0.201	0.222
<b>2</b>	0.066	0.126	0.188	0.259	0.296	0.327
<b>4</b>	0.082	0.156	0.234	0.345	0.419	0.463
<b>8</b>	0.103	0.197	0.295	0.446	0.559	0.617
<b>15</b>	0.121	0.231	0.346	0.528	0.670	0.740
<b>30</b>	0.137	0.262	0.392	0.600	0.760	0.839
<b>60</b>	0.151	0.289	0.433	0.648	0.822	0.907
<b>120</b>	0.160	0.306	0.458	0.691	0.867	0.957
<b>240</b>	0.169	0.323	0.484	0.724	0.904	0.998
<b>480</b>	0.178	0.340	0.509	0.753	0.937	1.035
<b>1440</b>	0.190	0.364	0.545	0.796	0.982	1.084

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA  
 (Pagina 2 di 2)**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 15/12/2011      Pagine Certificato : 2 di 2  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7626      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geonostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO :** 3      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 2.80 - 3.15

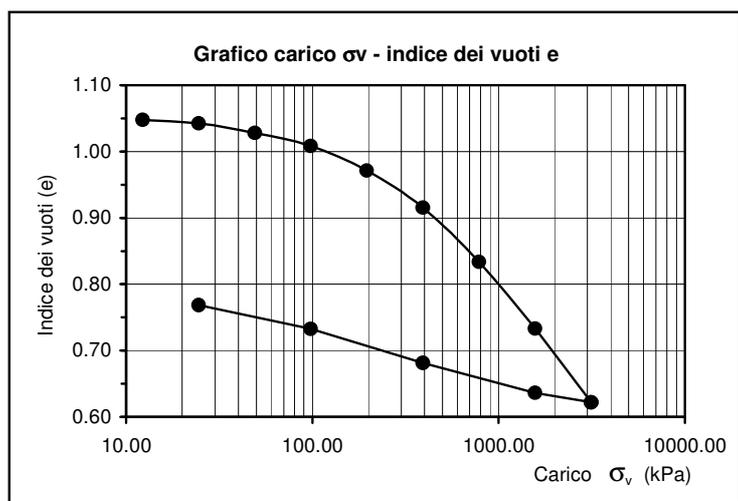
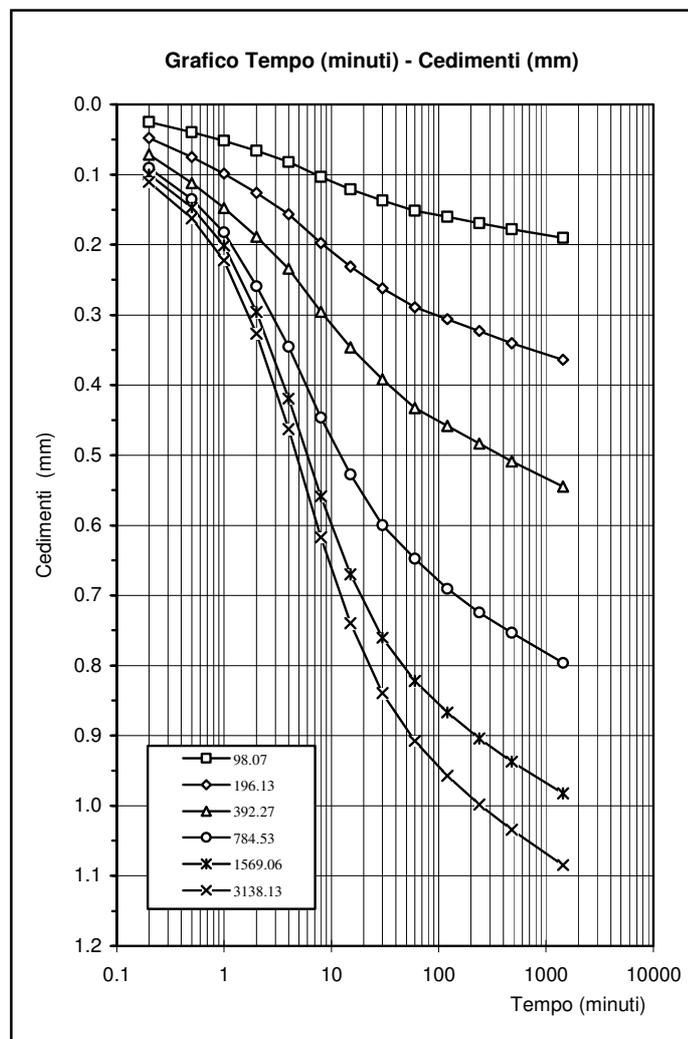
**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 5 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

PROVA AD INCREMENTI DI CARICO (IL) con calcolo del coeff. di consolidazione Cv e del coeff. di permeabilità K

**DATI SPERIMENTALI**

Carico $\sigma_v$ (kPa)	Cedimenti $\Sigma \delta_v$ (mm)	H provino (mm)	$\Delta e$
12.26	0.020	19.980	1.048
24.52	0.070	19.930	1.042
49.03	0.210	19.790	1.028
98.07	0.400	19.600	1.009
196.13	0.764	19.236	0.971
392.27	1.309	18.691	0.915
784.53	2.105	17.895	0.834
1569.06	3.088	16.912	0.733
3138.13	4.172	15.828	0.622
1569.06	4.032	15.968	0.636
392.27	3.592	16.408	0.682
98.07	3.092	16.908	0.733
24.52	2.742	17.258	0.769



*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**Prova di Compressione Triassiale (UU)  
Non Consolidata Non Drenata  
(Pagina 1 di 2)**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 16/12/2011      Pagine Certificato : 1 di 2

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7627      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

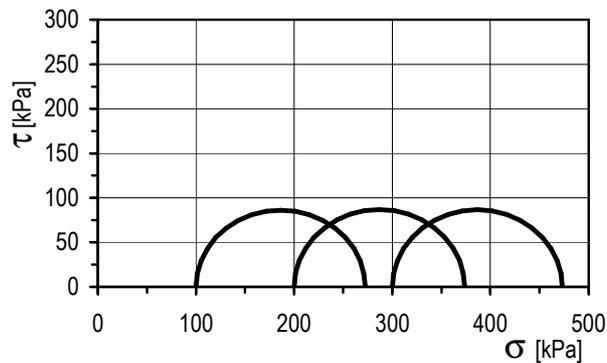
**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO :** 3      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 2.80 - 3.15

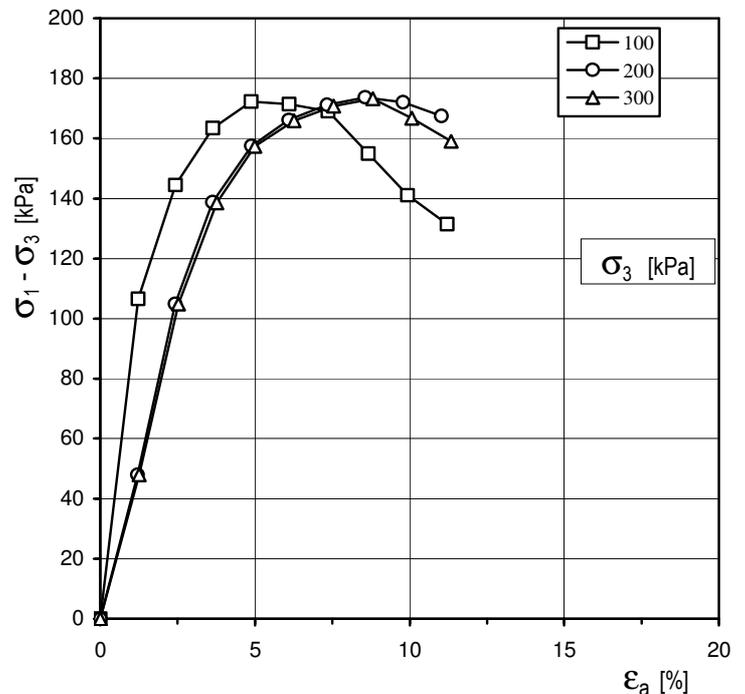
**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 8 : Febbraio 2005**

## DATI SPERIMENTALI

CONDIZIONI INIZIALI DEI PROVINI :		Provino 1	Provino 2	Provino 3	DIMENSIONI PROVINI :		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso dell'unità di volume	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18.03	18.00	17.99	Base	[cm]	3.80	3.80	3.80
Contenuto d'acqua	W	0.364	0.361	0.360	Altezza	[cm]	7.600	7.600	7.600
Porosità	n	0.510	0.510	0.510	Volume	[cm <sup>3</sup> ]	86.149	86.149	86.149
Grado di saturazione	S	0.943	0.937	0.935	<b>CONDUZIONE PROVA:</b>				
<b>CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA :</b>		Provino 1	Provino 2	Provino 3					
Pressione laterale totale	$\sigma_3$ [kPa]	100	200	300	Applicazione carico	A deformazione controllata			
<b>CONDIZIONI A ROTTURA :</b>		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Velocità imposta	0.76 mm/minuto			
Tensione deviatorica	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ [kPa]	172.28	173.65	173.20	<b>Note:</b>				
Deformazione assiale	$\epsilon_a$ [%]	4.88	8.57	8.81					
Contenuto d'acqua	$W_r$	0.362	0.360	0.359					

**GRAFICO (Rottura nel piano  $\tau - \sigma$ )****RISULTATI :**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
$\sigma_3$ [kPa]	100	200	300
$\sigma_1$ [kPa]	272.28	373.65	473.20
$\sigma_c$ [kPa]	186.14	286.83	386.60
$\tau_c (\sigma_1 - \sigma_3)/2$ [kPa]	86.14	86.83	86.60

**GRAFICO (Tensione deviatorica - Deformazione assiale)**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza



**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 17/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7628      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 3      PROFONDITA' : m 6.70 - 7.05

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	■	Fustella	□	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	350	□	PVC	□	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	350	□	Busta	■	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica						■
Contenuto d'acqua naturale						■
Peso dell'unità di volume						■
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
3.1	6.2	9.3	12.4	15.5	18.6	21.7	24.8	27.9	31.0	34.1
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia Limosa debolmente Ghiaiosa debolmente Argillosa moderatamente addensata di colore grigio scuro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 17/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7629      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 3      PROFONDITA' : m 6.70 - 7.05

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	10		14	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	13.80	g	11.50	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	864.20	g	478.20	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	781.60	g	432.60	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	10.76	%	10.83	%
Media delle misurazioni w	10.79		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 17/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7630      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 3      Campione : 3      PROFONDITA' : m 6.70 - 7.05

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	153.2	g	153.6	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	20.866	(kN/m <sup>3</sup> )	20.921	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	20.894		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

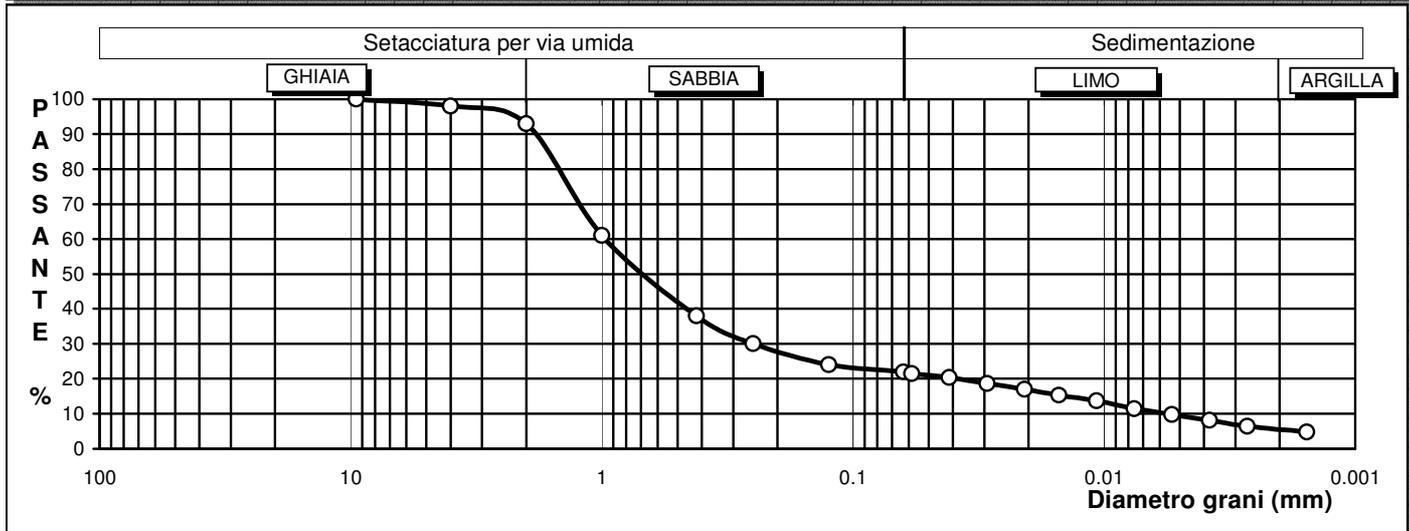
Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 21/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7631      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 3      **Campione :** 3      **PROFONDITA' : m** 6.70 - 7.05

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.0185	0.082553	23	60	1.0085	0.007593	11	33 g	
1	1.0175	0.058418	21	120	1.007	0.005375	10	Qualità del campione	
2	1.0165	0.041339	20	240	1.0055	0.003805	8	Q1	
4	1.015	0.029264	19	480	1.004	0.002694	6	Q2	
8	1.0135	0.020717	17	1440	1.0025	0.001557	5	Q3	
15	1.012	0.015146	15					Q4	
30	1.0105	0.010722	14					Q5	•

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	302	39	61.00	768 g	
0	0	0	100.00	0.420	476	62	38.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	537	70	30.00	Q1	
0	0	0	100.00	0.125	581	76	24.00	Q2	
9.5	0	0	100.00	0.063	601	78	22.00	Q3	
4	16	2	98.00					Q4	
2	56	7	93.00					Q5	•

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Sabbia Limosa debolmente Ghiaiosa debolmente Argillosa	clgrsiSa	
Percentuali classi granulometriche:	Ghiaia 7%	Sabbia 71%	Limo 16% Argilla 6%

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7632      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 4      Campione : 1      PROFONDITA' : m 2.30 - 2.50

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	200	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	200	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
1.8	3.6	5.4	7.2	9.0	10.8	12.6	14.4	16.2	18.0	19.8
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Limo Argilloso moderatamente consistente di colore marrone chiaro-rossastro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7633      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      4      **Campione :**      1      **PROFONDITA' :** m 2.30 - 2.50

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	12		10	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	12.50	g	6.20	g
	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	477.10	g	369.50	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
393.20	g	304.50	g	
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	22.04	%	21.79	%
	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	21.91		%	
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
Media delle misurazioni w	21.91		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7634      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 4      Campione : 1      PROFONDITA' : m 2.30 - 2.50

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	127.2	g	127.35	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	17.325	(kN/m <sup>3</sup> )	17.346	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	17.335		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

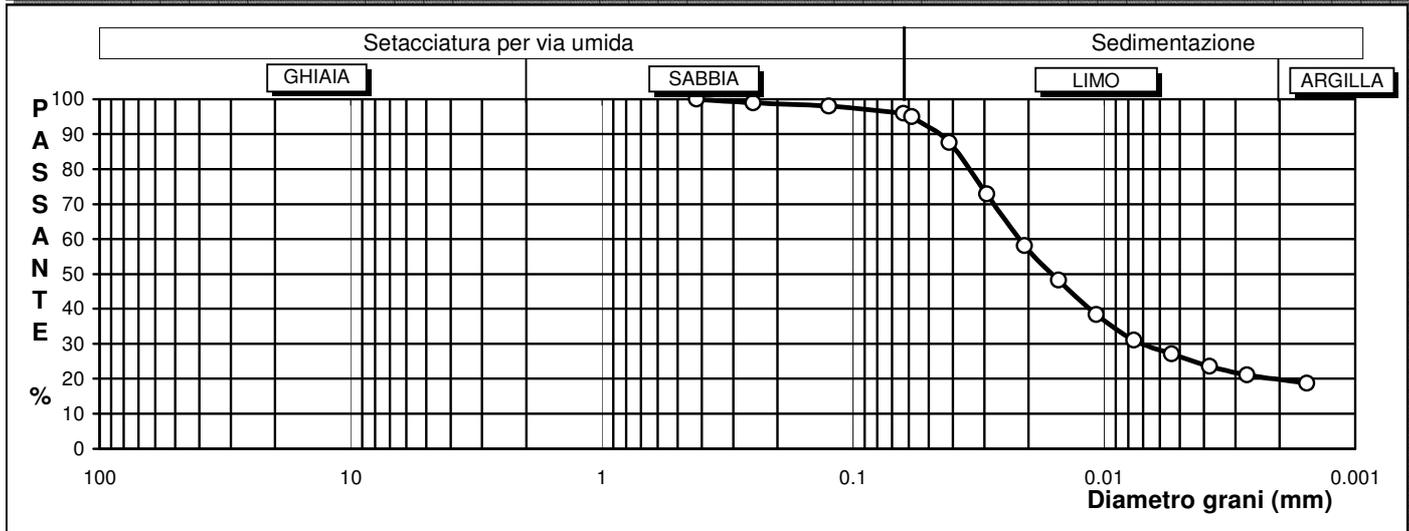
Data arrivo campione: 07/12/2011 Data esecuzione prova: 02/01/2012 Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385 Certificato numero : 7635 Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4 **Campione :** 1 **PROFONDITA' : m** 2.30 - 2.50

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.018	0.082584	97	60	1.0045	0.007616	31	33 g	
1	1.0175	0.058418	95	120	1.0037	0.005389	27	Qualità del campione	
2	1.016	0.041355	88	240	1.003	0.003812	24	Q1	
4	1.013	0.029309	73	480	1.0025	0.002697	21	Q2	
8	1.01	0.020771	58	1440	1.002	0.001557	19	Q3	
15	1.008	0.015192	48					Q4	•
30	1.006	0.010759	38					Q5	

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	0	0	0	100.00	381 g	
0	0	0	100.00	0.420	0	0	100.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	5	1	99.00	Q1	
0	0	0	100.00	0.125	9	2	98.00	Q2	
0	0	0	100.00	0.063	14	4	96.00	Q3	
0	0	0	100.00					Q4	•
0	0	0	100.00					Q5	

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Limo Argilloso				cISi			
Percentuali classi granulometriche:	Ghiaia	0%	Sabbia	4%	Limo	76%	Argilla	20%

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7636      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 5.50 - 5.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	400	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	400	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica				<input checked="" type="checkbox"/>		
Contenuto d'acqua naturale				<input checked="" type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume				<input checked="" type="checkbox"/>		
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr								
3.6	7.2	10.8	14.4	18.0	21.6	25.2	28.8	32.4	36.0	39.6
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia Ghiaiosa debolmente Limosa poco addensata di colore grigio scuro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza



**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
 Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7638      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      4      **Campione :**      2      **PROFONDITA' :** m 5.50 - 5.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	153.6	g	153.8	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	20.921	(kN/m <sup>3</sup> )	20.948	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	<b>20.934</b>		<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni**  
**Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti**  
**Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**  
**mediante setacci e/o crivelli**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/01/2012      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7639      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4      **Campione :** 2      **PROFONDITA' :** m 5.50 - 5.90

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :				Sabbia Ghiaiosa debolmente Limosa				sigrSa	
Percentuali classi granulometriche:				Ghiaia 20%		Sabbia 74%		Limo 6%	
Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. g	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	287	39	61.00	732 g	
0	0	0	100.00	0.5	488	67	33.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.25	621	85	15.00	Q1	DATI STACCIATURA
16	0	0	100.00	0.125	673	92	8.00	Q2	
9.5	35	5	95.00	0.063	688	94	6.00	Q3	
4	90	12	88.00					Q4	
2	143	20	80.00					Q5	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7640      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4      **Campione :** 3      **PROFONDITA' :** m 10.80 - 11.00

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	200	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	200	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica					<input checked="" type="checkbox"/>	
Contenuto d'acqua naturale					<input checked="" type="checkbox"/>	
Peso dell'unità di volume					<input checked="" type="checkbox"/>	
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr		
1.8	3.6	5.4	7.2	9.0	10.8	12.6	14.4	16.2	18.0	19.8
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Ghiaia con Sabbia debolmente Limosa poco addensata di colore grigio

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7641      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      4      **Campione :**      3      **PROFONDITA' :** m 10.80 - 11.00

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	17		12	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	12.40	g	7.50	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	1056.40	g	589.10	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	995.30	g	556.20	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	6.22	%	6.00	%
Media delle misurazioni w	6.11		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7642      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 4      Campione : 3      PROFONDITA' : m 10.80 - 11.00

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	152.5	g	152.4	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	20.771	(kN/m <sup>3</sup> )	20.757	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	20.764		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

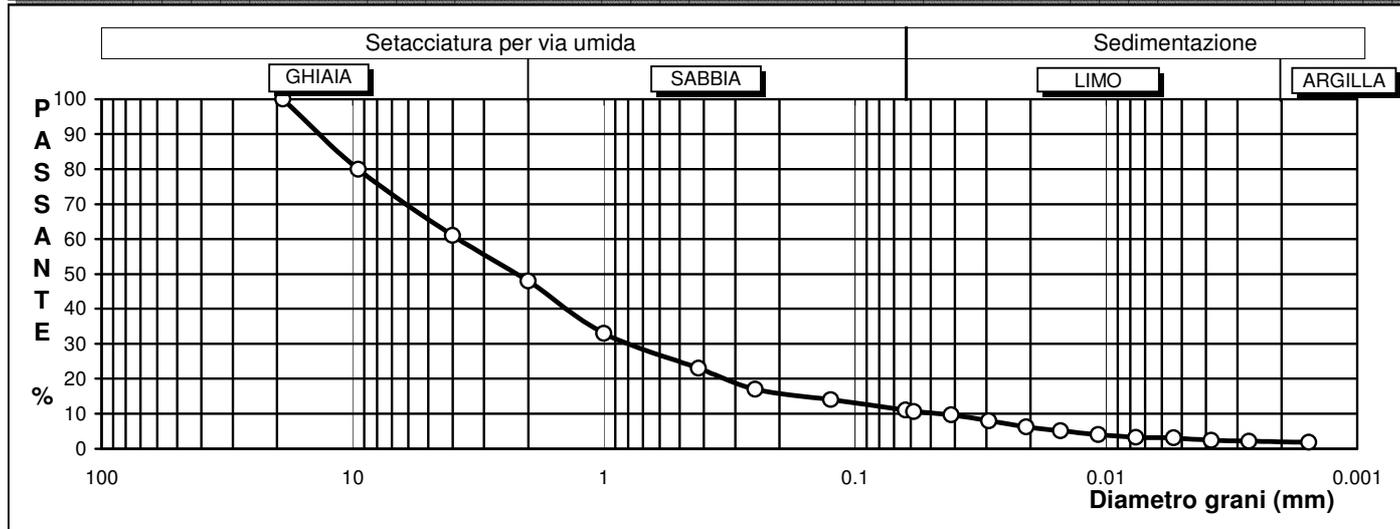
**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 02/01/2012      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7643      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4      **Campione :** 3      **PROFONDITA' : m** 10.80 - 11.00

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo Δt (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.018	0.082584	11	60	1.004	0.007619	3	33 g	
1	1.0172	0.058431	11	120	1.00375	0.005388	3	Qualità del campione	
2	1.0155	0.041371	10	240	1.0025	0.003814	2	Q1	
4	1.0125	0.02932	8	480	1.002	0.002698	2	Q2	
8	1.0095	0.020779	6	1440	1.0015	0.001558	2	Q3	
15	1.0075	0.015198	5					Q4	•
30	1.0055	0.010763	4					Q5	

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	654	67	33.00	983 g	
0	0	0	100.00	0.420	758	77	23.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	813	83	17.00	Q1	
19	0	0	100.00	0.125	850	86	14.00	Q2	
9.5	200	20	80.00	0.063	876	89	11.00	Q3	
4	382	39	61.00					Q4	•
2	511	52	48.00					Q5	

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Ghiaia con Sabbia debolmente Limosa				siSaGr			
Percentuali classi granulometriche:	<b>Ghiaia</b>	<b>52%</b>	<b>Sabbia</b>	<b>37%</b>	<b>Limo</b>	<b>9%</b>	<b>Argilla</b>	<b>2%</b>

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**APERTURA CAMPIONE**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data Apertura: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7644      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4      **Campione :** 4      **PROFONDITA' :** m 14.20 - 14.50

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004**

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	<input type="checkbox"/>	Fustella	<input type="checkbox"/>	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	300	<input type="checkbox"/>	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	300	<input checked="" type="checkbox"/>	Busta	<input type="checkbox"/>	Indisturbato

**Caratteristiche determinabili**

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica					<input checked="" type="checkbox"/>	
Contenuto d'acqua naturale					<input checked="" type="checkbox"/>	
Peso dell'unità di volume					<input checked="" type="checkbox"/>	
Caratteristiche meccaniche						

**Prove non eseguibili**

**Parte Bassa**      *Prelievo dei Pr ovini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket*      **Parte Alta**

		<i>Pr</i>								
2.7	5.4	8.1	10.8	13.5	16.2	18.9	21.6	24.3	27.0	29.7
cm										cm

**Descrizione visiva del campione**

Sabbia Ghiaiosa Limosa debolmente Argillosa moderatamente addensata di colore grigio-nerastro.

**Note**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1  
Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7645      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO**      4      **Campione :**      4      **PROFONDITA' :** m 14.20 - 14.50

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005**

**DATI SPERIMENTALI**

Tara numero	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	135		11	
Massa Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	6.50	g	12.60	g
Massa Terreno Umido + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	502.60	g	526.60	g
Massa Terreno Secco + Tara	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	458.80	g	482.50	g
Contenuto d'acqua w	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	9.68	%	9.38	%
Media delle misurazioni w	9.53		%	

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
 Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
 Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI  
 VOLUME**

Data arrivo campione: 07/12/2011      Data esecuzione prova: 27/12/2011      Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385      Certificato numero : 7646      Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

SONDAGGIO 4      Campione : 4      PROFONDITA' : m 14.20 - 14.50

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005**

**METODO UTILIZZATO**

Metodo con misurazioni lineari

**DATI SPERIMENTALI**

Massa del campione utilizzato	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	155.2	g	155.5	g
Volume del campione	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	72	cm <sup>3</sup>	72	cm <sup>3</sup>
Peso dell'Unità di Volume	1 <sup>a</sup> misurazione		2 <sup>a</sup> misurazione	
	21.139	(kN/m <sup>3</sup> )	21.180	(kN/m <sup>3</sup> )
Media delle misurazioni $\gamma$	21.159		(kN/m <sup>3</sup> )	

*Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia*

*Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza*

**I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche**

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano  
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 –  
E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008**

**Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni  
Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)**

**ANALISI GRANULOMETRICA mediante  
setacci e/o crivelli e per sedimentazione**

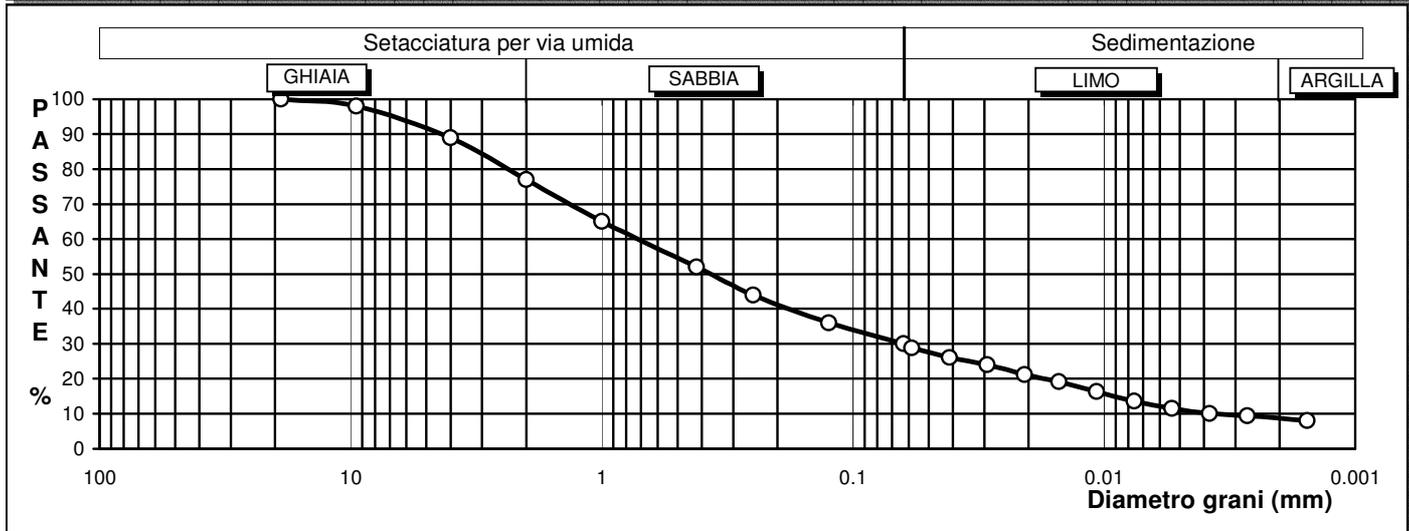
Data arrivo campione: 07/12/2011 Data esecuzione prova: 02/01/2012 Pagine Certificato : 1

Verbale Accettazione: 385 Certificato numero : 7647 Data Certificato : 04/01/2012

**INDAGINE :** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.

**COMMITTENTE :** A.C. Sondaggi S.r.l.

**SONDAGGIO** 4 **Campione :** 4 **PROFONDITA' : m** 14.20 - 14.50

**DATI SEDIMENTAZIONE**

Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo $\Delta t$ (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Massa del campione utilizzata:	
0.5	1.0195	0.08249	30	60	1.008	0.007596	14	36.5 g	
1	1.019	0.058351	29	120	1.0065	0.005377	12	Qualità del campione	
2	1.017	0.041323	26	240	1.0055	0.003805	10	Q1	
4	1.0155	0.029253	24	480	1.005	0.002692	9	Q2	
8	1.0135	0.020717	21	1440	1.004	0.001555	8	Q3	
15	1.012	0.015146	19					Q4	•
30	1.01	0.010726	16					Q5	

**DATI SETACCIATURA**

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Massa del campione utilizzata:	
0	0	0	100.00	1	160	35	65.00	453 g	
0	0	0	100.00	0.420	216	48	52.00	Qualità del campione	
0	0	0	100.00	0.250	255	56	44.00	Q1	
19	0	0	100.00	0.125	291	64	36.00	Q2	
9.5	7	2	98.00	0.063	317	70	30.00	Q3	
4	51	11	89.00					Q4	•
2	106	23	77.00					Q5	

**NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005**

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Sabbia Ghiaiosa Limosa debolmente Argillosa				clsigrSa			
Percentuali classi granulometriche:	Ghiaia	23%	Sabbia	47%	Limo	21%	Argilla	9%

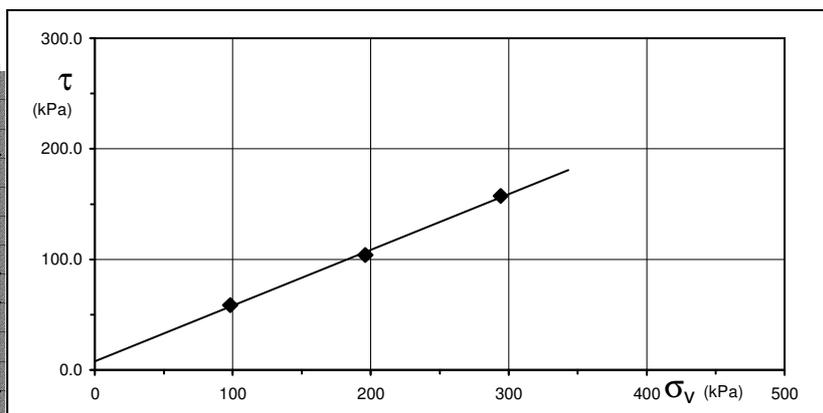
Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

### S2 C1 da m. 1.20 - 1.65 Prova di taglio diretto – Valori di Picco

Carico applicato (kPa)	98.07	196.13	294.20
Tensione a rottura (kPa)	58.50	103.99	157.35
Spost. Oriz. a rottura (mm)	6.38	6.25	6.18

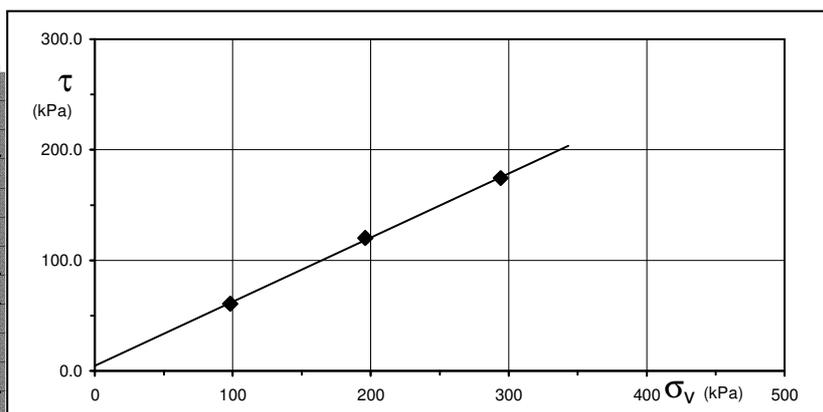
Norma <b>UNI CEN ISO/TS 17892 - 10 : Febbraio 2005</b>
<b>DIAGRAMMA</b> <b>Tensione - Pressione verticale</b>
Coesione (kPa) : <b>7.772</b>
Angolo d'attrito (°) : <b>26.75</b>



### S3 C1 da m. 1.50 - 1.75 Prova di taglio diretto – Valori di Picco

Carico applicato (kPa)	98.07	196.13	294.20
Tensione a rottura (kPa)	60.70	120.19	174.37
Spost. Oriz. a rottura (mm)	6.71	6.48	6.47

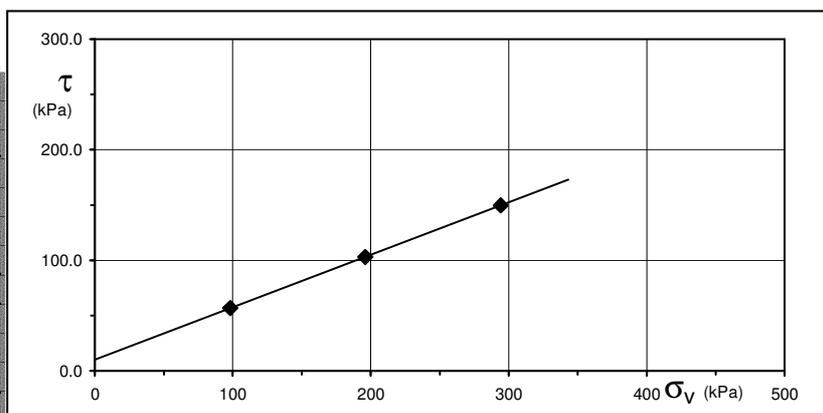
Norma <b>UNI CEN ISO/TS 17892 - 10 : Febbraio 2005</b>
<b>DIAGRAMMA</b> <b>Tensione - Pressione verticale</b>
Coesione (kPa) : <b>4.748</b>
Angolo d'attrito (°) : <b>30.10</b>



### S3 C2 da m. 2.80 - 3.15 Prova di taglio diretto – Valori di Picco

Carico applicato (kPa)	98.07	196.13	294.20
Tensione a rottura (kPa)	56.72	103.11	149.72
Spost. Oriz. a rottura (mm)	4.11	3.10	4.20

Norma <b>UNI CEN ISO/TS 17892 - 10 : Febbraio 2005</b>
<b>DIAGRAMMA</b> <b>Tensione - Pressione verticale</b>
Coesione (kPa) : <b>10.177</b>
Angolo d'attrito (°) : <b>25.37</b>



# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. –

C.da Tavolara, 2 – San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 1/7

**Vs.Rif.:** =====

**Cantiere:** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante, nel porto di Corigliano Calabro (CS). Codice di identificazione del procedimento CIG ZE401CF502.

**Impresa esecutrice:** =====

**Direttore dei lavori:** *La richiesta di prove non è stata sottoscritta dal Direttore dei lavori.*

**Data ricevimento campioni:** =====

**Identificazione:** P1.

**Prove richieste:** Prova penetrometrica con punta elettrica e piezocono.

**Data esecuzione prove:** 19/12/2011.

**Dispositivo di prova:** Penetrometro Pagani TG63-200 dotato di dispositivo idraulico di spinta da 200 kN e punta elettrica con piezocono digitale, diametro pari a 36 mm; area della punta pari a 10 cm<sup>2</sup>; angolo di apertura pari a 60°.

**Dispositivo per la misura delle resistenze:** sistema di acquisizione automatico TGAS06.

**Modalità di esecuzione della prova:**

*Le operazioni di prova sono durate dalle ore 9,00 alle ore 13,00; quota di partenza: p. c. - profondità indagata 5,70 m.*

*La prova è stata effettuata infiggendo nel terreno il piezocono digitale alla velocità standardizzata di 20 mm/s.*

*I valori delle grandezze caratteristiche della prova sono stati rilevati ogni 1 cm di infissione.*

*Nel presente rapporto di prova si riportano i valori della resistenza alla punta (RP), resistenza di attrito laterale (RL), la pressione interstiziale nel terreno (U), l'angolo di penetrazione (Tilt) e i relativi diagrammi in funzione della profondità di indagine riportati con passo 10 cm.*

*Prova di dissipazione: nel corso dell'indagine, alla profondità di 5,05 m, è stata eseguita una prova di dissipazione della quale, nel presente rapporto, vengono riportati i valori della pressione neutra misurata in funzione del tempo con passo 10 s.*

**Presenti alla prova:**

*Dott. Ing. Carmine Galasso (Laboratorio prove).*

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 2/7

## DETERMINAZIONI

Profondità (cm)	RP (MPa)	RL (kPa)	U (kPa)	Tilt (°)
1	0,00	0,00	-0,18	0,80
10	0,74	0,00	50,90	0,90
20	1,38	0,00	-3,90	1,20
30	2,00	0,00	1,60	1,30
40	3,26	0,00	-4,08	1,30
50	3,35	63,21	45,94	1,40
60	5,74	95,57	49,49	1,50
70	8,48	101,15	45,94	1,50
80	6,77	45,85	37,07	1,60
90	4,87	75,57	39,55	1,60
100	4,31	74,98	33,17	1,60
110	4,12	61,54	23,94	1,60
120	4,47	59,70	23,59	1,60
130	4,62	65,77	24,48	1,60
140	3,64	75,30	25,01	1,60
150	3,33	63,43	25,54	1,60
160	3,05	65,09	26,61	1,60
170	2,96	69,32	25,01	1,60
180	2,95	77,28	28,38	1,60
190	2,84	83,75	28,73	1,60
200	2,56	74,85	32,81	1,60
210	2,24	73,14	21,99	1,70
220	1,89	85,41	21,11	1,80
230	1,54	90,36	20,22	1,80
240	1,11	71,70	8,51	1,80
250	0,94	55,83	28,73	1,80
260	0,93	55,11	33,88	1,80
270	0,96	50,35	33,17	1,80
280	0,92	50,39	30,86	1,80
290	0,96	50,26	29,09	1,80
300	0,81	43,20	27,49	1,80
310	0,79	39,29	34,59	1,80
320	0,78	37,90	40,62	1,80
330	0,80	32,37	45,58	1,70
340	0,59	30,16	46,65	1,70
350	0,43	25,04	47,18	1,70
360	0,35	12,23	48,24	1,70
370	1,57	5,93	60,13	1,60
380	4,29	37,04	41,86	1,40
390	4,74	50,71	17,38	1,30
400	5,18	8,23	25,54	1,40
410	7,41	9,04	27,67	1,30
420	6,24	27,38	22,35	1,40
430	6,14	6,34	34,23	1,40
440	6,43	7,87	39,20	1,30
450	5,74	6,88	39,20	1,30
460	6,87	4,27	39,55	1,30
470	7,36	9,67	39,38	1,30
480	5,80	4,50	42,04	1,20
490	4,40	4,36	42,39	1,30
500	5,42	4,36	46,83	1,30

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 3/7

Profondità (cm)	RP (MPa)	RL (kPa)	U (kPa)	Tilt (°)
510	2,63	4,36	58,89	1,10
520	10,75	9,58	34,94	1,10
530	10,56	29,44	36,89	1,10
540	11,82	32,68	53,03	1,10
550	11,60	29,40	48,78	1,20
560	12,19	49,99	43,63	1,20
570	14,01	37,85	56,23	1,30

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

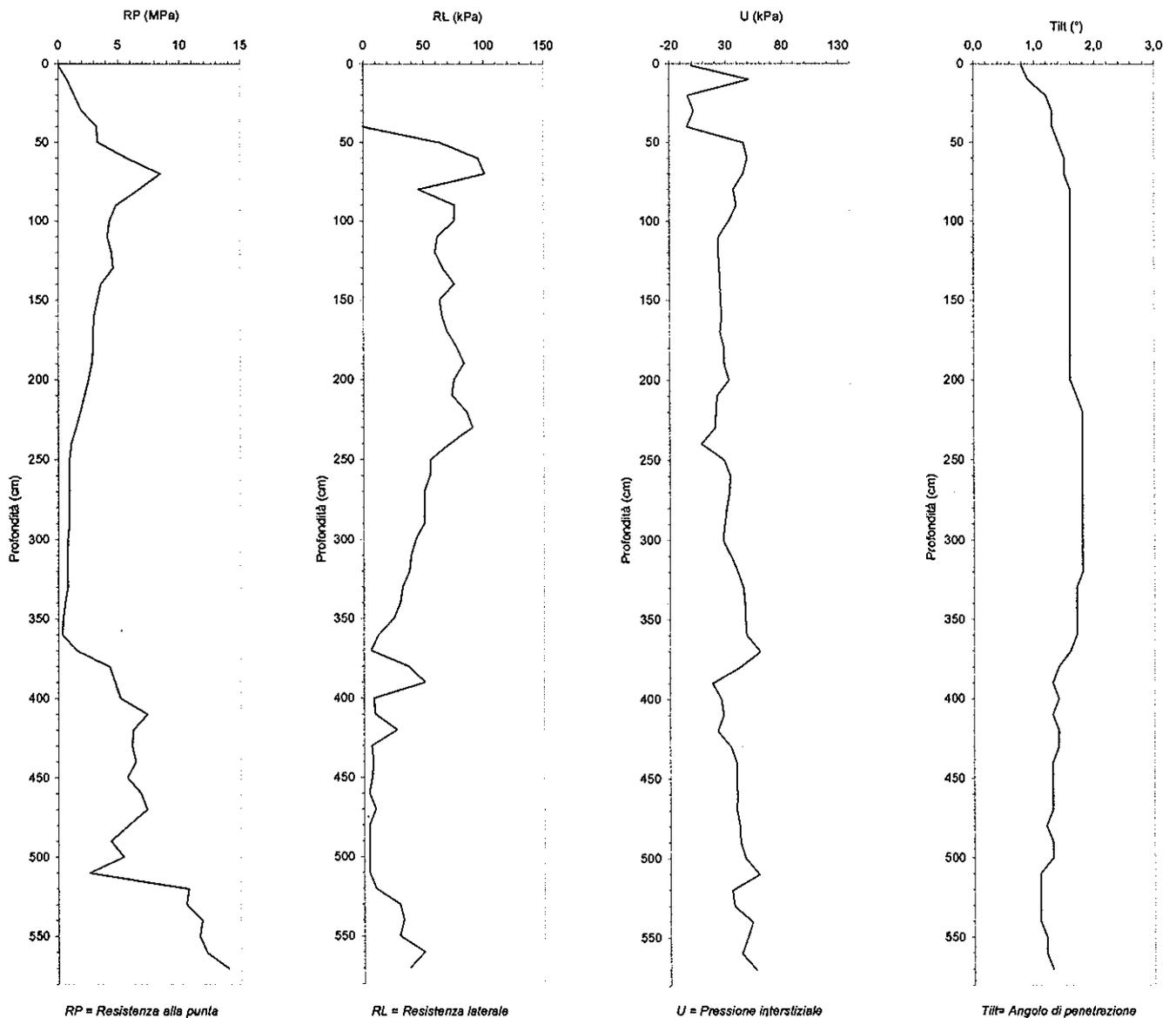
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 4/7

## Grafici



RP = Resistenza alla punta

RL = Resistenza laterale

U = Pressione interstiziale

Tilt = Angolo di penetrazione

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 5/7

Prova di dissipazione n. 1 a quota 5,05 m - Tabella

Tempo (s)	U (kPa)
1	53,74
10	48,07
20	45,05
30	43,63
40	42,75
50	42,04
60	41,50
70	41,33
80	40,97
90	40,79
100	40,62
110	40,62
120	40,26
130	40,26
140	40,09
150	39,91
160	39,73
170	39,73
180	39,73
190	39,55
200	39,55
210	39,55
220	39,38
230	39,38
240	39,38
250	39,38
260	39,20
270	39,20
280	39,20
290	39,02
294	39,20

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

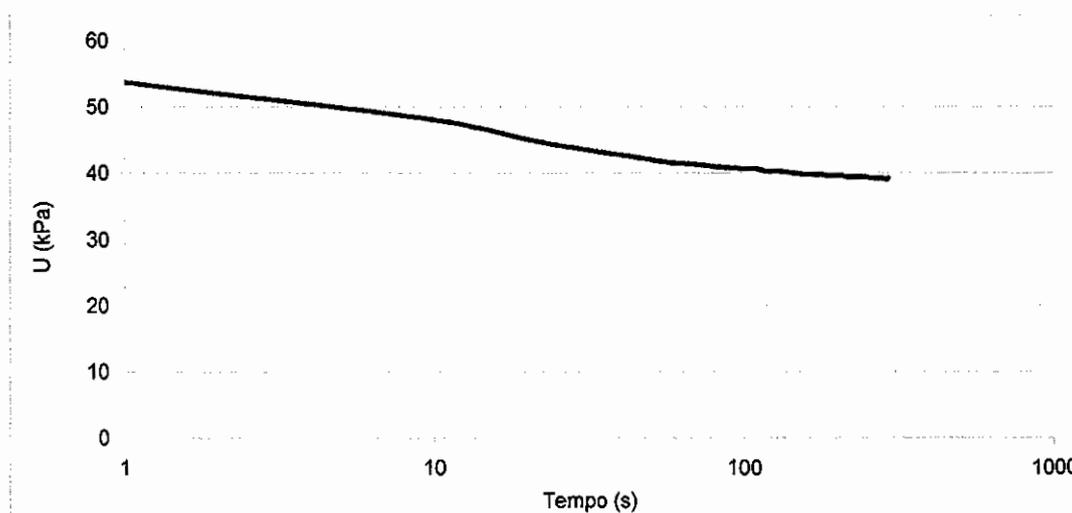
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 6/7

## Prova di dissipazione n. 1 a quota 5,05 m - Grafico



U = Pressione interstiziale

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 353/11

Crotone, 30/12/2011

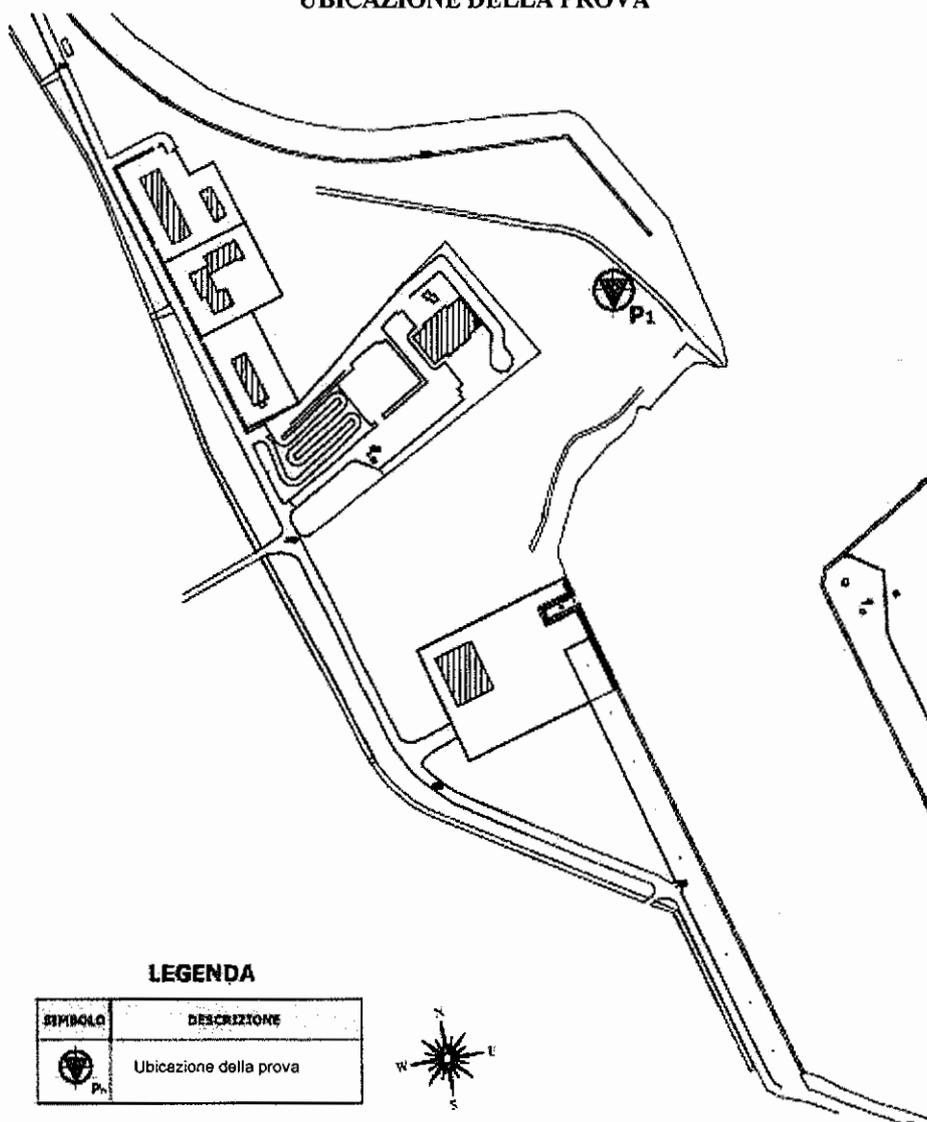
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 7/7

## UBICAZIONE DELLA PROVA



### LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Ubicazione della prova



Note: La prova è stata spinta sino al rifiuto alla penetrazione avvenuto ad una profondità di 5,70 m da p.c. =====  
Disposizioni e Norme: Raccomandazioni indagini geotecniche A.G.I. 1977.

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 1/9

Vs.Rif.: =====

**Cantiere:** Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante, nel porto di Corigliano Calabro (CS). Codice di identificazione del procedimento CIG ZE401CF502.

**Impresa esecutrice:** =====

**Direttore dei lavori:** La richiesta di prove non è stata sottoscritta dal Direttore dei lavori.

**Data ricevimento campioni:** =====

**Identificazione:** P2.

**Prove richieste:** Prova penetrometrica con punta elettrica e piezocono.

**Data esecuzione prove:** 29/12/2011.

**Dispositivo di prova:** Penetrometro Pagani TG63-200 dotato di dispositivo idraulico di spinta da 200 kN e punta elettrica con piezocono digitale, diametro pari a 36 mm; area della punta pari a 10 cm<sup>2</sup>; angolo di apertura pari a 60°.

**Dispositivo per la misura delle resistenze:** sistema di acquisizione automatico TGAS06.

**Modalità di esecuzione della prova:**

Le operazioni di prova sono durate dalle ore 9,00 alle ore 13,00; quota di partenza: p. c. - profondità indagata 5,78 m.

La prova è stata effettuata infiggendo nel terreno il piezocono digitale alla velocità standardizzata di 20 mm/s.

I valori delle grandezze caratteristiche della prova sono stati rilevati ogni 1 cm di infissione.

Nel presente rapporto di prova si riportano i valori della resistenza alla punta (RP), resistenza di attrito laterale (RL), la pressione interstiziale nel terreno (U), l'angolo di penetrazione (Tilt) e i relativi diagrammi in funzione della profondità di indagine riportati con passo 10 cm.

Prova di dissipazione: nel corso dell'indagine, alle profondità di 3,09 m e di 5,09 m, sono state eseguite due prove di dissipazione della quali, nel presente rapporto, vengono riportati i valori della pressione neutra misurata in funzione del tempo con passo 10 s fino ai 600 s di durata della prova, e passo 60 s per il restante tempo di esecuzione della prova.

**Presenti alla prova:**

Dott. Ing. Carmine Galasso (Laboratorio prove).

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 2/9

## DETERMINAZIONI

Profondità (cm)	RP (MPa)	RL (kPa)	U (kPa)	Tilt (°)
1	0,00	0,00	0,53	0,30
10	0,10	0,00	24,83	0,70
20	0,39	0,00	113,34	0,70
30	0,56	0,00	43,46	0,80
40	0,91	0,00	18,62	0,90
50	1,70	9,17	-13,83	1,00
60	1,20	47,02	-17,74	1,00
70	1,23	57,23	-10,64	1,10
80	1,20	57,36	-7,27	1,00
90	1,16	62,58	-7,09	1,00
100	0,96	7,01	3,19	1,00
110	1,52	0,99	4,61	1,00
120	2,79	0,00	-10,82	0,90
130	4,22	19,42	-3,19	0,80
140	4,30	28,23	0,35	0,80
150	4,73	35,15	3,55	0,80
160	3,72	39,87	5,32	0,90
170	4,23	30,21	8,34	0,90
180	4,32	22,97	11,53	0,90
190	3,56	11,60	11,35	0,90
200	3,26	8,14	13,66	0,80
210	2,52	30,12	11,17	0,90
220	2,88	75,48	0,53	1,00
230	2,47	92,07	1,24	1,00
240	2,35	106,27	11,53	1,00
250	2,10	118,05	24,65	1,00
260	1,76	111,22	26,61	0,90
270	1,74	107,66	34,23	0,90
280	1,55	104,92	45,05	0,90
290	1,46	102,45	45,23	0,90
300	1,30	95,71	44,70	0,90
310	0,00	1,93	91,52	0,90
320	1,17	80,47	21,64	0,90
330	1,17	72,83	27,14	0,90
340	1,08	68,33	32,64	0,90
350	0,88	60,10	33,17	0,90
360	0,69	48,60	23,77	0,90
370	0,59	32,01	23,24	1,00
380	0,55	21,31	26,25	1,00
390	0,52	14,48	26,25	1,00
400	0,73	10,02	37,25	1,00
410	0,81	18,21	36,01	1,00
420	0,86	40,68	26,25	0,80
430	0,92	45,40	52,68	0,80
440	0,96	43,88	62,26	0,70
450	0,94	40,19	61,01	0,70
460	0,90	39,87	62,61	0,60
470	0,79	39,78	63,85	0,60
480	0,62	34,61	53,39	0,70
490	0,72	27,87	59,06	0,70
500	5,74	26,75	38,31	0,70

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 3/9

Profondità (cm)	RP (MPa)	RL (kPa)	U (kPa)	Tilt (°)
510	0,00	2,25	9,58	0,50
520	8,16	2,16	43,10	0,60
530	8,38	13,35	12,24	0,60
540	8,67	15,91	13,83	0,60
550	8,89	15,73	24,65	0,60
560	9,33	4,23	35,47	0,70
570	8,92	5,35	37,96	0,70
578	7,95	4,81	47,18	0,70

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

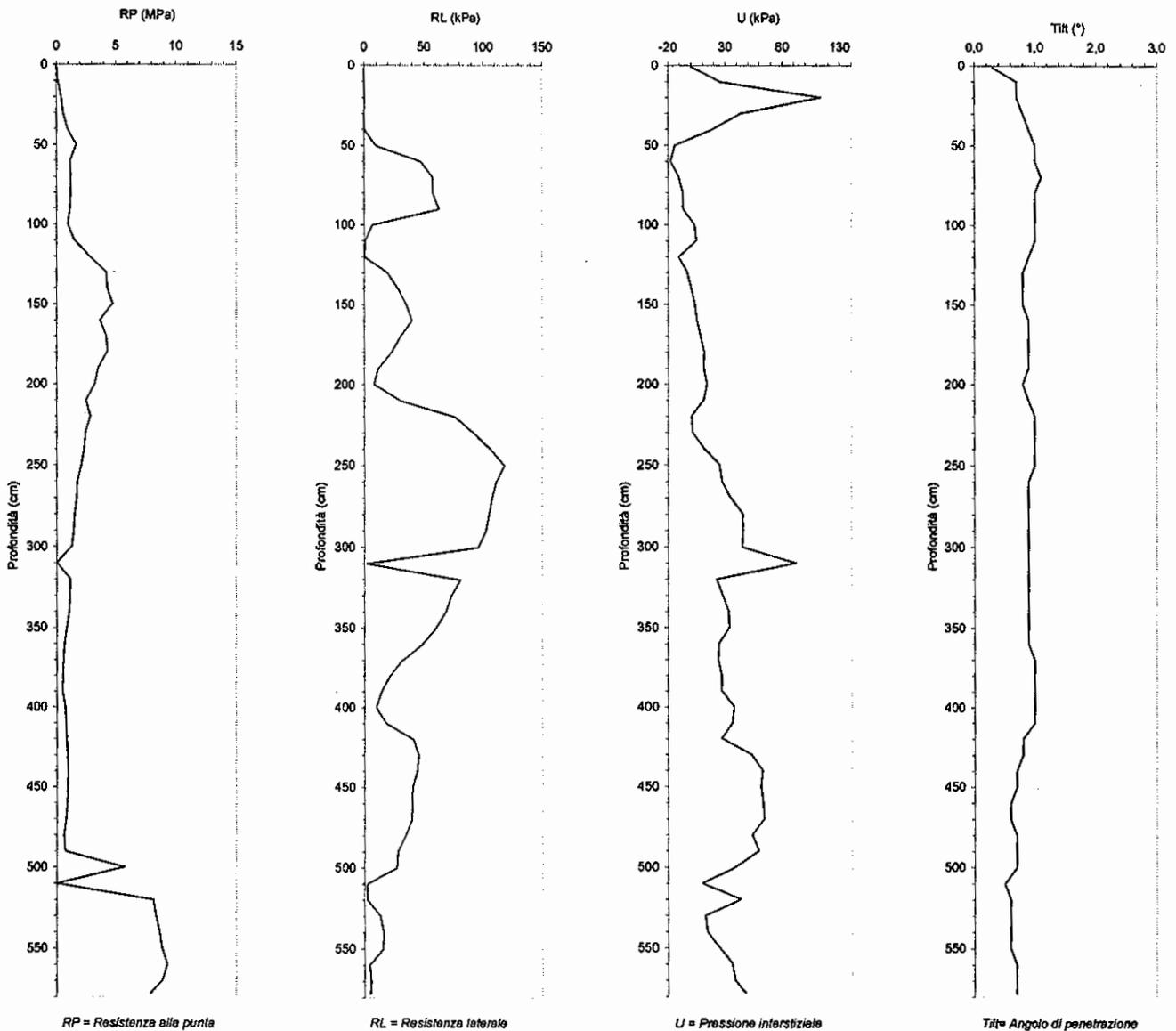
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 4/9

## Grafici



(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 5/9

Prova di dissipazione n. 1 a quota 3,09 m - Tabella

Tempo (s)	U (kPa)
1	22,56
10	20,95
20	20,03
30	19,32
40	18,75
50	18,23
60	17,79
70	17,40
80	17,03
90	16,69
100	16,39
110	16,11
120	15,86
130	15,63
140	15,40
150	15,18
160	14,97
170	14,78
180	14,60
190	14,44
200	14,26
210	14,12
220	13,98
230	13,84
240	13,71
250	13,59
260	13,46
270	13,36
280	13,25
290	13,14
300	13,05
310	12,95
320	12,84
330	12,77
340	12,70
350	12,59
360	12,52
370	12,45
380	12,36
390	12,31
400	12,24
410	12,17
420	12,11
430	12,04
440	11,99
450	11,92
460	11,87
470	11,81
480	11,74
490	11,71
500	11,64

Tempo (s)	U (kPa)
510	11,60
520	11,55
530	11,51
540	11,46
550	11,41
560	11,37
570	11,32
580	11,26
590	11,23
600	11,17
660	10,96
720	10,75
780	10,55
840	10,41
900	10,27
960	10,15
1020	10,02
1080	9,92
1140	9,81
1200	9,70
1260	9,61
1320	9,54
1380	9,47
1440	9,40

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

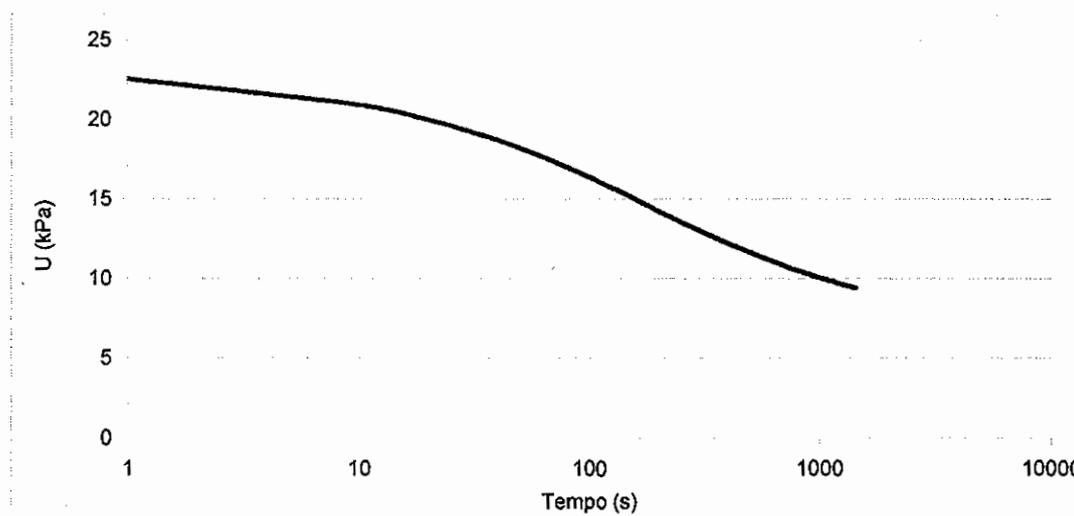
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 6/9

## Prova di dissipazione n. 1 a quota 3,09 m - Grafico



U = Pressione interstiziale

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 7/9

Prova di dissipazione n. 2 a quota 5,09 m - Tabella

Tempo (s)	U (kPa)
1	21,99
10	21,28
20	19,87
30	18,80
40	17,74
50	16,85
60	16,14
70	15,79
80	15,25
90	14,90
100	14,72
110	14,37
120	14,19
130	14,01
140	13,83
150	13,66
160	13,48
170	13,30
180	13,30
190	13,13
200	12,95
210	12,95
220	12,77
230	12,59
240	12,42
250	12,24
251	12,24

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. *Carminio Galasso*)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. *Ferdinando Pantano*)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

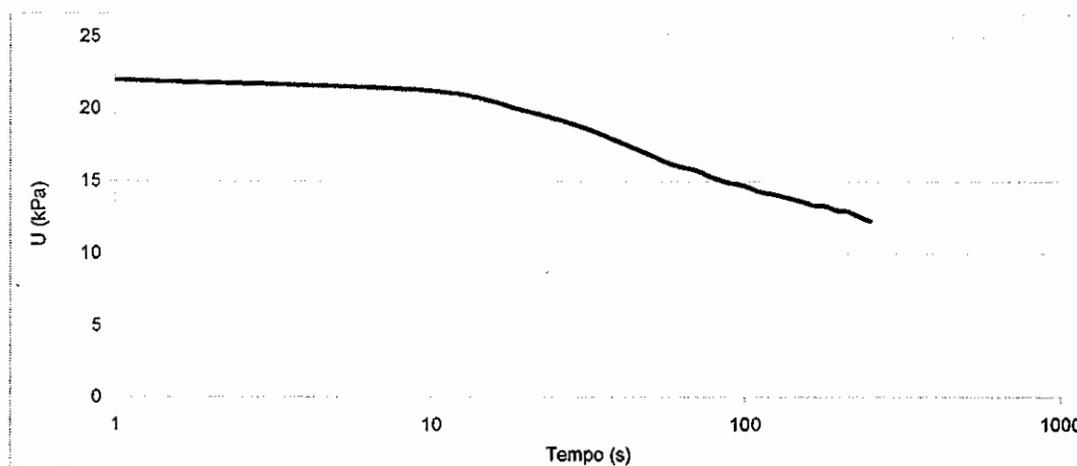
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 8/9

Prova di dissipazione n. 2 a quota 5,09 m - Grafico



U = Pressione interstiziale

(segue)

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

# RAPPORTO DI PROVA



RAPPORTO n.: 354/11

Crotone, 30/12/2011

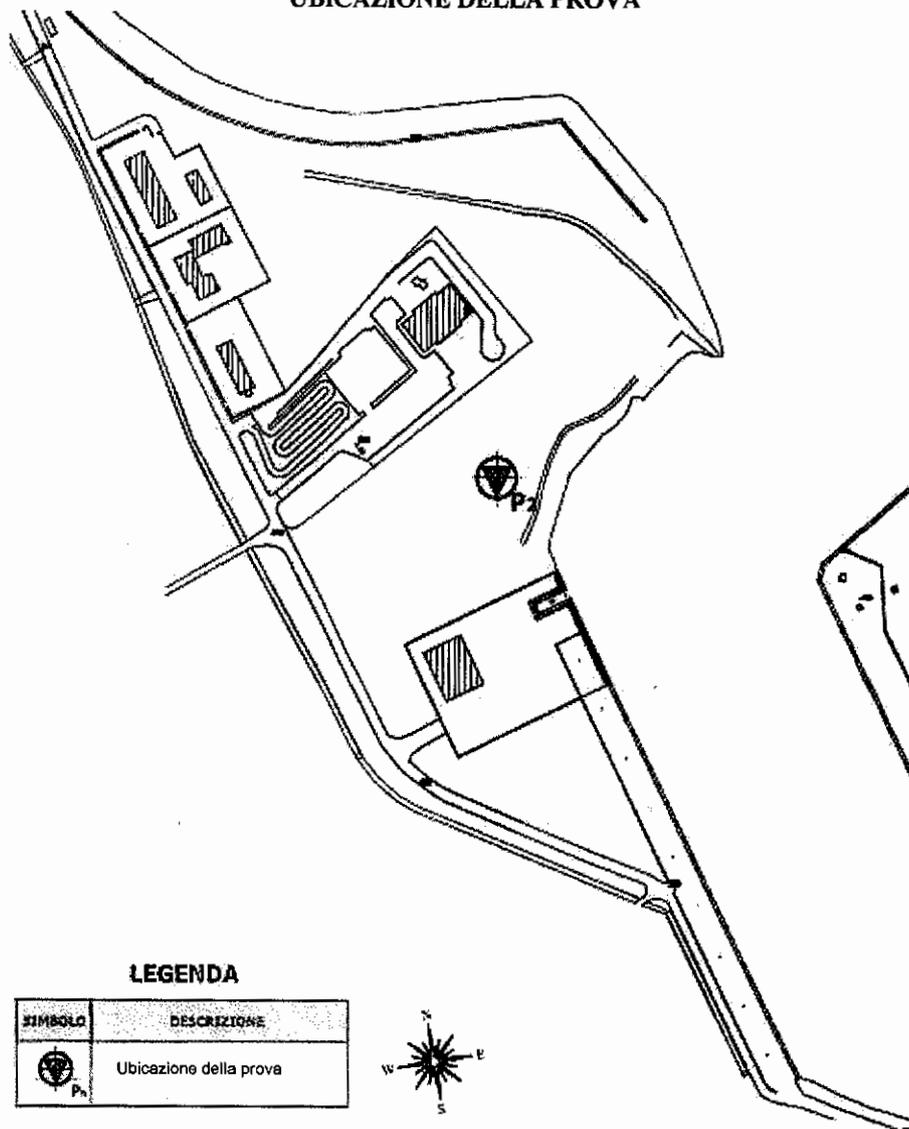
RICHIEDENTE: A. C. Sondaggi s.r.l. -

C.da Tavolara, 2 - San Pietro in Guarano (CS).

SEZIONE: PROVE GEOTECNICHE IN SITO.

Pag. 9/9

## UBICAZIONE DELLA PROVA



### LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Ubicazione della prova



**Note:** La prova è stata spinta sino al rifiuto alla penetrazione avvenuto ad una profondità di 5,78 m da p.c. =====  
**Disposizioni e Norme:** Raccomandazioni indagini geotecniche A.G.I. 1977.

LO SPERIMENTATORE  
(Dott. Ing. Carmine Galasso)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)



hydro-geological engineering ■ enviroment ■ monitoring

CASTROLIBERO (CS) • PIAZZA ROMA (Palazzo ICALM) • Tel. Fax 0984/852157 • E-mail [info@hypro.it](mailto:info@hypro.it) • Web site [www.hypro.it](http://www.hypro.it)  
Reg. Imprese C.C.I.A.A. Cosenza – P.IVA/C.F. 03128470782 - Capitale sociale € 50.000,00 int. versato

***Indagini geognostiche e acquisizione delle  
caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai  
lavori di realizzazione della banchina nord e del  
piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro.  
Codice di identificazione del procedimento CIG  
ZE401CF502.***

**Committente:**

*A. C. Sondaggi S.r.l.*

**Geologia:**



**IL GEOLOGO**

*Dott. Giuseppe Cerchiaro*

Descrizione Emissione	REV	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
	0	G. PETTINATO	A. GRISPINO	G. CERCHIARO	DICEMBRE 2011
				<b>CODICE</b>	
				A114XI-N1-00	

**PROVE PRESSIOMETRICHE IN FORO**

1. <i>PREMESSA</i> .....	2
1.1 <i>GENERALITÀ</i> .....	2
2 <i>PROVE PRESSIOMETRICHE</i> .....	2
2.1 <i>STRUMENTAZIONE UTILIZZATA</i> .....	2
2.1.1 <i>PRESSIOMETRO TIPO MENARD</i> .....	2
2.1.1.1 <i>SONDA STANDARD</i> .....	2
2.1.1.2 <i>DISPOSITIVO DI PRESSURIZZAZIONE</i> .....	3
2.1.1.3 <i>UNITÀ DI CONTROLLO DELLE MISURE</i> .....	3
3. <i>METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE PROVE</i> .....	3
3.1 <i>PREPARAZIONE</i> .....	3
3.2 <i>TARATURA</i> .....	4
3.3 <i>ACQUISIZIONE DEI DATI</i> .....	5
4. <i>SINTESI ED ELABORAZIONE DEI DATI</i> .....	6
4.1 <i>ELABORAZIONE DEI DATI E RESTITUZIONE DEI RISULTATI</i> .....	6
4.3 <i>SINTESI DEI RISULTATI</i> .....	7

Committente A.C. Sondaggi S.r.l	<i>Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro</i>	Cod. Riferimento A114XI-N1-00
	<b><i>Prove pressiometriche in foro</i></b>	Data Dicembre 2011 <b>Pag. 2</b>

## 1. PREMESSA

### 1.1 Generalità

Nell'ambito del lavoro "Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro. Codice di identificazione del procedimento CIG ZE401CF502", su commissione della A.C. SONDAGGI S.R.L., la HYPRO S.R.L. ha eseguito n. 4 prove pressiometriche di tipo MPM In particolare, le prime sono state eseguite nei fori di sondaggio denominati S1 e S2.

Tali prove sono state eseguite con lo scopo di una caratterizzazione meccanica dei terreni interessati dal suddetto lavoro. La seguente relazione illustra e descrive le tecniche d'acquisizione dei dati adottate e le fasi di elaborazione ed interpretazione utilizzate ed ampiamente descritte in letteratura. In allegato si riportano gli elaborati relativi a ciascuna singola prova.

## 2 PROVE PRESSIOMETRICHE

### 2.1 Strumentazione utilizzata

Lo strumento utilizzato per l'esecuzione delle prove pressiometriche è stato il pressiometro da foro APOGEO tipo Menard, dotato di sonda standard da 44 mm. L'apparecchio utilizzato è idoneo sia per i terreni che per il materiale lapideo intensamente fratturato e/o degradato.

#### 2.1.1 Pressiometro tipo Menard

Il pressiometro di tipo Menard ha un campo di applicazione particolarmente ampio essendo impiegabile in argille, sabbie da sciolte a cementate, terreni contenenti ghiaia da sciolti a parzialmente cementati ed in rocce fortemente degradate e/o intensamente fratturate.

I valori dei parametri di deformazione del terreno vengono ricavati indirettamente tramite il controllo e la misura del fluido iniettato all'interno della membrana della sonda.

##### 2.1.1.1 Sonda standard

La sonda pressiometrica è costituita da un'anima d'acciaio rivestita da una sottile membrana di gomma, assicurata ad entrambe le estremità tramite manicotti in modo da garantire la tenuta dello strumento. La membrana è rivestita da una guaina scelta in funzione del terreno oggetto delle indagini, assumendo una forma cilindrica. La sonda, che subisce un'espansione idraulica, è divisibile in una cella centrale o cella di misurazione e da due celle di guardia laterali, non in comunicazione con esse.

La **cella centrale** è riempita di acqua distillata e collegata ad un serbatoio in superficie che funge da separatore aria-acqua. La pressione è fornita da gas neutro (azoto). Tramite la misurazione della variazione del volume dell'acqua iniettata nella cella si risale,

Committente A.C. Sondaggi S.r.l	Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro	Cod. Riferimento A114XI-N1-00
	<b>Prove pressiometriche in foro</b>	Data Dicembre 2011 <b>Pag. 3</b>

indirettamente, al valore della variazione del raggio del foro.

Le **celle di guardia** sono anch'esse dotate di membrana elastica e possono essere espanse tramite l'iniezione di azoto attraverso un circuito indipendente da quello della cella centrale di misura. Esse hanno funzione di impedire che la cella centrale si espanda in direzioni diverse da quelle radiali.

### **2.1.1.2 Dispositivo di pressurizzazione**

La pressurizzazione della sonda pressiometrica viene eseguita tramite azoto; i massimi valori di pressione raggiungibili dalla strumento sono prossimi a 6 Mpa.

La bombola di azoto compresso viene collegata alla centralina posta in superficie che ne permette la regolazione in entrata tramite un manometro analogico; altri due manometri regolano la pressione in uscita all'interno della sonda: uno è relativo al gas immesso nelle celle di guardia, l'altro all'acqua che alimenta la cella centrale.

Tubicini flessibili dalla lunghezza di 100 m costituiscono la connessione tra la centralina posta in superficie e la sonda pressiometrica.

### **2.1.1.3 Unità di controllo delle misure**

L'unità di controllo delle misure (CPV) comprende, oltre ai manometri prima descritti, il dispositivo di misura per le variazioni di volume del foro costituito da un tubo capillare trasparente graduato, posto in parallelo con il serbatoio dell'acqua, sul quale vengono effettuate le letture.

Sono inoltre presenti valvole che permettono di cambiare il manometro di lettura, una valvola di spurgo aria-acqua, una valvola per la regolazione della pressione differenziale all'interno della sonda, raccordi rapidi per i tubicini di collegamento con la sonda e con la bombola ed infine una valvola per pressurizzare la sonda.

## **3. METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE PROVE**

### **3.1 Preparazione**

Sia in fase di esecuzione della prova che in fase di elaborazione risultano di fondamentale importanza la modalità con le quali viene eseguita la tasca di prova in modo da garantire il minor disturbo possibile al materiale evitando scavernamenti, franamenti, instabilità di qualsiasi tipo.

Questo implica notevole cura affinché la prova sia eseguita in un foro con diametro che sia più vicino possibile a quello nominale dello strumento, utilizzando l'attrezzatura di perforazione già appropriata; il foro deve essere mantenuto pulito per prevenire l'accumulo di sedimenti che possono inficiare la prova alterando le caratteristiche di elasticità misurate.

Per l'esecuzione delle prove, la tasca è stata ricavata tramite perforazione a carotaggio continuo, mantenendo una velocità di rotazione e di avanzamento lenta e costante.

<i>Committente</i> A.C. Sondaggi S.r.l	<i>Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro</i>	Cod. Riferimento A114XI-N1-00
	<i>Prove pressiometriche in foro</i>	Data Dicembre 2011 <b>Pag. 4</b>



**Foto 1** – Preparazione del cantiere



**Foto 2** – Unità di controllo (CPV)



**Foto 3** – Montaggio della sonda pressiometrica



**Foto 4** – Estrazione della sonda

### 3.2 Taratura

La taratura è un'operazione essenziale per ottenere coppie di valori pressione-volume che tengano conto dei diversi fattori che possono influenzare i dati misurati rispetto a quelli effettivamente applicati al terreno. Essa serve per prendere in giusta considerazione, in fase di elaborazione dei dati, l'influenza dei seguenti fattori:

- variazione di volume o di raggio;
- perdite di pressione.

L'operazione di taratura si divide in due fasi: la prima è la taratura per l'elasticità dei tubi e del serbatoio aria-acqua che si realizza inserendo la sonda pressiometrica in un tubo

<i>Committente</i> A.C. Sondaggi S.r.l	<i>Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro</i>	Cod. Riferimento A114XI-N1-00
	<i>Prove pressiometriche in foro</i>	Data Dicembre 2011 <b>Pag. 5</b>

d'acciaio rigido e di grosso spessore; la membrana deve essere dilatata contro il tubo metallico indeformabile, aumentando la pressione per gradi fino ai valori presumibili delle successive prove in sito; la seconda è la taratura della pressione e viene eseguita facendo dilatare progressivamente la sonda pressiometrica senza contenimento, in aria libera, e misurando la pressione necessaria alle diverse deformazioni o volumi.

Per i valori si rimanda all'allegato.

### **3.3 Acquisizione dei dati**

Immediatamente dopo la perforazione della tasca di prova è stata inserita nel foro la sonda pressiometrica e, prima di collegarla tramite tubicini alla centralina di misura, è stato calibrato il dispositivo di pressurizzazione in modo da fornire una pressione differenziale alle celle di guardia tale che venga contrastata la pressione idrostatica della cella centrale in relazione alla profondità del test. Le prove sono state eseguite con la modalità stress-controlled, incrementando il carico per gradi facendo le misure per ogni gradino di deformazione corrispondente ai tempi di 30 e 60 sec dall'avvenuta impostazione del carico.

Per tracciare con sufficiente approssimazione una curva pressiometrica, i punti di misura devono essere in numero tale da evidenziare i tratti più importanti di tale curva:

- la pressione corrispondente alla fine del tratto iniziale di ricompressione del terreno disturbato dalla perforazione;
- la pressione corrispondente alla fine del tratto a comportamento elastico ed all'inizio del tratto di snervamento del terreno.

Nel corso della prova è necessario valutare correttamente i dati in acquisizione, sia per identificare il volume  $V_0$  corrispondente alla dimensione originale del foro sia per stimare se e quando si raggiunge la pressione limite.

Committente A.C. Sondaggi S.r.l	Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro	Cod. Riferimento A114XI-N1-00
	<b>Prove pressiometriche in foro</b>	Data Dicembre 2011 <b>Pag. 6</b>

## 4. SINTESI ED ELABORAZIONE DEI DATI

### 4.1 Elaborazione dei dati e restituzione dei risultati

L'elaborazione dei dati è stata condotta tramite software dedicato.

La prima operazione da effettuarsi in fase di elaborazione è rappresentata dalla correzione dei valori di pressione e di volume misurati in sito.

Il volume corretto si ottiene sottraendo, per ogni gradino di carico la correzione di volume  $V_c$  al corrispondente valore  $V_{60}$  (volume di lettura a 60 sec dall'impostazione del carico).

La pressione corretta si ottiene sommando alla pressione di lettura  $P$  la pressione idrostatica esercitata alla colonna d'acqua sulla cella di misura e sottraendo il valore di correzione di pressione.

Le prove sono state graficate secondo i due schemi convenzionali :

- curva netta pressione - volume (  $P - V$  )
- curva di "Fluage" o di "Creep" (  $P - (V_{60} - V_{30})$  )

L'esame di tali curve é di fondamentale importanza per la valutazione delle grandezze caratteristiche delle prove pressiometriche, in quanto permette di evidenziare l'adattamento della membrana al foro, il tratto a comportamento pseudo elastico ed il tratto a comportamento plastico, da cui è possibile estrapolare la pressione di "Fluage"  $P_f$ , (termine del tratto a comportamento pseudo elastico ed inizio del rifluimento), e la pressione limite  $P_l$ , di rottura del terreno, alla quale la deformazione diventa teoricamente infinita.

Dalla serie dei valori corretti sono stati determinati:

- *volume e pressione iniziali*: sono il volume e la pressione necessari per portare la sonda a contatto con la parete originale del foro recuperando anche l'eventuale volume dovuto al rigonfiamento del terreno;
- *volume e pressione di fluage*: pressione e volume corretti al termine del tratto a comportamento pseudo-elastico della curva sforzi-deformazioni; viene letta sul grafico della curva pressiometrica in corrispondenza della fine del tratto rettilineo;
- *pressione limite*: corrisponde al valore di pressione limite, al quale la deformazione diventa infinita; la pressione limite nella curva di pressione corrisponde all'asintoto del valore della pressione;
- *modulo pressiometrico ( $E_M$ )*

$$E_M = 2(1+\nu)[V_S + (V_1 + V_2)/2](P_2 - P_1)/(V_2 - V_1)$$

dove  $\nu$  è il modulo di Poisson,  $V_1$  e  $V_2$  sono i volumi di inizio e fine della fase pseudo-elastica della curva pressiometrica,  $P_1$  e  $P_2$  sono le pressioni di inizio e fine della fase

Committente A.C. Sondaggi S.r.l	Indagini geognostiche e acquisizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori di realizzazione della banchina nord e del piazzale retrostante; nel porto di Corigliano Calabro	Cod. Riferimento A114XI-N1-00
	<b>Prove pressiometriche in foro</b>	Data Dicembre 2011 <b>Pag. 7</b>

pseudo-elastica della curva pressiometrica,  $V_s$  è il volume iniziale della sonda  
dove  $E_M$  è il modulo di Menard e  $\nu$  è il modulo di Poisson

#### 4.3 Sintesi dei risultati

Nella seguente tabella, sono elencate le prove eseguite su ciascun sondaggio e i rispettivi valori del Modulo Pressiometrico ( $E_m$ ):

<b>PROVE PRESSIOMETRICHE TIPO MENARD</b>					
<b>Sondaggio</b>	<b>ID prova</b>	<b>Prof. prova (m dal p.c)</b>	<b>Litologia</b>	<b><math>E_m</math> (MPa)</b>	<b><math>P_1</math> (MPa)</b>
<b>S1</b>	<b>MPM 1</b>	12.30-13.80	Sabbie fini molto addensate	16.2	1.27
	<b>MPM 2</b>	17.50-19.00	Sabbie fini molto addensate	17.8	1.29
<b>S2</b>	<b>MPM 1</b>	7.30-8.80	Sabbie e ghiaie	25.1	2.18
	<b>MPM 2</b>	19.60-21.10	Sabbie e ghiaie	25.4	1.50

***CERTIFICATI PROVE IN FORO MPM***

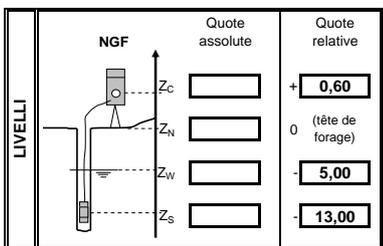
**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S1\_MPM1  
 - DATI -**

SITO	Località	<b>CORIGLIANO</b>
	Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
	Local. / rif. Mappa	
	Sondaggio	<b>S1</b>

SONDE	CARATT. DELLA SONDA		TUBATURE E FLUIDI				TARATURA DI PRESSIONE			
	Codice di Rif.	<b>44-gct-c-63</b>	Tipo	Coassiale	Liquide	Natura	Riferimento	<b>ET060611</b>		
	Lunghezza	Guaina	Accoppiata	<b>X</b>		Densità $\gamma/\gamma_w$	Pressione di calibrazione $p_{cal}$ (MPa)	<b>0,248</b>		
	210 mm	<b>X</b>	Cauciù				<b>TARATURA DEL SISTEMA</b>			
370 mm		Struttura telata	<b>X</b>	Lunghezza totale (m)	25,00	Gas	Natura	Riferimento	<b>CA060611</b>	
Type	Struttura metallica	<b>CARATTERISTICHE DELLA MEMBRANA</b>				Di diametro interno del tubo (mm)	<b>66,0</b>			
E	Lamelle metalliche	Fornitore di riferimento					Coefficiente di dilatazione $a$ (cm <sup>3</sup> /MPa)	<b>2,581</b>		
G	<b>X</b>	Tube fendu	Calibrazione $p_n$ (MPa)	<b>0,050</b>				Volume della sonda $V_s$ (cm <sup>3</sup> )	<b>517,3</b>	

PROVA	Rif. della prova	<b>ES_S1_MPM1</b>
	Data ed ora	<b>15/12/2011 9.01</b>
	Unità di controllo (CPV)	<b>1093</b>
	Codice Commessa	
	Operatore	
	Pressione diff.	<b>0,030</b>
Note		

Step	DATI STRUMENTALI								DATI CORRETTI DI P & V			
	PRESSIONI pr (MPa)				VOLUMI V(t) (cm <sup>3</sup> )				PRESS.	VOLUME	PENDENZA	FLUAGE
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s	p (MPa)	V <sup>10</sup> (cm <sup>3</sup> )	$\Delta V^{600}/\Delta p$ (cm <sup>3</sup> /MPa)	$\Delta V^{6000}$ (cm <sup>3</sup> )
0												
1	0,050	0,050	0,050	0,050	70,0	70,0	70,0	75,0	0,098	77,7		5,0
2	0,100	0,100	0,100	0,100	82,0	82,0	82,0	95,0	0,125	100,3	822	13,0
3	0,200	0,200	0,200	0,200	111,0	111,0	111,0	125,0	0,197	135,1	483	14,0
4	0,300	0,300	0,300	0,300	128,0	128,0	128,0	132,0	0,292	146,4	119	4,0
5	0,500	0,500	0,500	0,500	140,0	140,0	140,0	145,0	0,483	166,6	106	5,0
6	0,700	0,700	0,700	0,700	155,0	155,0	155,0	161,0	0,673	188,1	113	6,0
7	0,900	0,900	0,900	0,900	218,0	218,0	218,0	231,0	0,843	262,1	436	13,0
8	1,000	1,000	1,000	1,000	279,0	279,0	279,0	299,0	0,924	331,6	853	20,0
9	1,100	1,100	1,100	1,100	373,0	373,0	373,0	388,0	1,008	421,8	1082	15,0
10	1,200	1,200	1,200	1,200	445,0	445,0	445,0	478,0	1,095	512,6	1034	33,0
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												



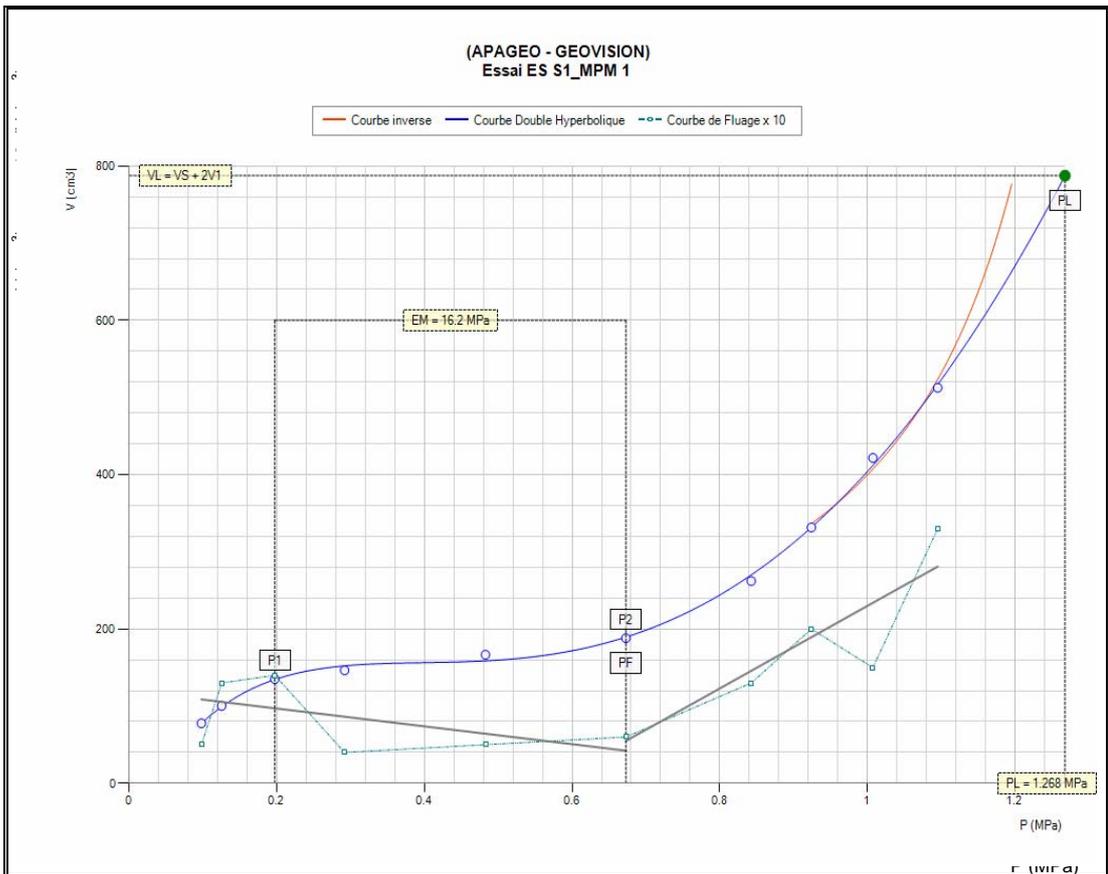
SONDAGGIO	Coordinate di riferimento	X = <b>0</b> Y = <b>0</b>	
	Trivella		
	Tipo di sondaggio	<b>CAR</b>	
	Carotiere	tipo diametro (mm)	<b>101</b>
	Rivestimento (m)	<b>0</b>	
	Fluido di iniezione		
	Passo de forage	da ... (m) a ... (m) Terminato a	<b>0</b> <b>0</b>

UNITA'	Altezze	metri	<b>m</b>
	Tempi	secondi	<b>s</b>
	Volumi	centimetri cubi	<b>cm<sup>3</sup></b>
	Pressioni	Magapascal	<b>MPa</b>

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S1\_MPM1  
 - RISULTATI -**

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S1\_MPM1  
 - RISULTATI -**

Località	<b>CORIGLIANO</b>
Riferimento della prova	<b>ES_S1_MPM1</b>
Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
Sondaggio	<b>S1</b>
Profondità della prova	<b>13,00</b>



RESULTATI DEI CALCOLI	
$\sigma_{hs}$ (Mpa)	<b>0,157</b>
$p_1$ (Mpa)	<b>0,20</b>
$p_2$ (Mpa)	<b>0,67</b>
$p_f$ (Mpa)	<b>0,67</b>
$p_i$ (Mpa)	<b>1,27</b>
$p_i^*$ (Mpa)	<b>1,11</b>
$E_M$ (Mpa)	<b>16,2</b>
$E_M / p_i$	<b>12,8</b>
$E_M / p_i^*$	<b>14,6</b>

PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
volumes inverses	A	-6,21E-03
	B	8,71E-03
double hyperbole	A1	-2,23E+05
	A2	-1,91E+04
	A3	7,81E+02
	A4	2,98E+06
	A5	-4,28E-01
	A6	1,33E+01

LEGENDA	
$E_M$	Modulo pressiometrico di Menard
$p_l$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di Fluage
$p_i$	Pressione iniziale del tratto pseudoelastico
$p_2$	Pressione finale del tratto pseudoelastico

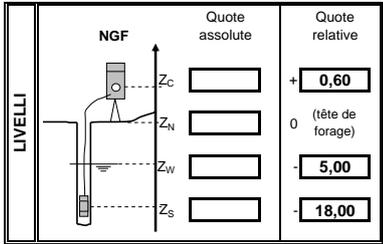
**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S1\_MPM2  
 - DATI -**

SITO	Località	<b>CORIGLIANO</b>
	Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
	Local. / rif. Mappa	
	Sondaggio	<b>S1</b>

SONDE	CARATT. DELLA SONDA		TUBATURE E FLUIDI				TARATURA DI PRESSIONE		
	Codice di Rif.	<b>44-gct-c-63</b>	Tipo	Coassiale	Liquide	Natura	Riferimento	<b>ET060611</b>	
	Lunghezza	Guaina	Accoppiata	<b>X</b>		Densità $\gamma/\gamma_w$	Pressione di calibrazione $p_{cal}$ (MPa)	<b>0,248</b>	
	210 mm	<b>X</b>	Cauciù				<b>TARATURA DEL SISTEMA</b>		
370 mm		Struttura telata	<b>X</b>	Lunghezza totale (m)	<b>25,00</b>	Gas	Natura	Riferimento	<b>CA060611</b>
Type	Struttura metallica	<b>CARATTERISTICHE DELLA MEMBRANA</b>				Di diametro interno del tubo (mm)	<b>66,0</b>		
E	Lamelle metalliche	Fornitore di riferimento					Coefficiente di dilatazione $a$ (cm <sup>2</sup> /MPa)	<b>2,581</b>	
G	<b>X</b>	Tube fendu	Calibrazione $p_n$ (MPa)	<b>0,050</b>				Volume della sonda $V_s$ (cm <sup>3</sup> )	<b>517,3</b>

PROVA	Rif. della prova	<b>ES_S1_MPM2</b>
	Data ed ora	<b>15/12/2011 11.01</b>
	Unità di controllo (CPV)	<b>1093</b>
	Codice Commessa	
	Operatore	
	Pressione diff.	<b>0,080</b>
Note		

Step	DATI STRUMENTALI				DATI CORRETTI DI P & V				PRESS. p (MPa)	VOLUME $V^{60s}$ (cm <sup>3</sup> )	PENDEZZA $\Delta V^{60s}/\Delta p$ (cm <sup>2</sup> /MPa)	FLUAGE $\Delta V^{60s}$ (cm <sup>3</sup> )
	PRESSIONI pr (MPa)				VOLUMI V(t) (cm <sup>3</sup> )							
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s				
0												
1	0,100	0,100	0,100	0,100	80,0	80,0	80,0	87,0	0,184	92,3		7,0
2	0,150	0,150	0,150	0,150	95,0	95,0	95,0	109,0	0,211	116,8	898	14,0
3	0,200	0,200	0,200	0,200	114,0	114,0	114,0	121,0	0,251	131,1	364	7,0
4	0,400	0,400	0,400	0,400	125,0	125,0	125,0	130,0	0,443	148,2	89	5,0
5	0,700	0,700	0,700	0,700	144,0	144,0	144,0	152,0	0,728	179,1	108	8,0
6	0,900	0,900	0,900	0,900	182,0	182,0	182,0	191,0	0,908	222,1	239	9,0
7	1,000	1,000	1,000	1,000	211,0	211,0	211,0	231,0	0,993	263,6	489	20,0
8	1,200	1,200	1,200	1,200	302,0	302,0	302,0	320,0	1,170	354,6	514	18,0
9	1,300	1,300	1,300	1,300	460,0	460,0	460,0	472,0	1,246	507,2	1997	12,0
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												



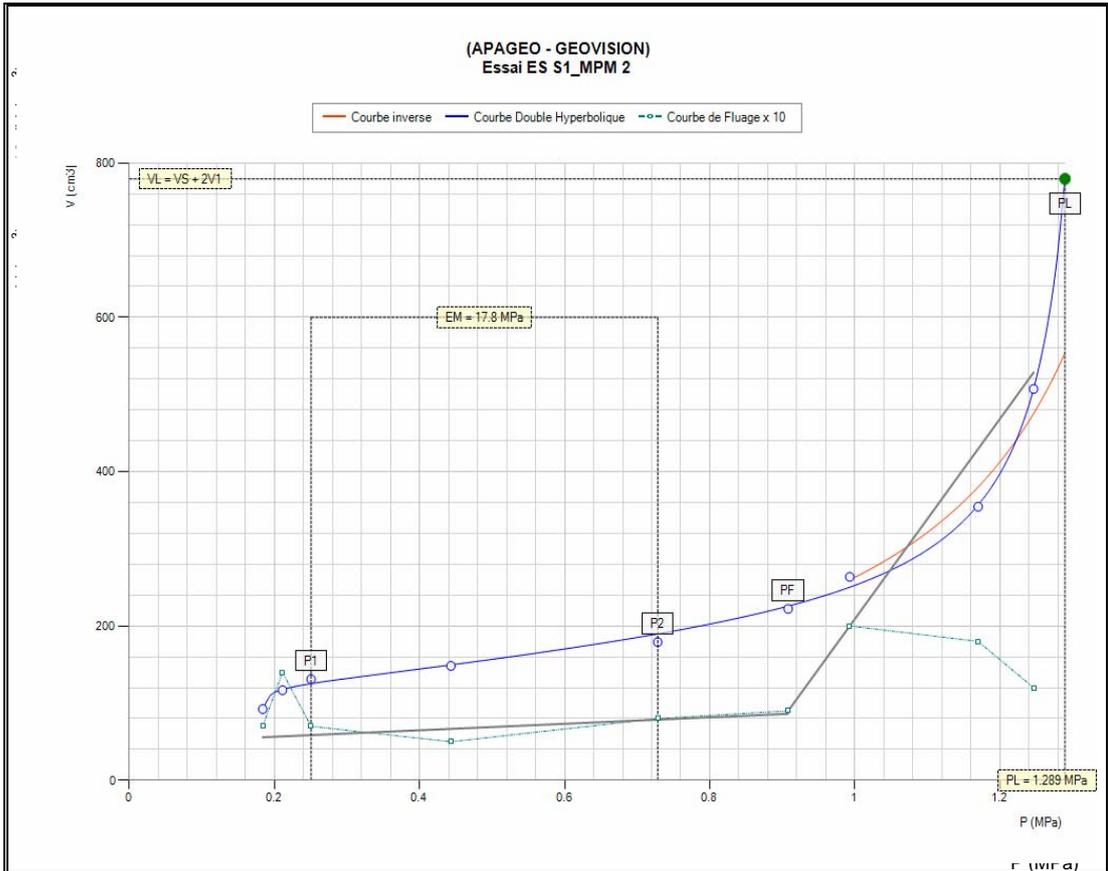
SONDAGGIO	Coordinate di riferimento	X = <b>0</b> Y = <b>0</b>	
	Trivella		
	Tipo di sondaggio	<b>CAR</b>	
	Carotiere	tipo diametro (mm)	<b>101</b>
	Rivestimento (m)		<b>0</b>
	Fluido di iniezione		
Passe de forage	da ... (m)	<b>0</b>	
	a ... (m)	<b>0</b>	
	Terminato a		

UNITA'	Altezze	metri	<b>m</b>
	Tempi	secondi	<b>s</b>
	Volumi	centimetri cubi	<b>cm<sup>3</sup></b>
	Pressioni	Magapascal	<b>MPa</b>

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S1\_MPM2  
 - RISULTATI -**

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S1\_MPM2  
 - RISULTATI -**

Località	<b>CORIGLIANO</b>
Riferimento della prova	<b>ES_S1_MPM2</b>
Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
Sondaggio	<b>S1</b>
Profondità della prova	<b>18,00</b>



RISULTATI DEI CALCOLI	
$\sigma_{hs}$ (Mpa)	<b>0,227</b>
$p_1$ (Mpa)	<b>0,25</b>
$p_2$ (Mpa)	<b>0,73</b>
$p_f$ (Mpa)	<b>0,91</b>
$p_i$ (Mpa)	<b>1,29</b>
$p_i^*$ (Mpa)	<b>1,06</b>
$E_M$ (Mpa)	<b>17,8</b>
$E_M / p_i$	<b>13,8</b>
$E_M / p_i^*$	<b>16,7</b>

PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
volumes inverses	A	-6,89E-03
	B	1,07E-02
double hyperbole	A1	7,89E+01
	A2	8,30E+01
	A3	2,23E-01
	A4	3,12E+01
	A5	1,76E-01
	A6	1,34E+00

LEGENDA	
$E_M$	Modulo pressiométrico di Menard
$p_l$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di Fluage
$p_i$	Pressione iniziale del tratto pseudoelastico
$p_2$	Pressione finale del tratto pseudoelastico

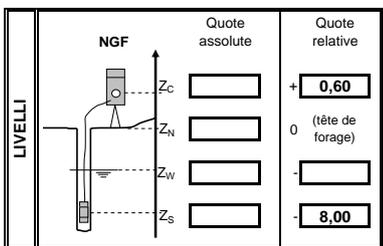
**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S2\_MPM1  
 - DATI -**

SITO	Località	<b>CORIGLIANO</b>
	Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
	Local. / rif. Mappa	
	Sondaggio	<b>S2</b>

SONDE	CARATT. DELLA SONDA		TUBATURE E FLUIDI				TARATURA DI PRESSIONE		
	Codice di Rif.	<b>44-gct-c-63</b>	Tipo	Coassiale	Liquide	Natura	Riferimento	<b>ET060611</b>	
	Lunghezza	Guaina	Accoppiata	<b>X</b>		Densità $\gamma/\gamma_w$	Pressione di calibrazione $p_{cal}$ (MPa)	<b>0,248</b>	
	210 mm	<b>X</b>	Cauciù				<b>TARATURA DEL SISTEMA</b>		
	370 mm	<b>X</b>	Struttura telata		Gas	Natura	Riferimento	<b>CA060611</b>	
Type	Struttura metallica	Lunghezza totale (m)	<b>25,00</b>		Compressibilità $\lambda_g$ (m <sup>-1</sup> )	Di diametro interno del tubo (mm)	<b>66,0</b>		
E	Lamelle metalliche	<b>CARATTERISTICHE DELLA MEMBRANA</b>						Coefficiente di dilatazione $a$ (cm <sup>2</sup> /MPa)	<b>2,581</b>
G	<b>X</b>	Tube fendu	Fornitore di riferimento			Volume della sonda $V_s$ (cm <sup>3</sup> )	<b>517,3</b>		
			Calibrazione $p_{cal}$ (MPa)	<b>0,050</b>					

PROVA	Rif. della prova	<b>ES S2_MPM 1</b>
	Data ed ora	<b>19/12/2011 11.13</b>
	Unità di controllo (CPV)	
	Codice Commessa	
	Operatore	
	Pressione diff.	<b>-0,030</b>
Note		

Step	DATI STRUMENTALI								DATI CORRETTI DI P & V			
	PRESSIONI pr (MPa)				VOLUMI V(t) (cm <sup>3</sup> )				PRESS.	VOLUME	PENDENZA	FLUAGE
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s	p (MPa)	V <sup>60s</sup> (cm <sup>3</sup> )	$\Delta V^{60s}/\Delta p$ (cm <sup>3</sup> /MPa)	$\Delta V^{6000}$ (cm <sup>3</sup> )
0												
1	0,100	0,100	0,100	0,100	70,0	70,0	70,0	83,0	0,089	88,3		13,0
2	0,200	0,200	0,200	0,200	95,0	95,0	95,0	101,0	0,169	111,1	283	6,0
3	0,300	0,300	0,300	0,300	120,0	120,0	120,0	134,0	0,240	148,4	523	14,0
4	0,600	0,600	0,600	0,600	156,0	156,0	156,0	165,0	0,521	189,6	147	9,0
5	0,800	0,800	0,800	0,800	170,0	170,0	170,0	176,0	0,715	205,3	81	6,0
6	1,000	1,000	1,000	1,000	181,0	181,0	181,0	188,0	0,909	220,6	79	7,0
7	1,200	1,200	1,200	1,200	196,0	196,0	196,0	200,0	1,104	234,6	72	4,0
8	1,400	1,400	1,400	1,400	235,0	235,0	235,0	245,0	1,288	280,4	249	10,0
9	1,500	1,500	1,500	1,500	280,0	280,0	280,0	295,0	1,375	330,4	576	15,0
10	1,700	1,700	1,700	1,700	342,0	342,0	342,0	360,0	1,562	394,7	343	18,0
11	1,900	1,900	1,900	1,900	446,0	446,0	446,0	468,0	1,747	500,9	576	22,0
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												



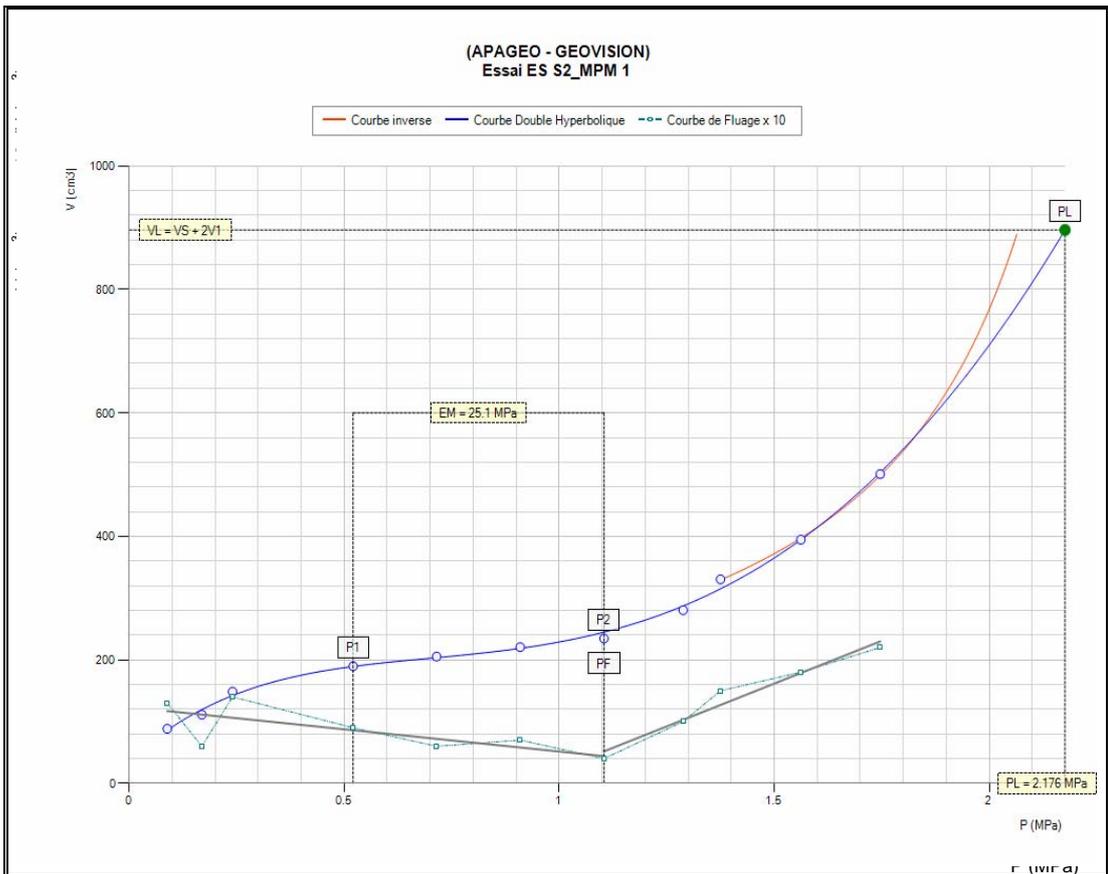
SONDAGGIO	Coordinate di riferimento	X = <b>0</b> Y = <b>0</b>	
	Trivella		
	Tipo di sondaggio	<b>CAR</b>	
	Carotiere	tipo diametro (mm)	<b>101</b>
	Rivestimento (m)		<b>0</b>
Fluido di iniezione			
Passe de forage	da ... (m) a ... (m) Terminato a	<b>0</b> <b>0</b>	

UNITA'	Altezze	metri	<b>m</b>
	Tempi	secondi	<b>s</b>
	Volumi	centimetri cubi	<b>cm<sup>3</sup></b>
	Pressioni	Magapascal	<b>MPa</b>

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S2\_MPM1  
 - RISULTATI -**

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S2\_MPM1  
 - RISULTATI -**

Località	<b>CORIGLIANO</b>
Riferimento della prova	<b>ES S2_MPM 1</b>
Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
Sondaggio	<b>S2</b>
Profondità della prova	<b>8,00</b>



RISULTATI DEI CALCOLI	
$\sigma_{hs}$ (Mpa)	<b>0,072</b>
$p_1$ (Mpa)	<b>0,52</b>
$p_2$ (Mpa)	<b>1,10</b>
$p_f$ (Mpa)	<b>1,10</b>
$p_i$ (Mpa)	<b>2,18</b>
$p_i^*$ (Mpa)	<b>2,10</b>
$E_M$ (Mpa)	<b>25,1</b>
$E_M / p_i$	<b>11,5</b>
$E_M / p_i^*$	<b>11,9</b>

PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
volumes inverses	A	-2,77E-03
	B	6,85E-03
double hyperbole	A1	-2,15E+05
	A2	-1,34E+04
	A3	1,09E+04
	A4	4,42E+06
	A5	-1,91E+00
	A6	2,00E+01

LEGENDA	
$E_M$	Modulo pressiométrico di Menard
$p_l$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di Fluage
$p_i$	Pressione iniziale del tratto pseudoelastico
$p_2$	Pressione finale del tratto pseudoelastico

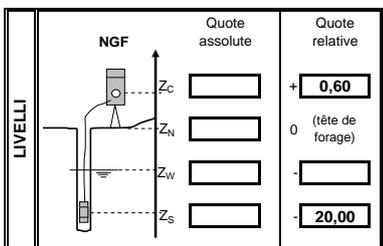
**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S2\_MPM2  
 - DATI -**

SITO	Località	<b>CORIGLIANO</b>
	Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
	Local. / rif. Mappa	
	Sondaggio	<b>S2</b>

SONDE	CARATT. DELLA SONDA		TUBATURE E FLUIDI				TARATURA DI PRESSIONE			
	Codice di Rif.	<b>44-gct-c-63</b>	Tipo	Coassiale	Liquide	Natura	Riferimento	<b>ET060611</b>		
	Lunghezza	Guaina	Accoppiata	<b>X</b>		Densità $\gamma/\gamma_w$	Pressione di calibrazione $p_{cal}$ (MPa)	<b>0,248</b>		
	210 mm	Cauciù	Lunghezza totale (m)		Gas	Natura	TARATURA DEL SISTEMA			
	370 mm	Struttura telata	<b>25,00</b>		Compressibilità $\lambda_g$ (m <sup>-1</sup> )		Riferimento	<b>CA060611</b>		
Type	Struttura metallica	CARATTERISTICHE DELLA MEMBRANA						Di diametro interno del tubo (mm)	<b>66,0</b>	
E	Lamelle metalliche	Fornitore di riferimento							Coefficiente di dilatazione $a$ (cm <sup>2</sup> /MPa)	<b>2,581</b>
G	Tube fendu	Calibrazione $p_n$ (MPa)	<b>0,050</b>						Volume della sonda $V_s$ (cm <sup>3</sup> )	<b>517,3</b>

PROVA	Rif. della prova	<b>ES_S2_MPM 2</b>
	Data ed ora	<b>20/12/2011 11.15</b>
	Unità di controllo (CPV)	
	Codice Commessa	
	Operatore	
	Pressione diff.	<b>0,110</b>
Note		

Step	DATI STRUMENTALI								DATI CORRETTI DI P & V			
	PRESSIONI pr (MPa)				VOLUMI V(t) (cm <sup>3</sup> )				PRESS.	VOLUME	PENDENZA	FLUAGE
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s	p (MPa)	V <sup>10</sup> (cm <sup>3</sup> )	$\Delta V^{6000}/\Delta p$ (cm <sup>3</sup> /MPa)	$\Delta V^{6000}$ (cm <sup>3</sup> )
0												
1	0,100	0,100	0,100	0,100	83,0	83,0	83,0	97,0	0,193	102,3		14,0
2	0,200	0,200	0,200	0,200	132,0	132,0	132,0	141,0	0,255	151,1	784	9,0
3	0,300	0,300	0,300	0,300	171,0	171,0	171,0	183,0	0,332	197,4	607	12,0
4	0,500	0,500	0,500	0,500	188,0	188,0	188,0	193,0	0,527	214,6	88	5,0
5	0,800	0,800	0,800	0,800	200,0	200,0	200,0	205,0	0,822	234,3	67	5,0
6	1,000	1,000	1,000	1,000	211,0	211,0	211,0	218,0	1,017	250,6	84	7,0
7	1,200	1,200	1,200	1,200	278,0	278,0	278,0	284,0	1,198	318,6	377	6,0
8	1,300	1,300	1,300	1,300	352,0	352,0	352,0	365,0	1,281	400,2	976	13,0
9	1,400	1,400	1,400	1,400	455,0	455,0	455,0	478,0	1,365	513,4	1347	23,0
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												



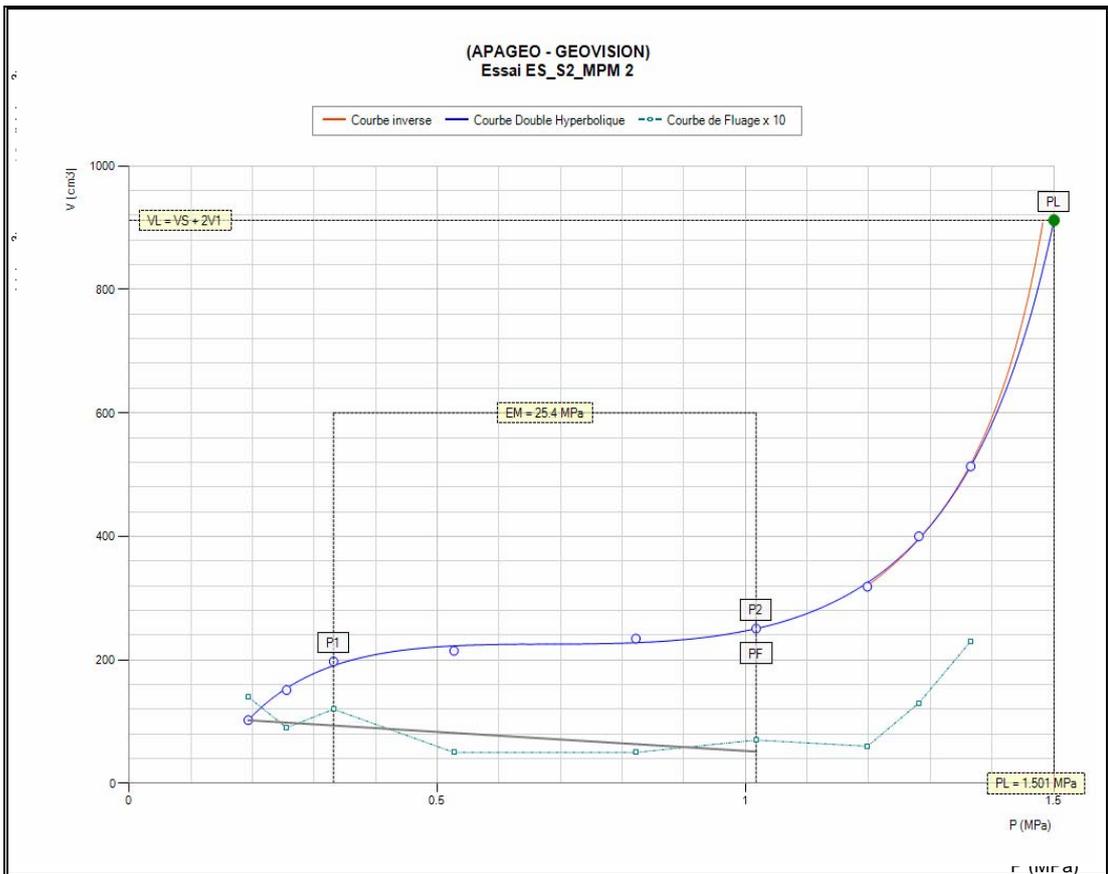
SONDAGGIO	Coordinate di riferimento	X = <b>0</b> Y = <b>0</b>	
	Trivella		
	Tipo di sondaggio	<b>CAR</b>	
	Carotiere	tipo diametro (mm)	<b>101</b>
	Rivestimento (m)		<b>0</b>
Fluido di iniezione			
Passes de forage	da ... (m) a ... (m) Terminato a	<b>0</b> <b>0</b>	

UNITA'	Altezze	metri	<b>m</b>
	Tempi	secondi	<b>s</b>
	Volumi	centimetri cubi	<b>cm<sup>3</sup></b>
	Pressioni	Magapascal	<b>MPa</b>

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S2\_MPM2  
 - RISULTATI -**

**PROVA PRESSIOMETRICA  
 IN FORO DI SONDAGGIO:  
 S2\_MPM2  
 - RISULTATI -**

Località	<b>CORIGLIANO</b>
Riferimento della prova	<b>ES_S2_MPM 2</b>
Cantiere	<b>Porto di Corigliano</b>
Sondaggio	<b>S2</b>
Profondità della prova	<b>20,00</b>



RISULTATI DEI CALCOLI	
$\sigma_{hs}$ (MPa)	<b>0,180</b>
$p_1$ (MPa)	<b>0,33</b>
$p_2$ (MPa)	<b>1,02</b>
$p_f$ (MPa)	<b>1,02</b>
$p_i$ (MPa)	<b>1,50</b>
$p_i^*$ (MPa)	<b>1,32</b>
$E_M$ (MPa)	<b>25,4</b>
$E_M / p_i$	<b>16,9</b>
$E_M / p_i^*$	<b>19,2</b>

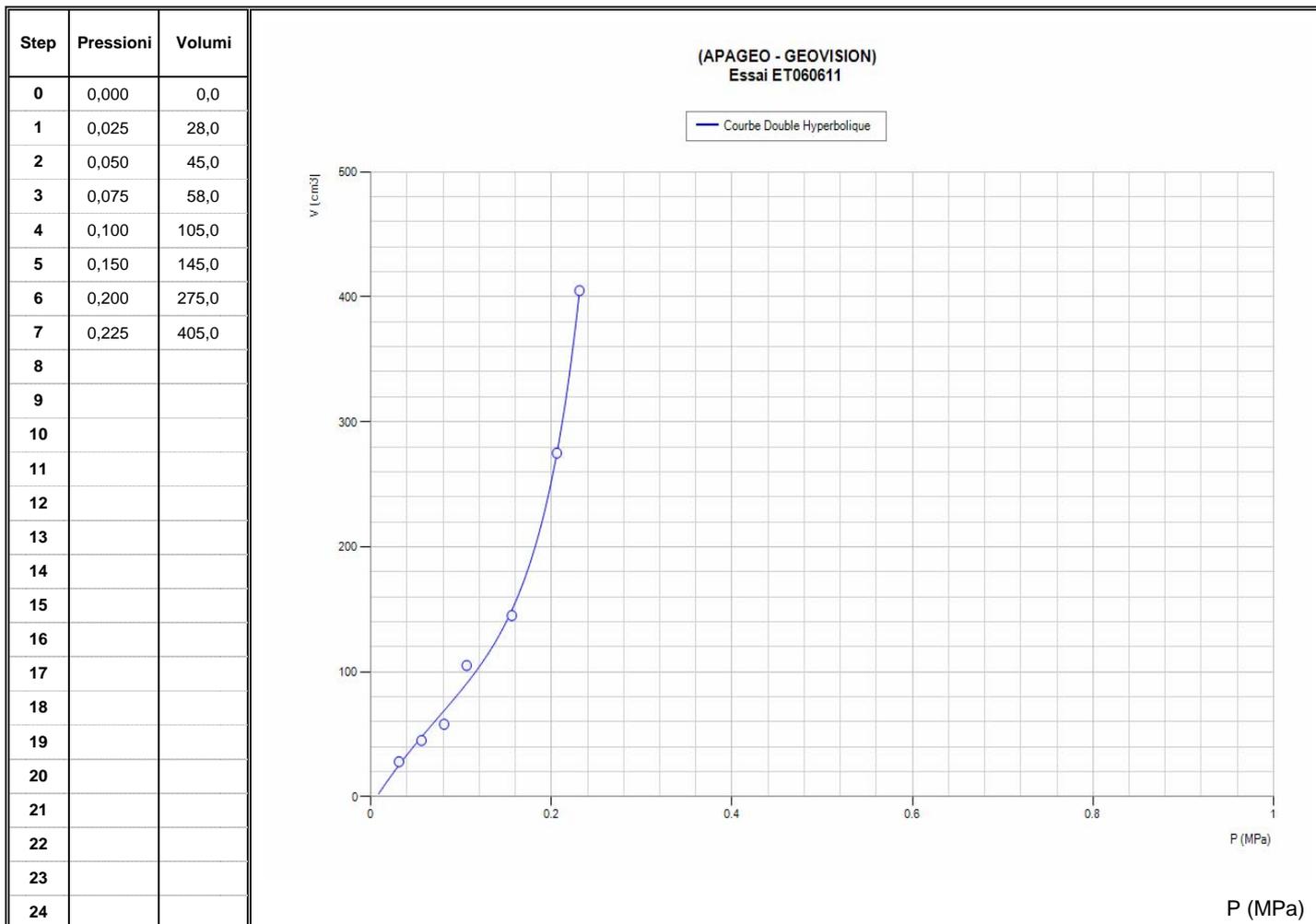
PARAMETRI DELLE CURVE CORRETTE		
volumes inverses	A	-7,10E-03
	B	1,16E-02
double hyperbole	A1	4,24E+02
	A2	-5,09E+02
	A3	1,37E+02
	A4	3,45E+02
	A5	-1,16E-01
	A6	1,76E+00

LEGENDA	
$E_M$	Modulo pressiométrico di Menard
$p_l$	Pressione limite
$p_f$	Pressione di Fluage
$p_i$	Pressione iniziale del tratto pseudoelastico
$p_2$	Pressione finale del tratto pseudoelastico



SONDA	CARATT. DELLA SONDA		TUBATURE E FLUIDI				
	Codice di Rif.	<b>44-gct-c-63</b>	Tipo	Coassiale	Liquido	Natura	Eau
	Lunghezza	Guaina		Accoppiata		<input checked="" type="checkbox"/>	Densità $\gamma/\gamma_w$
	210 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	Cauciù	Lunghezza totale (m)		Natura	<b>Azote</b>
	370 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	Struttura telata	<b>25,00</b>	Gas	Compressibilità $\lambda_g$ (m <sup>-1</sup> )	<b>0,00016</b>
	Tipo		Struttura metallica	CARATTERISTICHE DELLA MEMBRANA			
E	<input type="checkbox"/>	Lamelle metalliche	Fornitore di riferimento				
G	<input checked="" type="checkbox"/>	Tube fendu	Calibrazione p <sub>m</sub> (MPa)		<b>0,050</b>		

PROVA	Rif. della prova	<b>ET060611</b>
	Data ed ora	<b>06/06/2011 12.08</b>
	Unità di controllo (CPV)	<b>1093</b>
	Enregistreur	
	Operatore	
	Pressione diff.	<b>-0,100</b>
	Altezza del CPV	<b>0,60</b>
Note		



**REGRESSIONE DOPPIA IPERBOLICA**

$$V = U_1 + U_2 \cdot p + \frac{U_3}{U_5 - p} + \frac{U_4}{U_6 - p}$$

$U_1 = 2,49E+06$	$U_4 = 1,16E+02$
$U_2 = -1,24E+05$	$U_5 = -2,00E+01$
$U_3 = 4,98E+07$	$U_6 = 3,41E-01$

**NOTE**

**PRESSIONE DI TARATURA**

Volume per il calcolo di P<sub>el</sub> (cm<sup>3</sup>) = **550,0**

Pressione di taratura P<sub>el</sub> (MPa) = **0,248**