


VISTO:
IL R.U.P.

Ing.
Cristina Astolfi

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE								
Regione Abruzzo Dipartimento Infrastrutture, Trasporti DPE012 Servizio Opere Marittime								
PROGETTO								
PORTO DI GIULIANOVA INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'ATTUALE IMBOCCATURA PORTUALE PROGETTO DI COMPLETAMENTO DEL PROLUNGAMENTO MOLO NORD TRA LE PROGRESSIVE 325,00 m E 412,00 m								
PROGETTISTI								
<div><div></div><div>I.G.&P. INGEGNERI GUADAGNUOLO & PARTNERS S.R.L. Via Argiro, 12 - 70122 Bari (BA) - Tel +39 080 5215717 - Fax +39 080 5275679 Via A. Colavita, 19 - 88046 Lamezia Terme (CZ) - Tel +39 0968 448363 - Fax +39 0968 445978 PEC: ige@arubapec.it</div></div> <div>DIRETTORE TECNICO: Ing. Luigi Guadagnuolo</div>								
ELABORATO								
RELAZIONE GEOLOGICA								
CODIFICA								
CODICE COMMESSA	FASE	DOC	ARGOMENTO	NUMERAZIONE	REV	DATA EMISSIONE	RAPPORTO GRAFICO	
22533	2	R	ETA	04	0	AGO-22	-	
NOME FILE				REVISIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
22533_2_R_ETA_04_0.doc				0	AGO-22	V.Tateo	A.Guadagnuolo	L.Guadagnuolo
				1				
				2				
				3				
				4				

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	RELAZIONE GEOLOGICA	2

1 PREMESSA

La presente relazione riporta le risultanze della Relazione Geologica, redatta dal dott. Donatella Pingitore, per il Progetto Preliminare degli “Interventi di messa in sicurezza dell’attuale imboccatura portuale” del porto di Giulianova (TE). Le verifiche effettuate durante l’elaborazione di tale relazione sono già state assunte per la redazione del Progetto Definitivo degli “Interventi di messa in sicurezza dell’attuale imboccatura portuale” del porto di Giulianova (TE). Per la Progettazione Definitiva degli “Interventi di messa in sicurezza dell’attuale imboccatura portuale - IV tratto” sono state mantenute le medesime risultanze.

2 RELAZIONE GEOLOGICA

PROT. GEO/15/192

ID.1211

**Provveditorato Interregionale alle OO.PP.
Lazio – Abruzzo - Sardegna****PORTO DI GIULIANOVA****Lavori per la messa in sicurezza dell'attuale imboccatura
portuale
I° Stralcio Funzionale****RELAZIONE GEOLOGICA****IL GEOLOGO:**
Studio Associato Geo.Log
Dr. Donatella Pingitore

0	Emissione	***	31/03/2015
n.° Prog. Rev.	DESCRIZIONE MODIFICA	n.° Pagine Revisionate	Data Emissione
ELENCO REVISIONI			

INDICE

<i>PREMESSA</i>	3
<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	3
<i>INDAGINI ESEGUITE</i>	4
<i>CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE DELL'AREA</i>	12
<i>CENNI SULL'IDROGEOLOGIA DELL'AREA</i>	14
<i>CONSIDERAZIONI SULLE PRESCRIZIONI NORTATIVE DEL PAI</i>	16
<i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA</i>	17
<i>CONSIDERAZIONI GEOLOGICO - TECNICHE</i>	20
<i>MODELLO GEOLOGICO DEL SITO</i>	20
<i>MODELLO GEOTECNICO DEL SITO</i>	21
<i>VALUTAZIONE RISCHIO LIQUEFAZIONE</i>	25
<i>INDIVIDUAZIONE CATEGORIA DI SOTTOSUOLO</i>	27
<i>DETERMINAZIONE PARAMETRI SISMICI</i>	28
<i>CONCLUSIONI</i>	32

A. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto preliminare relativo ai lavori per la messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale di Giulianova – I° Stralcio Funzionale – Fondi PAR – FAS 2007/2013 Regione Abruzzo, è stato eseguito uno studio geologico dell'area interessata dai lavori, finalizzato ad individuare puntualmente le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti.

E' stato condotto uno studio dettagliato dell'area dal punto di vista geologico, geomorfologico, geotecnico e sismico che ha consentito una valutazione oggettiva e chiara delle problematiche presenti.

Le considerazioni contenute nella presente relazione si basano su un rilievo di dettaglio dell'area esteso ad una più ampia zona, informazioni tratte dai sondaggi e dalle prove in sito eseguite, nonché dalle analisi di laboratorio geotecnico eseguite su campioni di terreno prelevati durante le fasi di sondaggio.

I dati ottenuti dal presente studio, sono stati confrontati ed integrati con i dati contenuti in precedenti studi sulla zona fornitici direttamente dall'Ente Porto di Giulianova.

Le indagini in sito ed in laboratorio sono state eseguite dal laboratorio CMG Testing srl in possesso di autorizzazione Ministeriale per la certificazione delle prove di laboratorio geotecnico, la relazione geologica è stata redatta dalla Dott. Donatella Pingitore dello studio associato Geo.Log.

I risultati delle indagini eseguite e la loro ubicazione sono riportati negli allegati specifici.

B. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Normativa e raccomandazioni tecniche

- 1) O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni ed integrazioni.
- 2) D.M. 14/01/2008 – "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- 3) A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana – 1977 – "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".
- 4) A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana – 1994 – "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio".

Normativa Regionale

- 5) L. 18.05. 1989 n. 183, art.17, comma 6 ter - Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume sangro

- 6) L.R. 16.9.1998, n. 81, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" e successive modifiche ed integrazioni;
- 7) Del. Consiglio regionale d'Abruzzo 26.1.2000 n. 147/4, "Art. 4 L.R. n. 70/95 del testo in vigore. Approvazione documento definitivo Quadro di Riferimento Regionale"

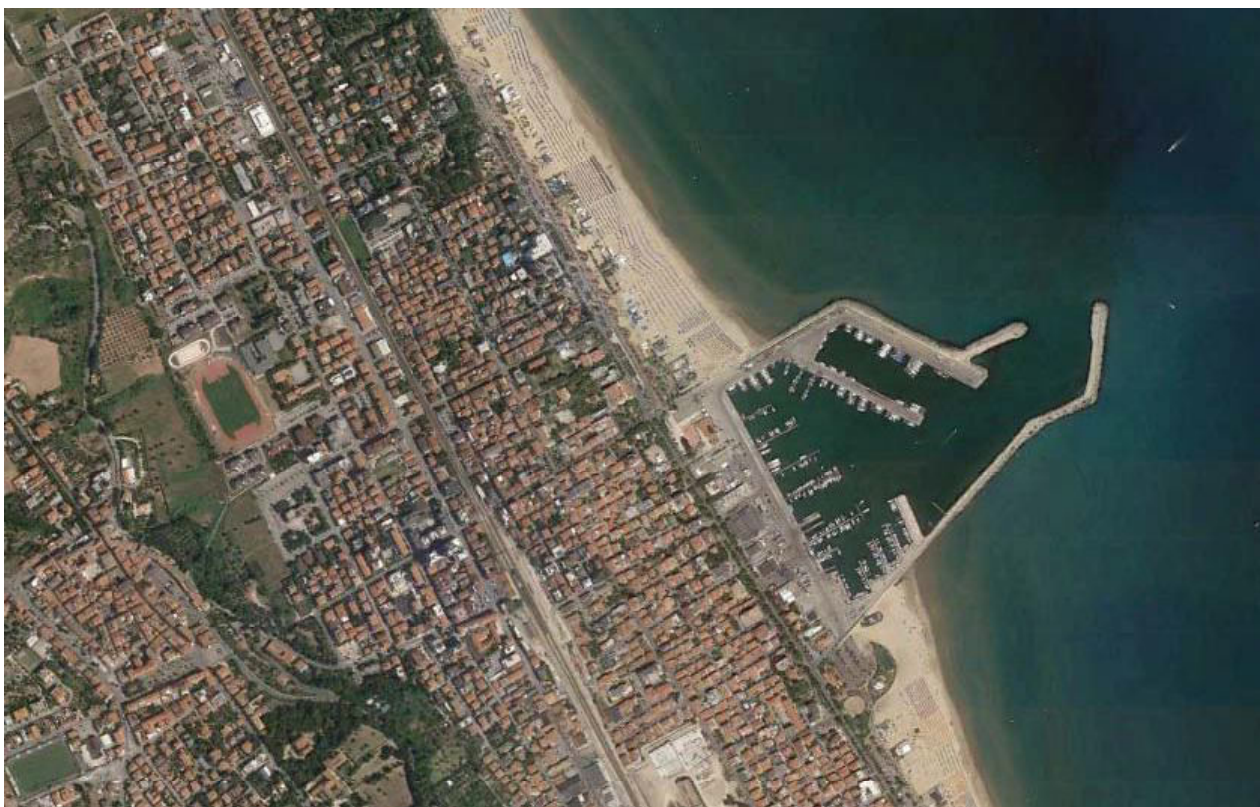


Fig. 1 – Ubicazione area

C. INDAGINI ESEGUITE

Per la conoscenza della struttura del sottosuolo e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione delle opere da realizzare e' stata quindi programmata un'apposita campagna di indagini in sito e in laboratorio in accordo con il Progettista a la Committente.

Tali indagini sono state svolte sotto la diretta supervisione della scrivente.

Le indagini in sito, sono consistite nella esecuzione di n. 4 sondaggi meccanici a carotaggio continuo.

Nei fori di sondaggio sono state eseguite n.22 prove penetrometriche dinamiche SPT e sono stati prelevati n. 9 campioni indisturbati da sottoporre ad analisi di laboratorio geotecnico per una puntuale caratterizzazione dei terreni presenti.

Inoltre sono stati eseguiti n. 5 stendimenti sismici a rifrazione, n. 1 prospezione di tipo MASW ed un prova Down Hole nel foro di sondaggio S3 opportunamente predisposto.

sigla sondaggio	quota prova SPT	colpi	NSPT	profondità campione
S1	16,00-16,45	11-12-14	26	da 18,00 a 18,50
	18,50-18,95	13-14-16	30	da 21,00 a 21,50
	25,00-25,45	14-15-16	31	da 24,50 a 25,00
	28,00-25,45	16-20-20	40	
S2	7,00-7,45	10-14-14	28	da 10,00 a 10,50
	10,50-12,95	14-16-14	30	da 17,50 a 18,00
	12,50--12,95	8-9-12	21	
	15,50-15,55	6-8-10	18	
	18,00-18,45	10-12-15	27	
	20,00-20,45	14-12-14	26	
S3	6,00-6,45	10-13-14	27	da 18,00 a 18,50
	9,00-9,45	13-17-16	33	da 22,00 a 22,50
	12,50-12,95	14-15-18	33	
	15,00-15,45	10-11-10	21	
	18,50-18,45	13-16-16	32	
	22,50-22,95	20-19-22	41	
	25,00-25,45	18-22-24	46	
S4	7,00-7,45	13-12-10	22	da 14,00 a 14,50
	12,00-12,45	7-8-10	18	da 19,50 a 20,00
	14,00-14,45	8-10-12	22	
	18,00-18,45	12-13-15	28	
	20,45-20,90	13-14-14	28	

Fig.2 - Tabella riepilogativa dati di sondaggio e prove in sito

I sondaggi, di lunghezza variabile, sono stati ubicati, dove possibile, in corrispondenza dell'area dove verranno realizzati i nuovi bracci a salvaguardia dell'imboccatura portuale (vedi planimetria allegata) ed hanno consentito di indagare in maniera soddisfacente l'intera area, anche alla luce della discreta continuità geolitologica esistente.

Per il dettaglio dei risultati di tali indagini si rimanda alla documentazione specifica in allegato.

1. - Sondaggi geognostici

I sondaggi sono stati eseguiti a secco o a limitata circolazione di fluido, in funzione delle specifiche caratteristiche dei litotipi presenti, al fine di individuare anche piccole evidenze stratigrafiche, ed hanno consentito la esatta definizione dei terreni attraversati nel corso delle perforazioni e quindi la redazione delle relative colonne stratigrafiche nelle quali sono indicate (secondo le Raccomandazioni AGI 1977) :

- *la denominazione dei terreni attraversati*
- *le indicazioni delle profondità rispetto al p.c.*
- *lo spessore degli strati incontrati*
- *il numero e la profondità dei campioni prelevati*
- *il numero, la profondità ed i valori risultanti delle prove SPT*
- *la profondità della falda freatica*
- *rivestimento del foro*

I sondaggi sono stati eseguiti utilizzando una attrezzatura SOILMEC PSM-980G, a testa idraulica. E' stato generalmente utilizzato un carotiere semplice con diametro nominale di 101 mm. I fori di sondaggio, ove necessario, sono stati rivestiti con camicia metallica in acciaio di diametro 110 mm e spessore di 8 mm.

Durante le operazioni di trivellazione, alle quote indicate nelle relative stratigrafie, sono state eseguite alcune prove penetrometriche dinamiche (SPT) (v. Fig.2). La prova SPT (Standard Penetration Test) è standardizzata sia dalla ASTM (D.1586), sia dal Sottocomitato ISSMEF (Associazione Geotecnica Internazionale) per le prove penetrometriche in Europa, nonché dalle Raccomandazioni AGI (giugno 1977) per l'esecuzione delle indagini geotecniche.

2. Analisi e prove di laboratorio

Nel corso della perforazione sono stati prelevati n. 9 campioni indisturbati con carotiere a pareti sottili sui quali sono state eseguite, in tutto o in parte, le seguenti analisi e prove:

- *caratteristiche fisiche generali, per la determinazione dei principali parametri fisici (γ_g , γ , W , e , n , S_r)*
- *granulometria per setacciatura ed aerometria*
- *taglio diretto in condizioni consolidate drenate*
- *prova edometrica*

Le prove di laboratorio sono state eseguite dal laboratorio geotecnico del CMG Testing srl (Autorizzazione Ministeriale n.7128/2012) ed i risultati relativi sono riportati nelle allegate schede di laboratorio.

3. PROSPEZIONI SISMICHE

Sono stati effettuati n. 3 stendimenti sismici a rifrazione di 60 m per la definizione areale della stratigrafia rilevata nei fori di sondaggio, 1 prospezione sismica di tipo Masw ed una prova sismica in foro di tipo "Down – Hole" per la valutazione delle caratteristiche sismiche dei terreni presenti.

L'indagine sismica a rifrazione è stata condotta con distanza intergeofonica di 2 m e 1 m effettuando 5 spari, uno ogni 3 geofoni al fine estendere in profondità le indagini ed individuare quindi gli spessori relativi delle alternanze litologiche presenti.

Per valutare le variazioni di velocità delle onde sismiche "S" nel sottosuolo è stato effettuato un profilo sismico di tipo M.A.S.W. (multichannel analysis of surface waves) e n. 1 prospezione sismica in foro di tipo "down – hole".

La prospezione MASW è stata effettuata utilizzando n° 24 geofoni allineati sul terreno con un'interdistanza di 2 m, il punto di scoppio è stato posizionato ad una delle estremità del profilo ad una distanza di 2 e 4 m dal geofono n° 1.

La prova "down – hole" è stata effettuata nel foro di sondaggio S3 della profondità di ml.30 attrezzato allo scopo con un tubo in pvc cementato alle pareti. Le misure sono state effettuate ogni 2.00 mt di profondità.

a. Strumentazione utilizzata

Le indagini sono state condotte mediante l'utilizzo di un sismografo ad incremento di segnale ECHO 12-24 dell'Ambrogeo (Piacenza), di cui di seguito vengono riportate le specifiche tecniche:

- Schede di amplificazione e registrazione di ogni canale;
- Comando inversione polarità d'ingresso per ogni geofono;
- Regolazione di amplificazione, per ogni canale, compresa da 0 a 100 a passi di 1 db;
- Possibilità di impostare il valore della frequenza di taglio passa basso con valori compresi tra 50 e 950 Hz;
- Regolazione tracce con incremento del segnale memorizzato;
- Regolazione tracce con decremento del segnale memorizzato;
- Blocco memoria che non consente l'incremento durante registrazioni successive;
- Visualizzazione grafica del rumore (disturbo) di fondo;
- Selezione della durata dei tempi di registrazione;
- Inserimento ritardo costante su tutti i canali;
- Visualizzazione dei tempi mediante cursore.
- mazza del peso di 8 Kg con interruttore starter di tipo meccanico, a contatto.
- accumulatore ricaricabile 12V 25A/h a tenuta ermetica per l'alimentazione del sistema.
- 12 geofoni verticali e 12 geofoni orizzontali con livella torica per prove di sismica a rifrazione con frequenza di 14 Hz, con cavi di connessione



b. L'indagine geofisica M.A.S.W.

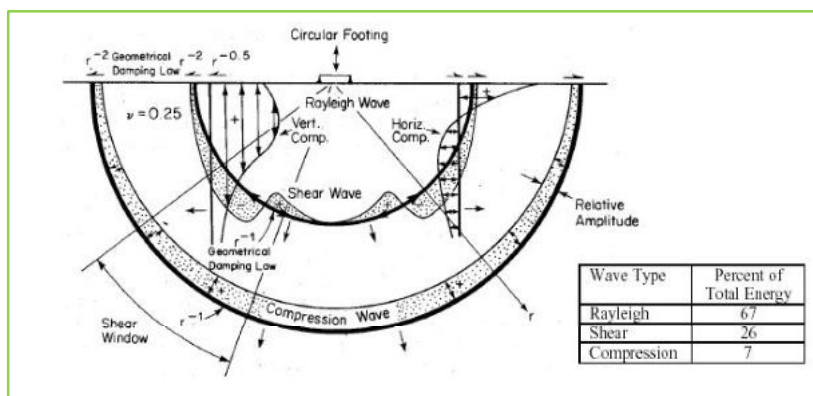
Il rilievo geofisico è basato sull'impiego della MASW (multichannel analysis of surface waves) per la determinazione dei profili verticali della velocità delle onde di taglio (VS) tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh effettuata con algoritmi genetici.

I vantaggi dell'uso di questa metodologia geofisica rispetto ai metodi tradizionali sono:

1. *Particolarmente indicato per suoli altamente attenuanti ed ambienti rumorosi;*
2. *Non limitato - a differenza del metodo a rifrazione - dalla presenza di inversioni di velocità in profondità;*
3. *Buona risoluzione (a differenza del metodo a riflessione);*
4. *Permette la ricostruzione della distribuzione verticale della velocità delle onde di taglio (S) - fondamentale per la caratterizzazione geotecnica del sito.*

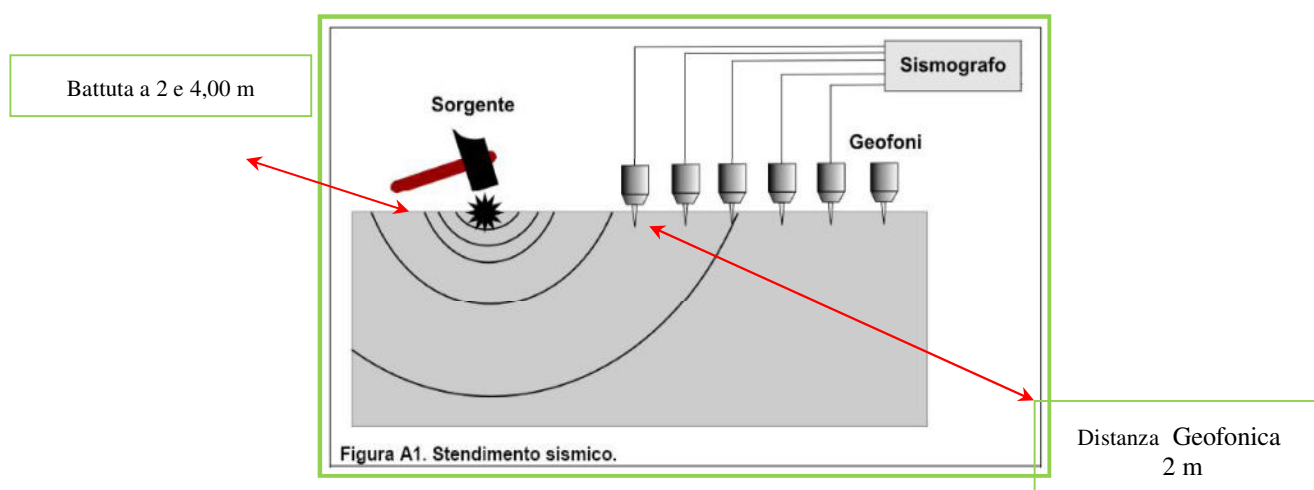
Inoltre:

La percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%). L'ampiezza delle surface waves dipende da \sqrt{r} e non da r come per le body waves.



c. Metodologia operativa

Acquisire un set di dati per l'indagine MASW non è troppo diverso da una comune acquisizione per un'indagine a rifrazione (o riflessione). E' sufficiente effettuare uno stendimento di geofoni allineati con la sorgente ed utilizzare una sorgente ad impatto verticale (martello)



Il profilo MASW è stato eseguito utilizzando n° 24 geofoni allineati sul terreno secondo la seguente geometria:

Spaziatura tra i geofoni	2 m
Distanza sorgente dal primo geofono	4 m
Tempo di campionamento	250 μs
Durata registrazione	1024 ms
Lunghezza stendimento	48 m

d. Metodologia interpretativa

L'elaborazione dei dati acquisiti è stata effettuata con l'ausilio del software winMASW che consente di analizzare dati sismici (common-shot gathers acquisiti in campagna) in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della Vs (velocità delle onde di taglio).

Tale risultato è ottenuto tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh, determinate tramite la tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves).

La procedura si sviluppa in due operazioni svolte in successione:

- 1) - *determinazione dello spettro di velocità;*
 - 2) - *inversione della curva di dispersione attraverso l'utilizzo di algoritmi genetici.*
- Gli algoritmi evolutivi rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).*

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta necessariamente ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

Gli algoritmi evolutivi offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni. A differenza dei metodi lineari non è necessario fornire alcun modello di partenza. E' invece necessario definire uno "spazio di ricerca" (search space) all'interno del quale vengono valutate diverse possibili soluzioni.

Quella finale viene infine proposta con anche una stima della sua attendibilità (deviazioni standard) attenuata grazie all'impiego di tecniche statistiche.

Il principale punto di forza del software utilizzato è quindi proprio quello di fornire risultati molto più robusti rispetto a quelli ottenibili con altre metodologie, arricchiti anche da una stima dell'attendibilità.

e. Prospezioni sismiche a rifrazione

Le registrazioni delle onde sismiche generate (onde P) è avvenuta tramite un sistema di ricezione a 24 geofoni verticali posizionati secondo uno stendimento rettilineo ed ubicati verticalmente all'interno del terreno.

Sono stati effettuati 5 scoppi per ogni stendimento sismico: scoppi estremi sx e dx a 2.50 m dal primo e ultimo geofono, scoppi intermedi tra i geofoni 6 - 7, 12 - 13, 18 - 19,

I risultati ottenuti sono riportati nelle schede allegate comprendenti:

- *tabelle tempi di arrivo onde P*
- *diagrammi spazio/tempo*
- *tomografia onde P (includente profilo topografico, posizione geofoni e punti di battuta)*

Il metodo di indagine sismico si basa sulla determinazione delle velocità di propagazione delle onde elastiche attraverso il terreno a seguito di una

energizzazione, appositamente provocata, capace di immettere nel terreno una banda di frequenza sismica tale da evidenziare gli obiettivi della ricerca in relazione ai componenti litologici del sottosuolo investigato.

In questa fase sono state quindi misurate le velocità di propagazione delle onde di compressione (P) a seguito di sollecitazioni dinamiche verticali.

f. Elaborazione dati con metodo delle intercette

PICKING - La determinazione degli istanti di primo arrivo è stata effettuata mediante l'ausilio del software WinSism (versione 10) che permette la visualizzazione ed eventuale miglioramento del segnale mediante tecniche di filtraggio digitale. Si è proceduto alla regolarizzazione della scala di ampiezza della traccia ed al filtraggio di rumori ad alta frequenza e/o a bassa frequenza.

Diagrammando in ordinate i primi tempi di arrivo delle onde P e S ed in ascisse le distanze sono stati individuati i segmenti di retta rappresentanti i percorsi effettuati dai raggi sismici con medesima velocità, ottenendo quindi le relative dromocrone.

Partendo dagli stessi dati di input è stata effettuata l'elaborazione tomografica con il software RAYFRACT che parte da un modello iniziale generato con la tecnica Deltat-V. Successivamente viene effettuata l'inversione iterativa del modello con la tecnica WET (Wavepath Eikonal Traveltime tomography processing) che analizza la propagazione dei vari fronti d'onda generati nei punti di tiro fino ad ogni geofono, in questo caso 120 fronti d'onda che attraversano molteplici volte i vari elementi infinitesimi (dell'ordine di grandezza di pochi decimetri).

Il modello stratigrafico ottenuto come insieme di elementi caratterizzati da una specifica velocità viene, quindi rappresentato mediante il contour a linee di isovelocità. La colorazione dei vari elementi secondo una scala cromatica riferita ad una predefinita sequenza di velocità facilita l'immediata visione dei risultati.

g. Prospezioni sismiche in foro "down - hole"

La prova down-hole (DH) è una prova sismica condotta in un foro finalizzata a misurare la velocità di propagazione delle onde di P ed S, generate da una sorgente collocata in superficie. Le vibrazioni prodotte vengono rilevate mediante un ricevitore, posti alle profondità desiderate all'interno del sondaggio.

L'apparecchiatura utilizzata per le indagini è costituita da un geofono tridirezionale che viene spaziato regolarmente lungo il foro attrezzato ad hoc e da un sismografo che registra l'istante di partenza della perturbazione ed i tempi di arrivo delle onde. Le onde sismiche generate artificialmente si propagano nel suolo con velocità differenti a seconda delle caratteristiche fisico-elastiche degli starti attraversati.

D. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE DELL'AREA

a. Inquadramento morfologico

L'area oggetto di studio è ubicata all'interno dell'attuale area portuale del Porto Di Giulianova.

Si tratta quindi di un'area morfologicamente dinamica a causa delle correnti marine che continuamente rimodellano i depositi sabbiosi alterando la batimentria del fondale. Le superfici profonde risultano regolari ed uniformi, prive di evidenti fenomeni erosivi ed in condizioni geostatiche di tutta sicurezza.

b. Inquadramento geologico

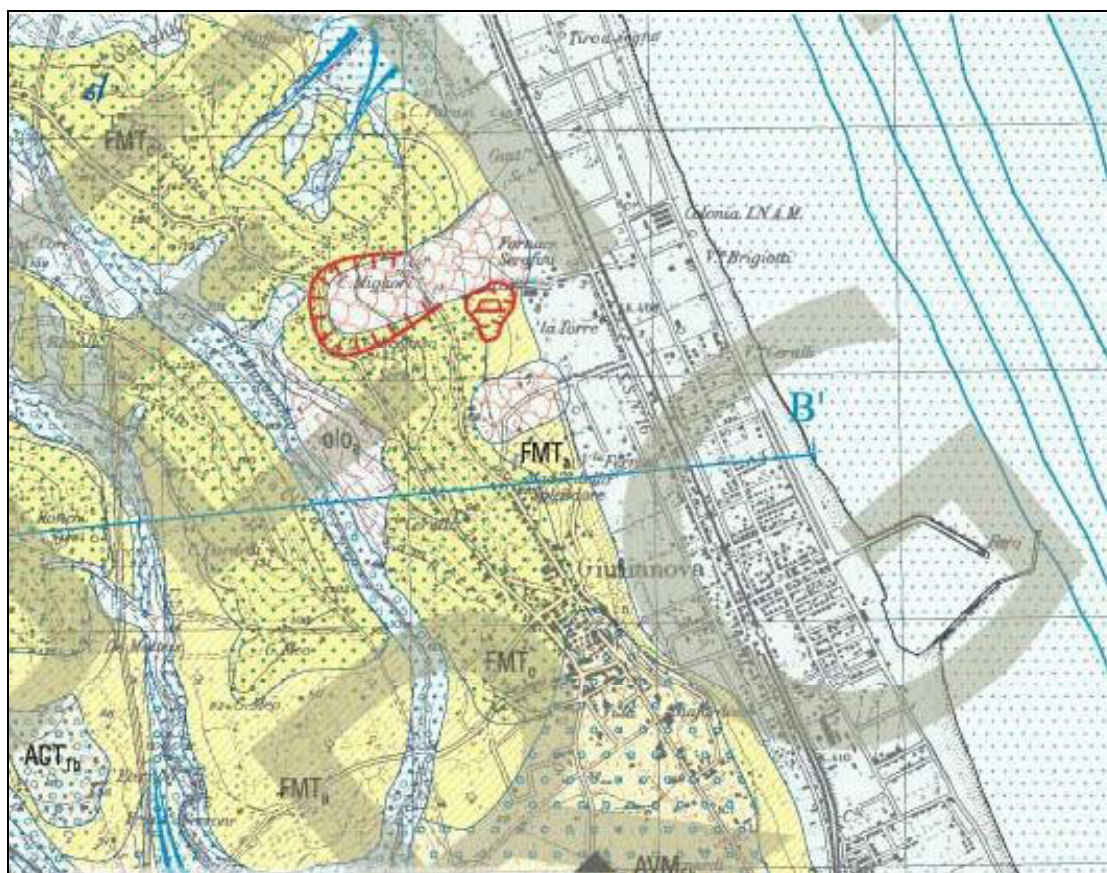
Un rilevamento geolitologico di dettaglio, esteso necessariamente ad una vasta area, ha consentito l'individuazione dei tipi litologici presenti e l'inquadramento globale dell'area in una ottica più ampia della geologia a livello regionale. Il rilevamento eseguito ha rappresentato inoltre lo strumento di base su cui si sono articolate tutte le considerazioni successivamente illustrate.

I Comune di Giulianova si pone come il terminale costiero del bacino della Val Tordino, l'assetto geologico-strutturale del bacino del fiume Tordino è caratterizzata dalla prevalenza dei depositi torbiditici della Formazione della Laga, in particolare delle facies pelitico-arenacee, che affiorano in tutto il settore centro-occidentale del bacino.

Nella zona occidentale del bacino, in trasgressione sui depositi sopra descritti, affiorano i sedimenti del ciclo marino plio-pleistocenico, con prevalenza dei litotipi argillosi con intercalazioni sabbiose. I depositi di tetto, costituiti da conglomerati e sabbie gialle, del pleistocene inferiore, si ritrovano infatti solo alla sommità del rilievo di Bellante.

Tra i depositi continentali sono particolarmente diffusi quelli alluvionali, soprattutto nel tratto terminale del fiume Tordino, in sinistra idrografica, nel comune di Giulianova.

I depositi alluvionali recenti e antichi nella media e bassa valle del fiume risultano terrazzati secondo vari ordini. Le scarpate di terrazzo alluvionale in alcuni casi si presentano ancora ben conservate.



DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA MARINA

SISTEMA DEPOSIZIONALE DI STAZIONAMENTO ALTO - (HST)

Unità a geometria progradazionale costituita da un complesso pelitico di prodelta-piattaforma interna ad argille e silt argillosi con passaggio graduale ad un complesso sabbioso di spiaggia

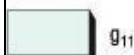
VERSILIANO



98

Depositi di spiaggia sommersa

Depositi di sabbia fine, ben cernita contenenti faune a *Chamelea gallina*.



911

Depositi di transizione alla piattaforma, prisma litorale

Depositi di silt medio e grossolano con intercalazioni di sabbia molto fine contenente bioclasti.

Fig. 2 - Carta geologica (progetto CARG 1:50.000 sito ISPRA)

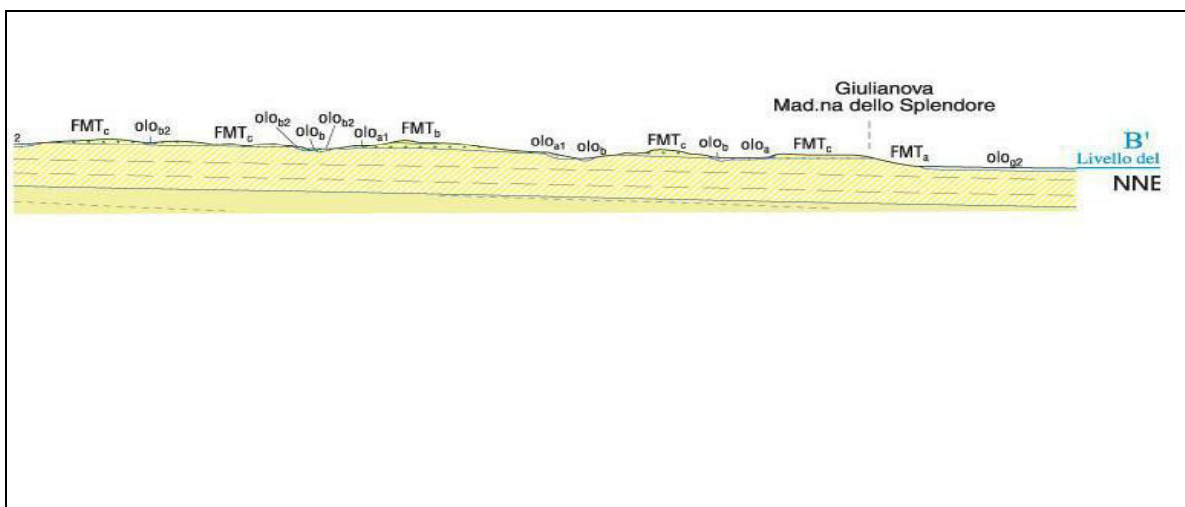


Fig. 3 – Stralcio da Sezione geologica (progetto CARG 1:50.000 sito ISPRA)

c. La geologia dell'area

L'area in studio è caratterizzata dalla presenza di sedimenti quaternari recenti, quali depositi alluvionali e costieri a granulometria variabile, sia terrazzati che sciolti, sabbie costiere, limi e argille e di notevoli quantità di materiali di riporto superficiale legati all'evoluzione che il porto ha subito nelle diverse epoche storiche. Le sabbie presentano strutture sedimentarie tipiche di ambienti variabili da spiaggia sommersa a battigia.

Sulla base dei dati rilevati in sito e verificati con le indagini eseguite, possono essere distinte le seguenti formazioni:

- *Depositi di spiaggia e battigia attuali: si tratta di sabbie prevalentemente quarzose e feldspatiche sciolte, con di resti di molluschi bivalvi attuali, che si estendono uniformemente lungo tutta la costa adriatica marchigiana-abruzzese.*
- *Limi, limi argillosi, argille grigio azzurre: queste litologie sono ben rappresentate in tutto il litoraneo e costituiscono il substrato geologico dell'area di studio.*

E. CENNI SULL'IDROGEOLOGIA DELL'AREA

Dal punto di vista idrogeologico l'area è caratterizzata dalla presenza dei depositi alluvionali di fondo valle del bacino del Fiume Tordino che costituiscono

l'acquifero principale. Essi sono caratterizzati da alternanze irregolari di sabbie, limi e ciottoli aventi generalmente forma lenticolare (Pliocene-Olocene).

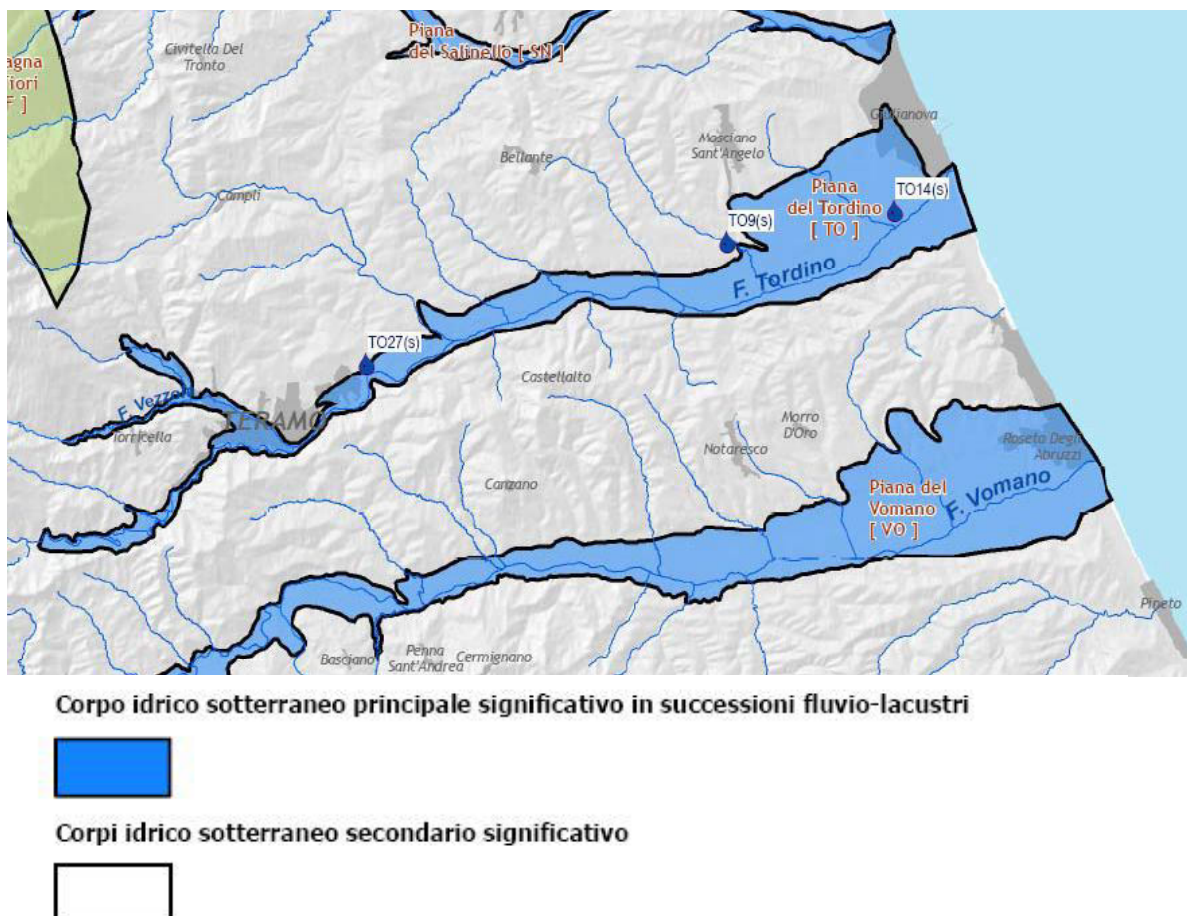


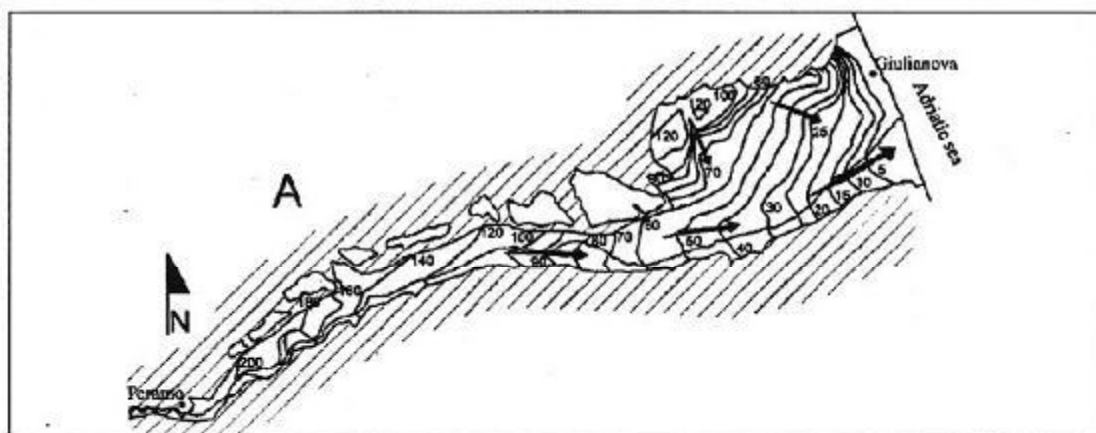
Fig. 4 – Stralcio da Piano tutela Acque Regione Abruzzo - D.Lgs.n.152/ 2006

Al margine dei depositi alluvionali recenti affiorano quelli antichi, terrazzati, costituiti da conglomerati con sabbie e limi.

Il complesso è ubicato ad una quota più elevata rispetto alla formazione precedente.

Il substrato "impermeabile" è costituito dal "Flysch della Laga", nel tratto più occidentale del bacino e dai depositi plio-pleistocenici nel tratto orientale.

A causa della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l'acquifero fluvio-lacustre, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata preferenzialmente basale, anche se si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione).



Acquifero	Principali parametri idrodinamici														
	T (m ² /s)			K (m/s)			Qs (m ² /s)			S			pe (%)		
	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min
alluvionale		5,3x 10 ³			5,0x 10 ⁴		5,6x 10 ³	1,1x 10 ²	3,6x 10 ⁵						

Legenda:

T: trasmissività dell'acquifero saturo;

K: conducibilità idraulica dell'acquifero saturo;

Qs: portata specifica;

S: coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero saturo;

pe: porosità efficace dell'acquifero saturo.

Fig. 5 Schema idrogeologico della Piana del Tordino (Desiderio Rusi 2004)

F. CONSIDERAZIONI SULLE PRESCRIZIONI NORMATIVE DEL PAI

In Abruzzo è in vigore il "Piano Stralcio Per L'assetto Idrogeologico - FENOMENI GRAVITATIVI E PROCESSI EROSIVI" (L. 18.05.1989 n.183, art. 17, comma 6 ter e s.m.i.)

Dalla cartografia tecnica esaminata e secondo quanto previsto nel Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico, la zona d'intervento **non ricade**, come riportato nella carta dei rischi (1:25000), tra le zone associate ad una classe di rischio, né nella carta della pericolosità tra le zone pericolose .



CLASSI DI RISCHIO



Fig. 6 – P.S.A.I. Regione Abruzzo - Carta rischio da frana

G. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

L'area nord dell'Abruzzo è stata sede di una grande quantità di terremoti in epoca storica, molti dei quali di elevata magnitudo ($M \geq 5.5$, soglia dalla quale in poi si registrano danni ed effetti al suolo).

I dati disponibili consentono di asserire che nel territorio della provincia di Teramo non sono presenti sorgenti sismogenetiche con evidenti tracce di fagliazione superficiale, e che le faglie attive note sono ubicate all'interno della catena del Gran Sasso d'Italia.

Il territorio teramano, ha naturalmente risentito, in passato, degli effetti di terremoti con origine esterna alla provincia, e tra questi, gli eventi che hanno avuto un più significativo impatto sono legati a sorgenti sismogenetiche appenniniche.

La regione si trova a cavallo tra il fronte della catena appenninica, con andamento da nord-ovest verso sud-est, ed i rilievi della Maiella (a sud) e del Gran Sasso (a nord). In letteratura (DISS Working Group, 2006; Fracassi and Valensise, 2007) viene proposta una serie di strutture più profonde, parallele tra loro e

disposte in senso est-ovest, che attraversano il settore sud-orientale della penisola italiana.

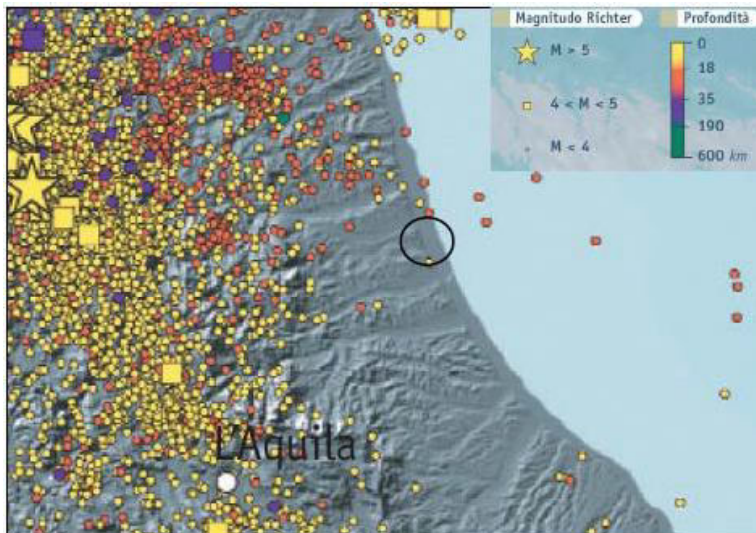


Fig. 7 – Stralcio carta sismicità in Italia (terremoti 1981-2002)

La distribuzione delle Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (Molin et al., 1996) indica, per la più vasta area a livello regionale, valori compresi tra l' VIII ed il IX grado della scala macrosismica Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS, 1930), valori che risultano, nel contesto dell'Italia centrale, intermedi tra quelli decisamente elevati della fascia mediana della catena appenninica, uguali o superiori al X grado MCS, e quelli più modesti delle aree situate all'interno del litorale adriatico, generalmente non superiori al VII grado MCS.

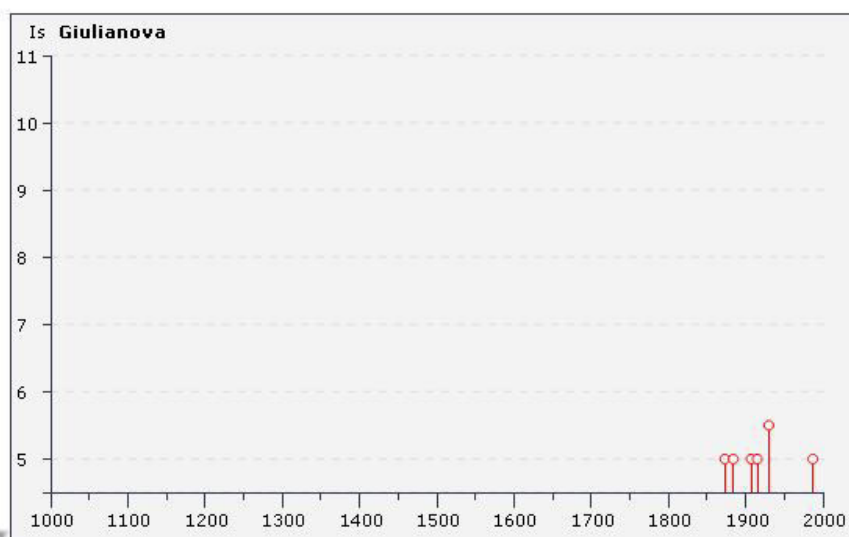


Fig. 8 – Storia sismica Comune di Giulianova

Anno	Mese	Giorno	Ora	Minuti	Sec	Area	N. punti	Int. epic.	Lat. epic.	Lon. epic.	Magnitudo	ZS9
1706	11	3	13			Maiella	99	IX-X	42.080	14.080	6.6	923
1915	1	13	6	52		Avezzano	1041	XI	42.013	13.530	7.0	923
1927	10	11	14	45		Marsica	77	VII	41.881	13.449	5.3	920
1933	9	26	3	33	29	Maiella	326	VIII-IX	42.050	14.180	5.7	918
1958	6	24	6	7		Aquilano	135	VII-VIII	42.340	13.477	5.3	923
1979	9	19	21	35	37	Valnerina	691	VIII-IX	42.720	13.070	5.9	923
1984	5	7	17	49	42	Appennino abruzzese	913	VIII	41.666	14.057	5.9	923
1990	5	5	7	21	17	Potentino	1375	VII	40.711	15.299	5.8	926
1992	2	18	3	30		Abruzzo costiero	57	V-VI	42.273	14.202	3.8	918
1992	7	16				Maiella	43	V-VI	42.359	14.292	4.3	918

Area	zona epicentrale
N. punti	numero di località colpite
Int. epic.	intensità all'epicentro (scala Mercalli)
Lat., Lon. epic.	coordinate dell'epicentro
Magnitudo	Magnitudo del terremoto (scala Richter)
ZS9	zona sismica secondo Ord. PCM 3274 del 20/3/2003

L'evoluzione geodinamica quaternaria, a partire dal Messiniano, ha iniziato a coinvolgere il settore di catena, in cui ricade l'area considerata, mediante una strutturazione polifasica in thrust embricati sequenzialmente verso NE, ossia a vergenza nord-orientale (Bally et al., 1986), a cui ha fatto seguito una tettonica distensiva, ad andamento NW-SE (Salvini e Storti, 1992; Cavinato et al., 1992).

La tettonica distensiva, alla quale si deve la disarticolazione dell'edificio a falde dell'Appennino centrale, strutturatosi durante le fasi compressive, è ancora attiva ed è responsabile della sismicità che si osserva nella zona.

Ciononostante, la regione studiata è certamente soggetta ad una sismicità ricorrente ed elevata e, dunque, quest'area ha subito effetti più o meno gravi dovuti alla sua vicinanza con gli epicentri di terremoti che, per loro caratteristiche sismologiche, hanno esercitato danni anche in questa zona.

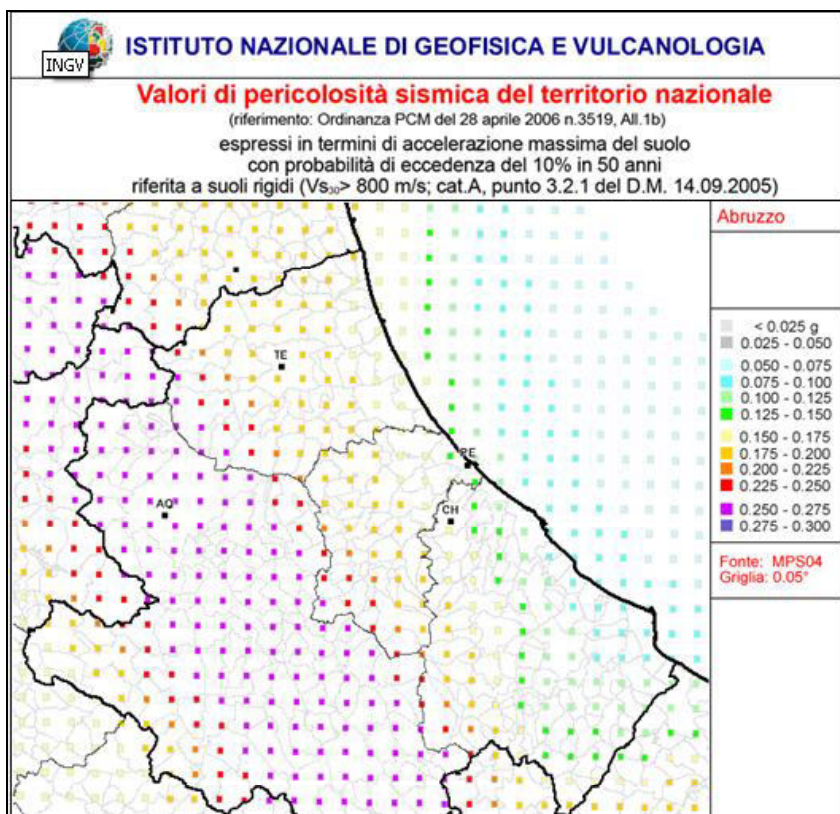


Fig. 9 – Pericolosità sismica Comune di Giulianova

Dalla Classificazione Sismica della Regione Abruzzo si evince che il Comune di Giulianova è classificato come zona sismica 3 - Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.

H. CONSIDERAZIONI GEOLOGICO – TECNICHE

• Modello geologico del sito

La litologia del territorio in esame è caratterizzata dalla presenza di ampi e ben esposti affioramenti della successione marina plio-pleistocenica, costituita da prevalenti peliti di piattaforma con al tetto sedimenti ghiaioso-sabbiosi e conglomeratici di chiusura del ciclo sedimentario, questi ultimi presenti sulle creste sommitali dei rilievi collinari.

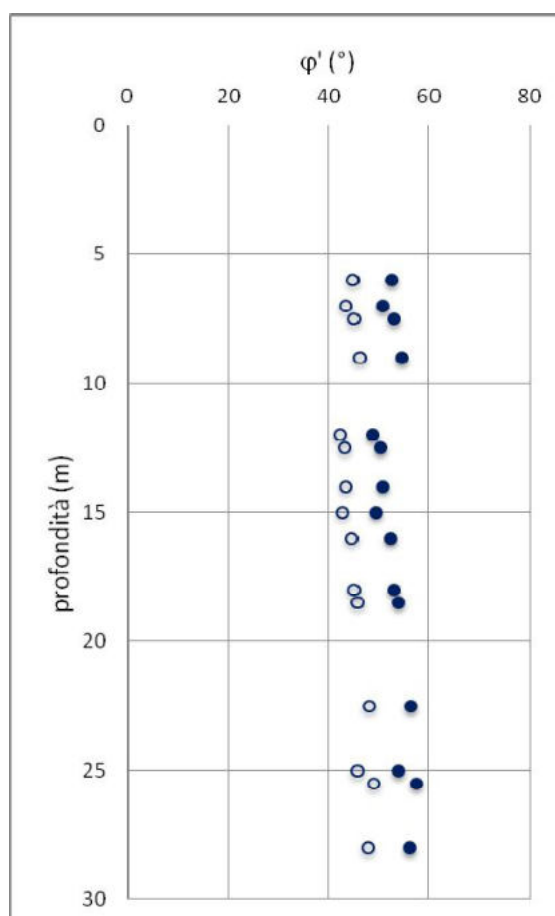
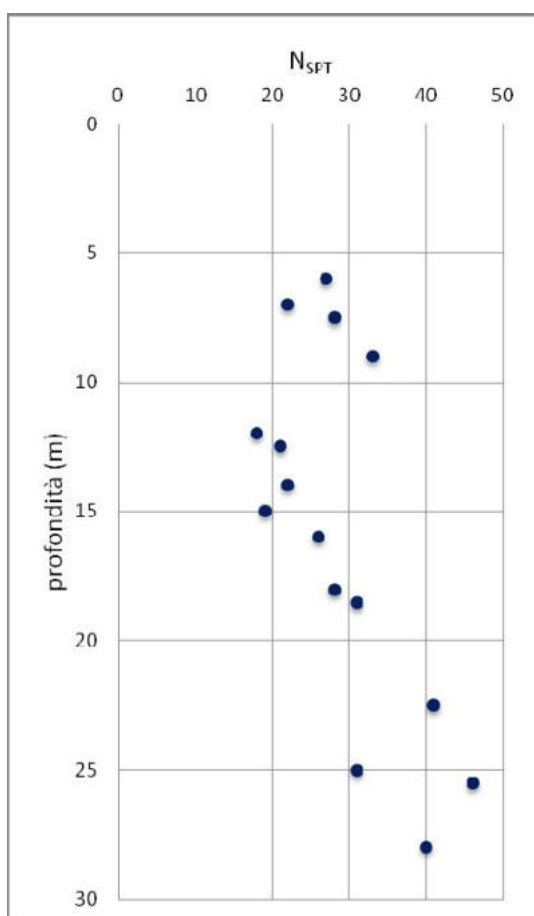
I depositi marini sono a luoghi ricoperti da sedimenti continentali quaternari costituiti essenzialmente da depositi alluvionali recenti e terrazzati, coltri colluviali e depositi stratificati di versante: in particolare nel sito in esame le coltri sono costituite da sabbie, da fini a grossolane e si incontrano fino alla profondità di circa 18,00 ml dal piano campagna del porto (circa 2,00 mt slm).

Lo strato delle sabbie fini sciolte ha uno spessore variabile da 14 mt (S1 - S2 - S3 - parte interna del porto) a circa 7 mt (S4) andando da Est a Ovest con diminuzione dello spessore complessivo delle sabbie da 18/20 mt (parte interna del porto) a circa 7.00 mt in corrispondenza della battigia (cfr risultati prospezioni sismiche) ; al di sotto dei depositi sabbiosi si incontrano argille grigio-azzurre, da consistenti molto consistenti, la cui formazione è riconducibile al Plio-Pleistocene ed il cui spessore complessivo sull'area supera i 50 mt.

• **Modello geotecnico del sito**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti sono desumibili dai risultati della campagna di indagini eseguite sull'area e dai risultati delle prove di laboratorio geotecnico eseguite sui campioni prelevati in sito.

In particolare si riporta di seguito un riepilogo dei risultati delle prove SPT eseguite nei fori di sondaggio, ed una elaborazione delle stesse prove eseguita con le formule di Peck (1974) e Schmert (1975), che consentono una valutazione dell'angolo d'attrito ϕ :



Lo strato più superficiale che si individua nell'ambito dell'area in questione risulta quindi costituito da un livello litologico sedimentario che, a causa delle caratteristiche deposizionali, può presentare significative variazioni laterali ed areali. Si tratta di un complesso costituito da sabbie fini e sabbie limose (componente sabbiosa superiore al 70%), da poco a mediamente consistenti, di colore dal bianco al grigio.

Nel complesso a questo litotipo competono le seguenti caratteristiche geotecniche:

Granulometria

Dal punto di vista granulometrico questi sedimenti risultano ascrivibili a "sabbia limosa" (definizione AGI). La frazione sabbiosa risulta prevalente mentre la componente ghiaiosa, è inferiore a 5%. In generale la specifica distribuzione granulometrica riferita a questi sedimenti, mostra una generale buona uniformità del litotipo anche in funzione della profondità.

Contenuto d'acqua e caratteristiche di plasticità

I contenuti naturali d'acqua sono modesti ($< 20\%$), anche se il basso indice dei vuoti ($e=0.70$) determina una porosità dell'insieme (n circa 40%) tale da far registrare una saturazione media ($S_r=90\%$).

Peso di volume

I valori del peso di volume secco sono risultati abbastanza omogenei nell'ambito di tutto il complesso, ($19/20 \text{ kN/m}^3$).

Caratteristiche di resistenza

I parametri di resistenza a rottura sono conformi con i valori di terreni scarsamente coesivi ed attrito interno nella norma per il tipo litologico a prevalente componente sabbiosa ($30/32^\circ$).

Caratteristiche di permeabilità a livello di ammasso

A causa della presenza di strati e livelli prettamente sabbiosi, intercalati a scarsi materiali a grana fina, la permeabilità a livello d'ammasso può considerarsi buona per flussi in direzione normale alla stratificazione e più elevata, anche di qualche ordine di grandezza, lungo la direzione di stratificazione.

A titolo di riferimento, il coefficiente di permeabilità normalmente agli strati può essere assunto dell'ordine di $K_v = 10^{-4} \text{ cm/s}$. Il coefficiente di permeabilità in direzione parallela alla stratificazione può essere invece in un campo di valori $K_h = 10^{-4} \div 10^{-2} \text{ cm/s}$.

Il litotipo presente oltre la profondità di circa 18,00 mt è costituito da limo argilloso ed argilla, mediamente addensato. A questo livello competono le

seguenti caratteristiche geotecniche desumibili dai risultati delle prove di laboratorio:

Granulometria

Dal punto di vista granulometrico questi sedimenti risultano ascrivibili a "argilla con limo" (definizione AGI) con una componente sottile globale sempre superiore al 50%. In generale la specifica distribuzione granulometrica riferita a questi sedimenti, mostra una generale uniformità in senso orizzontale ed anche in funzione della profondità.

Contenuto d'acqua e caratteristiche di plasticità

I contenuti d'acqua sono scarsi (20%), e sono strettamente dipendenti dalle variazioni granulometriche, il modesto indice dei vuoti ($e=0.60/0.70$) determina una porosità dell'insieme (n circa 40%) tale da far registrare una saturazione elevata (S_r fino al 95%). Il materiale si presenta non plastico con indici di plasticità $IP < 10$, classificabili come CL - argille inorganiche di bassa plasticità

Peso di volume

I valori del peso di volume sono risultati abbastanza omogenei nell'ambito di tutto il complesso, ($19-20 \text{ kN/m}^3$)..

Caratteristiche di resistenza

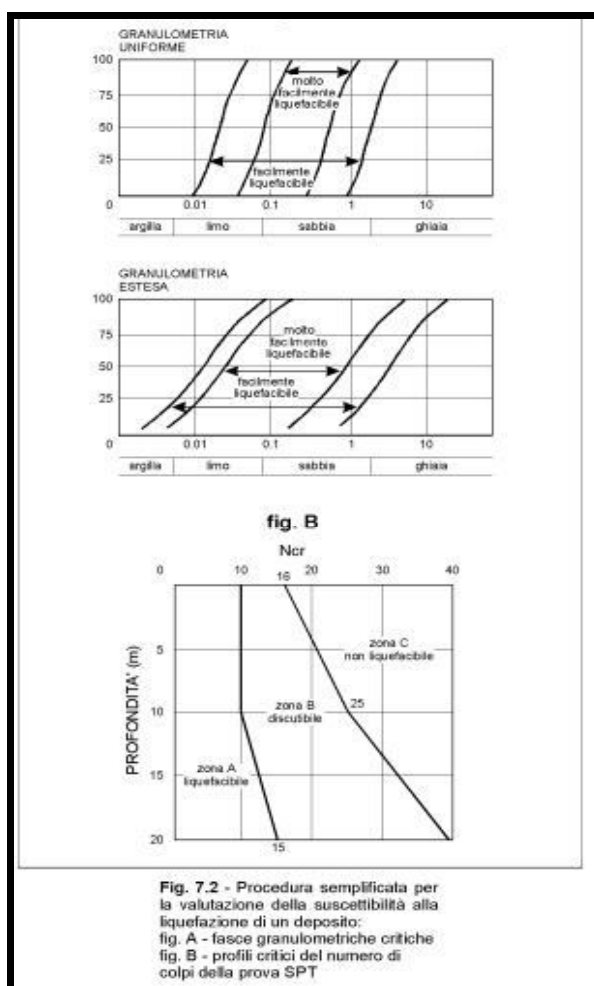
La buona resistenza a rottura complessiva dei materiali argillosi è evidenziata, oltre che dalle prove di laboratorio, anche dai valori ottenuti dalle prove SPT che forniscono valori di N_{SPT} sempre superiori a 20 colpi.

Il modulo edometrico evidenzia elevata compressibilità nell'ambito dello strato con valori del Modulo superiori a 6 MPa tra 100 e 200 KPa.

Tabella riassuntiva prove di laboratorio											
Caratteristiche fisiche generali	camp.	S1C1	S1C2	S1C3	S2C1	S2C2	S3C1	S3C2	S4C1	S4C2	
	prof. (m)	18,0-18,5	21,0-21,5	24,5-25,0	10,0-10,5	17,5-18,0	18,0-18,5	22,0-22,5	14,0-14,5	19,5-20,0	
	Peso specifico dei grani:	kN/m³	26,38	26,27	26,31	26,09	26,23	26,32	26,53	26,19	26,31
	Peso di volume:	kN/m³	19,30	20,33	20,39	20,07	21,48	20,36	20,75	19,05	20,26
	Contenuto naturale in acqua:	%	23,78	19,93	20,08	14,73	13,06	20,16	18,97	23,71	21,03
	Peso di volume secco:	kN/m³	15,59	16,95	16,98	17,49	19,00	16,95	17,44	15,40	16,74
	Indice dei vuoti:		0,69	0,55	0,55	0,49	0,38	0,55	0,52	0,70	0,57
	Porosità:	%	40,89	35,47	35,48	32,96	27,56	35,61	34,25	41,21	36,38
	Grado di saturazione:	%	92,47	97,12	97,96	79,71	91,85	97,81	98,52	90,34	98,67
Granulometria											
Ghiaia :	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sabbia :	%	2,34	1,50	2,98	72,22	50,50	12,47	10,52	76,91	4,67	
Limo :	%	41,89	39,43	47,85	23,16	41,48	36,71	37,01	23,09	41,21	
Argilla :	%	55,77	59,07	49,17	4,62	7,92	50,82	52,47	0,00	54,12	
Limiti di Atterberg											
Limite Liquido :	%	34,38	30,99	33,24	16,06	16,89	31,04	30,85	27,82	33,46	
Limite Plastico :	%	24,95	23,04	24,50	n.d.	n.d.	23,36	22,80	n.d.	23,10	
Indice Plastico :	%	9,44	7,95	8,74	n.d.	n.d.	7,68	8,05	n.d.	10,36	
Indice di Consistenza:		1,12	1,39	1,51	n.d.	n.d.	1,42	1,48	n.d.	0,96	
Prova di taglio diretto											
Coesione c' :	kPa	20,5	24,2	18,9	0,0	5,7	22,0	21,7	0,0	17,5	
Angolo d'attrito interno φ' :	(°)	24,2	22,3	25,6	30,1	28,8	25,2	24,7	32,6	23,7	
Prova edometrica											
Modulo edometrico	σ										
	(KPa)										
	12,5	Mpa									
	25	Mpa	2,3	4,7	3,5	3,9	2,8	4,2	3,2	5,5	3,9
	50	Mpa	2,4	5,1	4,1	4,4	5,2	4,5	3,8	7,6	4,1
	100	Mpa	2,6	5,9	5,2	4,7	8,3	5,0	4,9	9,5	4,4
	200	Mpa	3,9	7,5	6,2	8,0	11,2	7,0	6,4	13,3	4,7
	400	Mpa	6,8	12,0	8,8	13,6	22,6	9,7	9,1	26,9	7,2
	800	Mpa	11,5	18,7	15,9	35,8	36,1	14,0	17,1	36,7	12,2
	1600	Mpa	20,3	26,9	25,9	47,8	47,9	22,6	26,7	57,2	19,6
	320	Mpa	33,8	39,0	42,8	82,7	57,1	38,9	44,3	88,9	34,6
Torvane											
	KPa	85	> 100	55	***	***	75	60	***	35	
Resistenza a pocket penetrometro											
	KPa	350	480	350	***	***	380	360	***	280	

- Valutazione rischio liquefazione**

Il comportamento dei terreni in fase dinamica deve essere valutato, anche ai fini della possibilità di innesco di fenomeni di liquefazione, poiché i risultati delle prove di laboratorio sui campioni indisturbati eseguite hanno individuato un campione prelevato alla profondità di 10,00 mt, che presenta caratteristiche granulometriche che rientrano nel fuso per il quale è previsto dalla normativa che venga eseguita la valutazione della possibilità di occorrenza di fenomeni di liquefazione.



La presenza di argilla nei sedimenti granulari presenti più in profondità e la prevalenza nell'ambito del complesso esaminato di terreni a carattere coesivo delinea una situazione in cui, oltre la profondità di 18,00 mt, si riduce la possibilità di liquefazione dei terreni stessi.

Per valutare il terremoto di riferimento, per quanto concerne il territorio di Giulianova è stato consultato il Catalogo parametrico dei terremoti italiani (maggio 2004) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

La magnitudine maggiore, pari a 5,92, è stata riscontrata in occasione del sisma del 1916 con epicentro nell'Alto Adriatico.

Nei calcoli sarà pertanto assunta una magnitudine pari a 6 come terremoto di riferimento.

Si riporta di seguito una valutazione della possibilità di occorrenza di fenomeni di liquefazione eseguita con il **Metodo semplificato di calcolo di Andrus e Stokoe (1997) modificato** utilizzando la stratigrafia ed i risultati delle indagini eseguite in sito, considerando lo strato che è risultato più significativo, ai fini della stima del potenziale di liquefazione presente tra 2,00 e 8,00 mt di profondità dal p.c.

In tutti i metodi semplificati, compreso quello di seguito adottato, il coefficiente di sicurezza F_s , che esprime il rischio alla liquefazione, è dato dal rapporto fra la resistenza alla liquefazione del deposito sciolto e lo sforzo dinamico di taglio che lo sollecita durante l'evento sismico.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE						
Metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato						
PARAMETRI:						
γ	=	2	g/cm ³			
σ_{vo}	=	2	kg/cm ²			
σ'_{vo}	=	1,1	kg/cm ²			
profondità della prova	=	1000	cm			
profondità falda	=	100	cm			
γ_{fluido}	=	1	g/cm ³			
Pressione neutra	=	0,9	kg/cm ²			
z	=	10	m			
V_s	=	340				
V_{s1c}	=	220	m/s	FC<5%	FC=20%	FC>35%
				220	210	200
V_{s1}	=	331,99				
M	=	6,0				
MSF	=	2,09	se $M \leq 7.5$			
		1,77	se $M > 7.5$			

R=	Resistenza al taglio mobilitata
T=	Sforzo di taglio indotto dal sisma
FC=	Frazione di fine (%) contenuto nella sabbia
Vs=	Velocità dell'onda di taglio S

FORMULE:				RISULTATI:	
V_{S1}	=	$V_S(1/\sigma_{vo})^{0,25}$		331,99	V_{S1}
R	=	$0,03 * (V_{S1}/100)^2 + (0,9/(V_{S1C}-V_{S1})) - (0,9/V_{S1C})$	=	0,32	R
T	=	$0,65 * ((a_{max}/g) * (\sigma_{vo}/\sigma_{vo})) * r_d * 1/MSF$	se $M \leq 7.5$	0,042	$T_{M \leq 7.5}$
			se $M > 7.5$	0,050	$T_{M > 7.5}$
a_{max}/g	=	0,15			
r_d	=	0,5			
$F_s=R/T$	>	1	se $M \leq 7.5$	7,50	Verificato F_s
			se $M > 7.5$	6,36	Verificato F_s

I. Individuazione categoria di sottosuolo

In relazione al rischio sismico, la natura litologica e la geometria dei depositi di copertura e dei materiali costituenti il substrato, nonché le caratteristiche morfostrutturali dell'area, possono influenzare, in occasione di terremoti, la risposta sismica locale producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti i quali in funzione delle proprie caratteristiche tecniche possono indurre due tipologie di effetti locali: quelli di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità.

Allo stato attuale, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, la normativa vigente NTC 2008, definisce le seguenti categorie di sottosuolo a cui si può fare riferimento per valutare la risposta sismica locale:

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{S,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3,0 m.

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 - Depositì 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 $15 < NSPT_{30} < Cu_{30} 800$ m/s).

D - Depositì 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 $NSPT_{30} 800$ m/s).

E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento $V_{S,30} > 800$ m/s.

Per la caratterizzazione del volume significativo di terreno, l'identificazione della categoria di suolo è stata effettuata, con misure dirette di V_s 30, attraverso una prova sismica in foro di tipo "Down - Hole" ed un profilo sismico di tipo M.A.S.W. (multichannel analysis of surface waves) utilizzando n° 24 geofoni allineati sul terreno con un'interdistanza di 2 metri.

I profili indicanti gli spessori dei litotipi e le velocità riscontrate nel sito esaminato ed i relativi grafici di elaborazione vengono riportati di seguito e riassunti nella tabella seguente:

	1° strato	2° strato	3° strato	4° strato
V_s (m/s)	201	211	388	519
Spessore (m)	3,9	4,0	9,5	12,6*
Profondità dal p.c. (m)	3,9	7,9	17,4	semispazio
Categoria di suolo	C	V_s 30 (m/s)	339	

* Spessore minimo

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di un valore di velocità delle onde sismiche di taglio $V_{s30} = 339$ m/sec (calcolato a partire dal piano campagna) riconducibile ad un suolo di tipo **C**.

J. Determinazione parametri sismici *Errore. Il segnalibro non è definito.*

La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La determinazione è stata eseguita secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC, con i seguenti risultati:

Classificazione della categoria di sottosuolo secondo quanto previsto nella tabella 3.2.II delle NTC: il sottosuolo, a partire dal livello del piano di posa delle fondazioni, può essere assimilato a

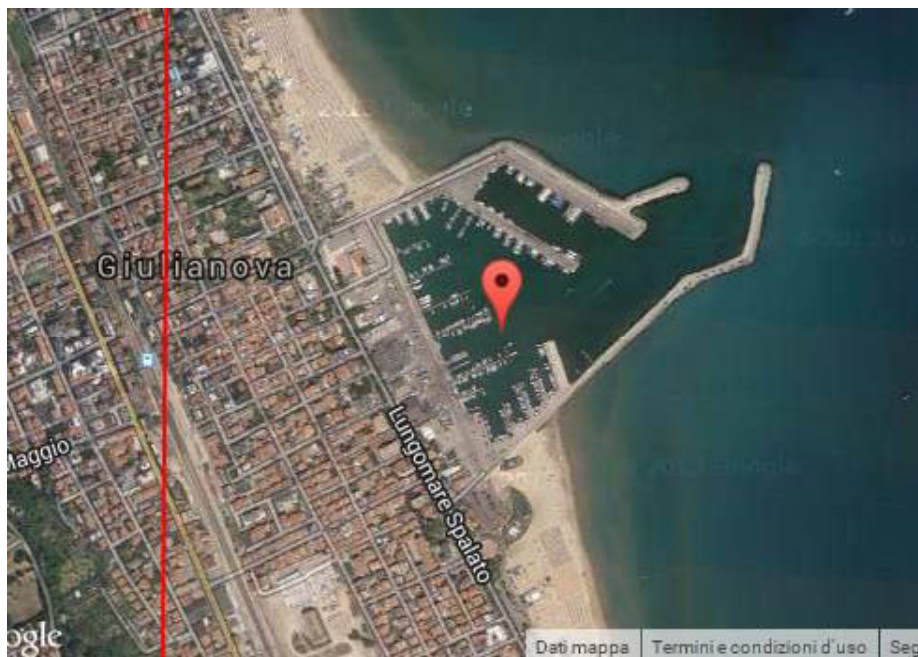
categoria 'C': "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero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

La V_{S30} , direttamente ricostruita con metodi geofisici, risulta essere pari a circa **340 m/s** (si consulti a proposito l'allegato delle prove eseguite e le relative interpretazioni).

Classificazione delle condizioni topografiche secondo quanto previsto nelle tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC: la superficie topografica, poiché il sito è ubicato in una ampia area pianeggiante, può essere classificata come appartenente alla

categoria 'T1': "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ "

I Parametri sismici vengono quindi determinati con il software Geostru PS che consente il calcolo delle mappe sismiche secondo le NTC 2008 e la Circolare Ministeriale n. 617 del 2 Febbraio 2009



Sito in esame.

Coordinate WGS84

latitudine: 42,753637

longitudine: 13,974448

Classe: 3

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Sito 1 ID: 24760 Lat: 42,7340 Lon: 13,9666 Distanza: 2273,969

Sito 2 ID: 24761 Lat: 42,7337 Lon: 14,0347 Distanza: 5393,762

Sito 3 ID: 24539 Lat: 42,7837 Lon: 14,0351 Distanza: 5976,397

Sito 4 ID: 24538 Lat: 42,7840 Lon: 13,9670 Distanza: 3433,283

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75anni

Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	45	[anni]
ag:	0,059	g
Fo:	2,456	
Tc*:	0,291	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	75	[anni]
ag:	0,075	g
Fo:	2,437	
Tc*:	0,313	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	712	[anni]
ag:	0,201	g
Fo:	2,439	
Tc*:	0,340	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	1462	[anni]
ag:	0,265	g
Fo:	2,456	
Tc*:	0,344	[s]

Coefficienti Sismici fondazioni
SLO:

Ss:	1,500
Cc:	1,580
St:	1,000
Kh:	0,018
Kv:	0,009
Amax:	0,866
Beta:	0,200

SLD:

Ss:	1,500
Cc:	1,540
St:	1,000
Kh:	0,022
Kv:	0,011
Amax:	1,098
Beta:	0,200

SLV:

Ss:	1,410
Cc:	1,500
St:	1,000
Kh:	0,079
Kv:	0,040
Amax:	2,773
Beta:	0,280

SLC:

Ss:	1,310
Cc:	1,490
St:	1,000
Kh:	0,097
Kv:	0,049
Amax:	3,399
Beta:	0,280

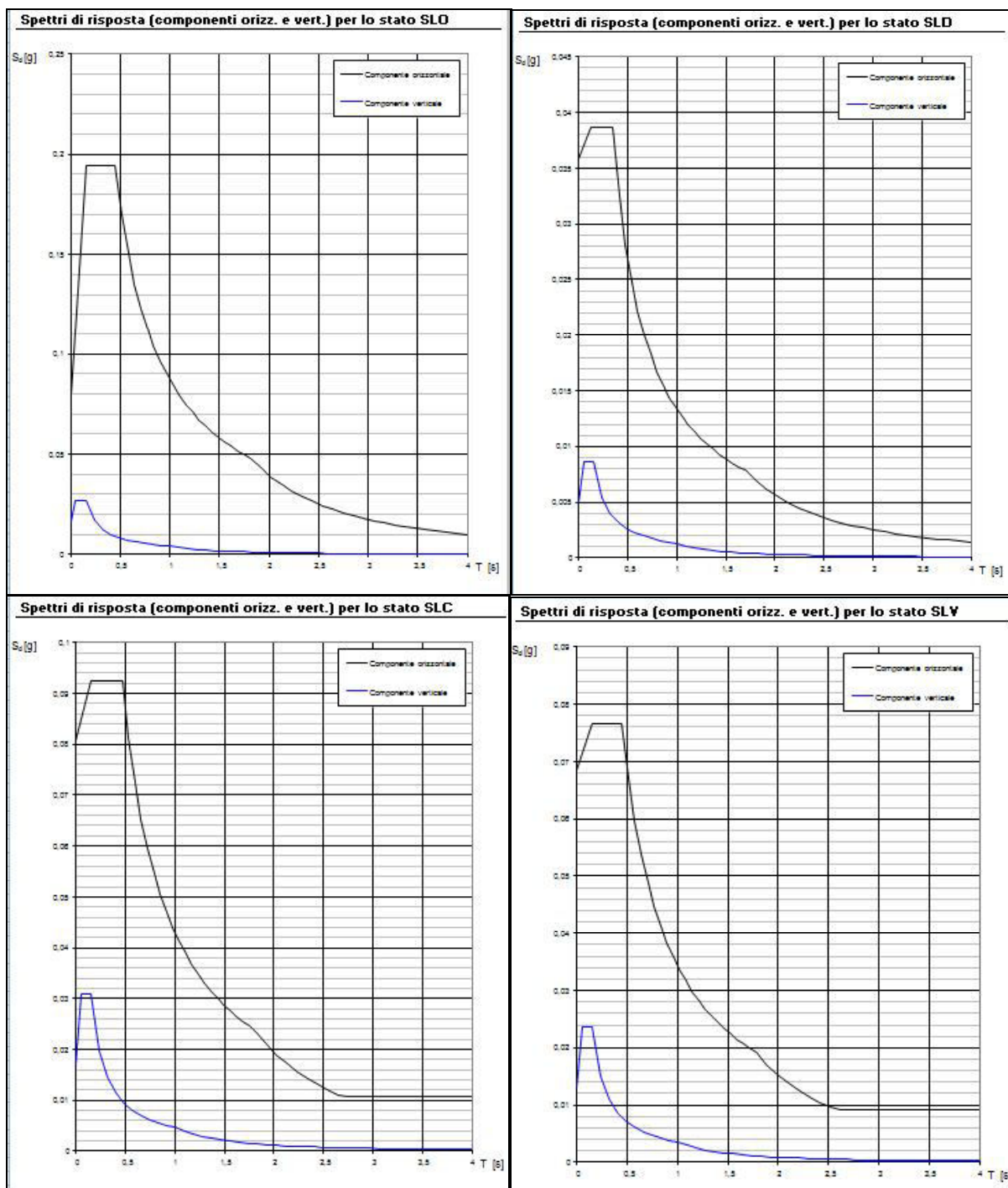


Fig. 10 – Spettri di risposta delle azioni sismiche di progetto (NTC 2008)

K. CONCLUSIONI

*Le indagini e gli studi condotti hanno evidenziato che l'area interessata dall'intervento in progetto è pianeggiante e stabile. Non sono presenti fenomeni geologici e geomorfologici attivi in grado di comprometterne la stabilità; **non ricade** nell'ambito delle perimetrazioni del PAI.*

*Stratigraficamente lo strato più superficiale che si individua nell'ambito dell'area in questione risulta costituito da un **livello litologico sedimentario** che, a causa delle caratteristiche deposizionali, può presentare significative variazioni laterali ed areali. Si tratta di un complesso costituito da sabbie fini (parte superficiale) e sabbie limose (componente sabbiosa superiore al 70%), da poco a mediamente consistenti, di colore dal bianco al grigio. Lo strato è presente fino alla profondità di circa 18 m; il complesso ricopre i **depositi plicenici**, costituiti da argille limose ed argille che rappresentano il substrato a livello locale.*

In relazione alla presenza di terreni sabbiosi più superficiali di elevata compressibilità e di spessore variabile, le tensioni trasmesse da eventuali fondazioni superficiali indurranno cedimenti assoluti e differenziali non trascurabili. La capacità portante del complesso terreno-fondazioni sarà inoltre limitata dalla ridotta resistenza al taglio disponibile nei livelli sabbiosi superficiali. Non è quindi possibile escludere la necessità di ricorrere a fondazioni profonde

*L'area in esame è soggetta a **un'attività sismica medio-bassa**, indotta sia da terremoti documentati con epicentro nell'ambito del territorio provinciale sia, di riflesso, dagli eventi più intensi provenienti dalle province e regioni limitrofe.*

Nell'area non sono presenti faglie superficiali, discontinuità o cavità tali da indurre un pericolo sismico aggiuntivo. Non sono inoltre prevedibili fenomeni di amplificazione locale dell'accelerazione sismica dovuti all'assetto topografico o a effetti di bordo.

*L'analisi sismica effettuata ha fornito valori di Vs30 (velocità media di propagazione entro i primi 30 m di profondità delle onde di taglio) di circa 340 m/s con piano di misura coincidente con il piano di campagna, che consentono di attribuire al **suolo di fondazione la categoria "C"**, secondo il D.M. 14.01.08.*

*Il Comune di Giulianova è classificato come **zona sismica 3 - Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.***

*Il sito in esame **non è suscettibile di amplificazione sismica locale. Il rischio di liquefazione è basso.***

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROSPEZIONI SIMICHE



- DH1 - Down Hole
- MW1 - Masw
- SMn - Sismica a rifrazione
- Sn Sondaggio geognostico

lavoro	Interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale
Cantiere	Porto
Località	Giulianova
Sondaggio	S1 Sondaggio verticale a carotaggio continuo

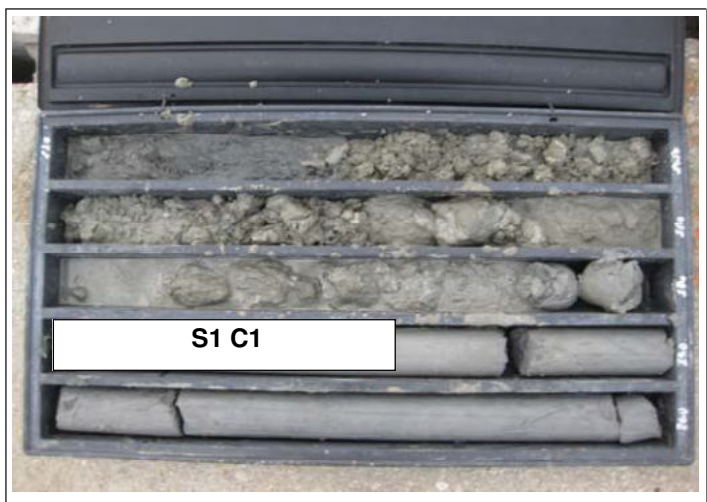
Pag. 1/2



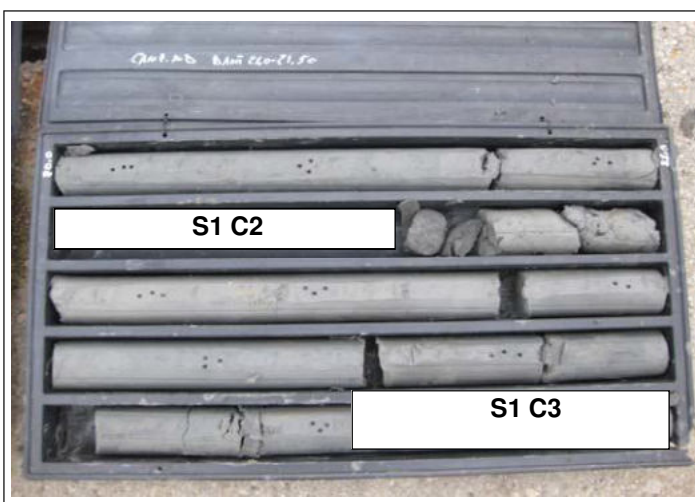
cassetta 1
da 00.00 a 7.50 m.



cassetta 2
da 7.50 a 13,00



Cassetta 3
da 13.00 a 20,00



Cassetta 4
da 20.00 a 25,00

lavoro	Interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale
Cantiere	Porto
Località	Giulianova
Sondaggio	S1 Sondaggio verticale a carotaggio continuo

Pag. 2/2



cassetta 5
da 25.00 a 30.00 m.



postazione di sondaggio



particolare a 14,50 m



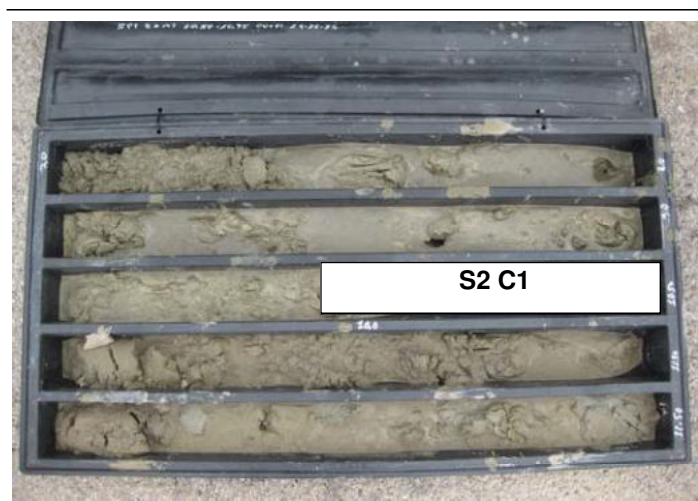
particolare a 20,00 m

lavoro	Interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale
Cantiere	Porto
Località	Giulianova
Sondaggio	S2 Sondaggio verticale a carotaggio continuo

Pag. 1/1



cassetta 1
da 00.00 a 7.00 m.



cassetta 2
da 7.00 a 12.50



Cassetta 3
da 12.50 a 18.50



Cassetta 4
da 18.50 a 20.00

lavoro	Interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale
Cantiere	Porto
Località	Giulianova
Sondaggio	S3 Sondaggio verticale a carotaggio continuo

Pag. 1/1



cassetta 1
da 00.00 a 6.00 m.



cassetta 2
da 6.00 a 11.00



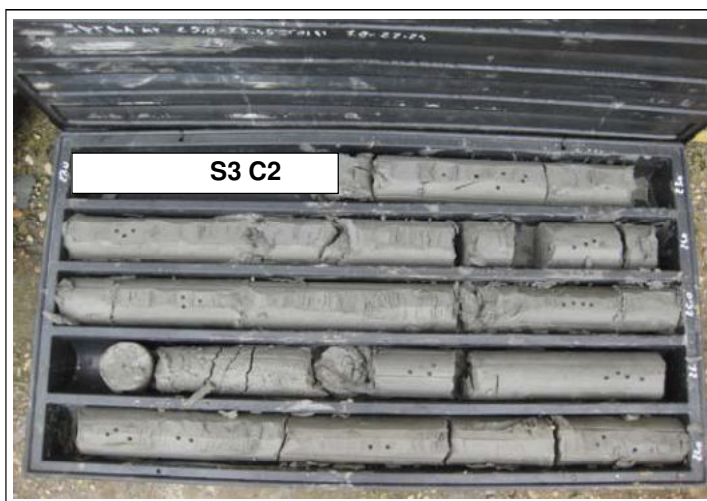
Cassetta 3
da 11.00 a 16.00



Cassetta 4
da 16.00 a 22.00

lavoro	Interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale
Cantiere	Porto
Località	Giulianova
Sondaggio	S3 Sondaggio verticale a carotaggio continuo

Pag. 2/2



cassetta 5
da 17.00 a 27.00 m.



cassetta 5
da 27.00 a 30.00 m.



postazione di sondaggio



particolare a 11.00 m

lavoro	Interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale
Cantiere	Porto
Località	Giulianova
Sondaggio	S4 Sondaggio verticale a carotaggio continuo

Pag. 1/1



cassetta 1
da 00.00 a 10.00 m.



cassetta 2
da 10.00 a 15.50



Cassetta 3
da 15.50 a 20.50



postazione di sondaggio

Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/171 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Down-Hole	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	DH1/S3	Pagina	1/2

Prospezione sismica Down-Hole

Attrezzatura utilizzata:

Sismografo AMBROGEO ECHO 24

Massa battente Kg 8

Geofoni 14 Hz

Base sismica:

Profondità massima investigata:

30 ml

Intervallo di misura:

1 ml

Distanza sorgente dal foro:

2,5 ml

Quota di battuta:

Piano campagna

Profondità (m)	Tempi P (ms)	Velocità P (m/s)	Tempi SH (ms)	Velocità SH (m/s)	Parametri elastici (valori medi)					
					VP _m	VSH _m	v	E	G	K
1	0,40	481	1,30	148	472	151	0,44	1121,3	388,6	3270,5
2	1,50	463	4,60	154						
3	2,70	586	7,70	227						
4	4,00	625	11,00	246	589	232,71	0,41	2744,0	974,8	4943,7
5	5,50	582	14,90	224						
6	7,10	569	18,90	227						
7	8,70	583	22,80	239						
8	10,00	730	25,60	339	759	340	0,37	5394,6	1961,9	7181,6
9	11,30	738	28,50	331						
10	12,60	744	31,60	312						
11	14,00	695	34,50	335						
12	15,30	752	37,30	349						
13	16,60	754	40,30	327						
14	17,80	819	43,10	351						
15	19,20	704	46,00	340						
16	20,50	759	48,90	340						
17	21,80	761	51,90	330						
18	23,00	825	54,80	341						
19	24,30	762	57,60	354						
20	25,50	827	60,30	367	1086	550	0,33	14477,0	5454,2	13958,1
21	26,50	993	62,20	522						
22	27,40	1.104	64,00	552						
23	28,30	1.104	65,80	552						
24	29,10	1.243	67,50	585						
25	30,00	1.105	69,30	553						
26	31,00	995	71,20	524						
27	32,00	996	73,00	553						
28	32,90	1.107	74,90	524						
29	33,80	1.107	76,60	586						
30	34,70	1.107	78,40	554						

v Coefficiente di Poisson;

E (kg/cm²) Modulo di Young;

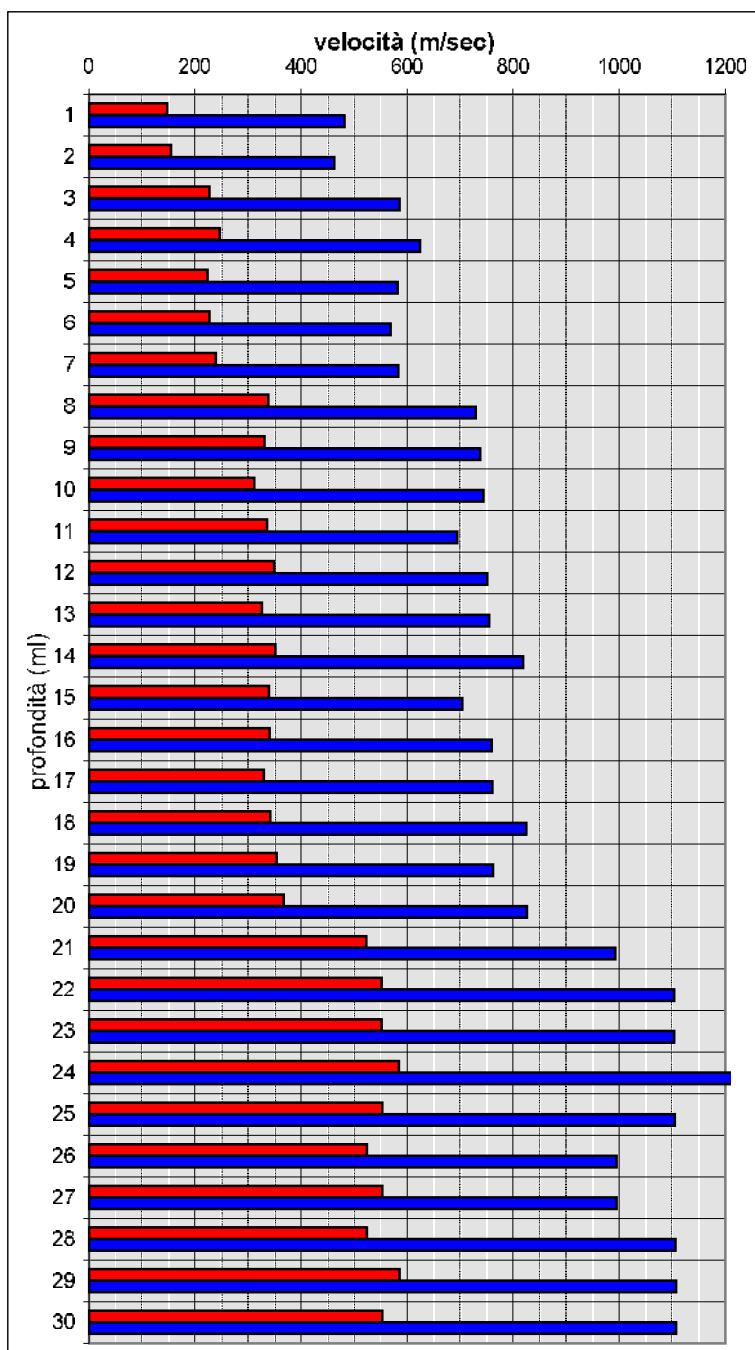
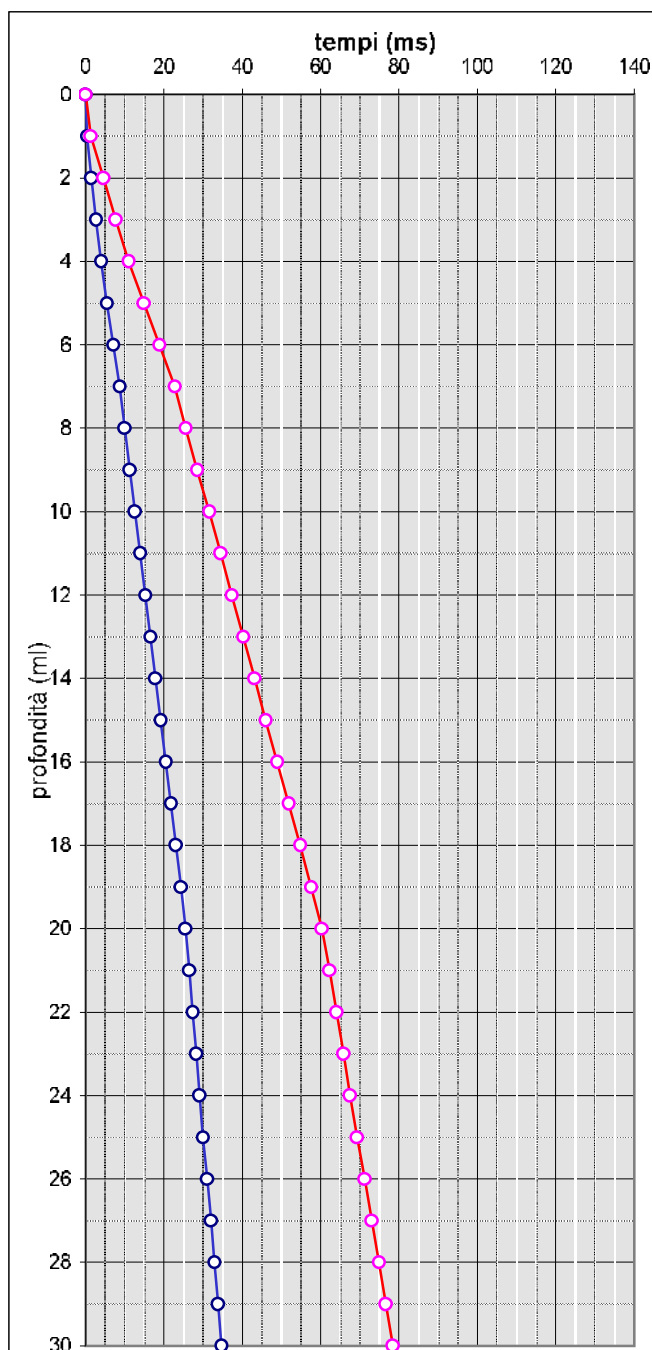
VP_m(m/sec) - Velocità media onde P;

G (kg/cm²) Modulo di taglio;

VSH_m(m/sec) - Velocità media onde SH;

K (kg/cm²) Modulo di incompressibilità

Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/171 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Down-Hole	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	DH1/S3	Pagina	2/2



— onde P

— onde SH

Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/172 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Masw	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	MW1	Pagina	1/2

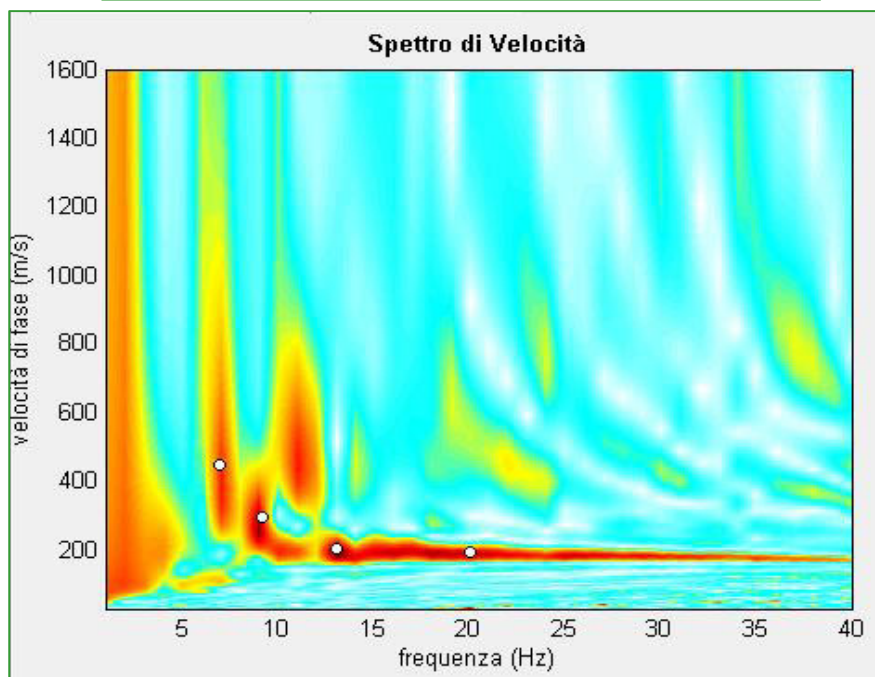
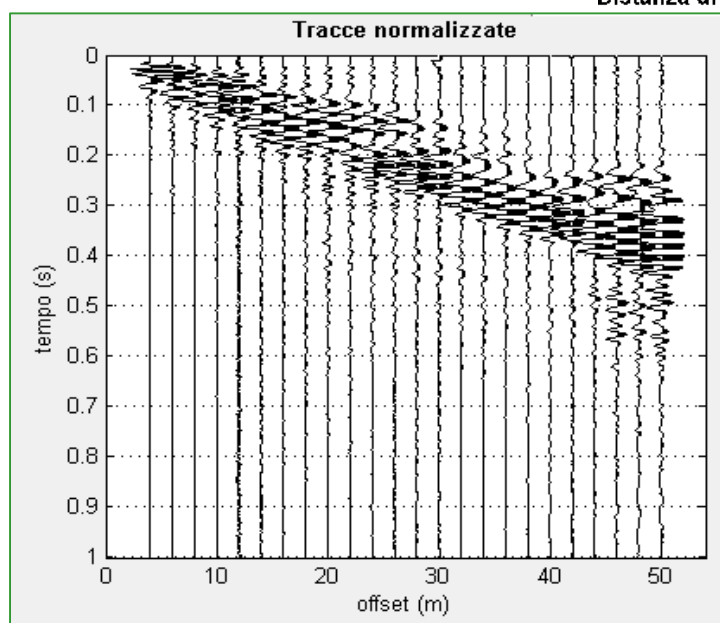
Prospezione sismica MASW - 1

Attrezzatura utilizzata:

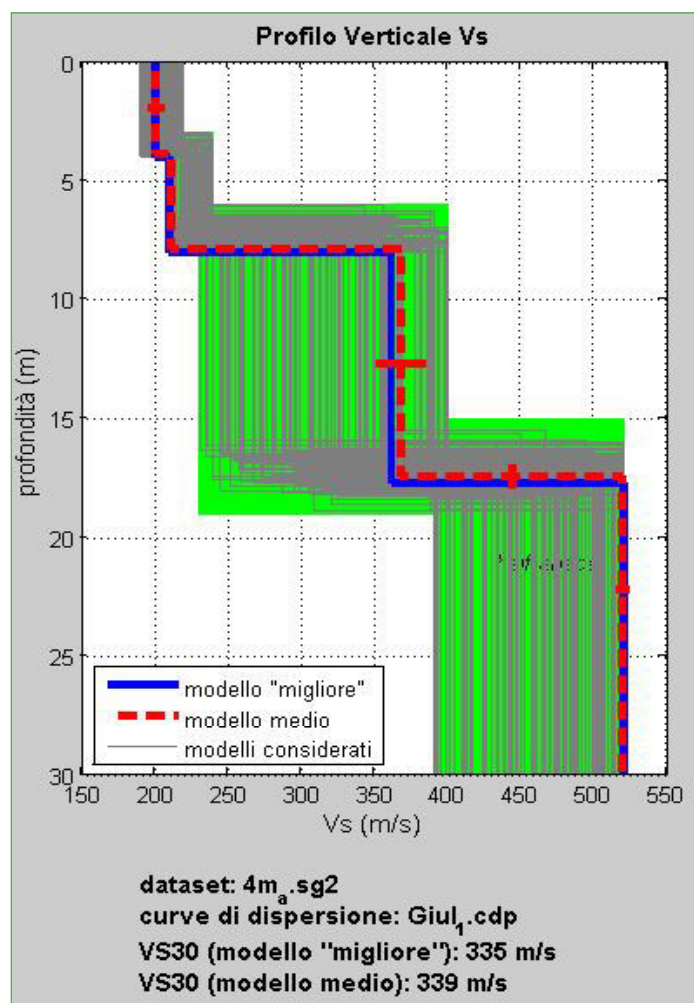
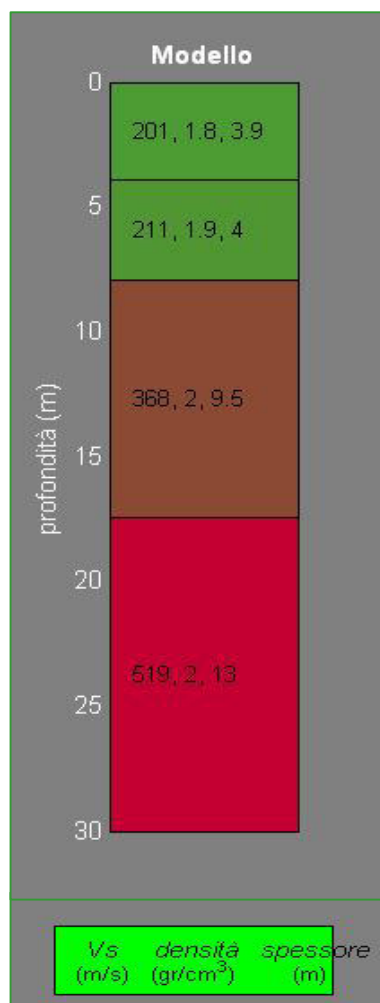
Sismografo AMBROGEO ECHO 24
Massa battente Kg 8 - Geofoni 4,5 Hz

Base sismica:

Lunghezza: 48 m
Distanza intergeofonica: 2,0 m
Distanza di scoppio : 4,0 m



Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/172 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Masw	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	MW1	Pagina	2/2



Profilo riassuntivo

	1° strato	2° strato	3° strato	4° strato
Vs (m/s)	201	211	368	519
Spessore (m)	3,9	4,0	9,5	12,6*
Profondità dal p.c. (m)	3,9	7,9	17,4	semispazio
Categoria di suolo	C	Vs 30 (m/s)	339	

* Spessore minimo

Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/173 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Rifrazione	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	SM1	Pagina	1/2

Prospezione sismica a rifrazione - SM1

Attrezzatura utilizzata:

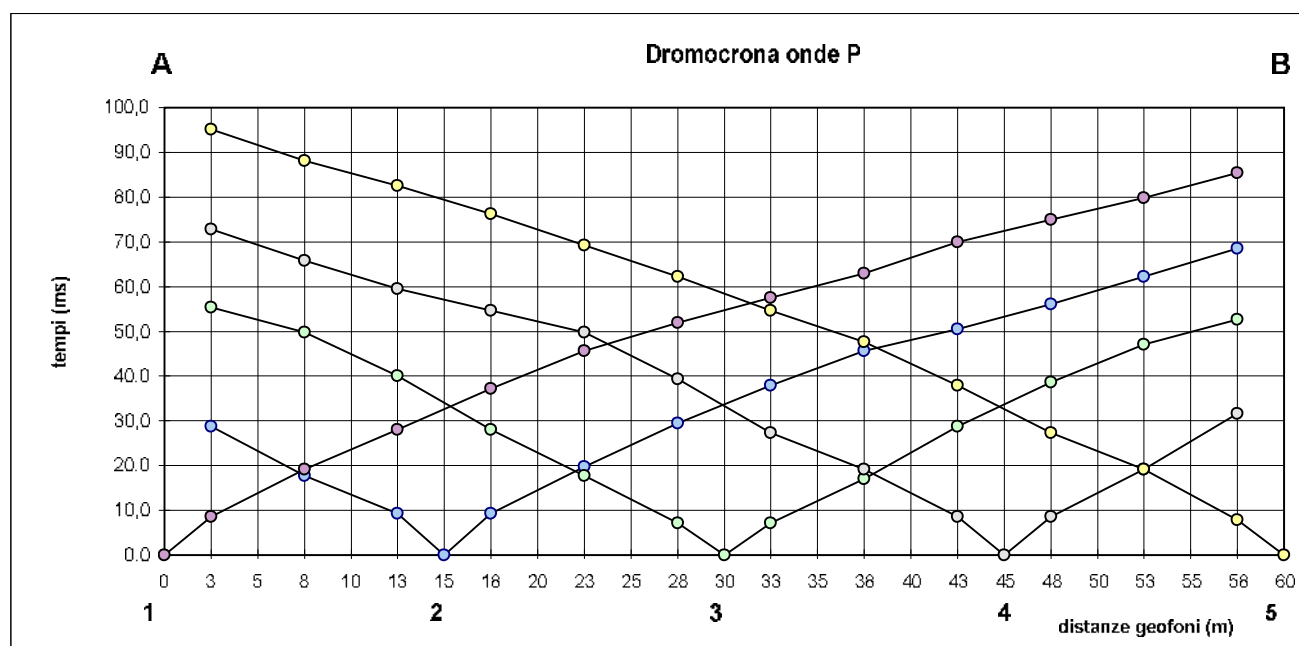
Sismografo AMBROGEO ECHO 24
Massa battente Kg 8 Geofoni 14 Hz

Base sismica:

Lunghezza: 60 m
Distanza intergeofonica: 5,0 m
Distanza di scoppio : 2,5 m

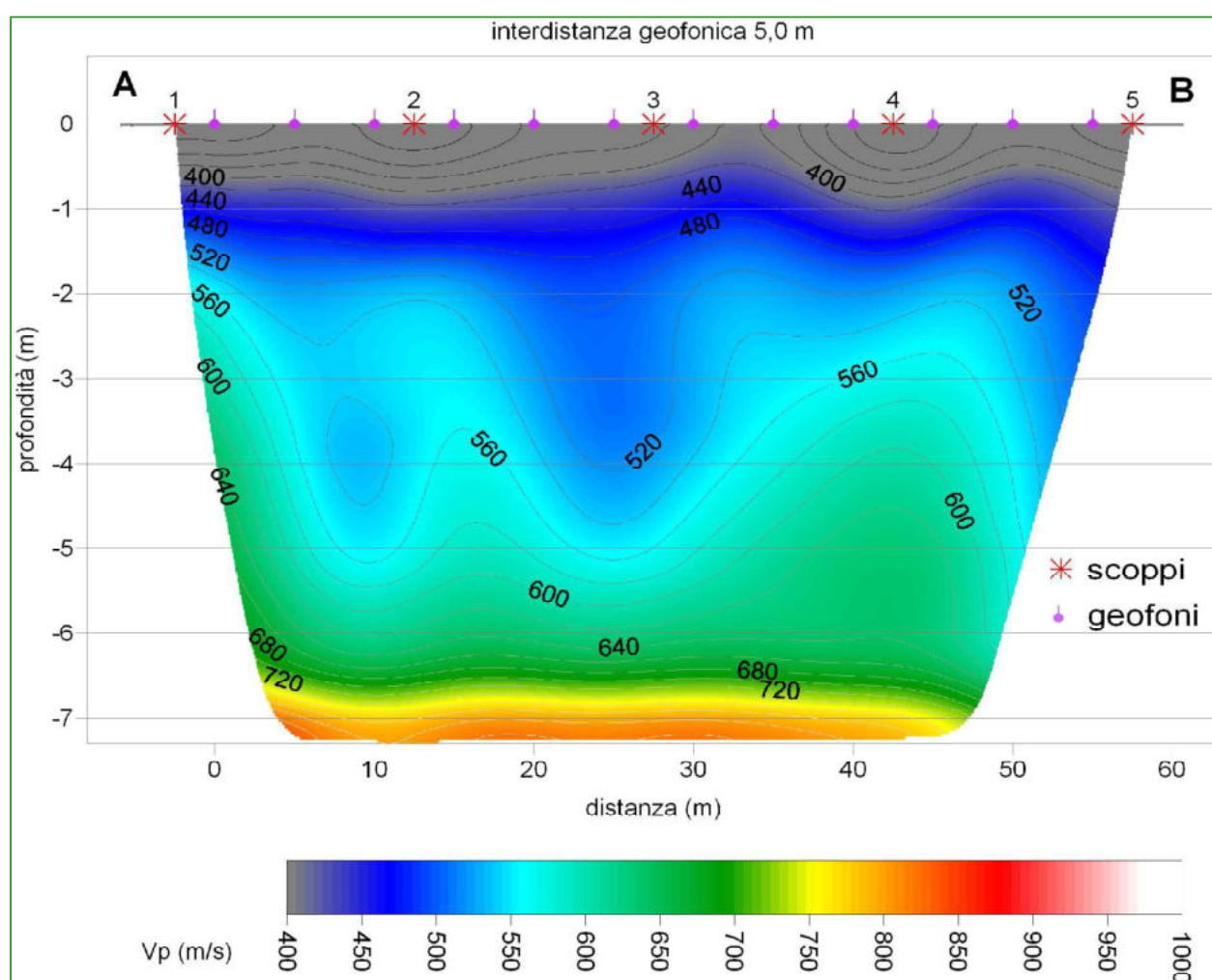
Tabella tempi onde P

Geofoni	Distanza di scoppio	Sparo 1	Sparo 2	Sparo 3 centrale	Sparo 4	Sparo 5
N°	(m)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)
A	0,00	0,00				
1	2,5	8,6	28,8	55,4	72,8	95,2
2	7,5	19,1	17,7	49,8	65,8	88,2
3	12,5	28,1	9,3	40,0	59,5	82,6
4	17,5	37,2	9,3	28,1	54,7	76,3
5	22,5	45,6	19,7	17,7	49,8	69,3
6	27,5	51,9	29,5	7,2	39,3	62,3
7	32,5	57,5	37,9	7,2	27,4	54,7
8	37,5	63,0	45,6	17,0	19,1	47,7
9	42,5	70,0	50,5	28,8	8,6	37,9
10	47,5	74,9	56,1	38,6	8,6	27,4
11	52,5	79,8	62,3	47,0	19,1	19,1
12	57,5	85,4	68,6	52,6	31,6	7,9
B	60,0					0,00



Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/173 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Rifrazione	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	SM1	Pagina	2/2

Sezione tomografia onde P - SM1



Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/174 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Rifrazione	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	SM2	Pagina	1/2

Prospezione sismica a rifrazione - SM2

Attrezzatura utilizzata:

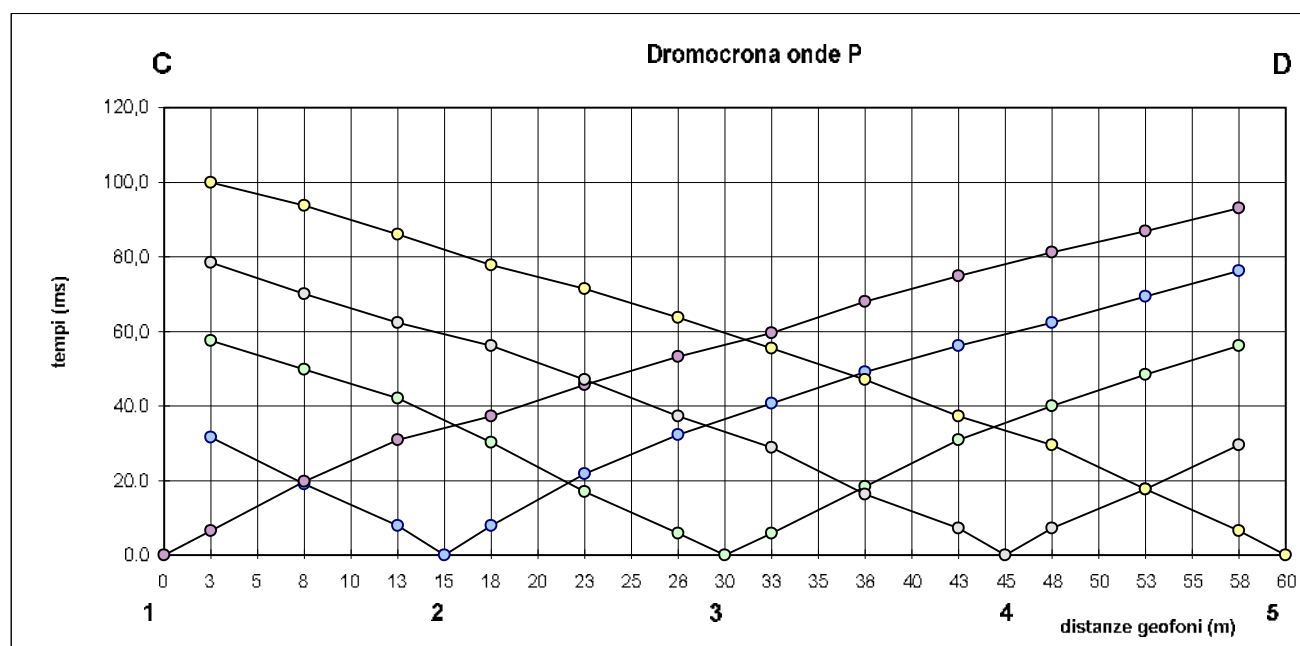
Sismografo AMBROGEO ECHO 24
Massa battente Kg 8 Geofoni 14 Hz

Base sismica:

Lunghezza: 60 m
Distanza intergeofonica: 5,0 m
Distanza di scoppio : 2,5 m

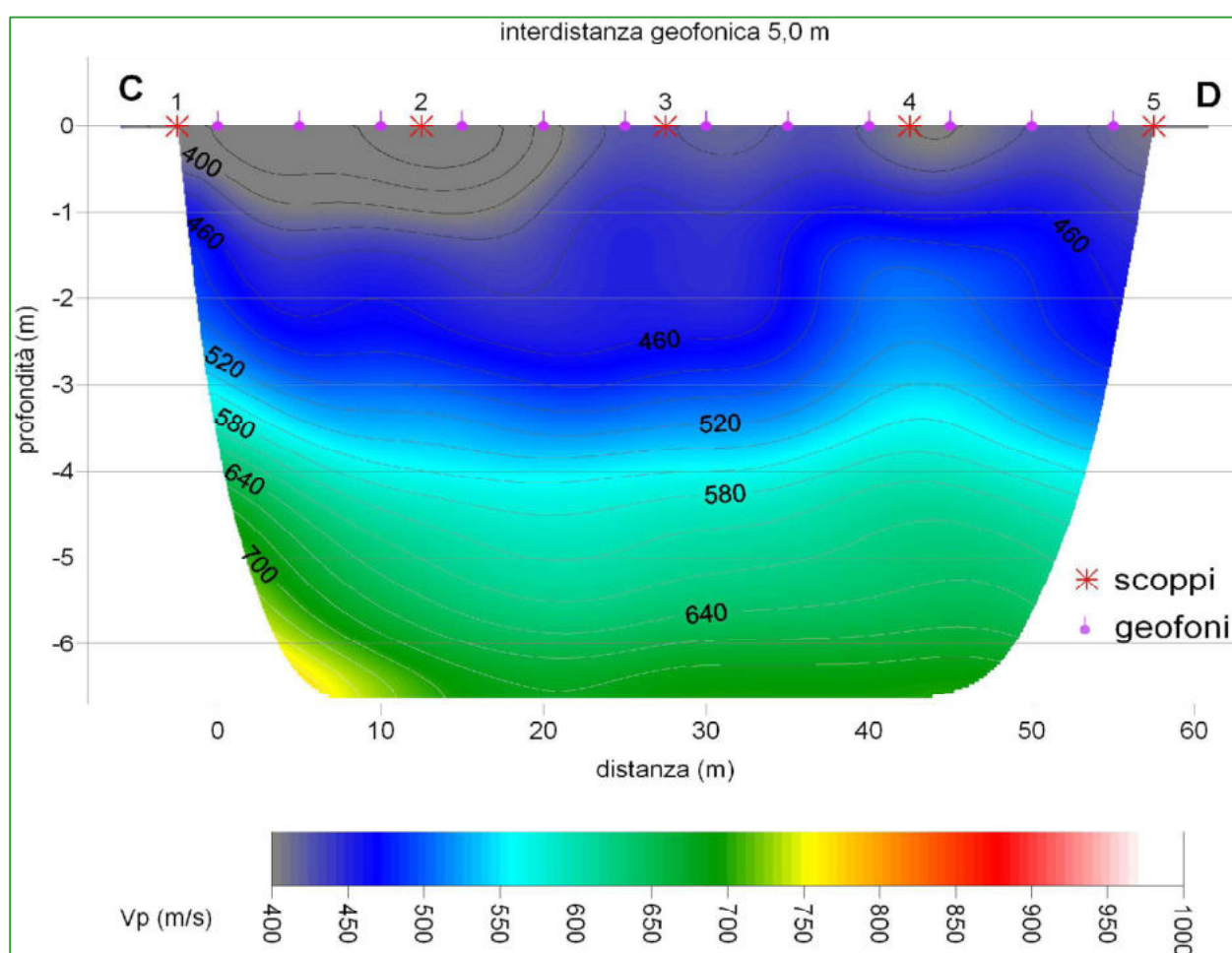
Tabella tempi onde P

Geofoni	Distanza di scoppio	Sparo 1	Sparo 2	Sparo 3 centrale	Sparo 4	Sparo 5
N°	(m)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)
C	0,00	0,00				
1	2,5	6,5	31,6	57,5	78,4	100,0
2	7,5	19,7	19,1	49,8	70,0	93,8
3	12,5	30,9	7,9	42,1	62,3	86,1
4	17,5	37,2	7,9	30,2	56,1	77,7
5	22,5	45,6	21,8	17,0	47,0	71,4
6	27,5	53,3	32,3	5,8	37,2	63,7
7	32,5	59,5	40,7	5,8	28,8	55,4
8	37,5	67,9	49,1	18,4	16,3	47,0
9	42,5	74,9	56,1	30,9	7,2	37,2
10	47,5	81,2	62,3	40,0	7,2	29,5
11	52,5	86,8	69,3	48,4	17,7	17,7
12	57,5	93,1	76,3	56,1	29,5	6,5
D	60,0					0,00



Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/174 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Rifrazione	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	SM2	Pagina	2/2

Sezione tomografia onde P - SM2



Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/175 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Rifrazione	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	SM3	Pagina	1/2

Prospezione sismica a rifrazione - SM3

Attrezzatura utilizzata:

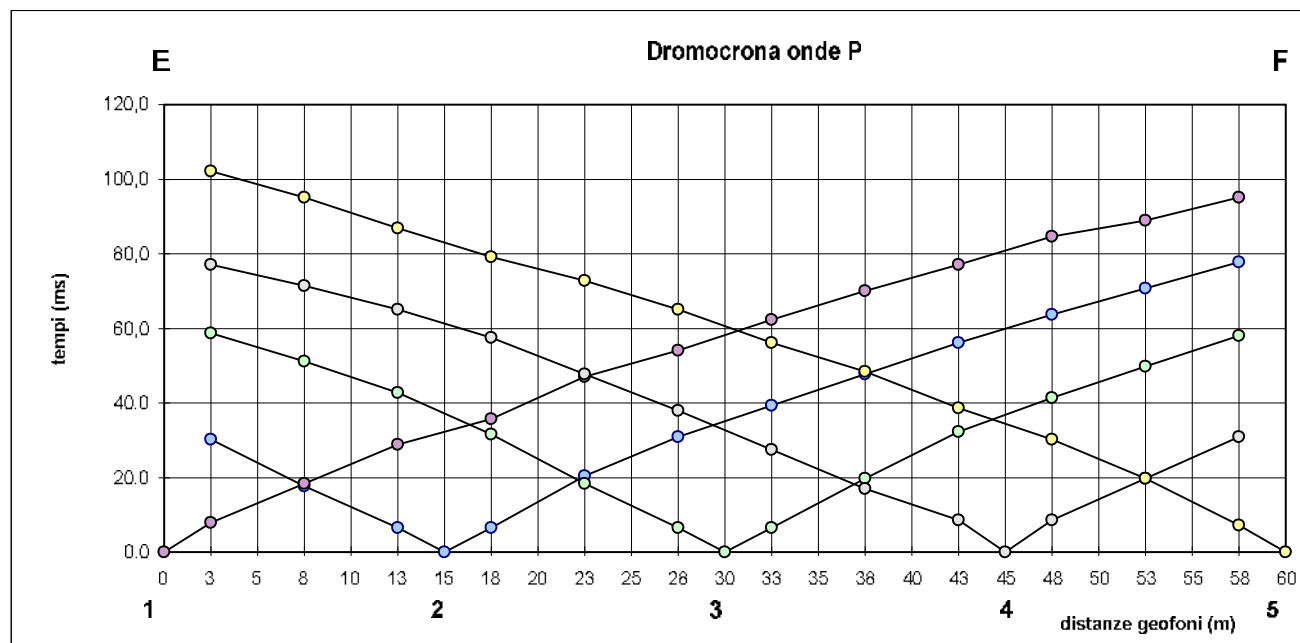
Sismografo AMBROGEO ECHO 24
Massa battente Kg 8 Geofoni 14 Hz

Base sismica:

Lunghezza: 60 m
Distanza intergeofonica: 5,0 m
Distanza di scoppio : 2,5 m

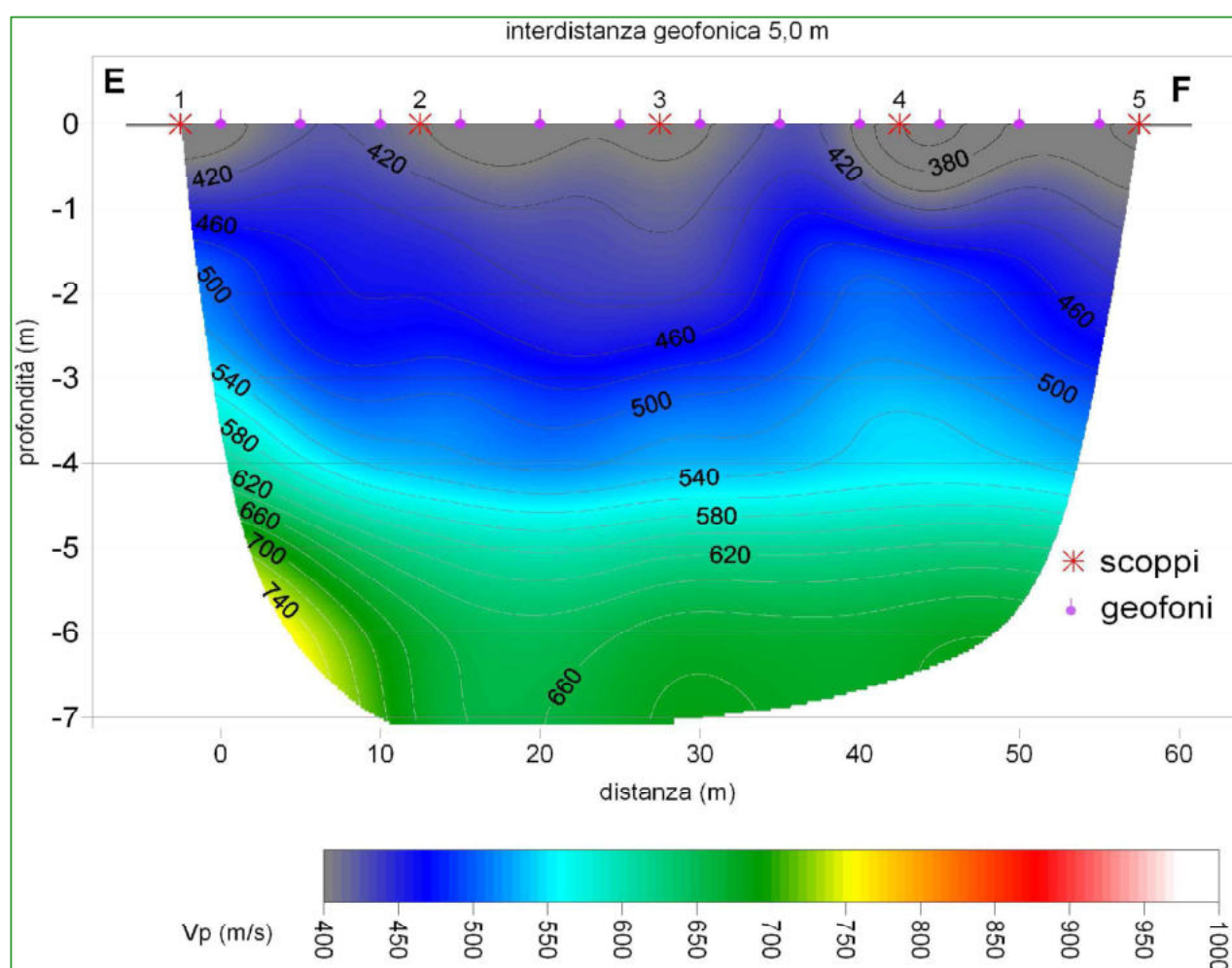
Tabella tempi onde P

Geofoni	Distanza di scoppio	Sparo 1	Sparo 2	Sparo 3 centrale	Sparo 4	Sparo 5
N°	(m)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)	(ms)
E	0,00	0,00				
1	2,5	7,9	30,2	58,8	77,0	102,1
2	7,5	18,4	17,7	51,2	71,4	95,2
3	12,5	28,8	6,5	42,8	65,1	86,8
4	17,5	35,8	6,5	31,6	57,5	79,1
5	22,5	47,0	20,4	18,4	47,7	72,8
6	27,5	54,0	30,9	6,5	37,9	65,1
7	32,5	62,3	39,3	6,5	27,4	56,1
8	37,5	70,0	47,7	19,7	17,0	48,4
9	42,5	77,0	56,1	32,3	8,6	38,6
10	47,5	84,7	63,7	41,4	8,6	30,2
11	52,5	88,9	70,7	49,8	19,7	19,7
12	57,5	95,2	77,7	58,1	30,9	7,2
F	60,0					0,00



Committente	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provv.OO.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna	Divisione	Geofisica
Cantiere	Porto di Giulianova	Verbale Int.	060/15
Rapp. prova	GF/15/175 del 23/03/2015	Commessa	1211
Prospezione	Rifrazione	Data prova	12/03/2015
Sigla prova	SM3	Pagina	2/2

Sezione tomografia onde P - SM3



Prot. N. 052/15

del 03/03/2015

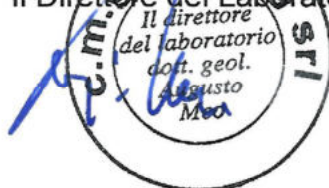
(I.D.) 1211

CERTIFICATI DI PROVA**Laboratorio Geotecnico sui terreni**

PROVE RICHIESTE DA: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti –
Ufficio 7 – OO.MM.

CANTIERE: Porto di Giulianova (TE) – Interventi di messa in sicurezza
dell'attuale imboccatura portuale.

Il Direttore del Laboratorio

**ELENCO REVISIONI**

N.° Prog. Re.	Descrizione Modifica	N. Pagine Revisionate	Data Emissione
0	Emissione		30/03/2015

Prot. 052/15 del 03/03/2015

Richiedente: Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti

Cantiere: Porto di Giulianova (TE)

Nell'ambito della campagna di indagini geognostiche effettuate per gli interventi di messa in sicurezza dell'attuale imboccatura portuale di Giulianova (TE), siamo stati incaricati di eseguire prove di laboratorio su n. 9 campioni di terreno. I campioni, prelevati nel corso delle operazioni di perforazione, opportunamente siglati e sigillati, sono pervenuti presso il laboratorio di questo centro in data 02/03/15 così identificati:

Campione	Profondità m.	Tipo campione
S1C1	18.0-18.5	indisturbato
S1C2	21.0-21.5	indisturbato
S1C3	24.5-25.0	indisturbato
S2C1	10.0-10.5	indisturbato
S2C2	17.5-18.0	indisturbato
S3C1	18.0-18.5	indisturbato
S3C2	22.0-22.5	indisturbato
S4C1	14.0-14.5	indisturbato
S4C2	19.5-20.0	indisturbato

Lo stesso giorno sono state indicate le prove da eseguire sui campioni consegnati ed è stato redatto il verbale di accettazione n. 353 opportunamente firmato dal richiedente. Le prove hanno avuto inizio il giorno 06/03/15 e terminate il giorno 21/03/15.

Sui campioni pervenuti sono state eseguite analisi e prove secondo le seguenti norme:

Apertura e identificazione	ASTM D2488
Contenuto d'acqua	UNI CEN ISO/TS 17892-1
Peso di volume	UNI CEN ISO/TS 17892-2
Peso specifico	UNI CEN ISO/TS 17892-3
Analisi granulometrica	UNI CEN ISO/TS 17892-4
Limiti di Atterberg	UNI CEN ISO/TS 17892-12
Taglio diretto	UNI CEN ISO/TS 17892-10
Prova edometrica	UNI CEN ISO/TS 17892-5

La certificazione delle prove è avvenuta il giorno 30/03/15.

Protocollo n.
052/15
Accettazione
n° 353 del 02/03/15
Commessa
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Lavoro

Porto di Giulianova (TE)

Società di perforazione

Data ricevimento camp.
02/03/15
Sondaggio
S1
Campione
C1
Profondità
18,0-18,5 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,38
Peso di volume:	kN/m ³	19,30
Contenuto naturale in acqua:	%	23,78
Peso di volume secco:	kN/m ³	15,59
Indice dei vuoti:		0,69
Porosità:	%	40,89
Grado di saturazione:	%	92,47

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	20,50
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	24,23

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			5,6E-03
25	2,30	1,2E-10	2,8E-04
50	2,38	9,8E-11	2,4E-04
100	2,61	1,4E-10	3,7E-04
200	3,92	8,8E-11	3,5E-04
400	6,80	4,8E-11	3,3E-04
800	11,49	3,0E-11	3,5E-04
1600	20,29	1,8E-11	3,8E-04
3200	33,85	1,1E-11	3,8E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa 350

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	34,38
Limite Plastico %:	24,95
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	-0,12
Indice Plastico %:	9,44
Indice di Consistenza:	1,12

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	2,34
Limo %:	41,89
Argilla %:	55,77

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Non consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	

Prova Espansione Laterale Libera

 σ_a (KPa)

Permeabilità K (m/s)

Prova CBR

Torvane

KPa 85

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 06/03/2015	fine 06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C1			
Profondità	18,0-18,5 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	38,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

DESCRIZIONE VISIVA

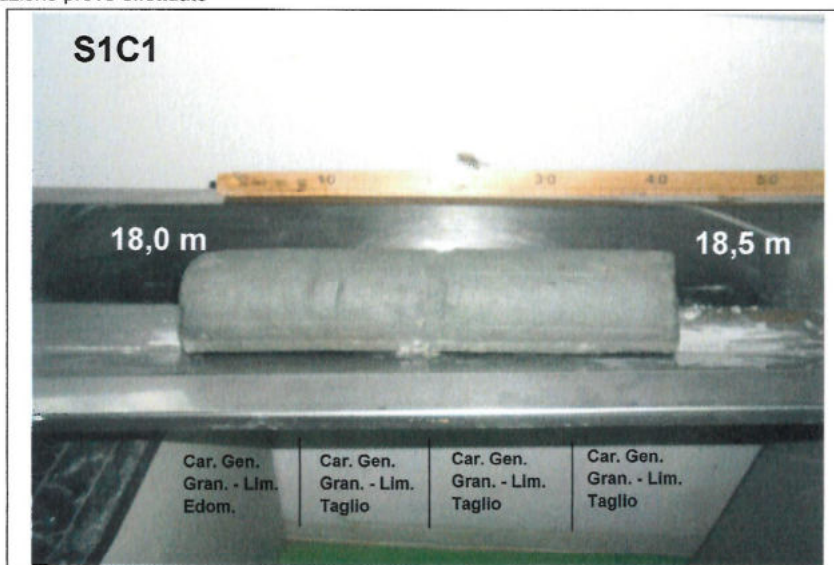
Litologia:	argilla limosa	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	Gley1 - 4/10Y - grigio verdastro scuro	Addensamento:	***
Struttura:	omogenea	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	350
Torvane	KPa	85

Note:

Presenza di sporadiche lenti a componente sabbiosa.

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio



cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5597 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.		
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)	data prova	06/03/2015
Sondaggio	S1		07/03/2015
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,90	31,26	31,83
Massa camp. umido + tara (g)	275,42	243,04	256,07
Massa camp. secco + tara (g)	229,01	202,18	212,85
Massa camp. Secco (g)	197,11	170,92	181,01
Massa acqua (g)	46,41	40,86	43,22
Contenuto d'acqua (%)	23,55	23,90	23,88

Contenuto naturale in acqua:	%	VALORE MEDIO
		23,78

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P. IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5596 del **30/03/2015**
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	data prova	06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		06/03/2015
Sondaggio	S1		
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,67	61,77	62,86
Massa fustella + camp.umido (g)	203,31	203,80	204,33
Massa camp.umido (g)	141,64	142,03	141,48
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	19,29	19,35	19,27

Peso di volume:**kN/m³**

VALORE MEDIO

19,30**Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5598 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	11/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		11/03/2015
Sondaggio	S1		
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	68,151
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	170,589
Massa picnom. + camp. (g)	93,724	90,401
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	188,363	184,556
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000
Peso specifico (kN/m ³)	26,418	26,343

Peso specifico dei grani: **kN/m³** **VALORE MEDIO 26,38****Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ammosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5595 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S1**
Campione **C1**
Profondità 18,0-18,5 m

inizio fine
data prova 10/03/2015 11/03/2015

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo g	%	Passante g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,020	0,02	99,980	99,98
40	0,425	0,043	0,04	99,937	99,94
80	0,180	0,033	0,03	99,904	99,90
120	0,125	0,102	0,10	99,802	99,80
140	0,106	0,259	0,26	99,543	99,54
200	0,063	1,883	1,88	97,660	97,66
FONDO		97,66	97,66		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lett. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	63,0	5,93	58,8	0,0617	97,02
0,5	61,0	6,26	56,8	0,0448	93,72
1	59,0	6,59	54,8	0,0325	90,42
2	57,0	6,92	52,8	0,0236	87,12
4	55,0	7,25	50,8	0,0171	83,82
8	53,0	7,58	48,8	0,0123	80,52
15	50,0	8,07	45,8	0,0093	75,57
30	47,0	8,57	42,8	0,0068	70,62
60	44,0	9,06	39,8	0,0049	65,67
120	42,0	9,39	37,8	0,0035	62,37
240	40,0	9,72	35,8	0,0025	59,07
480	38,0	10,05	33,8	0,0018	55,77
1440	36,0	10,38	31,8	0,0011	52,47

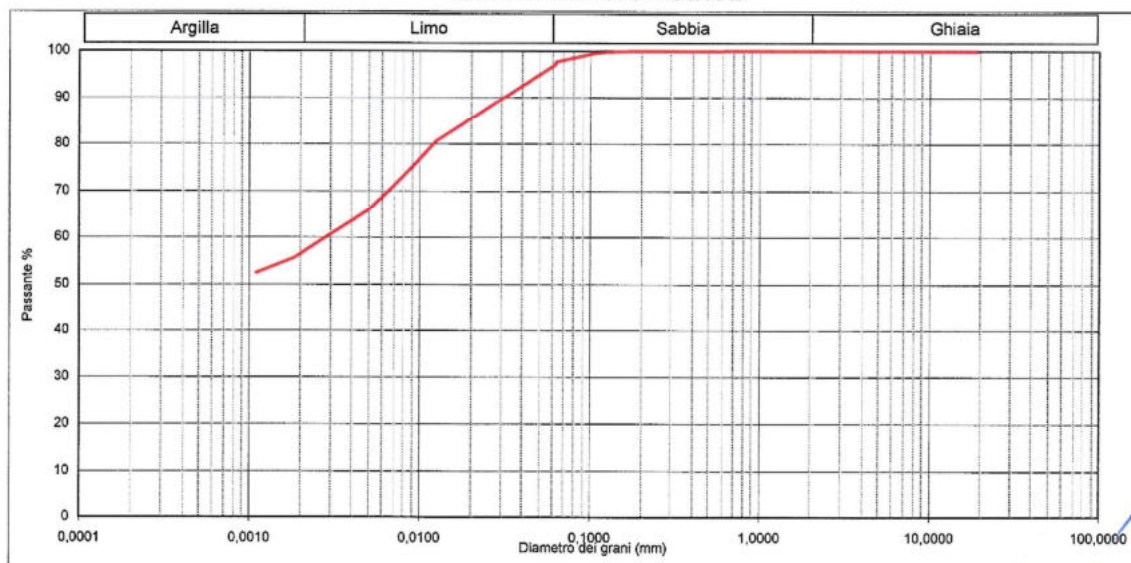
Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Distribuzione granulometrica			
Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	2,3	41,9	55,8

Definizione (AGI)
Argilla con limo

Curva Granulometrica



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5599 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -
OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S1**
Campione **C1**
Profondità 18,0-18,5 m

inizio
data prova 10/03/2015 fine 11/03/2015

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Limite Liquido: 34,38 %
Limite Plastico: 24,95 %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: -0,12
Indice Plastico: 9,44 %
Ritiro:

Indice di Consistenza: 1,12
Classifica Semi solido
Grado di plasticità: Poco plastico

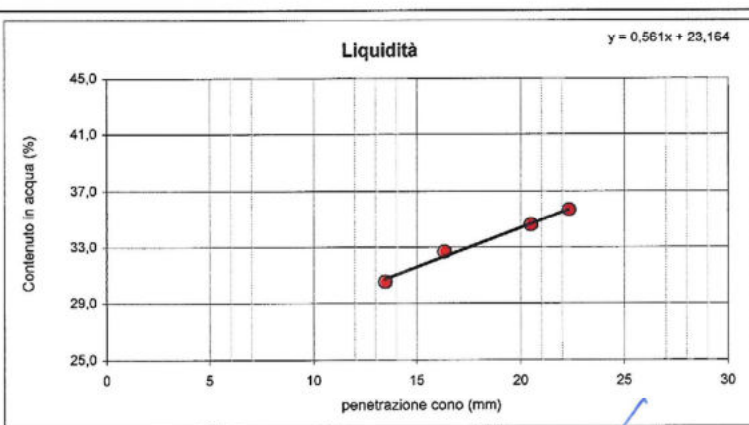
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	13,5	30,54	24,93
2	16,4	32,66	25,24
3	20,5	34,59	24,68
4	22,4	35,66	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	13,4	13,6	***
penetrazione effettiva	13,4	13,6	***
Massa tara (L1) g	9,461	9,463	***
L1+campione umido g	12,773	12,461	***
L1+campione secco g	11,999	11,759	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	16,5	16,2	***
penetrazione effettiva	16,5	16,2	***
Massa tara (L2) g	9,434	9,551	***
L2+campione umido g	15,635	12,951	***
L2+campione secco g	14,103	12,117	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	20,4	20,6	***
penetrazione effettiva	20,4	20,6	***
Massa tara (L3) g	11,470	9,505	***
L3+campione umido g	16,335	12,900	***
L3+campione secco g	15,074	12,035	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	22,5	22,2	***
penetrazione effettiva	22,5	22,2	***
Massa tara (L4) g	9,568	9,487	***
L4+campione umido g	15,358	14,310	***
L4+campione secco g	13,834	13,044	***

Determinazione limite plastico

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (P1) g	13,806	13,736	13,700
P1+campione umido g	18,010	17,061	18,621
P1+campione secco g	17,171	16,391	17,647


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. Geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
052/15
PL5601 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 10/03/2015	fine 11/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C1			
Profondità	18,0-18,5 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD601815	TD501715	TD401615	TD601815	TD501715	TD401615
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	23,19	22,95	23,68	22,43	21,50	22,21
Peso di volume (Kn/m ³):	19,27	19,35	19,29			
Peso specifico dei grani (Kn/m ³):	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38
Peso di volume secco (Kn/m ³):	15,64	15,73	15,60	15,74	15,92	15,79
Indice dei vuoti :	0,69	0,68	0,69	0,68	0,66	0,67
Saturazione (%):	90,88	91,25	92,15	89,25	88,05	89,01

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD601815	TD501715	TD401615
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm ²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm ³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD601815	TD501715	TD401615
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0094	0,0094	0,0094
C. max (mm)	0,72	0,86	1,32

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale
V: velocità di deformazione
C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13.68.19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5601 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere	Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	18.0-18.5 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5601 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

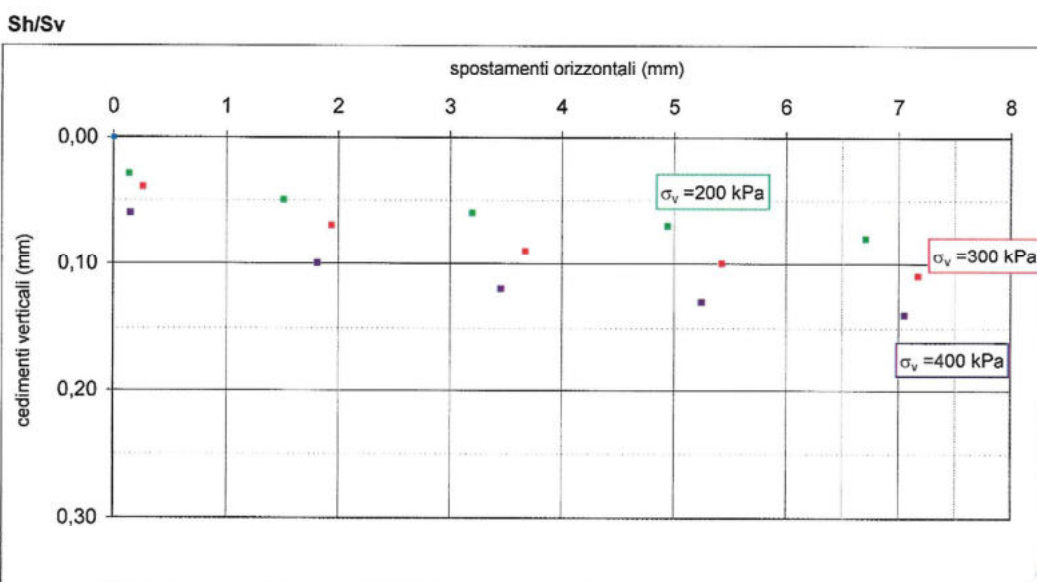
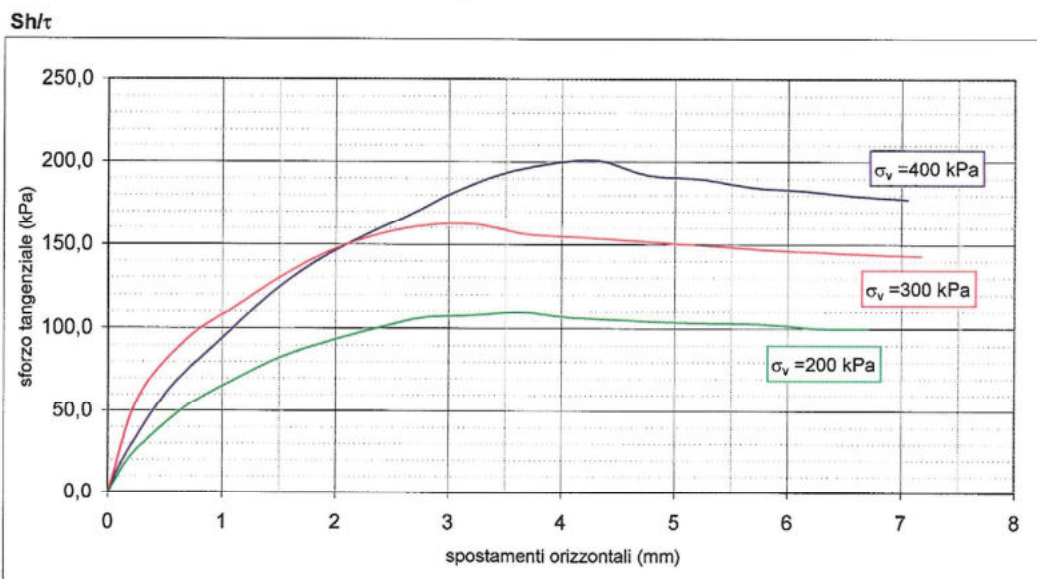
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5601 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

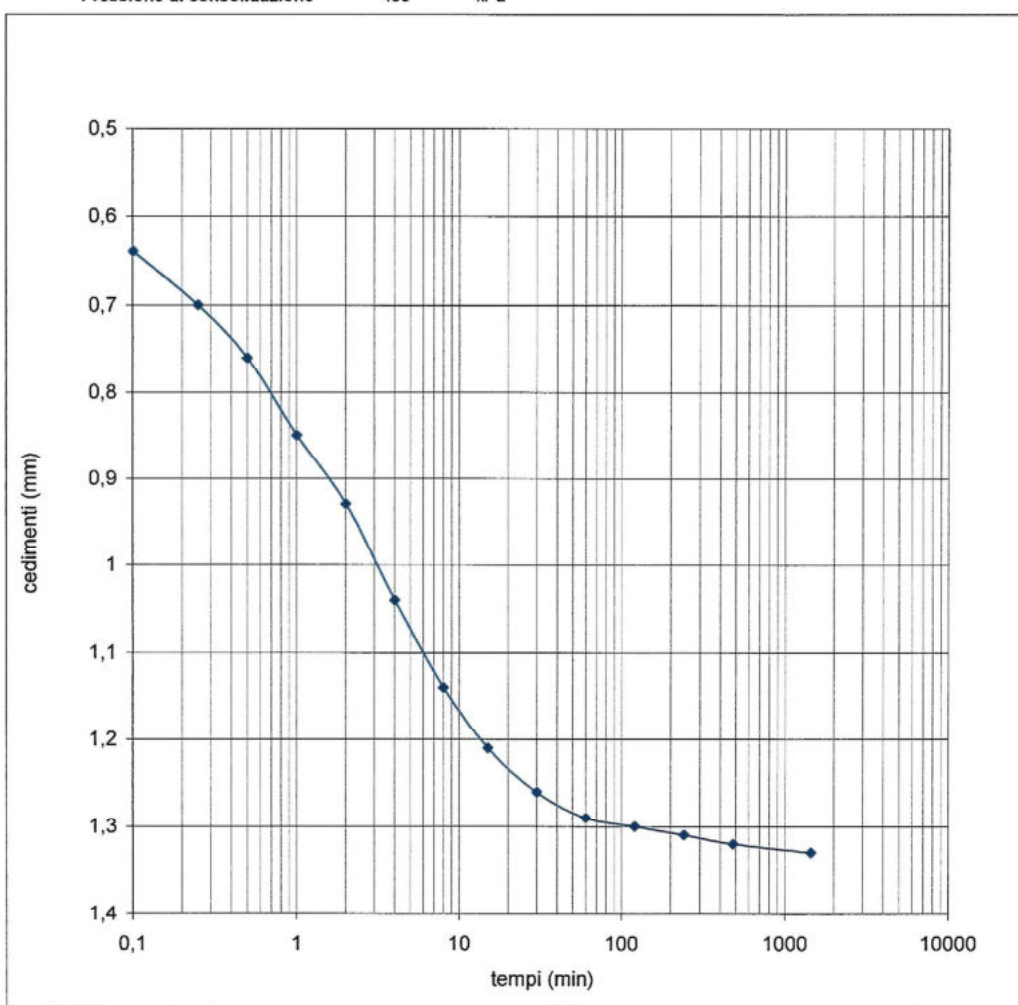
Sondaggio **S1**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 400 kPa



t₁₀₀ = 25 min.

Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,64
0,25	0,70
0,5	0,76
1	0,85
2	0,93
4	1,04
8	1,14
15	1,21
30	1,26
60	1,29
120	1,30
240	1,31
480	1,32
1440	1,33

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

cmg testing srl
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5600 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	fine
		data prova	06/03/2015 20/03/2015
Cantiere	Porto di Giullanova (TE)		
Sondaggio	S1		
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		19,27 kNm ³	Massa Fustella:	58,936 g
Peso specifico dei grani:		26,38 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		22,52 %	Contenuto in acqua finale:	17,06 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,68	Indice dei vuoti finale:	0,46
Saturazione iniziale:		89,45 %	Saturazione finale:	99,81 %
Densità umida iniziale		19,27 kNm ³	Densità secca iniziale	15,73 kNm ³

Carico (KPa)	ϵ (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,41	0,670		5,59E-03		***
25	0,95	0,661	2,30	2,77E-04	1,18E-10	***
50	1,98	0,644	2,38	2,39E-04	9,83E-11	***
100	3,84	0,613	2,61	3,69E-04	1,38E-10	***
200	6,26	0,572	3,92	3,52E-04	8,82E-11	***
400	8,98	0,527	6,80	3,34E-04	4,81E-11	***
800	12,09	0,475	11,49	3,48E-04	2,97E-11	***
1600	15,49	0,418	20,29	3,82E-04	1,85E-11	***
3200	19,39	0,352	33,85	3,80E-04	1,10E-11	***
800	17,58	0,383				
200	15,72	0,414				
50	12,97	0,460				

ϵ : cedimento di fine consolidazione
e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5600 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

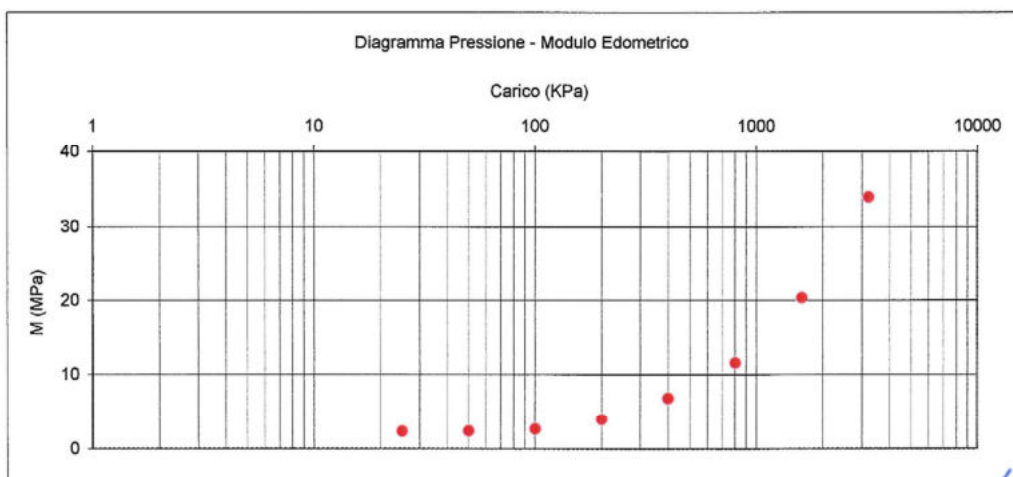
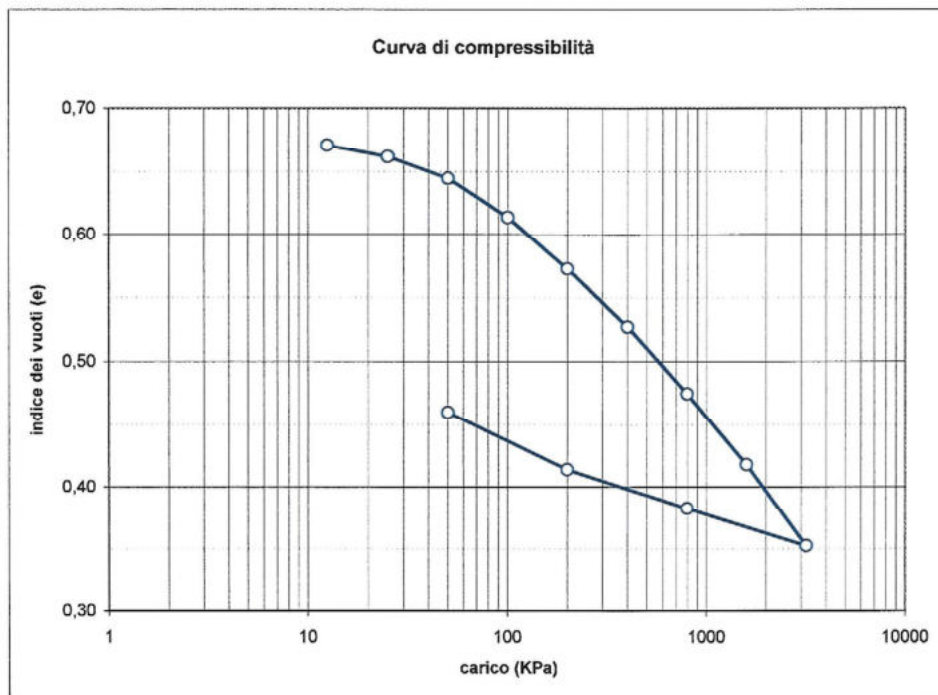
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. **Federico Ambrosino**

Il Direttore del Laboratorio

**Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanello s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5600 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

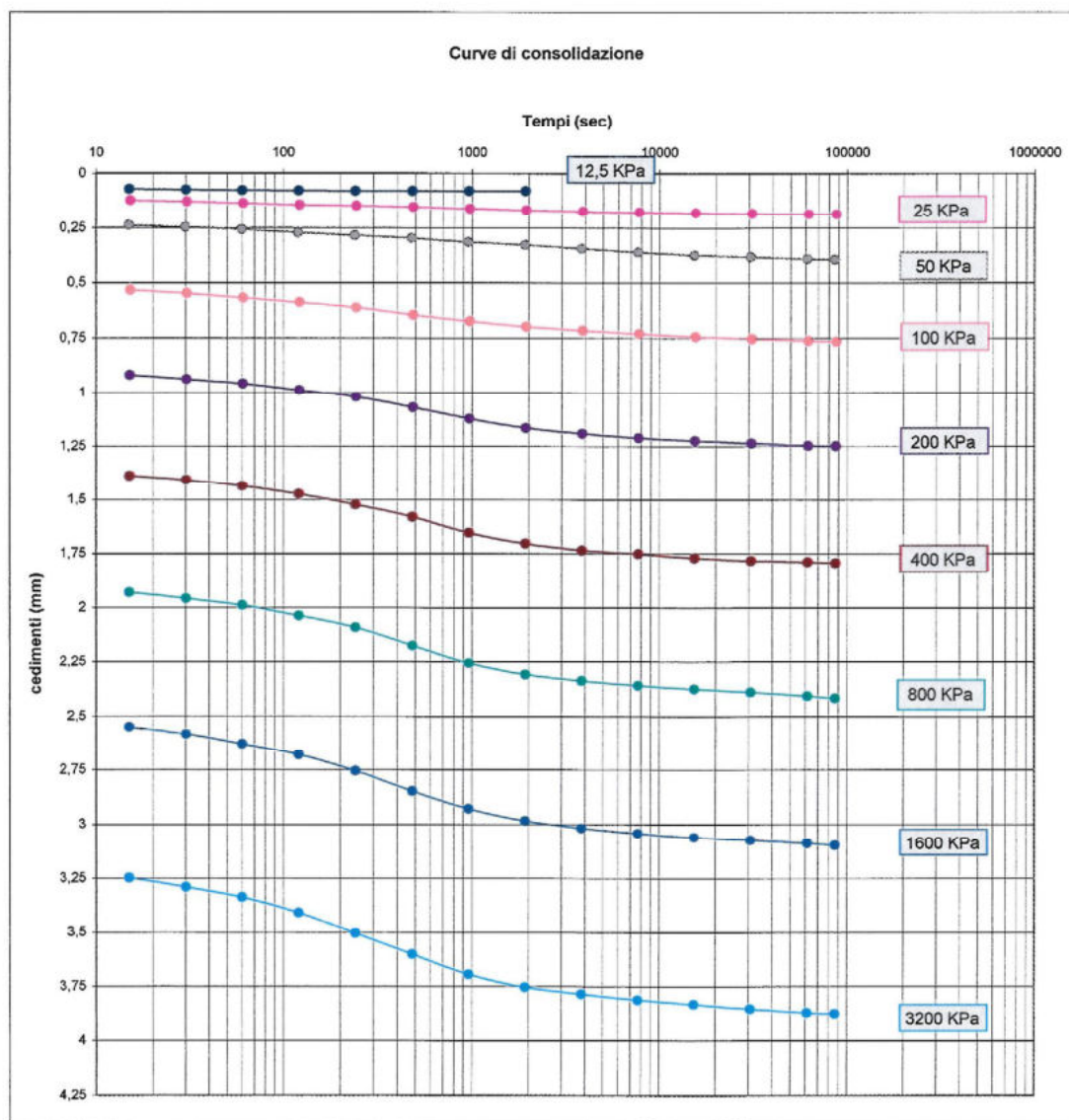
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. *Federico Ambrosino*

Il Direttore del Laboratorio

*Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo*

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5600 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S1

Campione C1

Profondità 18,0-18,5 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,072	15,0	0,125	15,0	0,238	15,0	0,535
30,0	0,076	30,0	0,131	30,0	0,247	30,0	0,550
60,0	0,078	60,0	0,139	60,0	0,257	60,0	0,570
120,0	0,080	120,0	0,146	120,0	0,272	120,0	0,590
240,0	0,081	240,0	0,150	240,0	0,285	240,0	0,616
480,0	0,082	480,0	0,156	480,0	0,298	480,0	0,648
960,0	0,082	960,0	0,163	960,0	0,315	960,0	0,676
1920,0	0,082	1920,0	0,170	1920,0	0,329	1920,0	0,700
3840,0		3840,0	0,175	3840,0	0,346	3840,0	0,719
7680,0		7680,0	0,180	7680,0	0,364	7680,0	0,733
15360,0		15360,0	0,184	15360,0	0,377	15360,0	0,745
30720,0		30720,0	0,187	30720,0	0,386	30720,0	0,757
61440,0		61440,0	0,189	61440,0	0,395	61440,0	0,765
86400,0		86400,0	0,189	86400,0	0,396	86400,0	0,766

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,921	15,0	1,390	15,0	1,932	15,0	2,551
30,0	0,940	30,0	1,410	30,0	1,959	30,0	2,584
60,0	0,960	60,0	1,439	60,0	1,991	60,0	2,630
120,0	0,990	120,0	1,477	120,0	2,039	120,0	2,681
240,0	1,022	240,0	1,525	240,0	2,093	240,0	2,755
480,0	1,072	480,0	1,582	480,0	2,176	480,0	2,848
960,0	1,124	960,0	1,656	960,0	2,257	960,0	2,929
1920,0	1,168	1920,0	1,705	1920,0	2,308	1920,0	2,984
3840,0	1,193	3840,0	1,737	3840,0	2,338	3840,0	3,018
7680,0	1,214	7680,0	1,754	7680,0	2,360	7680,0	3,043
15360,0	1,227	15360,0	1,773	15360,0	2,376	15360,0	3,062
30720,0	1,239	30720,0	1,785	30720,0	2,391	30720,0	3,075
61440,0	1,250	61440,0	1,792	61440,0	2,408	61440,0	3,090
86400,0	1,252	86400,0	1,796	86400,0	2,418	86400,0	3,096

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	3,248	15,0	3,816	15,0	3,455	15,0	3,096
30,0	3,291	30,0	3,741	30,0	3,441	30,0	3,086
60,0	3,337	60,0	3,708	60,0	3,426	60,0	3,073
120,0	3,409	120,0	3,676	120,0	3,408	120,0	3,055
240,0	3,504	240,0	3,638	240,0	3,379	240,0	3,031
480,0	3,602	480,0	3,600	480,0	3,334	480,0	2,991
960,0	3,695	960,0	3,567	960,0	3,286	960,0	2,931
1920,0	3,754	1920,0	3,545	1920,0	3,232	1920,0	2,853
3840,0	3,786	3840,0	3,538	3840,0	3,189	3840,0	2,765
7680,0	3,813	7680,0	3,532	7680,0	3,167	7680,0	2,686
15360,0	3,834	15360,0	3,531	15360,0	3,156	15360,0	2,636
30720,0	3,855	30720,0	3,524	30720,0	3,150	30720,0	2,607
61440,0	3,873	61440,0	3,517	61440,0	3,146	61440,0	2,598
86400,0	3,878	86400,0	3,515	86400,0	3,143	86400,0	2,594

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
Dott. Geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
052/15
**Accettazione
Commessa**
**n° 353 del 02/03/15
1211/15**

MODULO RIASSUNTIVO

Committente

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Lavoro

Porto di Giulianova (TE)

Società di perforazione

Data ricevimento camp.

02/03/15

**Sondaggio
Campione**
**S1
C2**
Profondità
21,0-21,5 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,27
Peso di volume:	kN/m ³	20,33
Contenuto naturale in acqua:	%	19,93
Peso di volume secco:	kN/m ³	16,95
Indice dei vuoti:		0,55
Porosità:	%	35,47
Grado di saturazione:	%	97,12

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	24,20
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	22,29

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			3,9E-03
25	4,72	1,1E-10	5,4E-04
50	5,12	7,5E-11	3,9E-04
100	5,92	7,9E-11	4,8E-04
200	7,51	9,4E-11	7,2E-04
400	11,95	6,2E-11	7,5E-04
800	18,66	3,3E-11	6,2E-04
1600	26,90	2,5E-11	6,9E-04
3200	38,97	1,3E-11	5,1E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa 480

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	30,99
Limite Plastico %:	23,04
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	-0,39
Indice Plastico %:	7,95
Indice di Consistenza:	1,39

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	1,50
Limo %:	39,43
Argilla %:	59,07

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Non consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	

Prova Espansione Laterale Libera

 σ_a (Kpa)

Permeabilità K (m/s)

Prova CBR

Torvane

KPa >100

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 06/03/2015	fine 06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C2			
Profondità	21,0-21,5 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	40,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

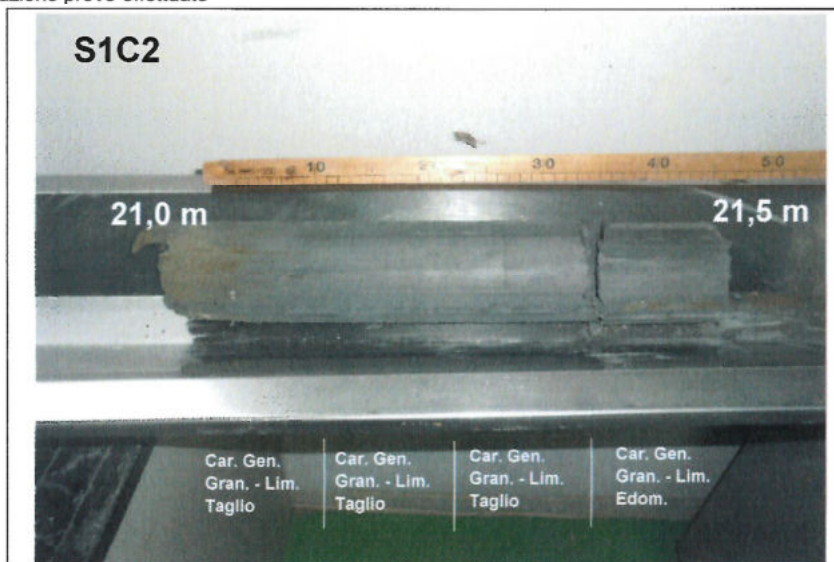
DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	argilla limosa	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	Gley1 - 4/10Y - grigio verdastro scuro	Addensamento:	***
Struttura:	omogenea	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	480
Torvane	KPa	>100

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5604 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		07/03/2015
Sondaggio	S1		
Campione	C2		
Profondità	21,0-21,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,53	32,17	31,54
Massa camp. umido + tara (g)	277,27	284,03	281,86
Massa camp. secco + tara (g)	236,70	242,07	240,09
Massa camp. Secco (g)	205,17	209,90	208,55
Massa acqua (g)	40,57	41,96	41,77
Contenuto d'acqua (%)	19,77	19,99	20,03

Contenuto naturale in acqua: % VALORE MEDIO
19,93

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del laboratorio



Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5603 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	data prova	06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		06/03/2015
Sondaggio	S1		
Campione	C2		
Profondità	21,0-21,5 m		

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,67	61,67	61,67
Massa fustella + camp.umido (g)	211,43	209,80	211,54
Massa camp.umido (g)	149,77	148,14	149,87
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	20,40	20,18	20,41

VALORE MEDIO

Peso di volume: **kN/m³** **20,33**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

cm.g. testing srl
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001:2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5605 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	09/03/2015	09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S1		
Campione	C2		
Profondità	21,0-21,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	45,594
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	100,541
Massa picnom. + camp. (g)	98,638	72,006
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	191,377	117,100
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000
Peso specifico (kN/m ³)	26,250	26,288

Peso specifico dei grani: **kN/m³** **VALORE MEDIO 26,27**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. Geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANQCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5602 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S1**
Campione **C2**
Profondità 21,0-21,5 m

inizio fine
data prova 10/03/2015 11/03/2015

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo		Passante	
		g	%	g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,000	0,00	100,000	100,00
40	0,425	0,012	0,01	99,988	99,99
80	0,180	0,019	0,02	99,969	99,97
120	0,125	0,071	0,07	99,898	99,90
140	0,106	0,196	0,20	99,702	99,70
200	0,063	1,199	1,20	98,503	98,50
FONDO		98,50	98,503		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lett. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	64,0	5,77	59,8	0,0609	98,67
0,5	63,0	5,93	58,8	0,0436	97,02
1	62,0	6,10	57,8	0,0313	95,37
2	61,0	6,26	56,8	0,0224	93,72
4	60,0	6,43	55,8	0,0161	92,07
8	59,0	6,59	54,8	0,0115	90,42
15	57,0	6,92	52,8	0,0086	87,12
30	55,0	7,25	50,8	0,0062	83,82
60	52,0	7,74	47,8	0,0046	78,87
120	48,0	8,40	43,8	0,0034	72,27
240	44,0	9,06	39,8	0,0025	65,67
480	40,0	9,72	35,8	0,0018	59,07
1440	36,0	10,38	31,8	0,0011	52,47

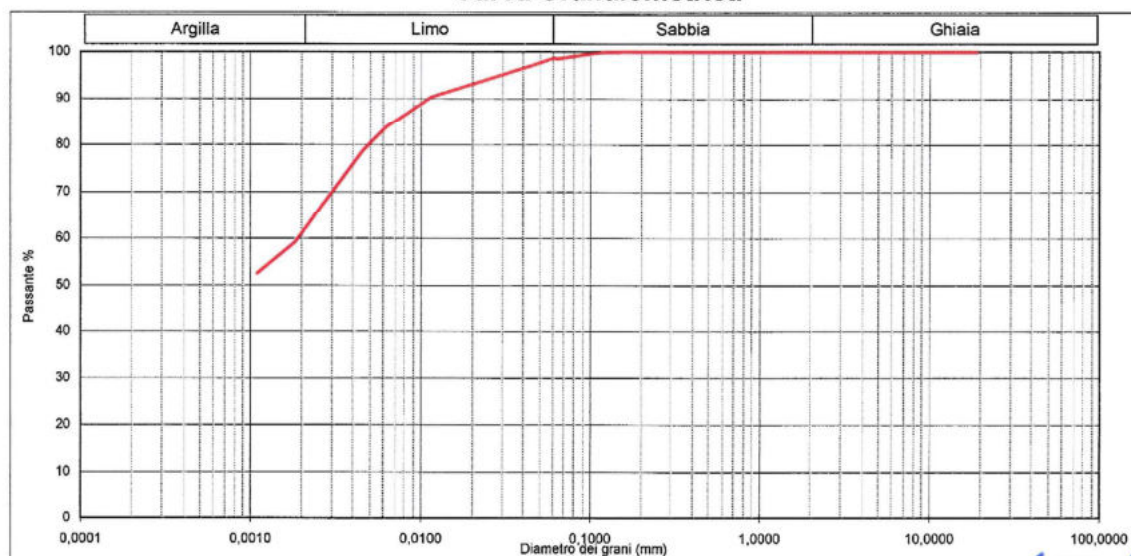
Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Distribuzione granulometrica			
Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	1,5	39,4	59,1

Definizione (AGI)	
Argilla con limo	

Curva Granulometrica



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Federico
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCF
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5606 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -
OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S1**
Campione **C2**
Profondità 21,0-21,5 m

inizio
data prova 09/03/2015 fine 10/03/2015

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Limite Liquido: 30,99 %
Limite Plastico: 23,04 %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: -0,39
Indice Plastico: 7,95 %
Ritiro:

Indice di Consistenza: 1,39
Classifica Semi solido
Grado di plasticità: Poco plastico

Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	16,6	27,02	23,06
2	17,6	28,83	23,04
3	19,2	30,59	23,01
4	21,9	32,62	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	16,7	16,4	***
penetrazione effettiva	16,7	16,4	***
Massa tara (L1) g	11,479	9,450	***
L1+campione umido g	17,010	15,824	***
L1+campione secco g	15,835	14,466	***

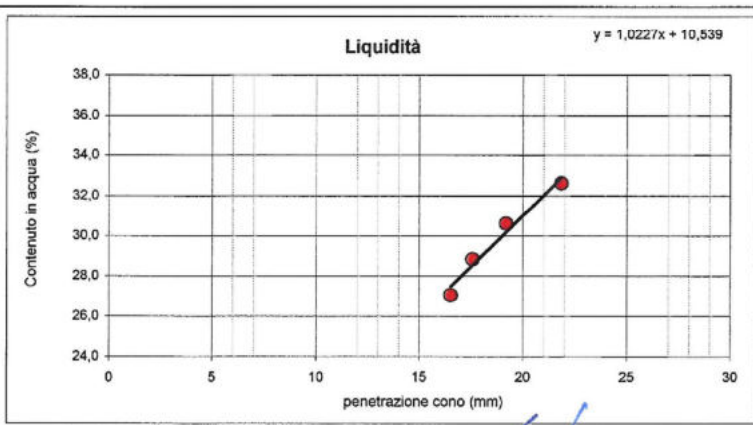
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	17,8	17,4	***
penetrazione effettiva	17,8	17,4	***
Massa tara (L2) g	9,460	9,503	***
L2+campione umido g	15,669	15,879	***
L2+campione secco g	14,278	14,454	***

PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	19,1	19,3	***
penetrazione effettiva	19,1	19,3	***
Massa tara (L3) g	9,546	9,569	***
L3+campione umido g	18,758	15,722	***
L3+campione secco g	16,604	14,278	***

PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	21,7	22	***
penetrazione effettiva	21,7	22	***
Massa tara (L4) g	9,453	9,491	***
L4+campione umido g	20,433	17,042	***
L4+campione secco g	17,735	15,183	***

Determinazione limite plastico

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (P1) g	13,806	13,991	13,964
P1+campione umido g	19,110	20,853	18,781
P1+campione secco g	18,116	19,568	17,880


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13.68.19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
052/15
PL5608 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C2			
Profondità	21,0-21,5 m			

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD601515	TD501415	TD401315	TD601515	TD501415	TD401315
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	19,90	20,29	19,77	19,25	19,34	19,23
Peso di volume (Kn/m³):	20,41	20,18	20,40			
Peso specifico dei grani (Kn/m³):	26,27	26,27	26,27	26,27	26,27	26,27
Peso di volume secco (Kn/m³):	17,02	16,77	17,03	17,12	16,91	17,11
Indice dei vuoti:	0,54	0,57	0,54	0,53	0,55	0,54
Saturazione (%):	98,19	96,01	97,64	96,44	93,55	96,22

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD601515	TD501415	TD401315
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD601515	TD501415	TD401315
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0060	0,0060	0,0060
C. max (mm)	0,80	1,27	1,69

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meda

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5608 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio

Campione

Profondità 21,0-21,5 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
Sh : spostamenti orizzontali
Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. ~~Enrico~~ Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 / C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCQ
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5608 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

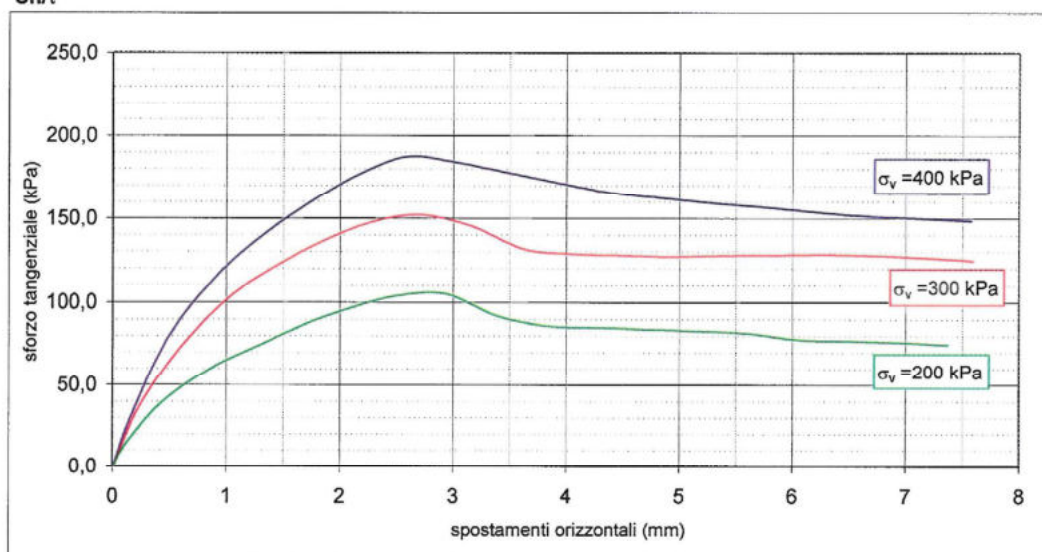
Sondaggio **S1**

Campione **C2**

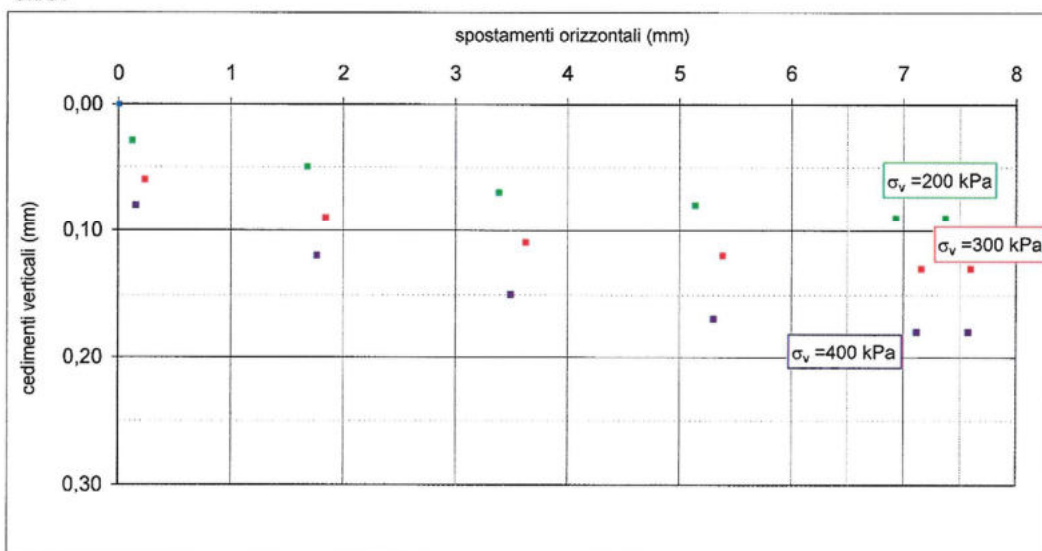
Profondità 21,0-21,5 m

Diagrammi fase di rottura

Sh/t



Sh/Sv



Lo sperimentatore

Dott. Geol. ~~Enrico~~ Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5608 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

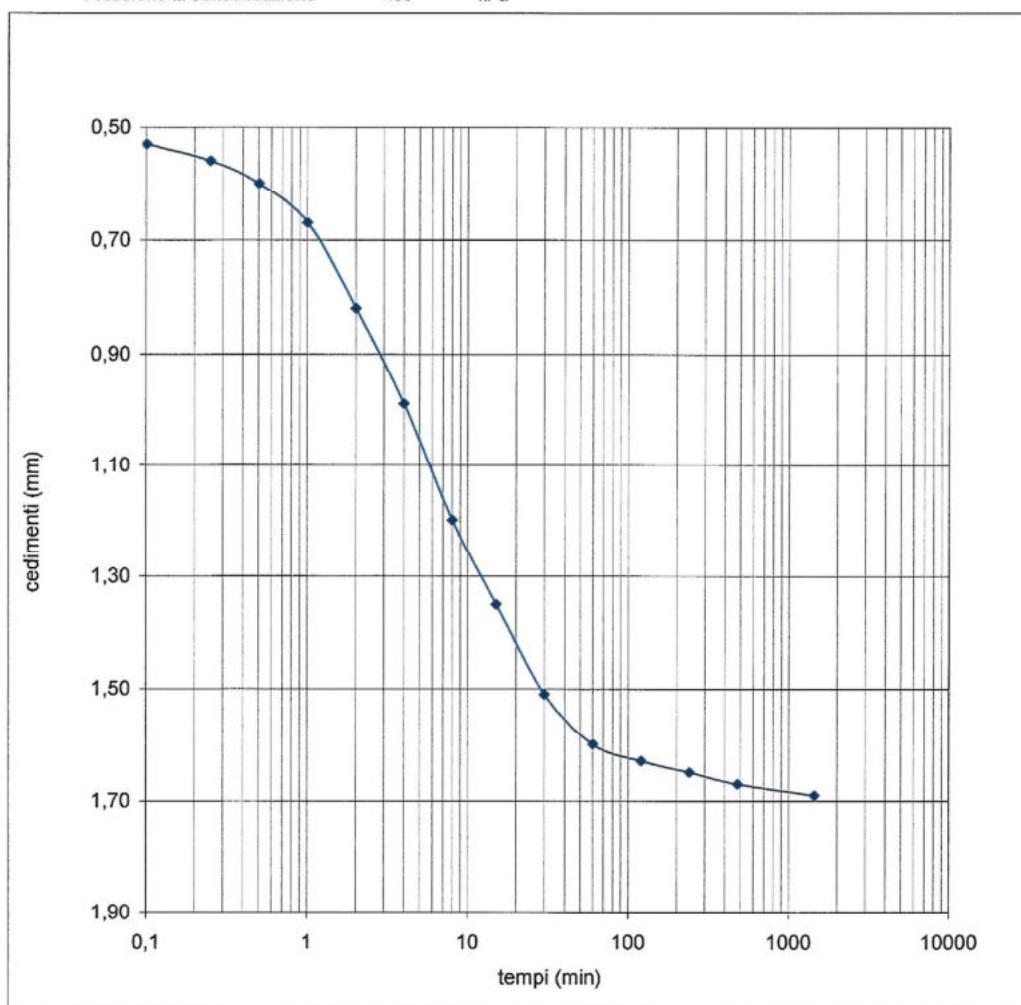
Sondaggio **S1**

Campione **C2**

Profondità 21,0-21,5 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 400 kPa



t100 = 40 min.

Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,53
0,25	0,56
0,5	0,6
1	0,67
2	0,82
4	0,99
8	1,20
15	1,35
30	1,51
60	1,60
120	1,63
240	1,65
480	1,67
1440	1,69

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5607 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	fine
		data prova	06/03/2015 20/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S1		
Campione	C2		
Profondità	21,0-21,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H=	20 mm
Peso di volume:		20,05 kNm ³	Massa Fustella:	60,452 g
Peso specifico dei grani:		26,27 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		19,88 %	Contenuto in acqua finale:	17,13 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,57	Indice dei vuoti finale:	0,46
Saturazione iniziale:		93,34 %	Saturazione finale:	99,63 %
Densità umida iniziale		20,05 kNm ³	Densità secca iniziale	16,73 kNm ³

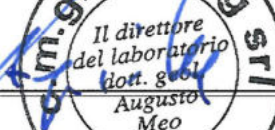
Carico (KPa)	ϵ (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,14	0,568		3,93E-03		***
25	0,41	0,564	4,72	5,44E-04	1,13E-10	***
50	0,89	0,556	5,12	3,89E-04	7,45E-11	***
100	1,73	0,543	5,92	4,79E-04	7,93E-11	***
200	3,03	0,523	7,51	7,18E-04	9,38E-11	***
400	4,63	0,498	11,95	7,54E-04	6,19E-11	***
800	6,66	0,466	18,66	6,21E-04	3,27E-11	***
1600	9,39	0,423	26,90	6,89E-04	2,51E-11	***
3200	13,04	0,366	38,97	5,14E-04	1,29E-11	***
800	11,34	0,392				
200	9,58	0,420				
50	7,00	0,461				

ϵ : cedimento di fine consolidazione
 e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5607 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

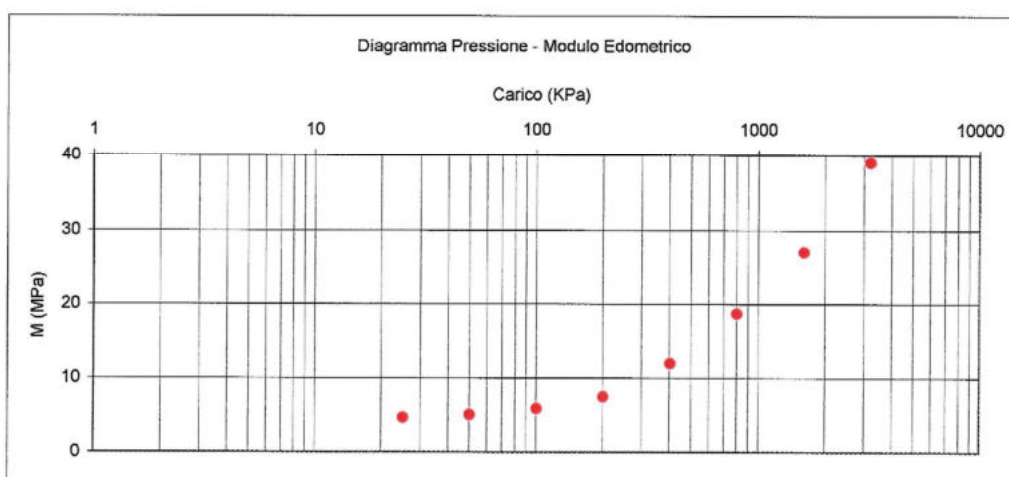
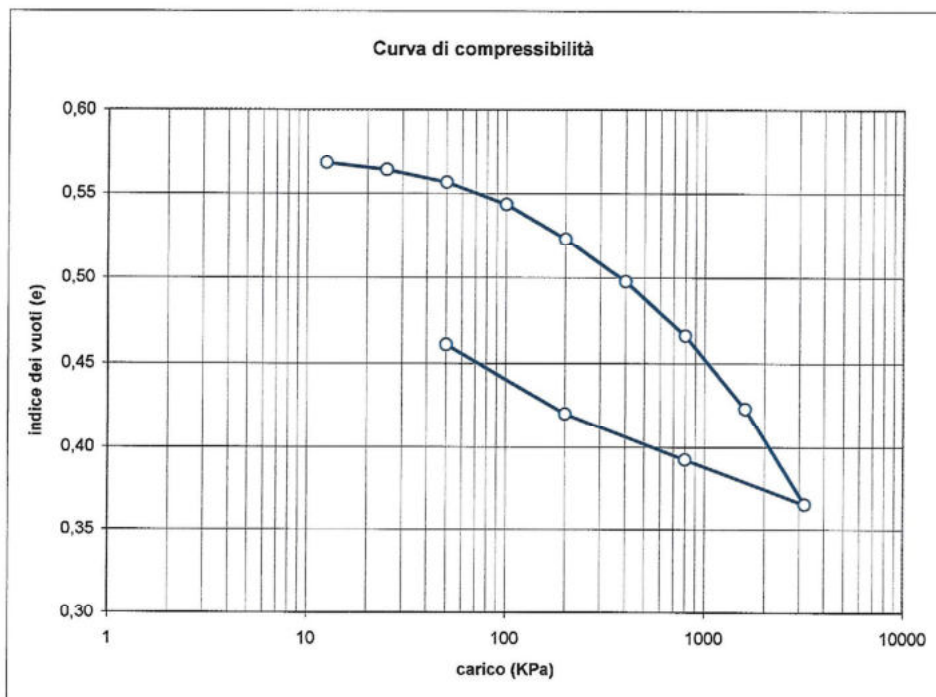
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C2**

Profondità 21,0-21,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. **Enrico Ambrosino**

Il Direttore del Laboratorio



Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001:2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5607 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

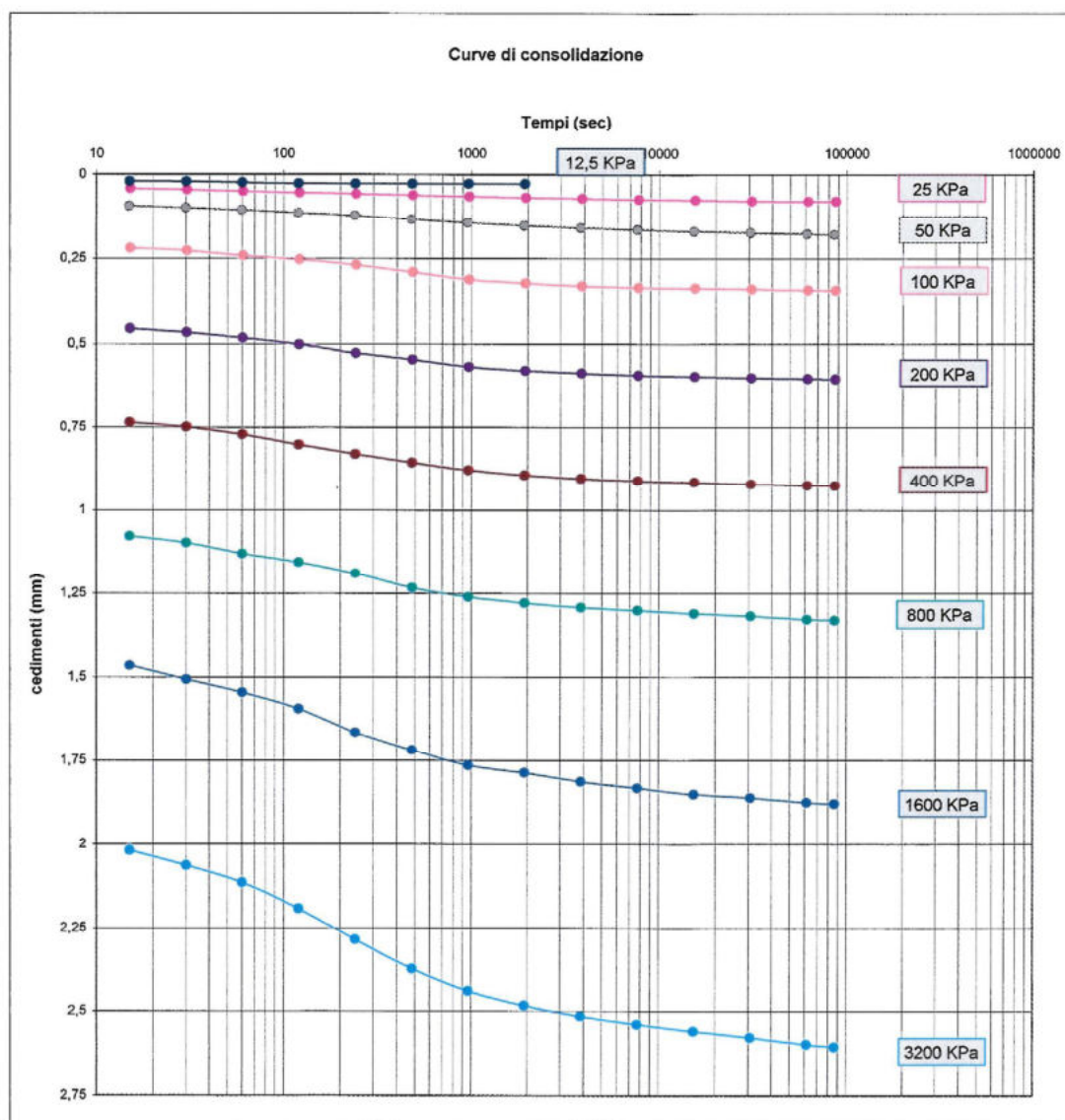
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C2**

Profondità 21,0-21,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5607 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C2**

Profondità 21,0-21,5 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,020	15,0	0,044	15,0	0,094	15,0	0,221
30,0	0,022	30,0	0,047	30,0	0,099	30,0	0,229
60,0	0,025	60,0	0,052	60,0	0,106	60,0	0,244
120,0	0,027	120,0	0,055	120,0	0,114	120,0	0,255
240,0	0,029	240,0	0,060	240,0	0,122	240,0	0,271
480,0	0,029	480,0	0,063	480,0	0,134	480,0	0,291
960,0	0,029	960,0	0,067	960,0	0,144	960,0	0,313
1920,0	0,029	1920,0	0,069	1920,0	0,153	1920,0	0,324
3840,0		3840,0	0,072	3840,0	0,159	3840,0	0,332
7680,0		7680,0	0,075	7680,0	0,164	7680,0	0,337
15360,0		15360,0	0,077	15360,0	0,169	15360,0	0,339
30720,0		30720,0	0,080	30720,0	0,174	30720,0	0,342
61440,0		61440,0	0,081	61440,0	0,177	61440,0	0,344
86400,0		86400,0	0,081	86400,0	0,178	86400,0	0,345

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,457	15,0	0,737	15,0	1,080	15,0	1,466
30,0	0,468	30,0	0,749	30,0	1,100	30,0	1,507
60,0	0,483	60,0	0,773	60,0	1,133	60,0	1,545
120,0	0,502	120,0	0,804	120,0	1,159	120,0	1,594
240,0	0,528	240,0	0,832	240,0	1,192	240,0	1,666
480,0	0,547	480,0	0,857	480,0	1,234	480,0	1,719
960,0	0,568	960,0	0,880	960,0	1,262	960,0	1,765
1920,0	0,579	1920,0	0,895	1920,0	1,280	1920,0	1,787
3840,0	0,588	3840,0	0,905	3840,0	1,292	3840,0	1,813
7680,0	0,594	7680,0	0,912	7680,0	1,301	7680,0	1,832
15360,0	0,597	15360,0	0,917	15360,0	1,311	15360,0	1,851
30720,0	0,601	30720,0	0,922	30720,0	1,318	30720,0	1,861
61440,0	0,604	61440,0	0,926	61440,0	1,328	61440,0	1,875
86400,0	0,605	86400,0	0,927	86400,0	1,331	86400,0	1,878

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	2,020	15,0	2,531	15,0	2,198	15,0	1,847
30,0	2,064	30,0	2,503	30,0	2,187	30,0	1,837
60,0	2,115	60,0	2,464	60,0	2,168	60,0	1,822
120,0	2,193	120,0	2,398	120,0	2,141	120,0	1,801
240,0	2,285	240,0	2,360	240,0	2,114	240,0	1,767
480,0	2,373	480,0	2,327	480,0	2,071	480,0	1,725
960,0	2,439	960,0	2,305	960,0	2,030	960,0	1,668
1920,0	2,483	1920,0	2,292	1920,0	1,981	1920,0	1,594
3840,0	2,516	3840,0	2,284	3840,0	1,952	3840,0	1,518
7680,0	2,540	7680,0	2,280	7680,0	1,937	7680,0	1,457
15360,0	2,561	15360,0	2,275	15360,0	1,926	15360,0	1,426
30720,0	2,580	30720,0	2,273	30720,0	1,920	30720,0	1,407
61440,0	2,600	61440,0	2,269	61440,0	1,917	61440,0	1,401
86400,0	2,608	86400,0	2,269	86400,0	1,915	86400,0	1,399

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Accettazione
Commessa

052/15
n° 353 del 02/03/15
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Lavoro Porto di Giulianova (TE)
Società di perforazione ***
Data ricevimento camp. 02/03/15

Sondaggio **S1**
Campione **C3**
Profondità **24,5-25,0 m**

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,31
Peso di volume:	kN/m ³	20,39
Contenuto naturale in acqua:	%	20,08
Peso di volume secco:	kN/m ³	16,98
Indice dei vuoti:		0,55
Porosità:	%	35,48
Grado di saturazione:	%	97,96

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	33,24
Limite Plastico %:	24,50
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	-0,51
Indice Plastico %:	8,74
Indice di Consistenza:	1,51

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	2,98
Limo %:	47,85
Argilla %:	49,17

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	18,90
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	25,64

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Non consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	

Prova Espansione Laterale Libera

σ_a (KPa)

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Permeabilità K (m/s)

Contenuto solfati

Prova CBR

Resistenza a pocket penetrometro

KPa 350

Torvane

KPa 55

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 10/03/2015	fine 10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C3			
Profondità	24,5-25,0 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	38,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	argilla limosa	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	Gley1 - 4/10Y - grigio verdastro scuro	Addensamento:	***
Struttura:	omogenea	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	350
Torvane	KPa	55

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001:2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5611 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 10/03/2015	fine 11/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C3			
Profondità	24,5-25,0 m			

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

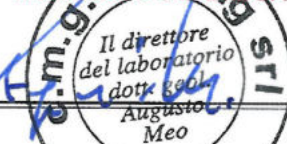
	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,30	31,17	31,30
Massa camp. umido + tara (g)	264,75	240,25	266,52
Massa camp. secco + tara (g)	225,68	205,27	227,26
Massa camp. Secco (g)	194,38	174,10	195,96
Massa acqua (g)	39,08	34,98	39,26
Contenuto d'acqua (%)	20,10	20,09	20,03

Contenuto naturale in acqua:

%

VALORE MEDIO
20,08**Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.lVia Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5610 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	data prova	10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		10/03/2015
Sondaggio	S1		
Campione	C3		
Profondità	24,5-25,0 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,68	61,68	61,68
Massa fustella + camp.umido (g)	211,57	210,68	211,78
Massa camp.umido (g)	149,89	149,01	150,10
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	20,42	20,30	20,44

Peso di volume: **kN/m³** VALORE MEDIO **20,39**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5612 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	data prova	inizio	fine
	7 - OO.MM.		18/03/2015	18/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C3			
Profondità	24,5-25,0 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	45,594
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	100,541
Massa picnom. + camp. (g)	105,777	69,885
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	195,898	115,770
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000
Peso specifico (kN/m ³)	26,338	26,287

Peso specifico dei grani: **kN/m³** **VALORE MEDIO** **26,31**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13.68.19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5609 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S1**
Campione **C3**
Profondità 24,5-25,0 m

inizio fine
data prova 16/03/2015 17/03/2015

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo g	Passante %	Passante g	Passante %
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,000	0,00	100,000	100,00
40	0,425	0,190	0,19	99,810	99,81
80	0,180	0,091	0,09	99,719	99,72
120	0,125	0,219	0,22	99,500	99,50
140	0,106	0,414	0,41	99,086	99,09
200	0,063	2,069	2,07	97,017	97,02
FONDO		97,02	97,017		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Let. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	63,0	5,93	58,8	0,0617	97,02
0,5	61,0	6,26	56,8	0,0448	93,72
1	59,0	6,59	54,8	0,0325	90,42
2	57,0	6,92	52,8	0,0236	87,12
4	54,0	7,42	49,8	0,0173	82,17
6	51,0	7,91	46,8	0,0126	77,22
15	48,0	8,40	43,8	0,0095	72,27
30	45,0	8,90	40,8	0,0069	67,32
60	42,0	9,39	37,8	0,0050	62,37
120	39,0	9,88	34,8	0,0036	57,42
240	36,0	10,38	31,8	0,0026	52,47
480	34,0	10,71	29,8	0,0019	49,17
1440	32,0	11,04	27,8	0,0011	45,87

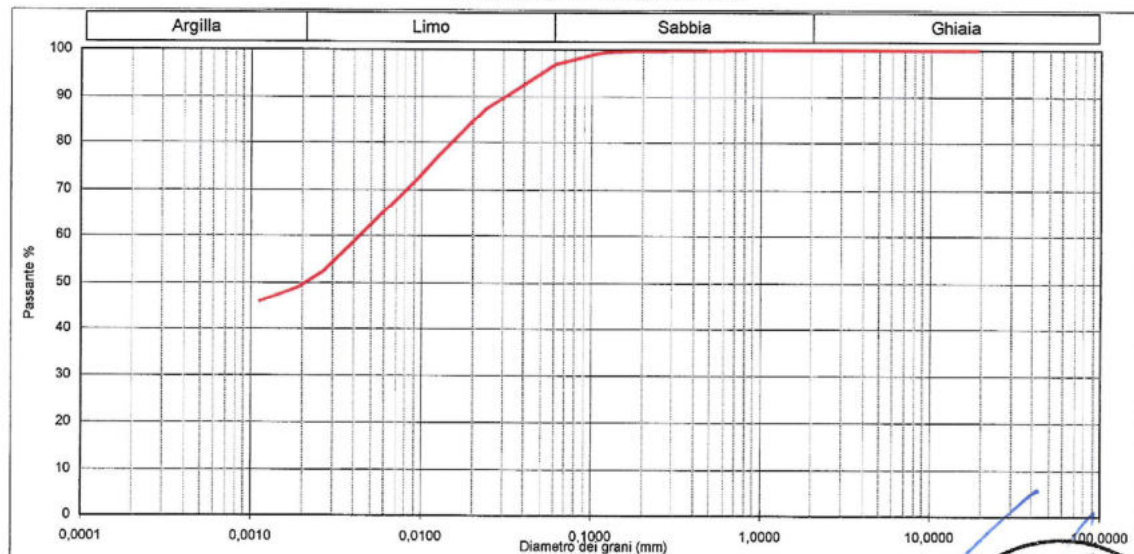
Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Distribuzione granulometrica			
Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	3,0	47,8	49,2

Definizione (AGI)
Argilla con limo

Curva Granulometrica


Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5613 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -	data prova	inizio	fine
	OO.MM.		16/03/2015	17/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C3			
Profondità	24,5-25,0 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Limite Liquido: 33,24 %
Limite Plastico: 24,50 %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: -0,51
Indice Plastico: 8,74 %
Ritiro:

Indice di Consistenza: 1,51
Classifica: Semi solido
Grado di plasticità: Poco plastico

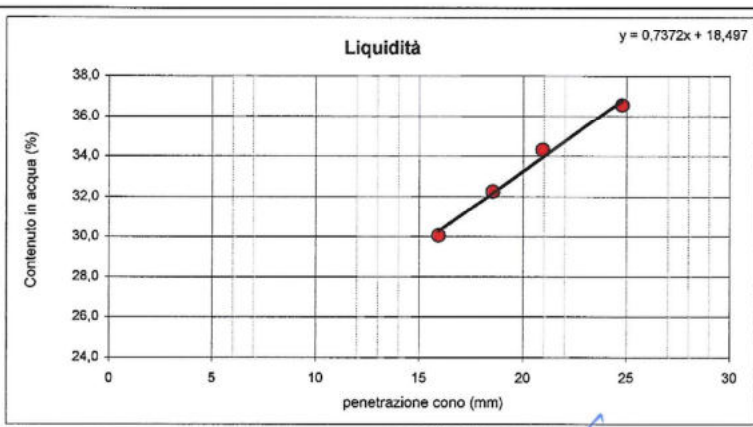
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	16,0	30,04	24,56
2	18,6	32,26	24,61
3	21,0	34,30	24,33
4	24,8	36,55	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	16,1	15,8	***
penetrazione effettiva	16,1	15,8	***
Massa tara (L1) g	9,658	9,124	***
L1+campione umido g	18,605	19,442	***
L1+campione secco g	16,502	17,101	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	18,6	18,5	***
penetrazione effettiva	18,6	18,5	***
Massa tara (L2) g	9,704	9,238	***
L2+campione umido g	18,904	17,332	***
L2+campione secco g	16,637	15,378	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	21,1	20,8	***
penetrazione effettiva	21,1	20,8	***
Massa tara (L3) g	9,675	9,441	***
L3+campione umido g	17,065	19,554	***
L3+campione secco g	15,187	16,958	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	24,6	25	***
penetrazione effettiva	24,6	25	***
Massa tara (L4) g	9,514	9,632	***
L4+campione umido g	20,114	18,806	***
L4+campione secco g	17,284	16,344	***

Determinazione limite plastico

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (P1) g	13,325	13,374	13,408
P1+campione umido g	19,685	20,118	21,054
P1+campione secco g	18,431	18,786	19,558


Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
1. direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5615 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 20/03/2015	fine 21/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S1			
Campione	C3			
Profondità	24,5-25,0 m			

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD603915	TD503815	TD403715	TD603915	TD503815	TD403715
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	20,38	19,97	20,41	19,57	19,73	19,60
Peso di volume (Kn/m³):	20,44	20,30	20,42			
Peso specifico dei grani (Kn/m³):	26,31	26,31	26,31	26,31	26,31	26,31
Peso di volume secco (Kn/m³):	16,98	16,92	16,95	17,10	16,95	17,07
Indice dei vuoti:	0,55	0,56	0,55	0,54	0,55	0,54
Saturazione (%):	99,54	96,48	99,24	97,43	95,85	97,14

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD603915	TD503815	TD403715
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD603915	TD503815	TD403715
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0094	0,0094	0,0094
C. max (mm)	0,88	1,13	1,39

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANSCIP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5615 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio

Campione

Profondità 24,5-25,0 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura

(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 S_h : spostamenti orizzontali
 S_v : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5615 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

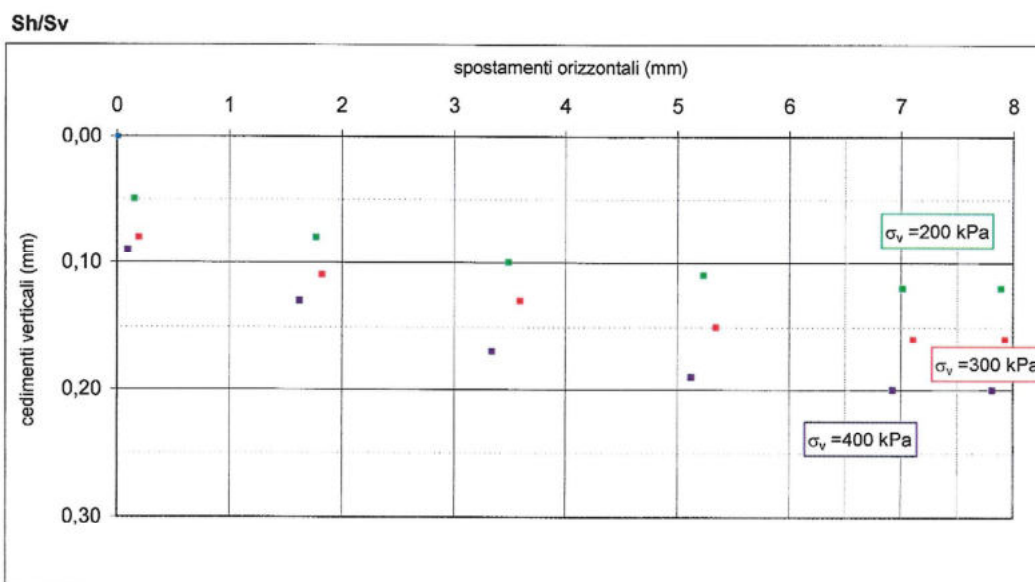
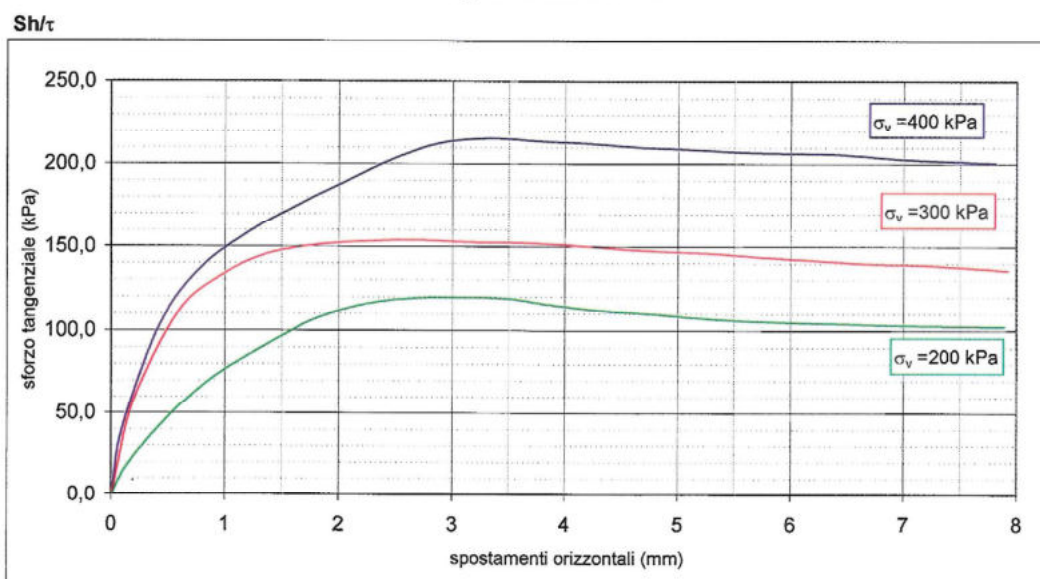
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C3**

Profondità 24,5-25,0 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. *[firma]* Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

[firma]
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANICP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5615 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

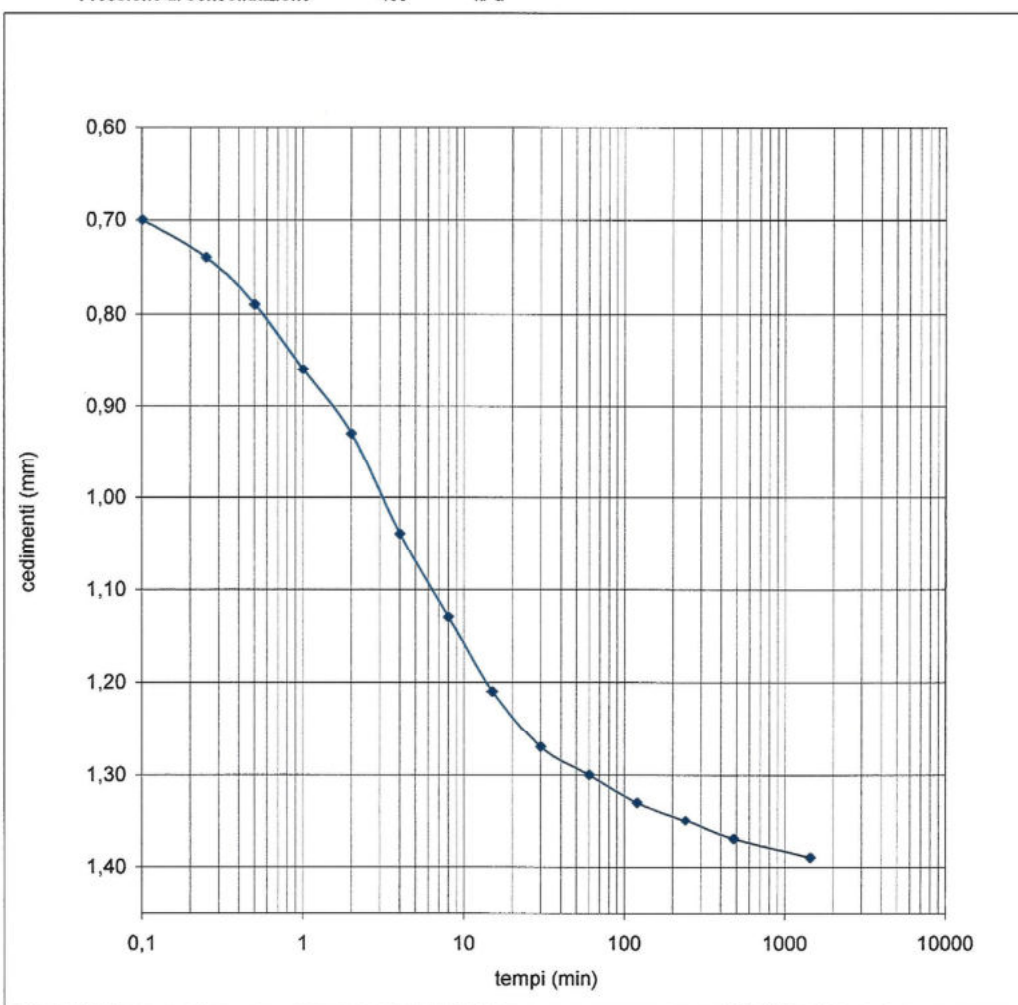
Sondaggio **S1**

Campione **C3**

Profondità 24,5-25,0 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 400 kPa



t100 = 25 min.

Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,70
0,25	0,74
0,5	0,79
1	0,86
2	0,93
4	1,04
8	1,13
15	1,21
30	1,27
60	1,30
120	1,33
240	1,35
480	1,37
1440	1,39

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5614 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	10/03/2015	fine	20/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)				
Sondaggio	S1				
Campione	C3				
Profondità	24,5-25,0 m				

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		20,36 kNm ³	Massa Fustella:	59,216 g
Peso specifico dei grani:		26,31 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		20,18 %	Contenuto in acqua finale:	14,55 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,55	Indice dei vuoti finale:	0,42
Saturazione iniziale:		97,90 %	Saturazione finale:	92,83 %
Densità umida iniziale		20,36 kNm ³	Densità secca iniziale	16,94 kNm ³

Carico (KPa)	ε (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,16	0,551		3,28E-03		***
25	0,51	0,545	3,51	1,50E-03	4,20E-10	***
50	1,11	0,536	4,13	2,15E-03	5,10E-10	***
100	2,06	0,521	5,21	4,75E-04	8,95E-11	***
200	3,62	0,497	6,23	4,63E-04	7,28E-11	***
400	5,78	0,463	8,82	2,73E-04	3,03E-11	***
800	8,11	0,427	15,94	2,61E-04	1,61E-11	***
1600	10,90	0,384	25,95	2,76E-04	1,04E-11	***
3200	14,17	0,333	42,80	2,99E-04	6,86E-12	***
800	12,98	0,352				
200	10,86	0,385				
50	8,54	0,420				

ε : cedimento di fine consolidazione
e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Feb

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5614 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

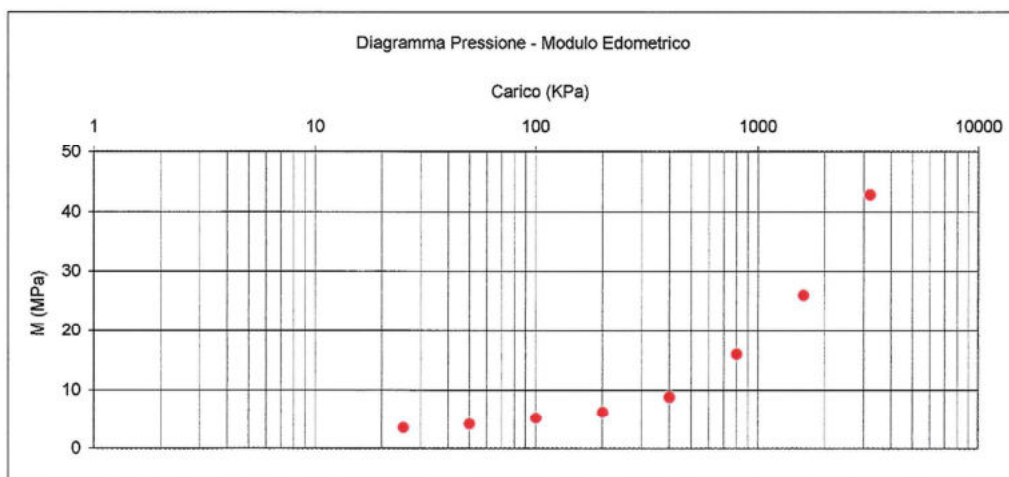
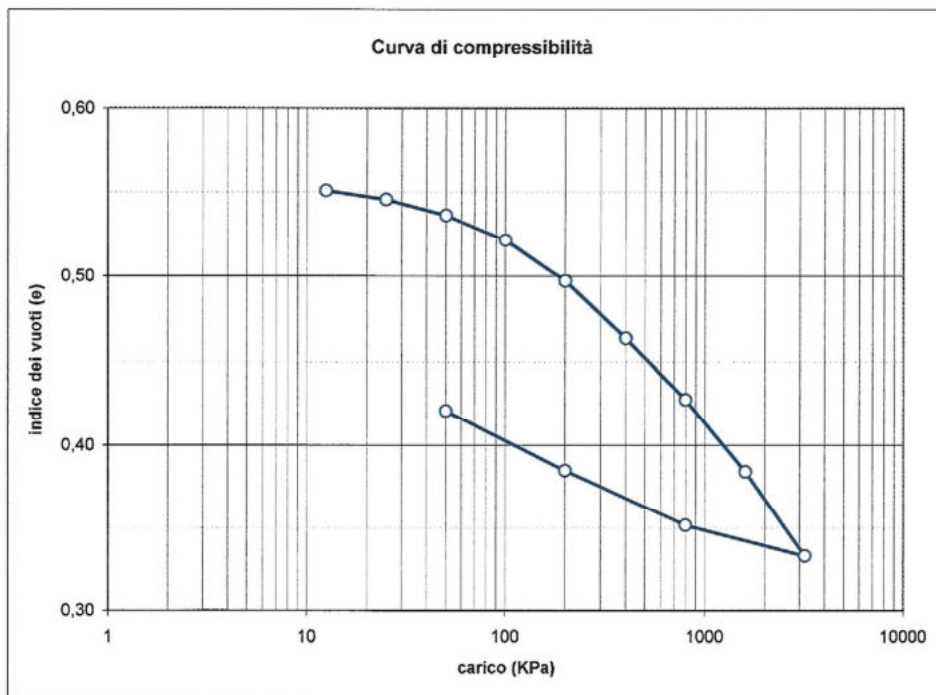
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C3**

Profondità 24,5-25,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5614 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

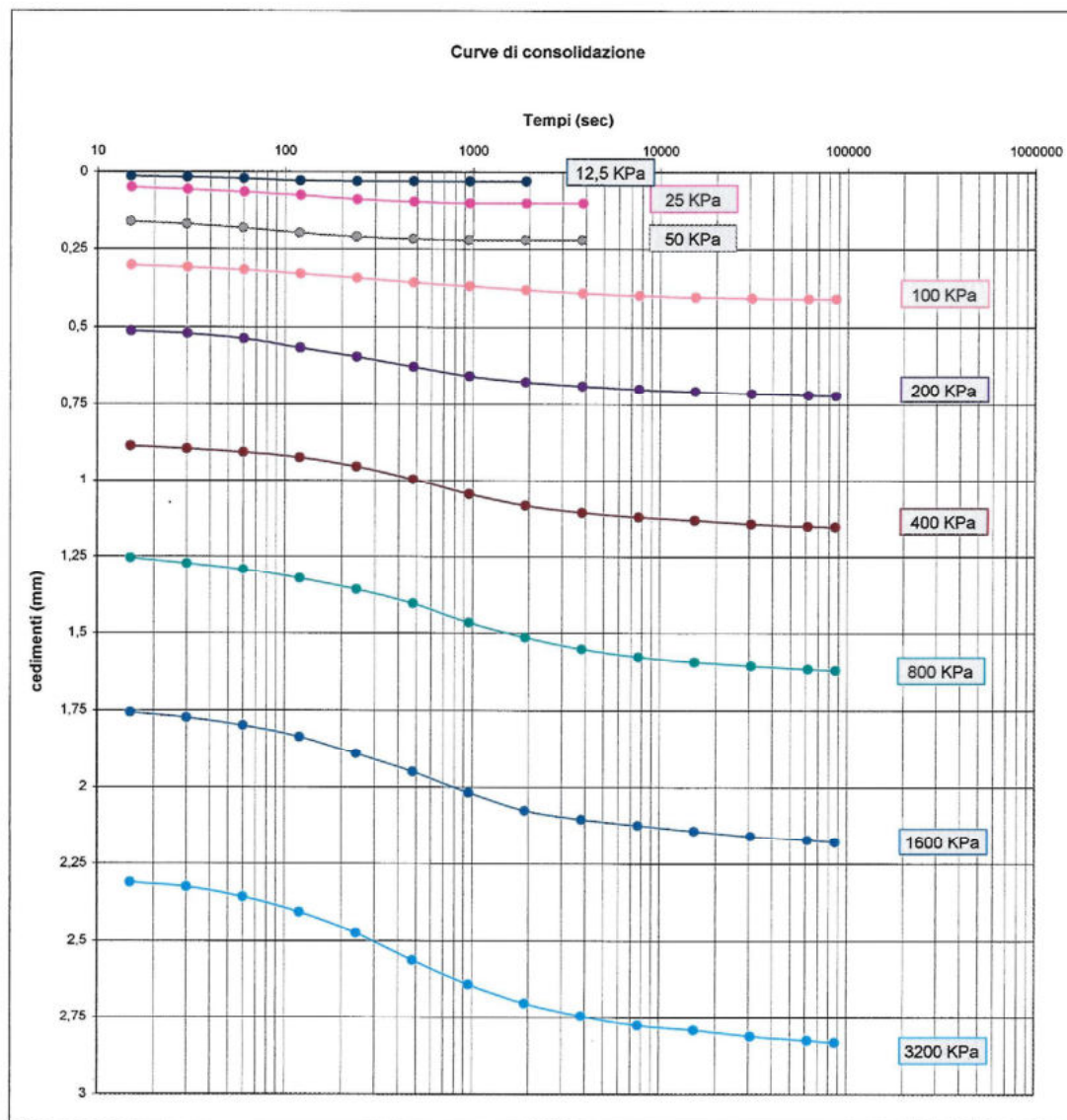
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S1**

Campione **C3**

Profondità 24,5-25,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. *[Signature]* Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio



Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5614 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S1**
Campione **C3**
Profondità 24,5-25,0 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,015	15,0	0,050	15,0	0,162	15,0	0,304
30,0	0,017	30,0	0,057	30,0	0,170	30,0	0,311
60,0	0,022	60,0	0,065	60,0	0,183	60,0	0,319
120,0	0,029	120,0	0,076	120,0	0,199	120,0	0,331
240,0	0,031	240,0	0,089	240,0	0,211	240,0	0,345
480,0	0,031	480,0	0,096	480,0	0,218	480,0	0,360
960,0	0,031	960,0	0,102	960,0	0,222	960,0	0,370
1920,0	0,031	1920,0	0,102	1920,0	0,222	1920,0	0,383
3840,0		3840,0	0,102	3840,0	0,222	3840,0	0,393
7680,0		7680,0		7680,0		7680,0	0,401
15360,0		15360,0		15360,0		15360,0	0,405
30720,0		30720,0		30720,0		30720,0	0,409
61440,0		61440,0		61440,0		61440,0	0,411
86400,0		86400,0		86400,0		86400,0	0,411

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,513	15,0	0,888	15,0	1,256	15,0	1,757
30,0	0,521	30,0	0,897	30,0	1,275	30,0	1,775
60,0	0,537	60,0	0,908	60,0	1,294	60,0	1,800
120,0	0,567	120,0	0,926	120,0	1,324	120,0	1,837
240,0	0,595	240,0	0,956	240,0	1,360	240,0	1,893
480,0	0,628	480,0	0,997	480,0	1,405	480,0	1,951
960,0	0,658	960,0	1,047	960,0	1,467	960,0	2,019
1920,0	0,677	1920,0	1,084	1920,0	1,515	1920,0	2,076
3840,0	0,691	3840,0	1,108	3840,0	1,553	3840,0	2,105
7680,0	0,701	7680,0	1,123	7680,0	1,579	7680,0	2,125
15360,0	0,708	15360,0	1,133	15360,0	1,595	15360,0	2,143
30720,0	0,715	30720,0	1,145	30720,0	1,607	30720,0	2,160
61440,0	0,720	61440,0	1,153	61440,0	1,618	61440,0	2,173
86400,0	0,723	86400,0	1,155	86400,0	1,622	86400,0	2,180

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	2,311	15,0	2,711	15,0	2,472	15,0	2,145
30,0	2,326	30,0	2,705	30,0	2,464	30,0	2,133
60,0	2,357	60,0	2,694	60,0	2,453	60,0	2,123
120,0	2,407	120,0	2,681	120,0	2,433	120,0	2,104
240,0	2,474	240,0	2,666	240,0	2,405	240,0	2,072
480,0	2,564	480,0	2,649	480,0	2,376	480,0	2,037
960,0	2,643	960,0	2,633	960,0	2,335	960,0	1,992
1920,0	2,704	1920,0	2,620	1920,0	2,284	1920,0	1,934
3840,0	2,746	3840,0	2,613	3840,0	2,236	3840,0	1,863
7680,0	2,777	7680,0	2,607	7680,0	2,202	7680,0	1,800
15360,0	2,793	15360,0	2,604	15360,0	2,185	15360,0	1,754
30720,0	2,813	30720,0	2,600	30720,0	2,178	30720,0	1,726
61440,0	2,827	61440,0	2,597	61440,0	2,173	61440,0	1,713
86400,0	2,834	86400,0	2,596	86400,0	2,171	86400,0	1,708

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Eusebio Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Accettazione
Commessa

052/15
n° 353 del 02/03/15
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Lavoro Porto di Giulianova (TE)
Società di perforazione ***
Data ricevimento camp. 02/03/15

Sondaggio **S2**
Campione **C1**
Profondità **10,0-10,5 m**

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,09
Peso di volume:	kN/m ³	20,07
Contenuto naturale in acqua:	%	14,73
Peso di volume secco:	kN/m ³	17,49
Indice dei vuoti:		0,49
Porosità:	%	32,96
Grado di saturazione:	%	79,71

Prova di taglio diretto (consolidata drenata)
Coesione c' (KPa): 0,00
Angolo d'attrito interno ϕ' (°): 30,11

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			2,0E-03
25	3,94	7,0E-11	2,8E-04
50	4,36	1,1E-10	4,9E-04
100	4,75	1,2E-10	5,9E-04
200	7,99	4,6E-11	3,7E-04
400	13,59	2,2E-11	3,0E-04
800	35,78	9,7E-12	3,5E-04
1600	47,80	1,5E-11	7,1E-04
3200	82,74	6,5E-12	5,5E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa ***

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	16,06
Limite Plastico %:	n.d.
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	n.d.
Indice Plastico %:	n.d.
Indice di Consistenza:	n.d.

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	72,22
Limo %:	23,16
Argilla %:	4,62

Prova Triassiale

Consolidata drenata
c (KPa)
 ϕ (°)
Consolidata non drenata
c (KPa)
 ϕ (°)
Non consolidata non drenata
c (KPa)
 ϕ (°)

Prova Espansione Laterale Libera

σ_a (Kpa)

Permeabilità K (m/s)

Prova CBR

Torvane

KPa ***

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S2			
Campione	C1			
Profondità	10,0-10,5 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	47,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

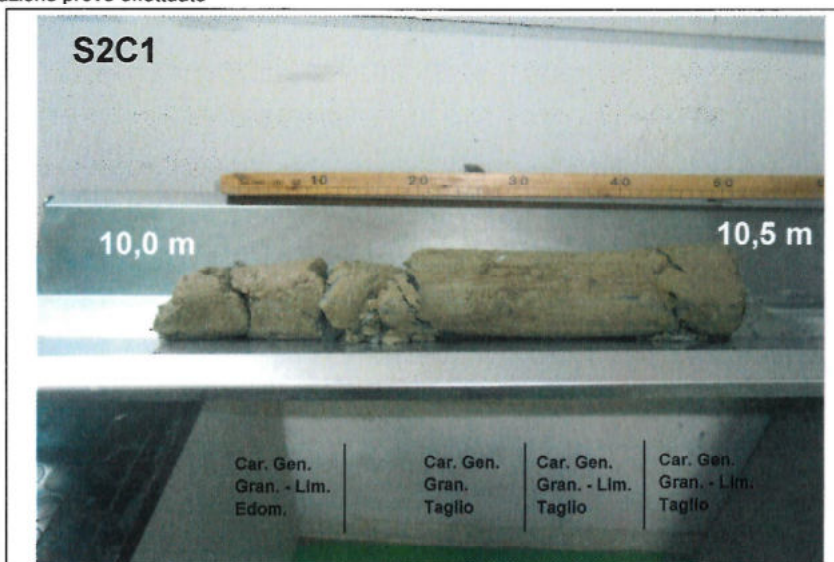
DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	sabbia limosa	Consistenza:	***
Colore (Munsell soil color chart):	5Y - 4/1 - grigio scuro	Addensamento:	basso
Struttura:	lenticolare	Comportamento:	***

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	***
Torvane	KPa	***

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5618 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		10/03/2015
Sondaggio	S2		
Campione	C1		
Profondità	10,0-10,5 m		


Descrizione litologica:

Sabbia limosa scarsamente addensata

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,36	31,81	32,18
Massa camp. umido + tara (g)	297,19	289,63	318,29
Massa camp. secco + tara (g)	263,24	256,53	281,35
Massa camp. Secco (g)	231,88	224,72	249,17
Massa acqua (g)	33,95	33,10	36,94
Contenuto d'acqua (%)	14,64	14,73	14,83

Contenuto naturale in acqua:	%	VALORE MEDIO
		14,73

Lo sperimentatoreDott. Geol.  Ambrosino**Il Direttore del Laboratorio**
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5617 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		09/03/2015
Sondaggio	S2		
Campione	C1		
Profondità	10,0-10,5 m		

Descrizione litologica:

Sabbia limosa scarsamente addensata

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,25	61,25	61,25
Massa fustella + camp.umido (g)	208,67	207,85	209,21
Massa camp.umido (g)	147,41	146,60	147,96
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	20,08	19,97	20,15

VALORE MEDIO

Peso di volume: **kN/m³** **20,07****Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Melo**Cmg testing s.r.l.**

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5619 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	12/03/2015	12/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S2		
Campione	C1		
Profondità	10,0-10,5 m		

Descrizione litologica:

Sabbia limosa scarsamente addensata

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	45,594
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	100,541
Massa picnom. + camp. (g)	128,489	70,025
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	209,902	115,801
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000
Peso specifico (kN/m ³)	26,054	26,124

Peso specifico dei grani:**kN/m³**

VALORE MEDIO

26,09**Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5616 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

inizio fine
data prova 11/03/2015 12/03/2015

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S2

Campione C1

Profondità 10,0-10,5 m

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo		Passante	
		g	%	g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	1,276	1,28	98,724	98,72
40	0,425	1,810	1,81	96,914	96,91
80	0,180	24,477	24,48	72,437	72,44
120	0,125	32,172	32,17	40,265	40,27
140	0,106	4,876	4,88	35,389	35,39
200	0,063	7,607	7,61	27,782	27,78
FONDO		27,78	27,782		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lett. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	24,0	12,35	19,8	0,0891	32,67
0,5	21,0	12,85	16,8	0,0642	27,72
1	19,0	13,18	14,8	0,0460	24,42
2	17,0	13,50	12,8	0,0329	21,12
4	15,0	13,83	10,8	0,0236	17,82
8	14,0	14,00	9,8	0,0168	16,17
15	13,0	14,16	8,8	0,0123	14,52
30	12,0	14,33	7,8	0,0088	12,87
60	11,0	14,49	6,8	0,0062	11,22
120	9,0	14,82	4,8	0,0045	7,92
240	8,0	14,99	3,8	0,0032	6,27
480	7,0	15,15	2,8	0,0023	4,62
1440	6,0	15,31	1,8	0,0013	2,97

Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:

Sabbia limosa scarsamente addensata

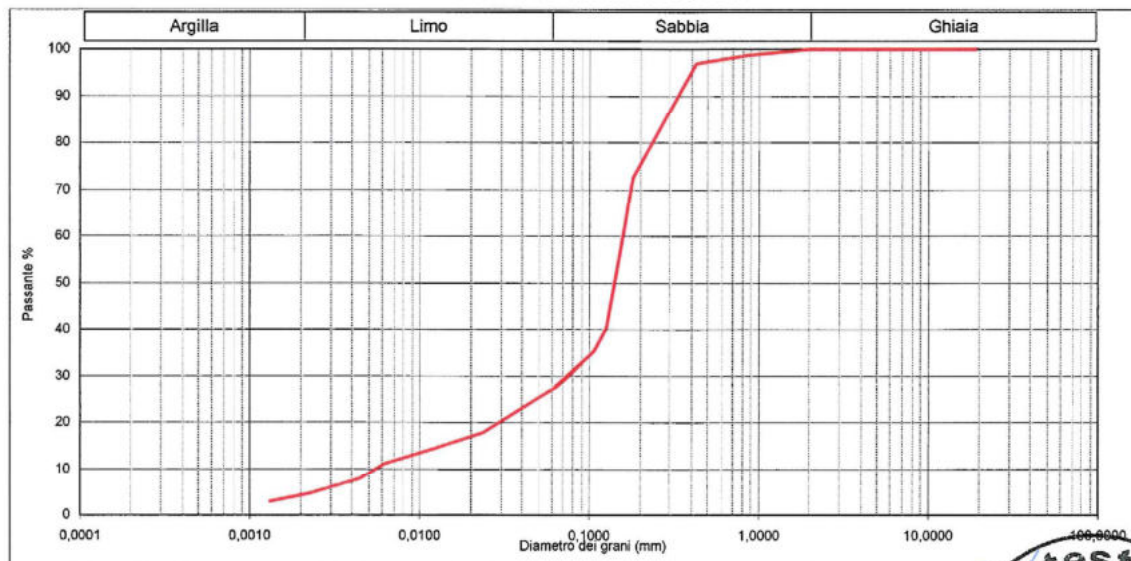
Distribuzione granulometrica

Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	72,2	23,2	4,6

Definizione (AGI)

Sabbia limosa

Curva Granulometrica



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Certificato n. PL5620 del 30/03/2015
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 12/03/2015	fine 13/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S2			
Campione	C1			
Profondità	10,0-10,5 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa scarsamente addensata

Limite Liquido: 16,06 %
Limite Plastico: n.d. %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: n.d.
Indice Plastico: n.d. %
Ritiro: %

Indice di Consistenza: n.d.
Classifica n.d.

Grado di plasticità: n.d.

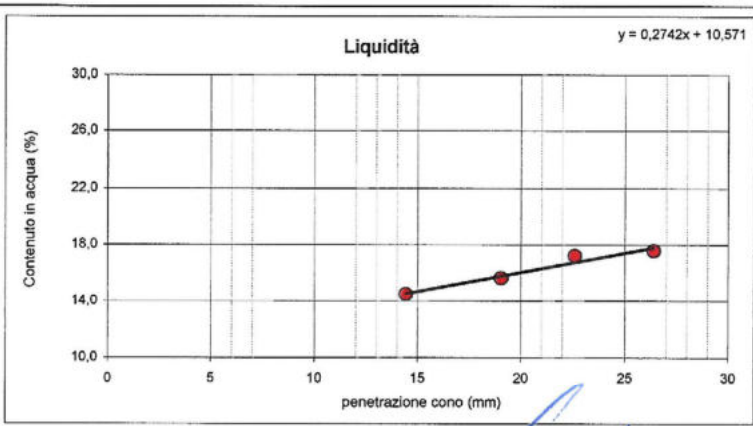
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	14,5	14,49	n.d.
2	19,1	15,63	n.d.
3	22,6	17,22	n.d.
4	26,4	17,57	n.d.

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	14,3	14,6	***
penetrazione effettiva	14,3	14,6	***
Massa tara (L1) g	11,777	12,230	***
L1+campione umido g	25,019	22,490	***
L1+campione secco g	23,347	21,188	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	18,9	19,2	***
penetrazione effettiva	18,9	19,2	***
Massa tara (L2) g	12,552	12,448	***
L2+campione umido g	23,330	24,689	***
L2+campione secco g	21,862	23,047	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	22,7	22,5	***
penetrazione effettiva	22,7	22,5	***
Massa tara (L3) g	12,466	12,395	***
L3+campione umido g	24,030	24,152	***
L3+campione secco g	22,323	22,434	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	26,6	26,2	***
penetrazione effettiva	26,6	26,2	***
Massa tara (L4) g	12,054	9,484	***
L4+campione umido g	25,034	21,020	***
L4+campione secco g	23,100	19,291	***

Determinazione limite plastico

provino 1	provino 2	provino 3
NON DETERMINABILE		



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5622 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 13/03/2015	fine 14/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S2			
Campione	C1			
Profondità	10,0-10,5 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa scarsamente addensata

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD602715	TD502615	TD402515	TD602715	TD502615	TD402515
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	14,01	13,83	14,18	13,12	12,39	13,63
Peso di volume (Kn/m³):	20,15	19,97	20,08			
Peso specifico dei grani (Kn/m³):	26,09	26,09	26,09	26,09	26,09	26,09
Peso di volume secco (Kn/m³):	17,68	17,54	17,58	17,81	17,77	17,67
Indice dei vuoti :	0,48	0,49	0,48	0,46	0,47	0,48
Saturazione (%):	78,31	75,49	78,02	75,17	70,37	76,10

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD602715	TD502615	TD402515
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD602715	TD502615	TD402515
σ_v (kPa)	100	200	300
V (mm/min)	0,0157	0,0157	0,0157
C. max (mm)	0,65	1,04	1,39

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5622 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S2

Campione C1

Profondità 10.0-10.5 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
C. Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 / C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5622 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

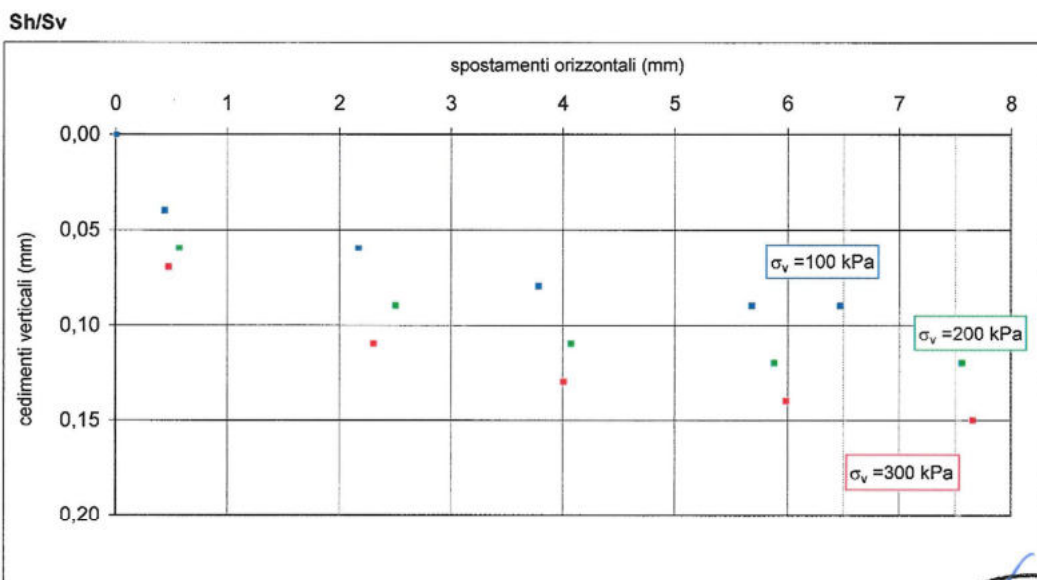
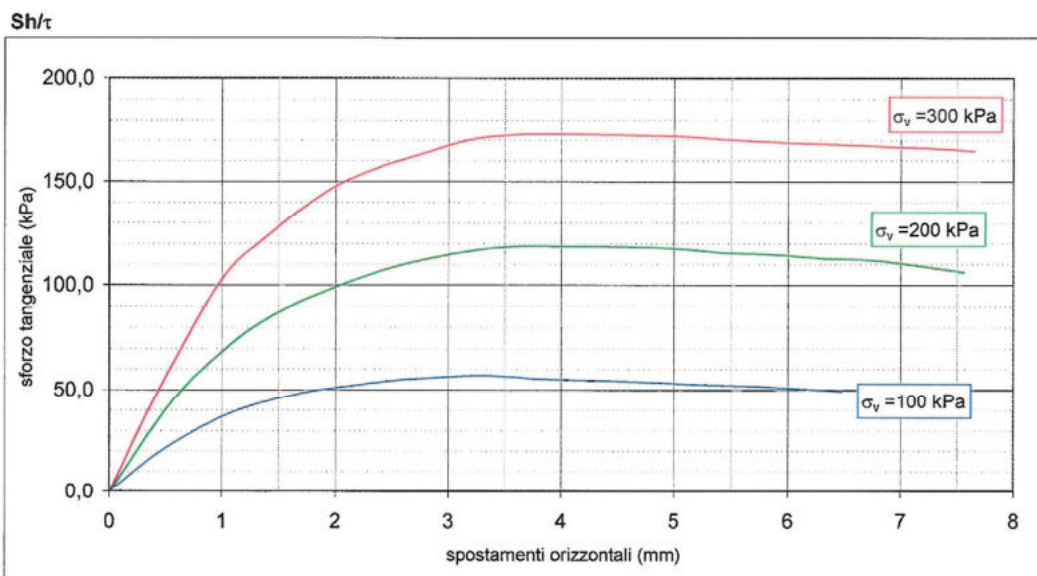
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S2**

Campione **C1**

Profondità 10,0-10,5 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
052/15
PL5622 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

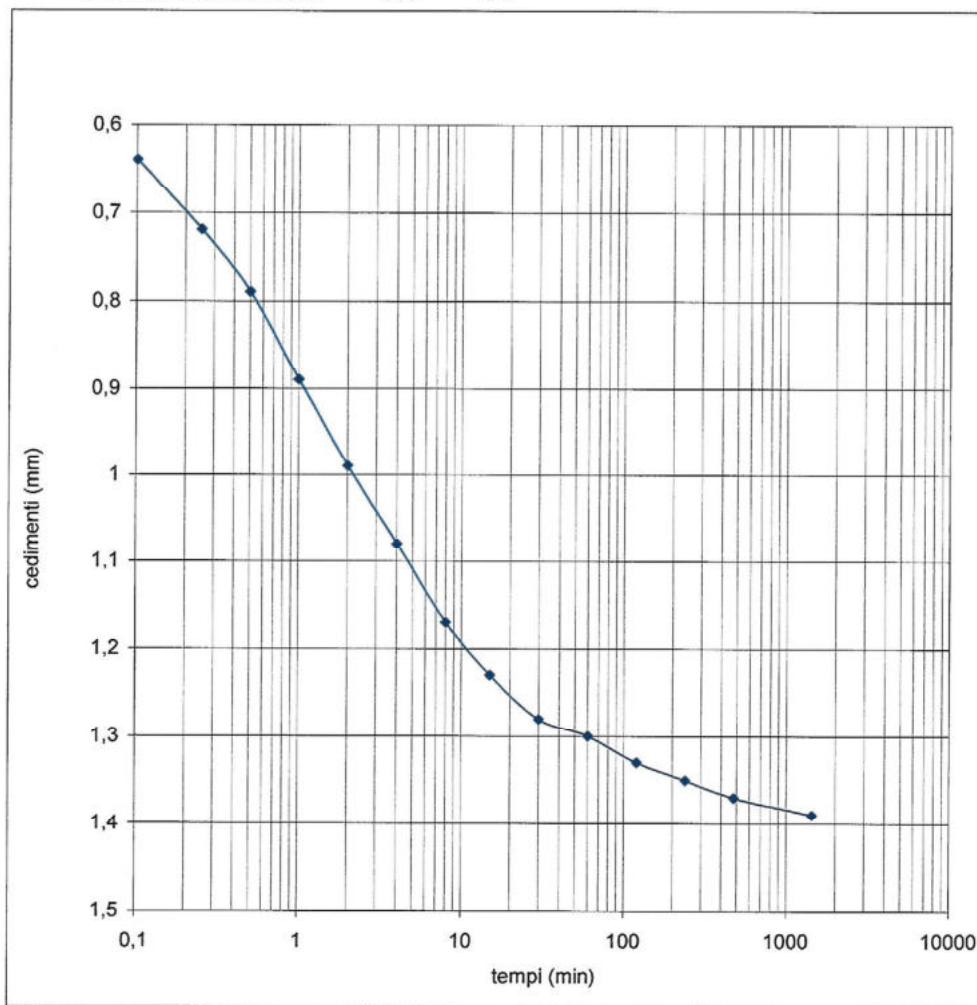
Sondaggio **S2**

Campione **C1**

Profondità 10,0-10,5 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 300 kPa



t100 = 25 min.

Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,64
0,25	0,72
0,5	0,79
1	0,89
2	0,99
4	1,08
8	1,17
15	1,23
30	1,28
60	1,3
120	1,33
240	1,35
480	1,37
1440	1,39

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5621 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	09/03/2015	fine	21/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)	data prova			
Sondaggio	S2				
Campione	C1				
Profondità	10,0-10,5 m				

Descrizione litologica:
Sabbia limosa scarsamente addensata

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		20,09 kNm ³	Massa Fustella:	58,416 g
Peso specifico dei grani:		26,09 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		14,46 %	Contenuto in acqua finale:	9,96 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,49	Indice dei vuoti finale:	0,37
Saturazione iniziale:		79,11 %	Saturazione finale:	72,07 %
Densità umida iniziale		20,09 kNm ³	Densità secca iniziale	17,55 kNm ³


Carico (KPa)	ε (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,06	0,486		1,97E-03		***
25	0,38	0,481	3,94	2,80E-04	6,96E-11	***
50	0,95	0,472	4,36	4,86E-04	1,09E-10	***
100	1,98	0,457	4,75	5,94E-04	1,23E-10	***
200	3,20	0,439	7,99	3,71E-04	4,55E-11	***
400	4,62	0,418	13,59	3,00E-04	2,17E-11	***
800	5,68	0,402	35,78	3,52E-04	9,66E-12	***
1600	7,24	0,379	47,80	7,11E-04	1,46E-11	***
3200	9,02	0,352	82,74	5,47E-04	6,49E-12	***
800	8,55	0,359				
200	8,30	0,363				
50	7,98	0,368				

ε : cedimento di fine consolidazione
e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


Il direttore
del laboratorio
Dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanello s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5621 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

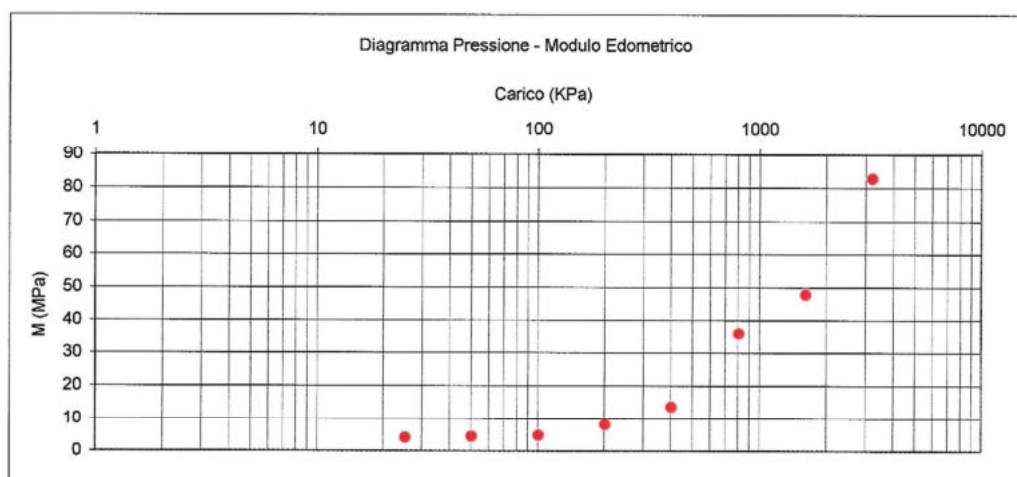
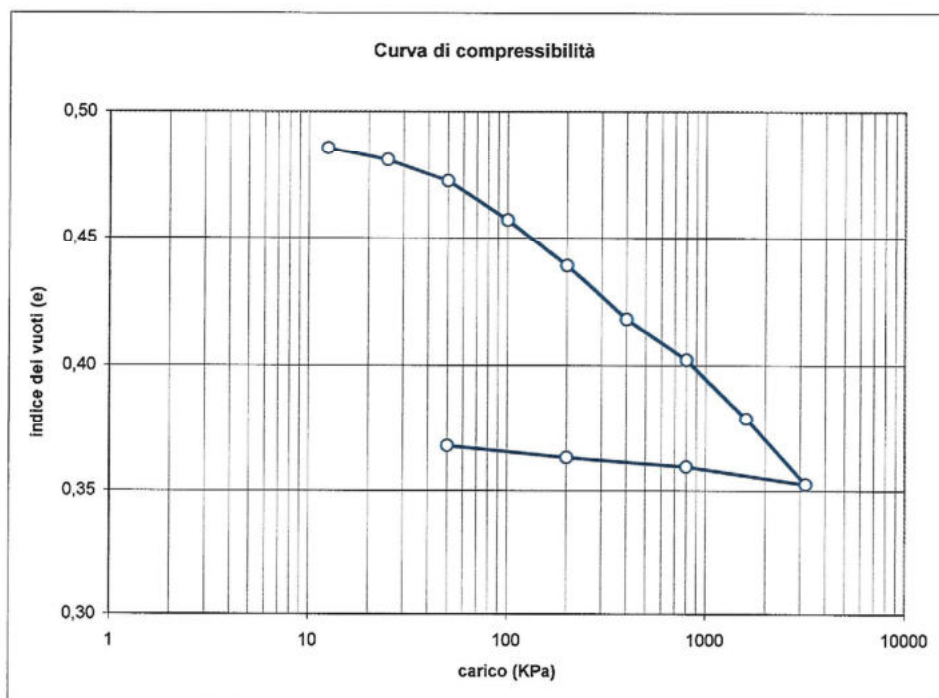
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S2**

Campione **C1**

Profondità 10,0-10,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5621 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

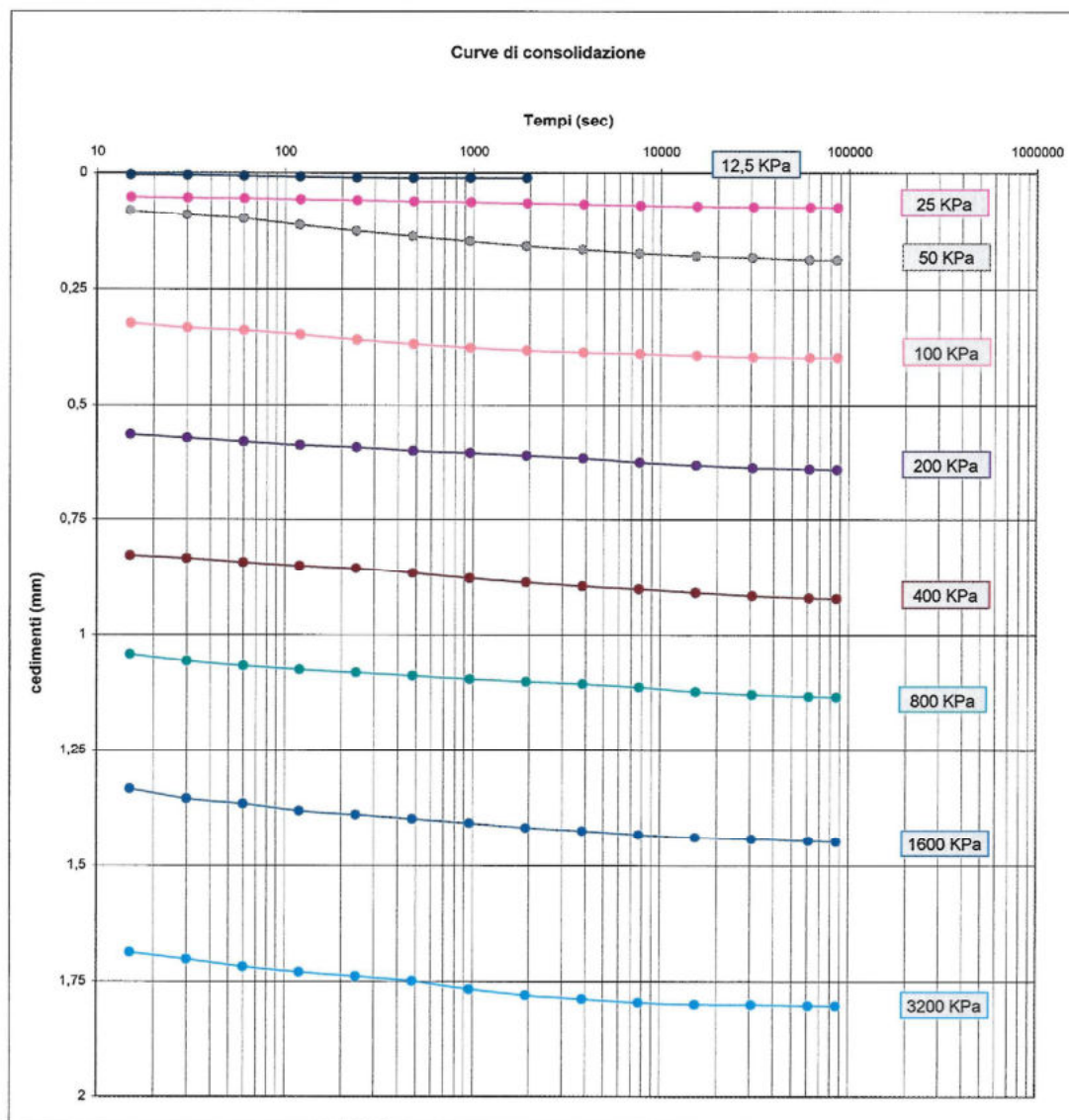
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S2**

Campione **C1**

Profondità 10,0-10,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. ~~Federico Ambrosino~~

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meda

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5621 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S2

Campione C1

Profondità 10,0-10,5 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,005	15,0	0,054	15,0	0,082	15,0	0,324
30,0	0,006	30,0	0,055	30,0	0,091	30,0	0,333
60,0	0,007	60,0	0,056	60,0	0,099	60,0	0,339
120,0	0,009	120,0	0,058	120,0	0,113	120,0	0,348
240,0	0,011	240,0	0,060	240,0	0,126	240,0	0,358
480,0	0,012	480,0	0,062	480,0	0,138	480,0	0,367
960,0	0,012	960,0	0,064	960,0	0,148	960,0	0,375
1920,0	0,012	1920,0	0,066	1920,0	0,159	1920,0	0,381
3840,0		3840,0	0,069	3840,0	0,167	3840,0	0,385
7680,0		7680,0	0,071	7680,0	0,175	7680,0	0,388
15360,0		15360,0	0,072	15360,0	0,180	15360,0	0,391
30720,0		30720,0	0,074	30720,0	0,184	30720,0	0,395
61440,0		61440,0	0,075	61440,0	0,188	61440,0	0,397
86400,0		86400,0	0,075	86400,0	0,189	86400,0	0,397

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,565	15,0	0,829	15,0	1,044	15,0	1,333
30,0	0,572	30,0	0,835	30,0	1,058	30,0	1,355
60,0	0,580	60,0	0,844	60,0	1,068	60,0	1,366
120,0	0,588	120,0	0,852	120,0	1,076	120,0	1,381
240,0	0,593	240,0	0,857	240,0	1,083	240,0	1,389
480,0	0,600	480,0	0,868	480,0	1,089	480,0	1,398
960,0	0,605	960,0	0,879	960,0	1,097	960,0	1,408
1920,0	0,611	1920,0	0,888	1920,0	1,102	1920,0	1,417
3840,0	0,616	3840,0	0,895	3840,0	1,107	3840,0	1,425
7680,0	0,625	7680,0	0,902	7680,0	1,114	7680,0	1,433
15360,0	0,631	15360,0	0,910	15360,0	1,124	15360,0	1,439
30720,0	0,636	30720,0	0,917	30720,0	1,130	30720,0	1,443
61440,0	0,639	61440,0	0,922	61440,0	1,134	61440,0	1,446
86400,0	0,640	86400,0	0,923	86400,0	1,135	86400,0	1,449

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	1,687	15,0	1,725	15,0	1,678	15,0	1,621
30,0	1,703	30,0	1,725	30,0	1,678	30,0	1,620
60,0	1,719	60,0	1,725	60,0	1,677	60,0	1,619
120,0	1,730	120,0	1,724	120,0	1,676	120,0	1,618
240,0	1,739	240,0	1,723	240,0	1,675	240,0	1,614
480,0	1,750	480,0	1,722	480,0	1,674	480,0	1,612
960,0	1,767	960,0	1,720	960,0	1,672	960,0	1,609
1920,0	1,780	1920,0	1,718	1920,0	1,670	1920,0	1,607
3840,0	1,789	3840,0	1,716	3840,0	1,668	3840,0	1,603
7680,0	1,796	7680,0	1,714	7680,0	1,665	7680,0	1,602
15360,0	1,800	15360,0	1,712	15360,0	1,663	15360,0	1,600
30720,0	1,801	30720,0	1,711	30720,0	1,662	30720,0	1,597
61440,0	1,803	61440,0	1,710	61440,0	1,660	61440,0	1,596
86400,0	1,804	86400,0	1,709	86400,0	1,659	86400,0	1,596

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13.68.19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
052/15
Accettazione
n° 353 del 02/03/15
Commessa
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Lavoro

Porto di Giulianova (TE)

Società di perforazione

Data ricevimento camp.
02/03/15
Sondaggio
S2
Campione
C2
Profondità
17,5-18,0 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,23
Peso di volume:	kN/m ³	21,48
Contenuto naturale in acqua:	%	13,06
Peso di volume secco:	kN/m ³	19,00
Indice dei vuoti:		0,38
Porosità:	%	27,56
Grado di saturazione:	%	91,85

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	16,89
Limite Plastico %:	n.d.
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	n.d.
Indice Plastico %:	n.d.
Indice di Consistenza:	n.d.

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	5,70
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	28,81

Granulometria

Ghiaia %:	0,10
Sabbia %:	50,50
Limo %:	41,48
Argilla %:	7,92

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			2,0E-03
25	2,81	1,4E-10	3,9E-04
50	5,20	8,1E-11	4,3E-04
100	8,29	3,7E-11	3,2E-04
200	11,24	3,3E-11	3,7E-04
400	22,61	1,8E-11	4,1E-04
800	36,14	1,2E-11	4,5E-04
1600	47,94	8,9E-12	4,4E-04
3200	57,11	4,8E-12	2,8E-04

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Non consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	

Contenuto sostanza organica

Prova Espansione Laterale Libera

 σ_a (Kpa)

Contenuto CaCO₃

Permeabilità K (m/s)

Contenuto solfati

Prova CBR

Resistenza a pocket penetrometro

KPa ***

Torvane

KPa ***

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 06/03/2015	fine 06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S2			
Campione	C2			
Profondità	17,5-18,0 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	42,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	sabbia limosa	Consistenza:	***
Colore (Munsell soil color chart):	5Y - 5/2 - grigio oliva	Addensamento:	medio
Struttura:	laminare	Comportamento:	***

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	***
Torvane	KPa	***

Note:

Presenza di elementi litici di dimensioni millimetriche.

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5625 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		07/03/2015
Sondaggio	S2		
Campione	C2		
Profondità	17,5-18,0 m		

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,50	31,69	31,90
Massa camp. umido + tara (g)	331,40	331,13	322,70
Massa camp. secco + tara (g)	296,45	296,81	289,13
Massa camp. Secco (g)	264,95	265,12	257,23
Massa acqua (g)	34,96	34,32	33,58
Contenuto d'acqua (%)	13,19	12,95	13,05

Contenuto naturale in acqua:	%	VALORE MEDIO
		13,06

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Enrico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5624 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	data prova	06/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		06/03/2015
Sondaggio	S2		
Campione	C2		
Profondità	17,5-18,0 m		

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,76	61,76	61,76
Massa fustella + camp.umido (g)	218,93	218,97	220,56
Massa camp.umido (g)	157,17	157,21	158,80
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	21,41	21,41	21,63


Peso di volume:

kN/m³

VALORE MEDIO

21,48**Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANQCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5626 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	10/03/2015	10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S2		
Campione	C2		
Profondità	17,5-18,0 m		

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	68,151
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	170,589
Massa picnom. + camp. (g)	105,546	98,223
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	195,708	189,405
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000
Peso specifico (kN/m ³)	26,257	26,200

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	VALORE MEDIO
		26,23

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Edoardo Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5623 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio S2
Campione C2
Profondità 17,5-18,0 m

inizio fine
data prova 10/03/2015 11/03/2015

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo g	%	Passante g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,097	0,10	99,903	99,90
20	0,85	1,469	1,47	98,434	98,43
40	0,425	0,762	0,76	97,672	97,67
80	0,180	0,536	0,54	97,136	97,14
120	0,125	6,412	6,41	90,724	90,72
140	0,106	16,460	16,46	74,264	74,26
200	0,063	24,862	24,86	49,402	49,40
FONDO		49,40	49,402		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lett. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	40,0	9,72	35,8	0,0790	59,07
0,5	33,0	10,87	28,8	0,0591	47,52
1	28,0	11,69	23,8	0,0433	39,27
2	25,0	12,19	20,8	0,0313	34,32
4	22,0	12,68	17,8	0,0226	29,37
8	19,0	13,18	14,8	0,0163	24,42
15	17,0	13,50	12,8	0,0120	21,12
30	15,0	13,83	10,8	0,0086	17,82
60	13,0	14,16	8,8	0,0062	14,52
120	11,0	14,49	6,8	0,0044	11,22
240	10,0	14,66	5,8	0,0031	9,57
480	9,0	14,82	4,8	0,0022	7,92
1440	8,0	14,99	3,8	0,0013	6,27

Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

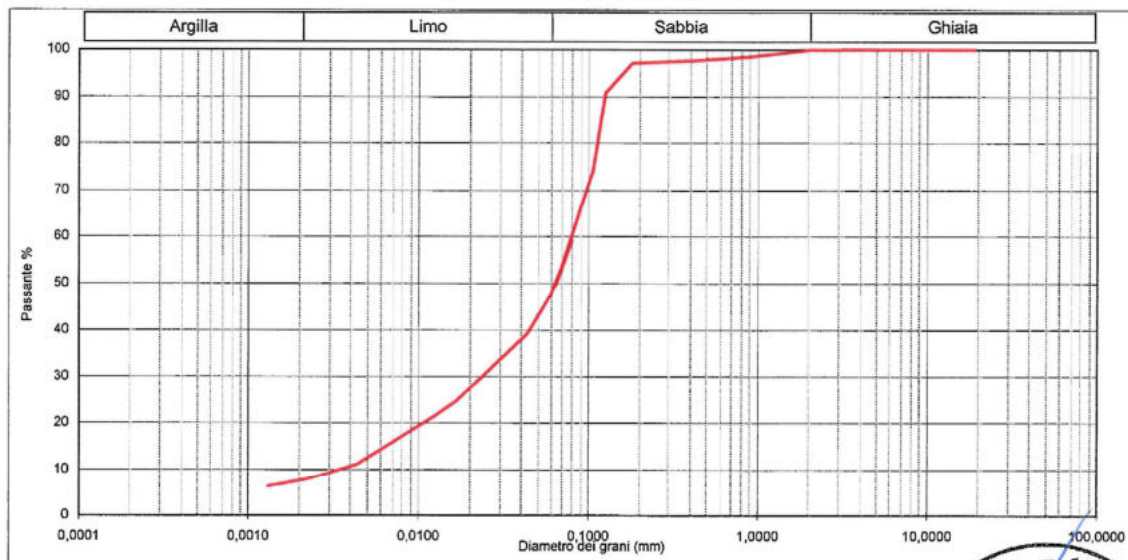
Distribuzione granulometrica

Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,1	50,5	41,5	7,9

Definizione (AGI)

Sabbia con limo debolmente argillosa

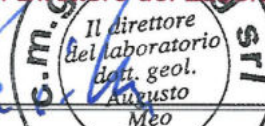
Curva Granulometrica



Lo sperimentatore

Dott. Geol. 

Il Direttore del Laboratorio


cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 58 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
052/15
Certificato n.
Accettazione
PL5627 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -	inizio	09/03/2015	fine	10/03/2015
	OO.MM.	data prova			
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)				
Sondaggio	S2				
Campione	C2				
Profondità	17,5-18,0 m				

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Limite Liquido:	16,89	%
Limite Plastico:	n.d.	%
Limite di Ritiro:	***	%

Indice Liquido:	n.d.	%
Indice Plastico:	n.d.	%
Ritiro:		

Indice di Consistenza:	n.d.
Classifica	n.d.

Grado di plasticità:	n.d.
----------------------	------

Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	15,6	16,70	n.d.
2	17,9	16,54	n.d.
3	20,6	17,00	n.d.
4	24,5	17,94	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	15,8	15,4	***
penetrazione effettiva	15,8	15,4	***
Massa tara (L1) g	9,273	11,481	***
L1+campione umido g	16,179	20,254	***
L1+campione secco g	15,227	19,082	***

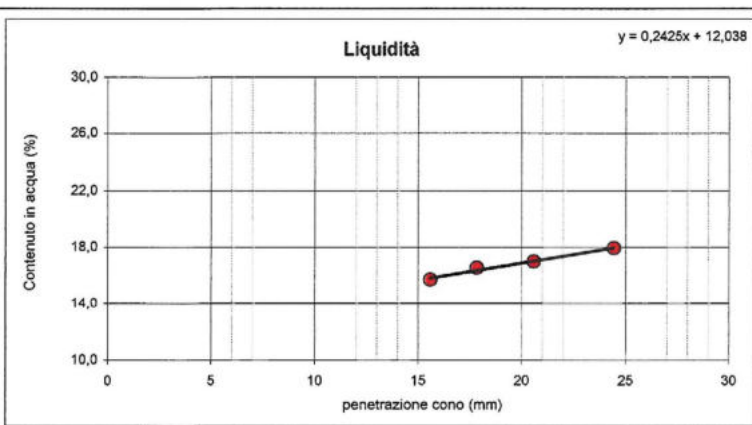
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	17,7	18	***
penetrazione effettiva	17,7	18	***
Massa tara (L2) g	9,449	11,518	***
L2+campione umido g	24,460	20,122	***
L2+campione secco g	22,320	18,906	***

PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	20,5	20,7	***
penetrazione effettiva	20,5	20,7	***
Massa tara (L3) g	9,490	9,429	***
L3+campione umido g	18,203	19,477	***
L3+campione secco g	16,946	18,007	***

PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	24,3	24,6	***
penetrazione effettiva	24,3	24,6	***
Massa tara (L4) g	9,485	11,506	***
L4+campione umido g	16,263	22,149	***
L4+campione secco g	15,230	20,533	***

Determinazione limite plastico

provino 1	provino 2	provino 3
NON DETERMINABILE		


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. Geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13.68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5629 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 06/03/2015	fine 07/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S2			
Campione	C2			
Profondità	17,5-18,0 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD601215	TD501115	TD401015	TD601215	TD501115	TD401015
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	13,41	13,55	14,75	11,86	12,29	14,11
Peso di volume (Kn/m ³):	21,77	21,41	21,41			
Peso specifico dei grani (Kn/m ³):	26,23	26,23	26,23	26,23	26,23	26,23
Peso di volume secco (Kn/m ³):	19,19	18,86	18,65	19,46	19,07	18,76
Indice dei vuoti :	0,37	0,39	0,41	0,35	0,38	0,40
Saturazione (%):	97,81	92,71	97,20	91,17	87,57	94,82

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD601215	TD501115	TD401015
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm ²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm ³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD601215	TD501115	TD401015
σ_v (kPa)	100	200	300
V (mm/min)	0,0196	0,0196	0,0196
C. max (mm)	0,58	0,81	1,06

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Men

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5629 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio

Campione

Profondità	17,5-18,0 m
------------	-------------

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanello s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5629 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

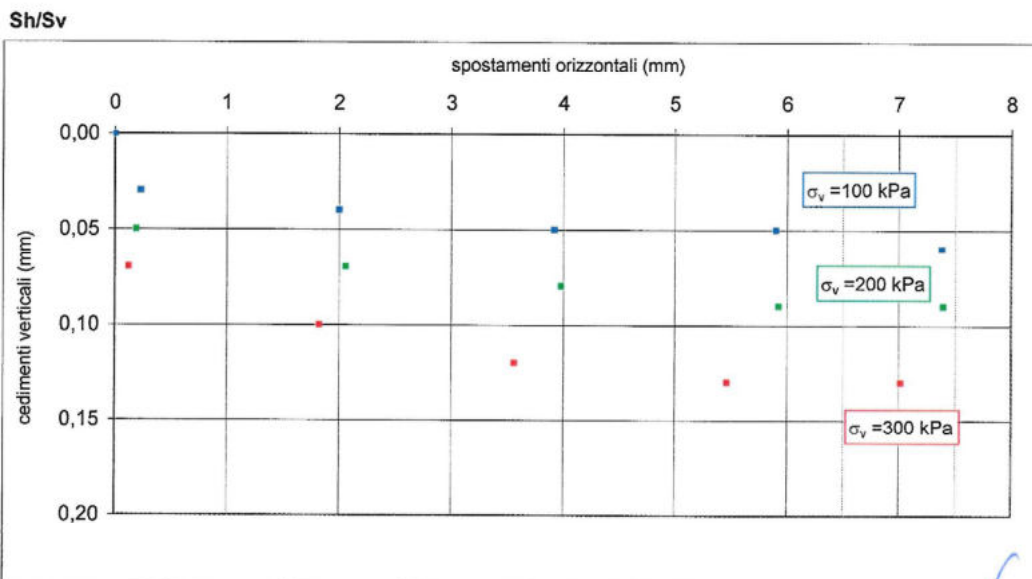
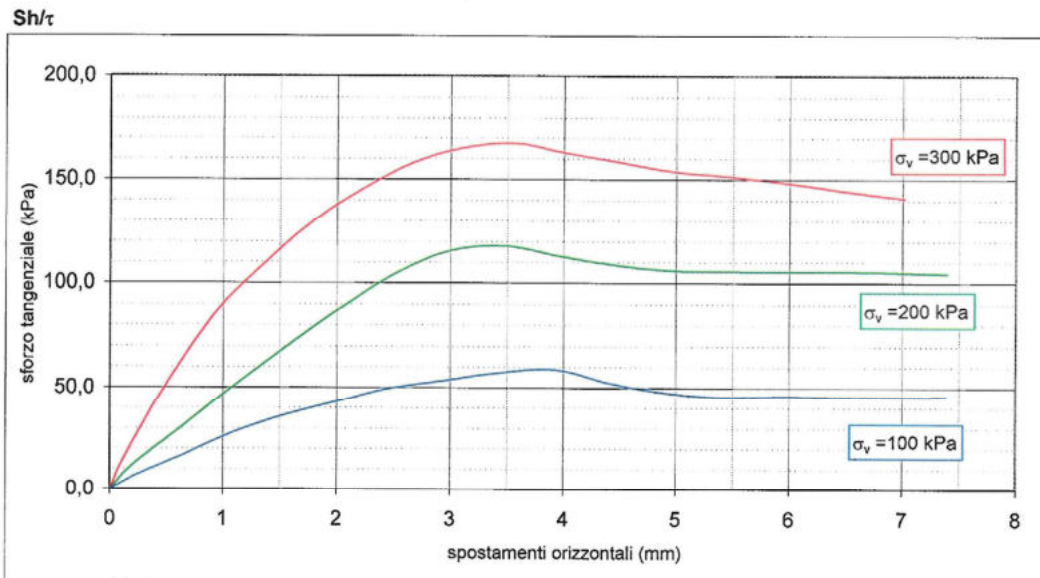
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S2**

Campione **C2**

Profondità 17,5-18,0 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANQCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5629 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

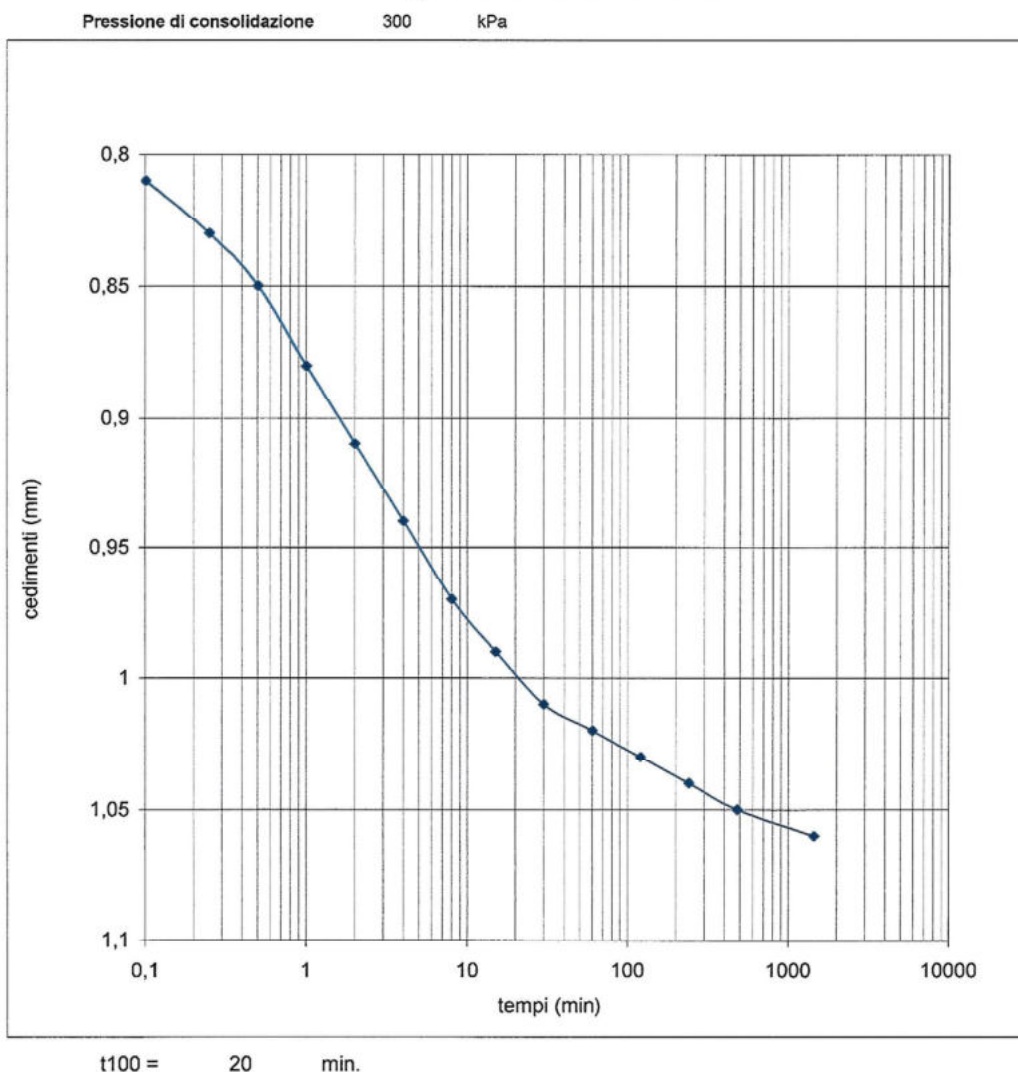
Sondaggio **S2**

Campione **C2**

Profondità 17,5-18,0 m

Diagramma fase di consolidazione

Dati acquisiti



tempi min	cedimenti mm
0,1	0,81
0,25	0,83
0,5	0,85
1	0,88
2	0,91
4	0,94
8	0,97
15	0,99
30	1,01
60	1,02
120	1,03
240	1,04
480	1,05
1440	1,06

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5628 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	fine
		data prova	06/03/2015 18/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S2		
Campione	C2		
Profondità	17,5-18,0 m		

Descrizione litologica:
Sabbia limosa mediamente addensata

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		21,61 kNm ³	Massa Fustella:	59,202 g
Peso specifico dei grani:		26,23 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		13,88 %	Contenuto in acqua finale:	10,38 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,38	Indice dei vuoti finale:	0,29
Saturazione iniziale:		97,08 %	Saturazione finale:	95,33 %
Densità umida iniziale		21,61 kNm ³	Densità secca iniziale	18,97 kNm ³

Carico (KPa)	ϵ (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,55	0,375		1,95E-03		***
25	0,99	0,369	2,81	3,88E-04	1,35E-10	***
50	1,47	0,362	5,20	4,27E-04	8,06E-11	***
100	2,06	0,354	8,29	3,17E-04	3,75E-11	***
200	2,93	0,342	11,24	3,73E-04	3,26E-11	***
400	3,78	0,330	22,61	4,08E-04	1,77E-11	***
800	4,84	0,315	36,14	4,50E-04	1,22E-11	***
1600	6,42	0,294	47,94	4,37E-04	8,94E-12	***
3200	9,00	0,258	57,11	2,78E-04	4,77E-12	***
800	8,25	0,268				
200	7,66	0,276				
50	6,59	0,291				

ϵ : cedimento di fine consolidazione
e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANQCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5628 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

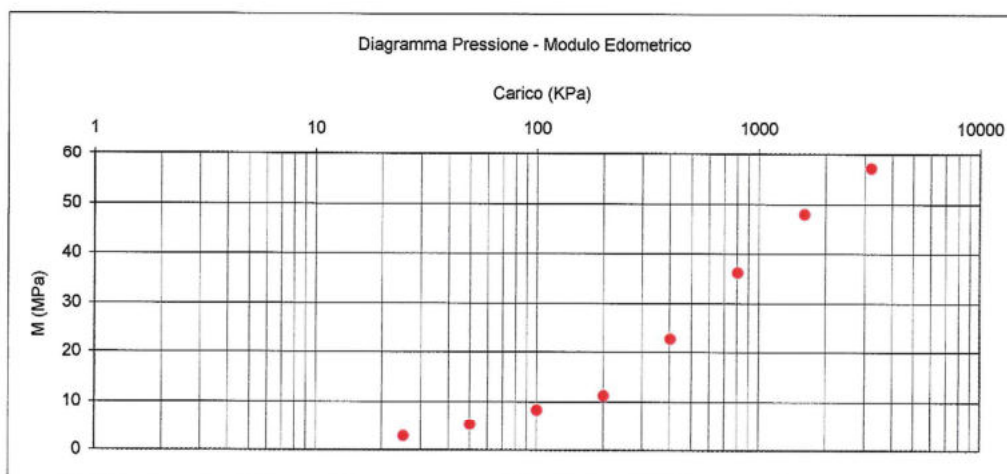
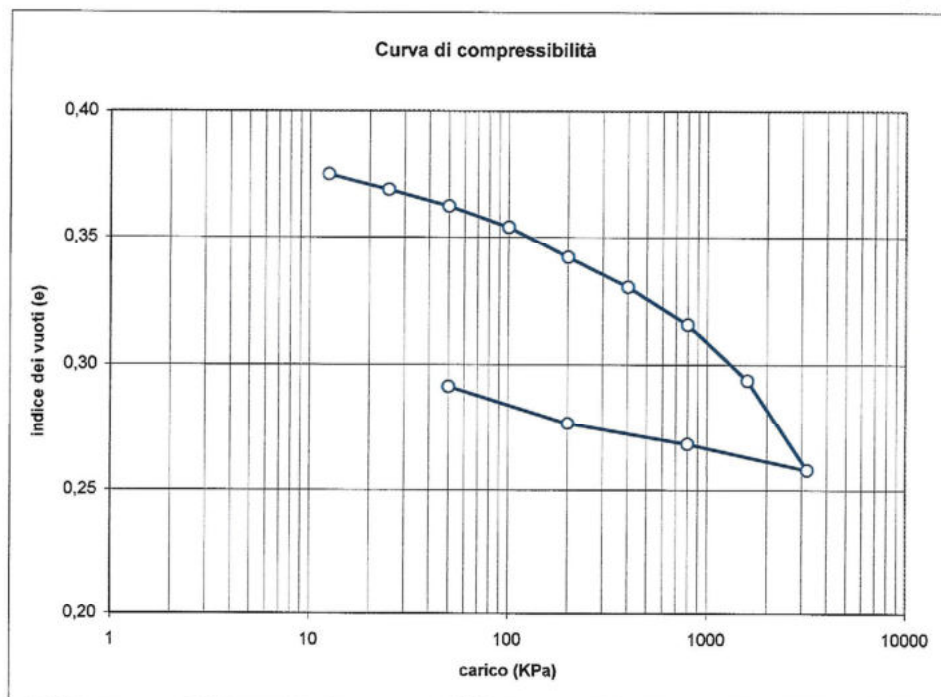
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S2**

Campione **C2**

Profondità 17,5-18,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. **Georgio Ambrosino**

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5628 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

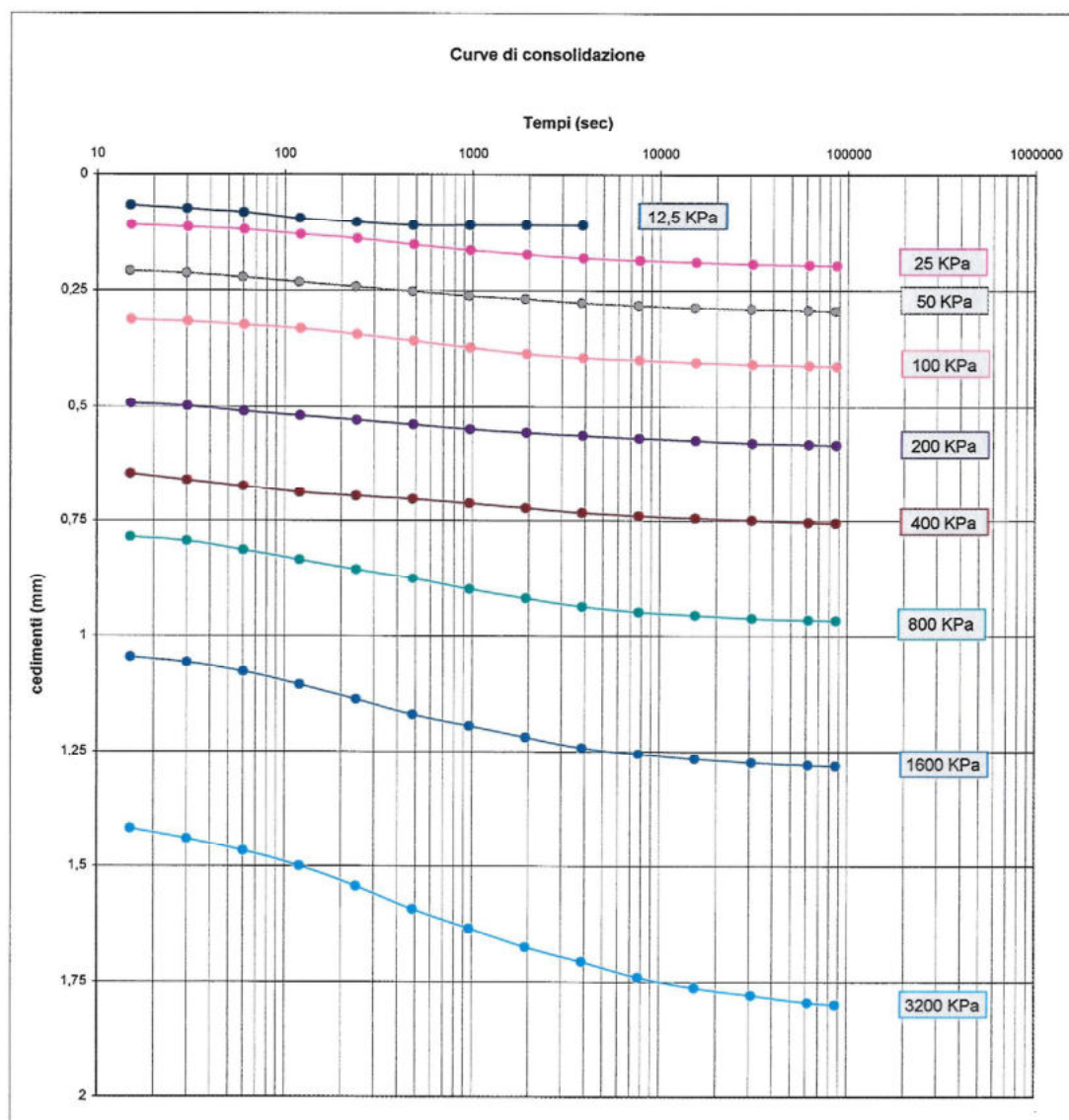
pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S2**
Campione **C2**
Profondità 17,5-18,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.r.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
052/15
**Certificato n.
Accettazione**
**PL5628 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15**

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S2**

Campione **C2**

Profondità 17,5-18,0 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,067	15,0	0,110	15,0	0,209	15,0	0,313
30,0	0,074	30,0	0,115	30,0	0,214	30,0	0,317
60,0	0,082	60,0	0,121	60,0	0,222	60,0	0,324
120,0	0,095	120,0	0,131	120,0	0,233	120,0	0,332
240,0	0,103	240,0	0,140	240,0	0,242	240,0	0,345
480,0	0,110	480,0	0,153	480,0	0,252	480,0	0,358
960,0	0,110	960,0	0,165	960,0	0,261	960,0	0,372
1920,0	0,110	1920,0	0,174	1920,0	0,268	1920,0	0,385
3840,0	0,110	3840,0	0,182	3840,0	0,276	3840,0	0,394
7680,0		7680,0	0,187	7680,0	0,282	7680,0	0,398
15360,0		15360,0	0,191	15360,0	0,287	15360,0	0,404
30720,0		30720,0	0,195	30720,0	0,289	30720,0	0,408
61440,0		61440,0	0,197	61440,0	0,292	61440,0	0,411
86400,0		86400,0	0,198	86400,0	0,293	86400,0	0,412

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,493	15,0	0,647	15,0	0,786	15,0	1,047
30,0	0,499	30,0	0,661	30,0	0,795	30,0	1,058
60,0	0,511	60,0	0,674	60,0	0,815	60,0	1,078
120,0	0,521	120,0	0,689	120,0	0,836	120,0	1,106
240,0	0,530	240,0	0,696	240,0	0,857	240,0	1,138
480,0	0,540	480,0	0,703	480,0	0,877	480,0	1,171
960,0	0,550	960,0	0,713	960,0	0,901	960,0	1,195
1920,0	0,558	1920,0	0,723	1920,0	0,921	1920,0	1,220
3840,0	0,564	3840,0	0,734	3840,0	0,938	3840,0	1,243
7680,0	0,570	7680,0	0,741	7680,0	0,949	7680,0	1,256
15360,0	0,575	15360,0	0,745	15360,0	0,956	15360,0	1,267
30720,0	0,581	30720,0	0,750	30720,0	0,964	30720,0	1,276
61440,0	0,584	61440,0	0,755	61440,0	0,967	61440,0	1,281
86400,0	0,585	86400,0	0,756	86400,0	0,968	86400,0	1,283

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	1,417	15,0	1,758	15,0	1,600	15,0	1,446
30,0	1,439	30,0	1,756	30,0	1,599	30,0	1,443
60,0	1,467	60,0	1,753	60,0	1,597	60,0	1,440
120,0	1,500	120,0	1,747	120,0	1,595	120,0	1,432
240,0	1,543	240,0	1,743	240,0	1,592	240,0	1,427
480,0	1,593	480,0	1,739	480,0	1,588	480,0	1,415
960,0	1,635	960,0	1,732	960,0	1,582	960,0	1,408
1920,0	1,675	1920,0	1,722	1920,0	1,574	1920,0	1,386
3840,0	1,707	3840,0	1,702	3840,0	1,559	3840,0	1,362
7680,0	1,741	7680,0	1,683	7680,0	1,547	7680,0	1,343
15360,0	1,763	15360,0	1,664	15360,0	1,539	15360,0	1,330
30720,0	1,780	30720,0	1,657	30720,0	1,535	30720,0	1,325
61440,0	1,795	61440,0	1,651	61440,0	1,532	61440,0	1,320
86400,0	1,800	86400,0	1,650	86400,0	1,531	86400,0	1,318

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Accettazione
Commessa

052/15
n° 353 del 02/03/15
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Lavoro Porto di Giulianova (TE)
Società di perforazione ***
Data ricevimento camp. 02/03/15

Sondaggio **S3**
Campione **C1**
Profondità **18,0-18,5 m**

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,32
Peso di volume:	kN/m ³	20,36
Contenuto naturale in acqua:	%	20,16
Peso di volume secco:	kN/m ³	16,95
Indice dei vuoti:		0,55
Porosità:	%	35,61
Grado di saturazione:	%	97,81

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	31,04
Limite Plastico %:	23,36
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	-0,42
Indice Plastico %:	7,68
Indice di Consistenza:	1,42

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	22,00
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	25,17

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			2,5E-03
25	4,22	3,8E-10	1,6E-03
50	4,46	8,2E-11	3,7E-04
100	4,97	6,9E-11	3,5E-04
200	7,05	6,8E-11	4,9E-04
400	9,71	3,8E-11	3,7E-04
800	13,97	2,3E-11	3,3E-04
1600	22,65	1,6E-11	3,6E-04
3200	38,90	9,4E-12	3,7E-04

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	12,47
Limo %:	36,71
Argilla %:	50,82

Prova Triassiale

Consolidata drenata
c (KPa)
ϕ (°)
Consolidata non drenata
c (KPa)
ϕ (°)
Non consolidata non drenata
c (KPa)
ϕ (°)

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa 380

Prova Espansione Laterale Libera

σ_a (Kpa)

Permeabilità K (m/s)

Prova CBR

Torvane

KPa 75

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 021212170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S3			
Campione	C1			
Profondità	18,0-18,5 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	50,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	argilla limosa	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	Gley1 - 4/10Y - grigio verdastro scuro	Addensamento:	***
Struttura:	omogenea	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	380
Torvane	KPa	75

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5632 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S3			
Campione	C1			
Profondità	18,0-18,5 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	32,52	31,78	31,94
Massa camp. umido + tara (g)	268,53	285,77	282,86
Massa camp. secco + tara (g)	228,73	243,81	240,37
Massa camp. Secco (g)	196,21	212,03	208,43
Massa acqua (g)	39,81	41,96	42,49
Contenuto d'acqua (%)	20,29	19,79	20,39

Contenuto naturale in acqua: % VALORE MEDIO 20,16

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5631 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		09/03/2015
Sondaggio	S3		
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,65	61,65	61,65
Massa fustella + camp.umido (g)	210,90	210,64	211,92
Massa camp.umido (g)	149,25	148,99	150,27
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	20,33	20,29	20,47

Peso di volume: **kN/m³** **VALORE MEDIO**
20,36

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5633 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

		inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		
	7 - OO.MM.	data prova	12/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		12/03/2015
Sondaggio	S3		
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	65,903	68,151
Massa picnom.+acqua (g)	171,695	170,589
Massa picnom. + camp. (g)	100,383	91,223
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	193,342	185,055
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000

Peso specifico (kN/m ³)	26,349	26,291
-------------------------------------	--------	--------

Peso specifico dei grani:

kN/m³

VALORE MEDIO

26,32

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratoriodel laboratorio
dott. geol.
Augusto
Mazzanti**Cmg testing s.r.l**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5630 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

inizio fine

data prova 12/03/2015 13/03/2015

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S3

Campione C1

Profondità 18,0-18,5 m

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo		Passante	
		g	%	g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,000	0,00	100,000	100,00
40	0,425	0,014	0,01	99,986	99,99
80	0,180	0,096	0,10	99,890	99,89
120	0,125	0,638	0,64	99,252	99,25
140	0,106	1,630	1,63	97,622	97,62
200	0,063	10,094	10,09	87,528	87,53
FONDO		87,53	87,528		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Letto. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	58,0	6,76	53,8	0,0659	88,77
0,5	54,0	7,42	49,8	0,0488	82,17
1	51,0	7,91	46,8	0,0356	77,22
2	49,0	8,24	44,8	0,0257	73,92
4	46,0	8,73	41,8	0,0187	68,97
8	44,0	9,06	39,8	0,0135	65,67
15	42,0	9,39	37,8	0,0100	62,37
30	40,0	9,72	35,8	0,0072	59,07
60	38,0	10,05	33,8	0,0052	55,77
120	37,0	10,21	32,8	0,0037	54,12
240	36,0	10,38	31,8	0,0026	52,47
480	35,0	10,54	30,8	0,0019	50,82
1440	34,0	10,71	29,8	0,0011	49,17

Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

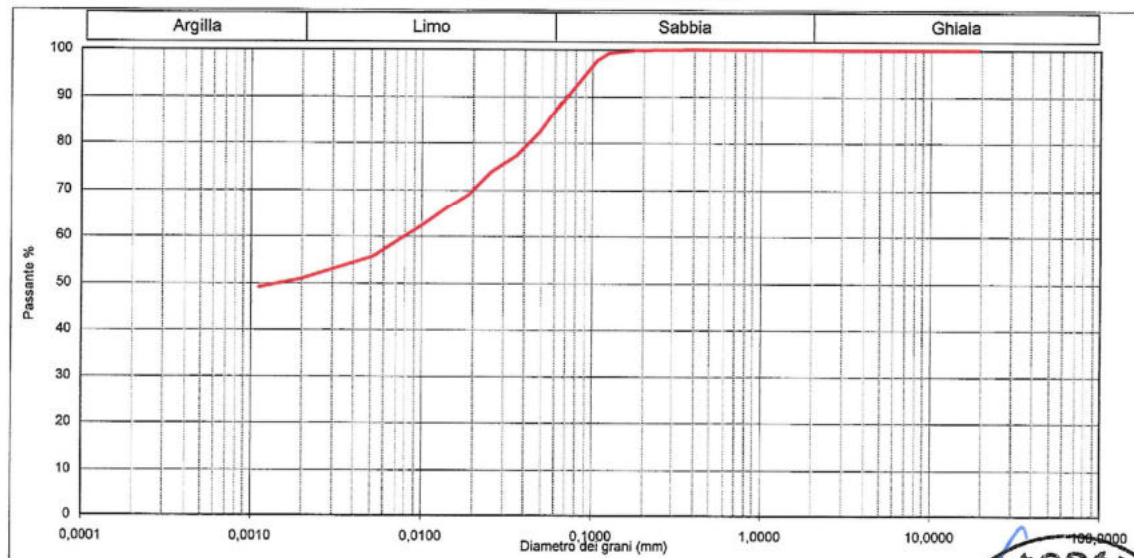
Distribuzione granulometrica

Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	12,5	36,7	50,8

Definizione (AGI)

Argilla sabbiosa con limo

Curva Granulometrica


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Fabrizio Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
052/15
Certificato n.
Accettazione
PL5634 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -	inizio	12/03/2015	fine	13/03/2015
	OO.MM.	data prova			
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)				
Sondaggio	S3				
Campione	C1				
Profondità	18,0-18,5 m				

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Limite Liquido: 31,04 %
Limite Plastico: 23,36 %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: -0,42
Indice Plastico: 7,68 %
Ritiro:

Indice di Consistenza: 1,42
Classifica: Semi solido
Grado di plasticità: Poco plastico

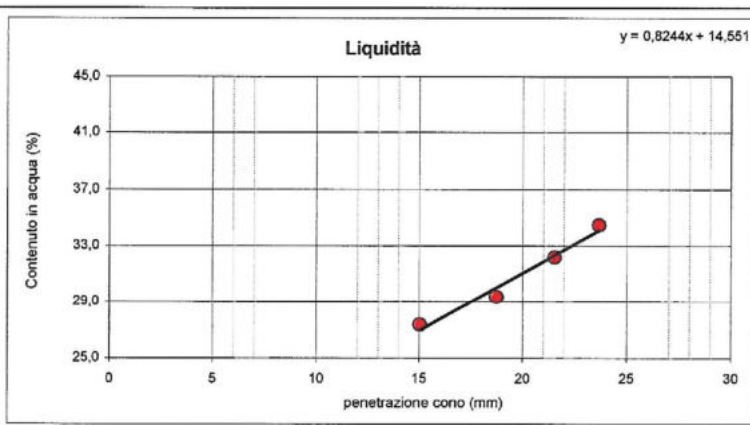
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	15,1	27,37	23,13
2	18,8	29,36	23,79
3	21,6	32,17	23,16
4	23,7	34,47	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	14,9	15,2	***
penetrazione effettiva	14,9	15,2	***
Massa tara (L1) g	9,125	9,229	***
L1+campione umido g	17,408	18,669	***
L1+campione secco g	15,622	16,648	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	18,9	18,6	***
penetrazione effettiva	18,9	18,6	***
Massa tara (L2) g	9,374	9,158	***
L2+campione umido g	19,039	18,779	***
L2+campione secco g	16,853	16,588	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	21,5	21,6	***
penetrazione effettiva	21,5	21,6	***
Massa tara (L3) g	9,256	9,042	***
L3+campione umido g	17,886	16,958	***
L3+campione secco g	15,782	15,034	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	23,6	23,8	***
penetrazione effettiva	23,6	23,8	***
Massa tara (L4) g	11,505	11,374	***
L4+campione umido g	20,305	19,442	***
L4+campione secco g	18,027	17,394	***

Determinazione limite plastico

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (P1) g	13,105	13,225	13,198
P1+campione umido g	20,035	19,886	19,217
P1+campione secco g	18,733	18,606	18,085


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5636 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 11/03/2015	fine 12/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S3			
Campione	C1			
Profondità	18,0-18,5 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD602115	TD502015	TD401915	TD602115	TD502015	TD401915
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	19,74	18,69	19,13	18,13	18,47	16,05
Peso di volume (Kn/m³):	20,47	20,29	20,33			
Peso specifico dei grani (Kn/m³):	26,32	26,32	26,32	26,32	26,32	26,32
Peso di volume secco (Kn/m³):	17,09	17,10	17,06	17,33	17,13	17,52
Indice dei vuoti:	0,54	0,54	0,54	0,52	0,54	0,50
Saturazione (%):	98,16	92,97	94,65	93,74	92,38	85,72

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD602115	TD502015	TD401915
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD602115	TD502015	TD401915
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0094	0,0094	0,0094
C. max (mm)	0,69	0,94	1,18

Tipo di Prova: Consolidata drenata

σ_v : tensione verticale
V: velocità di deformazione
C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5636 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S3

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

~~Dott. Geol. Federico Ambrosino~~

Il Direttore del Laboratorio
C.M. 10/11/1951
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanello s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5636 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

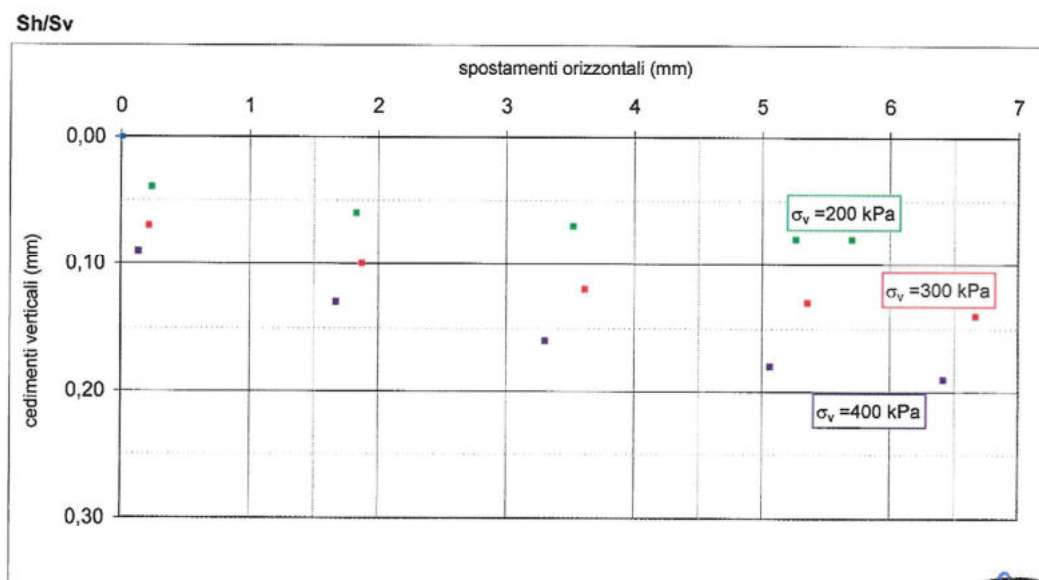
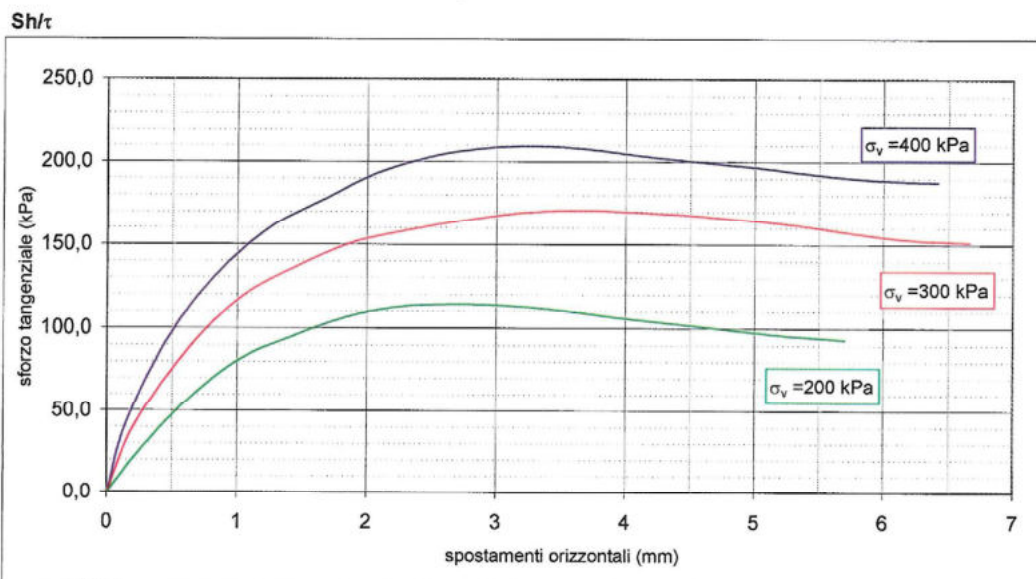
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5636 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

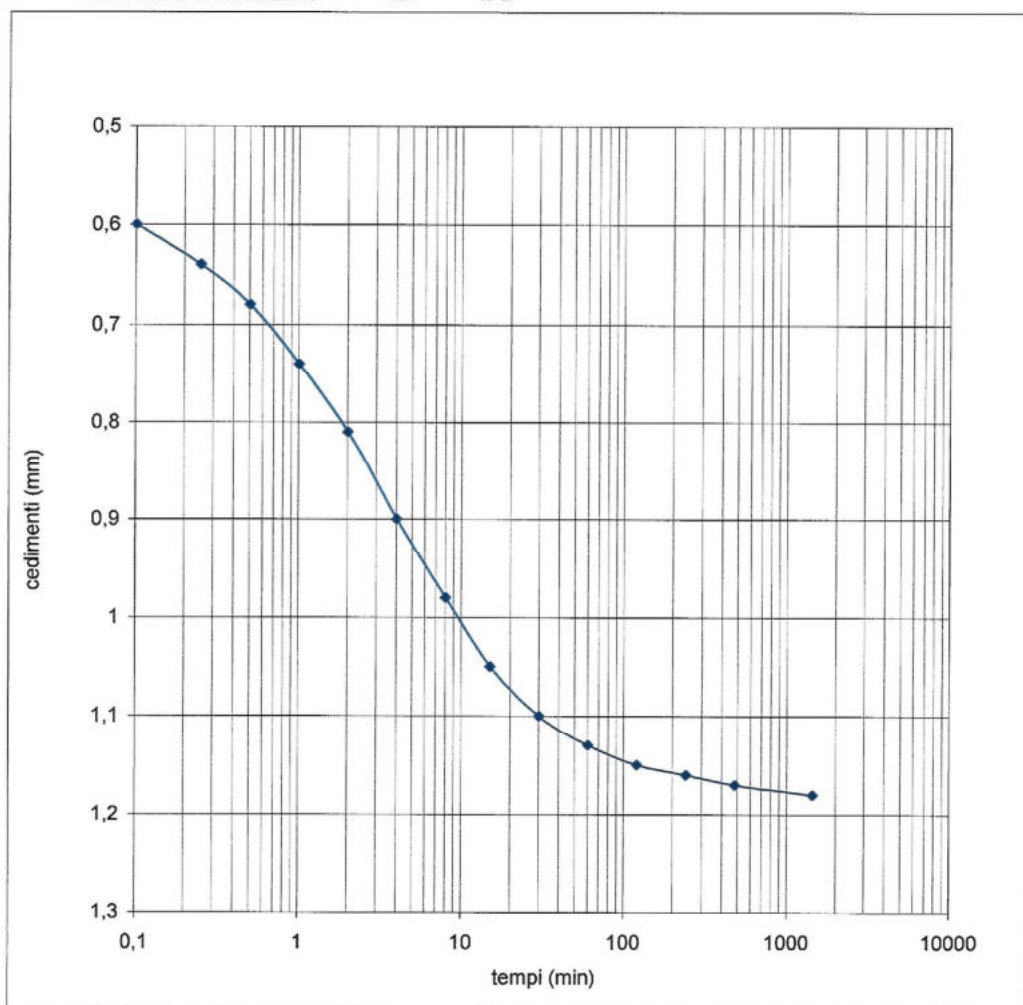
Sondaggio **S3**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 400 kPa



t₁₀₀ = 25 min.

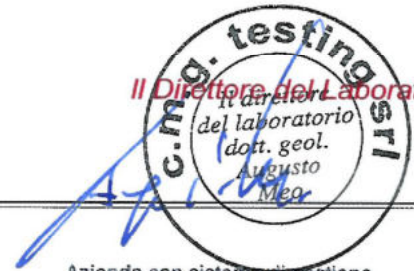
Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,60
0,25	0,64
0,5	0,68
1	0,74
2	0,81
4	0,90
8	0,98
15	1,05
30	1,10
60	1,13
120	1,15
240	1,16
480	1,17
1440	1,18

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


dott. geol.
Augusto Mea

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5635 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	fine
		data prova	09/03/2015 20/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S3		
Campione	C1		
Profondità	18,0-18,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		20,42 kNm ³	Massa Fustella:	58,651 g
Peso specifico dei grani:		26,32 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua Iniziale:		19,28 %	Contenuto in acqua finale:	13,56 %
Indice dei vuoti Iniziale:		0,54	Indice dei vuoti finale:	0,39
Saturazione iniziale:		96,26 %	Saturazione finale:	93,34 %
Densità umida iniziale		20,42 kNm ³	Densità secca iniziale	17,12 kNm ³

Carico (KPa)	ϵ (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,06	0,537		2,46E-03		***
25	0,36	0,532	4,22	1,63E-03	3,80E-10	***
50	0,91	0,524	4,46	3,74E-04	8,22E-11	***
100	1,91	0,508	4,97	3,48E-04	6,86E-11	***
200	3,29	0,487	7,05	4,90E-04	6,82E-11	***
400	5,26	0,457	9,71	3,74E-04	3,78E-11	***
800	7,93	0,416	13,97	3,29E-04	2,31E-11	***
1600	11,13	0,366	22,65	3,64E-04	1,58E-11	***
3200	14,71	0,311	38,90	3,71E-04	9,35E-12	***
800	13,77	0,326				
200	11,75	0,357				
50	9,60	0,390				

ϵ : cedimento di fine consolidazione
e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol. 
Il Direttore del Laboratorio


del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5635 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

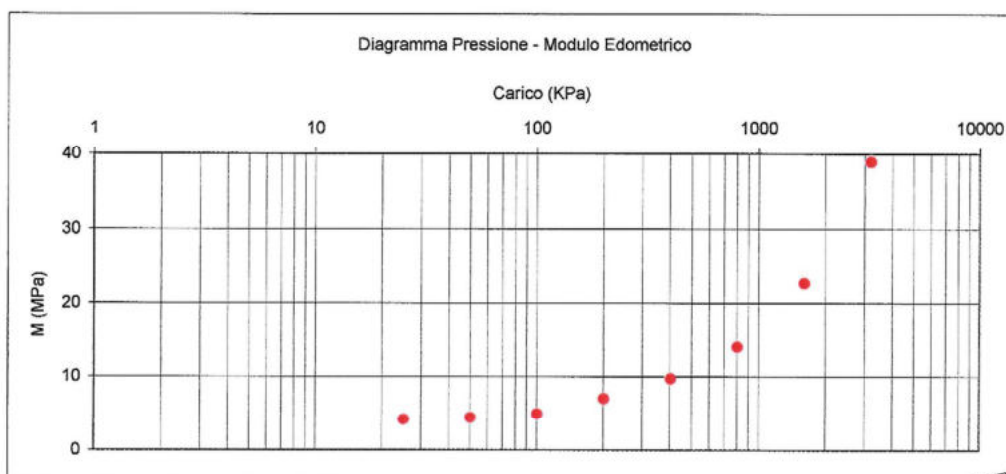
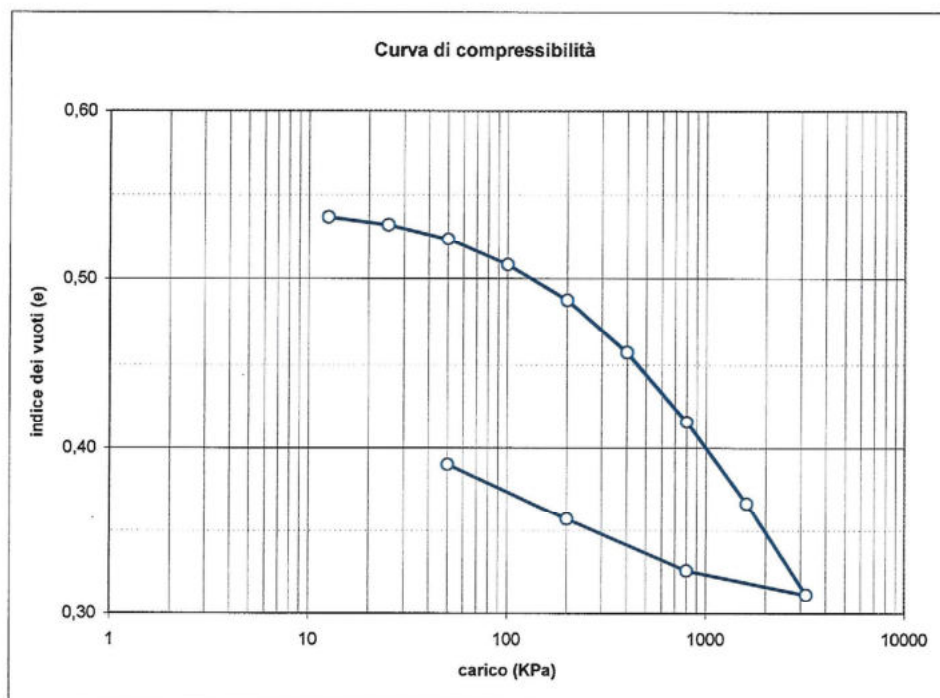
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5635 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

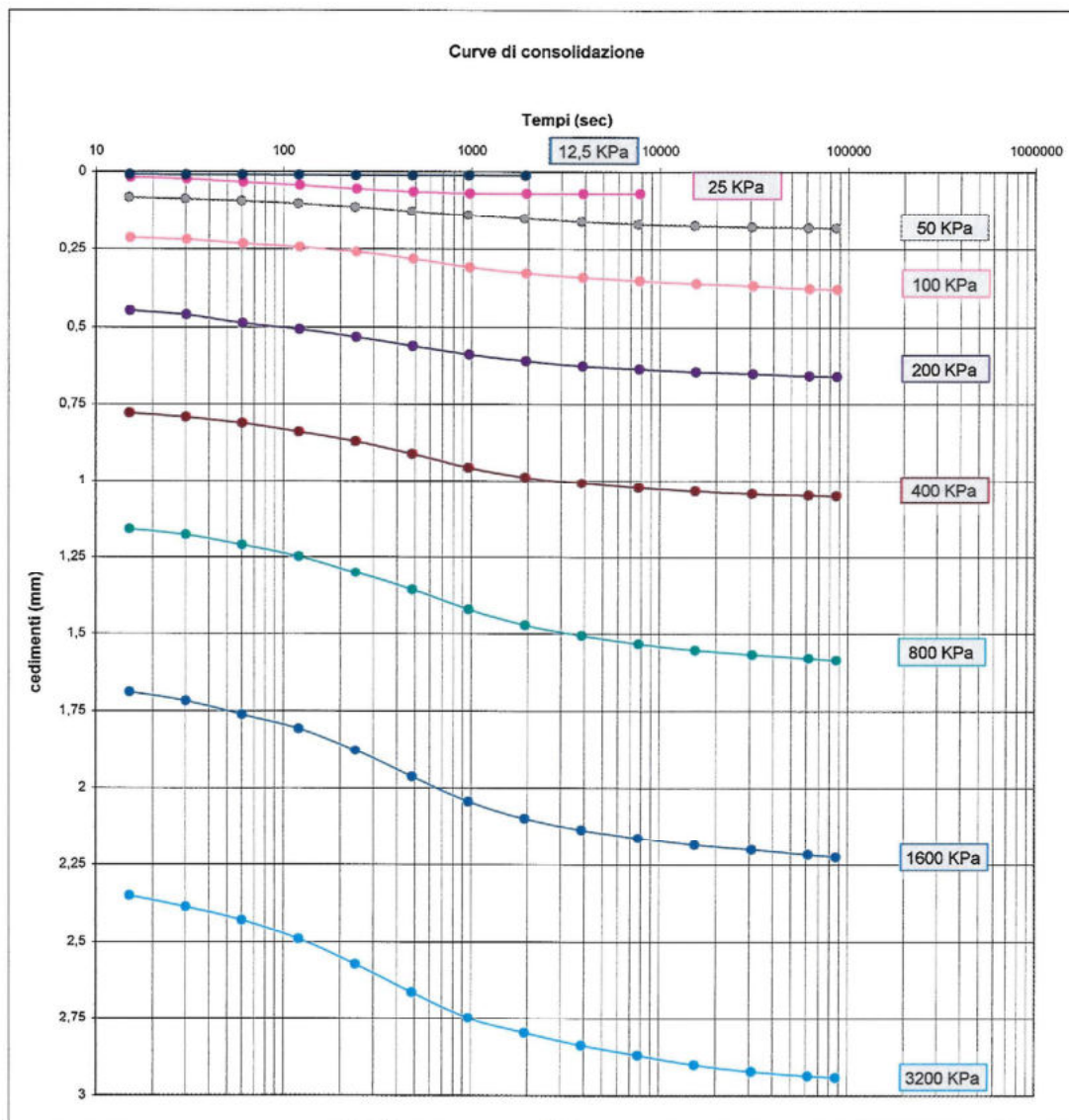
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5635 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C1**

Profondità 18,0-18,5 m

Dati sperimentali

(acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,009	15,0	0,020	15,0	0,083	15,0	0,216
30,0	0,010	30,0	0,024	30,0	0,087	30,0	0,222
60,0	0,011	60,0	0,035	60,0	0,093	60,0	0,235
120,0	0,011	120,0	0,045	120,0	0,103	120,0	0,247
240,0	0,012	240,0	0,056	240,0	0,114	240,0	0,262
480,0	0,012	480,0	0,066	480,0	0,128	480,0	0,285
960,0	0,012	960,0	0,071	960,0	0,140	960,0	0,311
1920,0	0,012	1920,0	0,071	1920,0	0,152	1920,0	0,329
3840,0		3840,0	0,071	3840,0	0,162	3840,0	0,343
7680,0		7680,0	0,071	7680,0	0,170	7680,0	0,353
15360,0		15360,0		15360,0	0,176	15360,0	0,362
30720,0		30720,0		30720,0	0,179	30720,0	0,370
61440,0		61440,0		61440,0	0,182	61440,0	0,378
86400,0		86400,0		86400,0	0,183	86400,0	0,381

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,449	15,0	0,780	15,0	1,161	15,0	1,690
30,0	0,462	30,0	0,794	30,0	1,179	30,0	1,719
60,0	0,488	60,0	0,813	60,0	1,212	60,0	1,762
120,0	0,508	120,0	0,842	120,0	1,250	120,0	1,808
240,0	0,532	240,0	0,873	240,0	1,303	240,0	1,879
480,0	0,560	480,0	0,913	480,0	1,359	480,0	1,965
960,0	0,587	960,0	0,958	960,0	1,422	960,0	2,045
1920,0	0,608	1920,0	0,990	1920,0	1,473	1920,0	2,099
3840,0	0,624	3840,0	1,009	3840,0	1,507	3840,0	2,136
7680,0	0,633	7680,0	1,024	7680,0	1,533	7680,0	2,164
15360,0	0,642	15360,0	1,035	15360,0	1,554	15360,0	2,186
30720,0	0,649	30720,0	1,045	30720,0	1,568	30720,0	2,201
61440,0	0,656	61440,0	1,050	61440,0	1,581	61440,0	2,218
86400,0	0,657	86400,0	1,052	86400,0	1,587	86400,0	2,226

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	2,351	15,0	2,883	15,0	2,685	15,0	2,303
30,0	2,386	30,0	2,879	30,0	2,670	30,0	2,295
60,0	2,430	60,0	2,868	60,0	2,653	60,0	2,281
120,0	2,491	120,0	2,858	120,0	2,624	120,0	2,264
240,0	2,574	240,0	2,845	240,0	2,586	240,0	2,246
480,0	2,664	480,0	2,830	480,0	2,539	480,0	2,214
960,0	2,749	960,0	2,815	960,0	2,486	960,0	2,176
1920,0	2,798	1920,0	2,799	1920,0	2,432	1920,0	2,112
3840,0	2,839	3840,0	2,786	3840,0	2,399	3840,0	2,057
7680,0	2,871	7680,0	2,773	7680,0	2,374	7680,0	2,016
15360,0	2,901	15360,0	2,765	15360,0	2,362	15360,0	1,971
30720,0	2,923	30720,0	2,759	30720,0	2,357	30720,0	1,934
61440,0	2,937	61440,0	2,755	61440,0	2,353	61440,0	1,923
86400,0	2,942	86400,0	2,754	86400,0	2,350	86400,0	1,920

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
052/15
Accettazione
n° 353 del 02/03/15
Commessa
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Lavoro

Porto di Giulianova (TE)

Società di perforazione

Data ricevimento camp.

02/03/15

Sondaggio
S3
Campione
C2
Profondità
22,0-22,5 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,53
Peso di volume:	kN/m ³	20,75
Contenuto naturale in acqua:	%	18,97
Peso di volume secco:	kN/m ³	17,44
Indice dei vuoti:		0,52
Porosità:	%	34,25
Grado di saturazione:	%	98,52

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	30,85
Limite Plastico %:	22,80
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	-0,48
Indice Plastico %:	8,05
Indice di Consistenza:	1,48

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	21,70
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	24,70

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			3,3E-03
25	3,17	6,0E-10	1,9E-03
50	3,81	8,3E-11	3,2E-04
100	4,88	6,9E-11	3,4E-04
200	6,41	4,3E-11	2,8E-04
400	9,10	3,1E-11	2,9E-04
800	17,07	2,0E-11	3,4E-04
1600	26,69	1,1E-11	2,9E-04
3200	44,27	6,1E-12	2,7E-04

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	10,52
Limo %:	37,01
Argilla %:	52,47

Prova Triassiale

Consolidata drenata

c (KPa)

 ϕ (°)

Consolidata non drenata

c (KPa)

 ϕ (°)

Non consolidata non drenata

c (KPa)

 ϕ (°)

Prova Espansione Laterale Libera

 σ_a (KPa)

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Permeabilità

K (m/s)

Contenuto solfati

Prova CBR

Resistenza a pocket penetrometro

KPa 360

Torvane

KPa 60

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Zaccaria Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S3			
Campione	C2			
Profondità	22,0-22,5 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	41,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	argilla limosa	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	Gley1 - 4/10Y - grigio verdastro scuro	Addensamento:	***
Struttura:	laminare	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	360
Torvane	KPa	60

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio



cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5639 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

		data prova	inizio	fine
Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio		09/03/2015	10/03/2015
	7 - OO.MM.			
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S3			
Campione	C2			
Profondità	22,0-22,5 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	32,06	31,49	32,41
Massa camp. umido + tara (g)	246,74	270,48	249,96
Massa camp. secco + tara (g)	212,87	232,34	214,92
Massa camp. Secco (g)	180,81	200,86	182,51
Massa acqua (g)	33,88	38,13	35,03
Contenuto d'acqua (%)	18,74	18,99	19,19

Contenuto naturale in acqua:	%	VALORE MEDIO
		18,97

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5638 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	data prova	09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		09/03/2015
Sondaggio	S3		
Campione	C2		
Profondità	22,0-22,5 m		

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,67	61,67	61,67
Massa fustella + camp.umido (g)	214,05	213,70	214,36
Massa camp.umido (g)	152,38	152,03	152,69
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	20,75	20,71	20,80

		VALORE MEDIO
Peso di volume:	kN/m ³	20,75

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione**052/15**
PL5640 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	17/03/2015	17/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S3		
Campione	C2		
Profondità	22,0-22,5 m		

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	45,747
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	100,694
Massa picnom. + camp. (g)	107,202	70,234
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	196,907	116,127
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000
Peso specifico (kN/m ³)	26,540	26,523

Peso specifico dei grani:

kN/m³VALORE MEDIO
26,53**Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l.**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5637 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S3**
Campione **C2**
Profondità 22,0-22,5 m

inizio fine

data prova 10/03/2015 11/03/2015

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM	Diametro	Residuo		Passante	
n° setaccio	mm	g	%	g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,030	0,03	99,970	99,97
40	0,425	0,049	0,05	99,921	99,92
80	0,180	0,020	0,02	99,901	99,90
120	0,125	1,513	1,51	98,388	98,39
140	0,106	1,536	1,54	96,852	96,85
200	0,063	7,375	7,38	89,477	89,48
FONDO		89,48	89,477		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi	Lettura	Lettura	Lett. Corretta	Diametri	Passante
min.	densimetro	effettiva	R'	mm	%
0,25	59,0	6,59	54,8	0,0651	90,42
0,5	56,0	7,09	51,8	0,0477	85,47
1	53,0	7,58	48,8	0,0349	80,52
2	50,0	8,07	45,8	0,0255	75,57
4	47,0	8,57	42,8	0,0185	70,62
8	45,0	8,90	40,8	0,0134	67,32
15	43,0	9,23	38,8	0,0099	64,02
30	41,0	9,55	36,8	0,0072	60,72
60	39,0	9,88	34,8	0,0051	57,42
120	38,0	10,05	33,8	0,0037	55,77
240	37,0	10,21	32,8	0,0026	54,12
480	36,0	10,38	31,8	0,0019	52,47
1440	35,0	10,54	30,8	0,0011	50,82

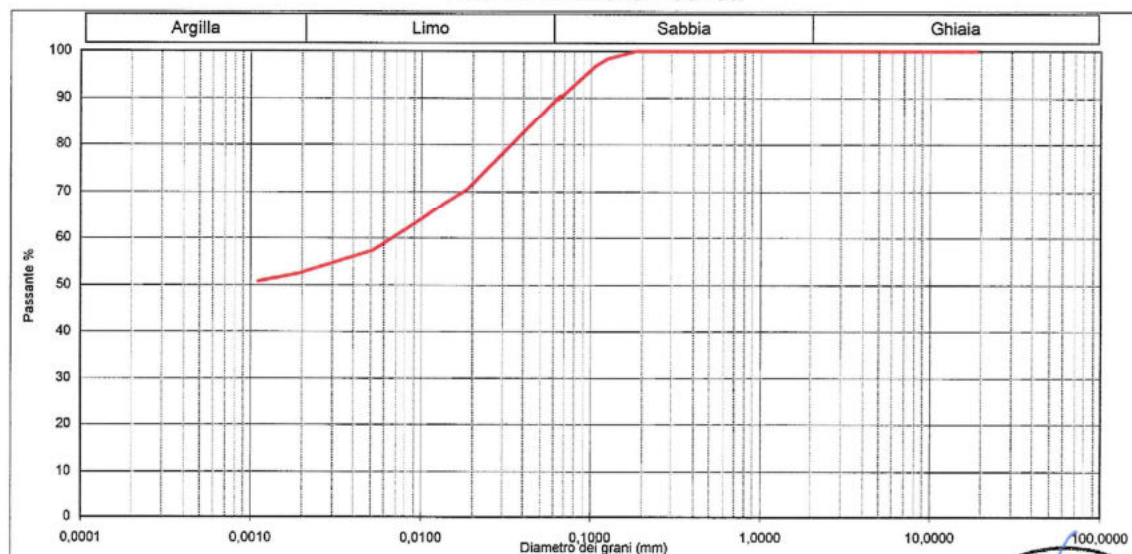
Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Distribuzione granulometrica			
Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	10,5	37,0	52,5

Definizione (AGI)
Argilla sabbiosa con limo

Curva Granulometrica


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5641 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -
OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S3**
Campione **C2**
Profondità 22,0-22,5 m

inizio
data prova 16/03/2015 fine 17/03/2015

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Limite Liquido: 30,85 %
Limite Plastico: 22,80 %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: -0,48
Indice Plastico: 8,05 %
Ritiro:

Indice di Consistenza: 1,48
Classifica Semi solido
Grado di plasticità: Poco plastico

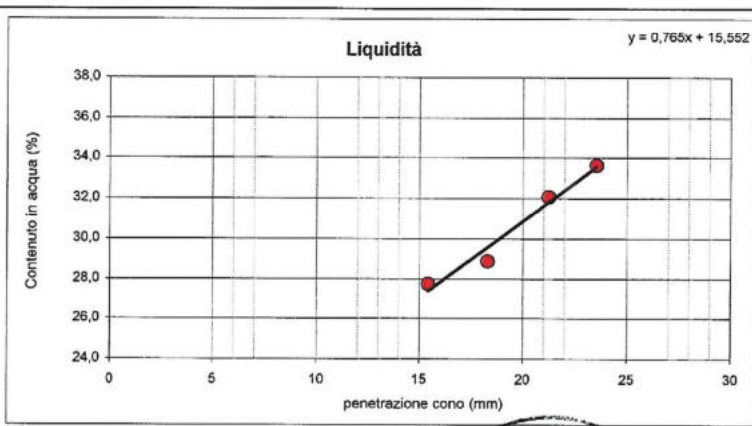
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	15,5	27,74	22,55
2	18,3	28,86	22,86
3	21,3	32,07	22,98
4	23,6	33,62	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	15,3	15,6	***
penetrazione effettiva	15,3	15,6	***
Massa tara (L1) g	9,430	11,465	***
L1+campione umido g	18,008	18,308	***
L1+campione secco g	16,141	16,825	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	18,1	18,5	***
penetrazione effettiva	18,1	18,5	***
Massa tara (L2) g	9,451	9,497	***
L2+campione umido g	14,075	17,171	***
L2+campione secco g	13,045	15,443	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	21,2	21,3	***
penetrazione effettiva	21,2	21,3	***
Massa tara (L3) g	9,544	9,451	***
L3+campione umido g	18,290	15,079	***
L3+campione secco g	16,154	13,720	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	23,4	23,7	***
penetrazione effettiva	23,4	23,7	***
Massa tara (L4) g	9,568	9,490	***
L4+campione umido g	16,899	16,467	***
L4+campione secco g	15,056	14,710	***

Determinazione limite plastico

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (P1) g	13,703	13,807	13,737
P1+campione umido g	18,789	19,369	18,612
P1+campione secco g	17,853	18,334	17,701



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Francesco Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5643 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 12/03/2015	fine 13/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S3			
Campione	C2			
Profondità	22,0-22,5 m			

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD602415	TD502315	TD402215	TD602415	TD502315	TD402215
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	19,05	19,56	18,78	18,11	19,31	18,53
Peso di volume (Kn/m ³):	20,80	20,71	20,75			
Peso specifico dei grani (Kn/m ³):	26,53	26,53	26,53	26,53	26,53	26,53
Peso di volume secco (Kn/m ³):	17,47	17,32	17,47	17,61	17,36	17,51
Indice dei vuoti :	0,52	0,53	0,52	0,51	0,53	0,52
Saturazione (%):	99,35	99,50	98,02	96,67	98,82	97,31

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD602415	TD502315	TD402215
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm ²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm ³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD602415	TD502315	TD402215
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0078	0,0078	0,0078
C. max (mm)	0,78	1,22	1,49

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5643 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione C2

Profondità	22,0-22,5 m
------------	-------------

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. ~~Eugenio~~ Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 07112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5643 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

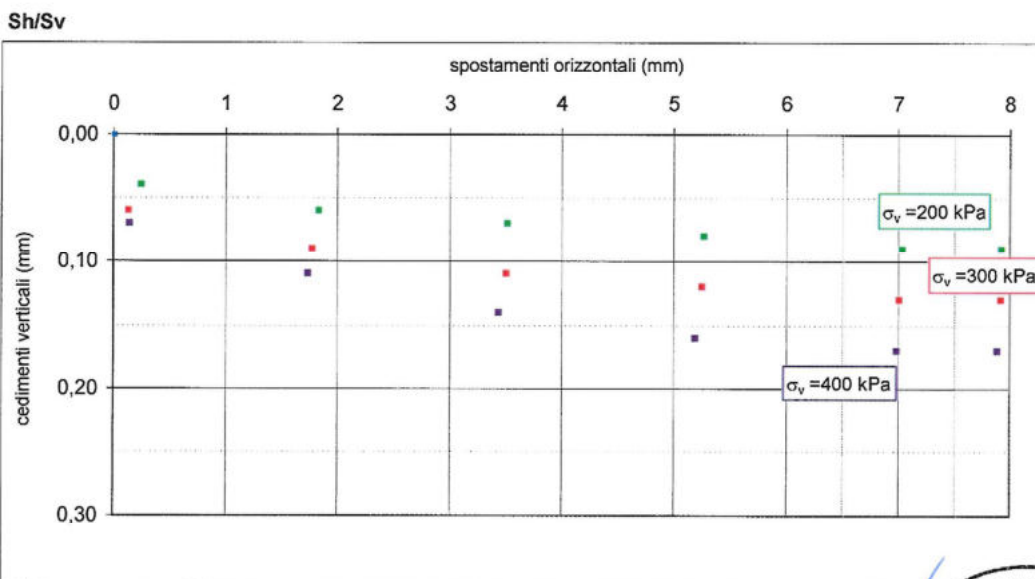
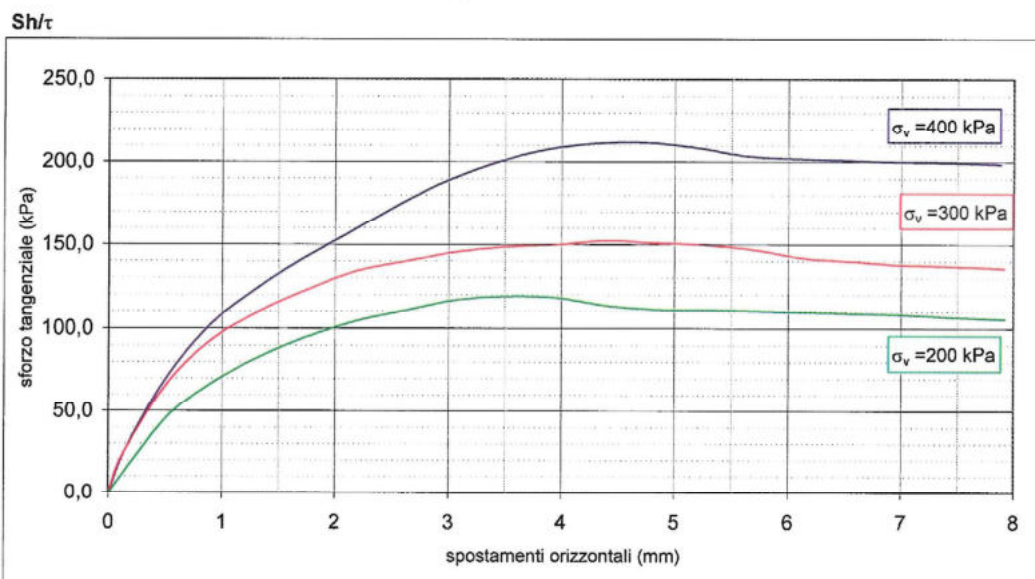
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C2**

Profondità 22,0-22,5 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. *[firma]* Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5643 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

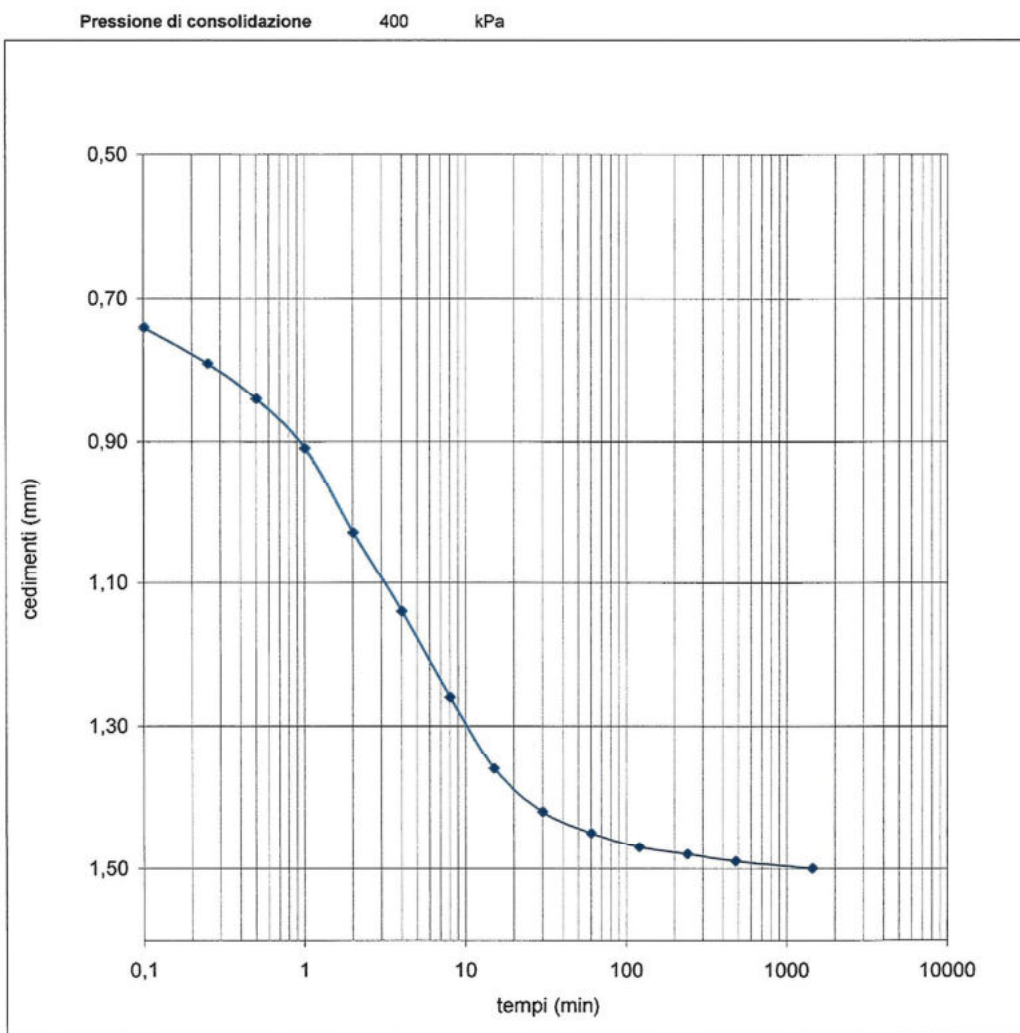
Sondaggio **S3**

Campione **C2**

Profondità 22,0-22,5 m

Diagramma fase di consolidazione

Dati acquisiti




t100 = 30 min.

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5642 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	fine
		data prova	09/03/2015 20/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S3		
Campione	C2		
Profondità	22,0-22,5 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		20,81 kNm ³	Massa Fustella:	58,993 g
Peso specifico dei grani:		26,53 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		18,23 %	Contenuto in acqua finale:	11,68 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,51	Indice dei vuoti finale:	0,36
Saturazione iniziale:		97,26 %	Saturazione finale:	86,70 %
Densità umida iniziale		20,81 kNm ³	Densità secca Iniziale	17,61 kNm ³

Carico (KPa)	ϵ (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,22	0,504		3,27E-03		***
25	0,61	0,498	3,17	1,95E-03	6,03E-10	***
50	1,26	0,488	3,81	3,21E-04	8,28E-11	***
100	2,27	0,473	4,88	3,44E-04	6,92E-11	***
200	3,78	0,450	6,41	2,84E-04	4,34E-11	***
400	5,87	0,419	9,10	2,85E-04	3,07E-11	***
800	8,05	0,386	17,07	3,40E-04	1,95E-11	***
1600	10,76	0,345	26,69	2,92E-04	1,07E-11	***
3200	13,93	0,297	44,27	2,73E-04	6,06E-12	***
800	13,13	0,309				
200	11,47	0,334				
50	9,45	0,365				

ϵ : cedimento di fine consolidazione
 e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5642 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

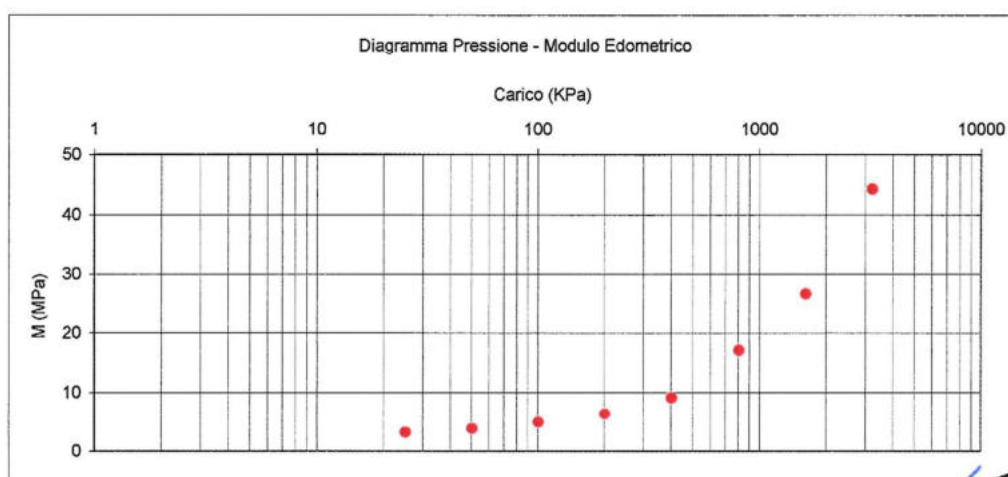
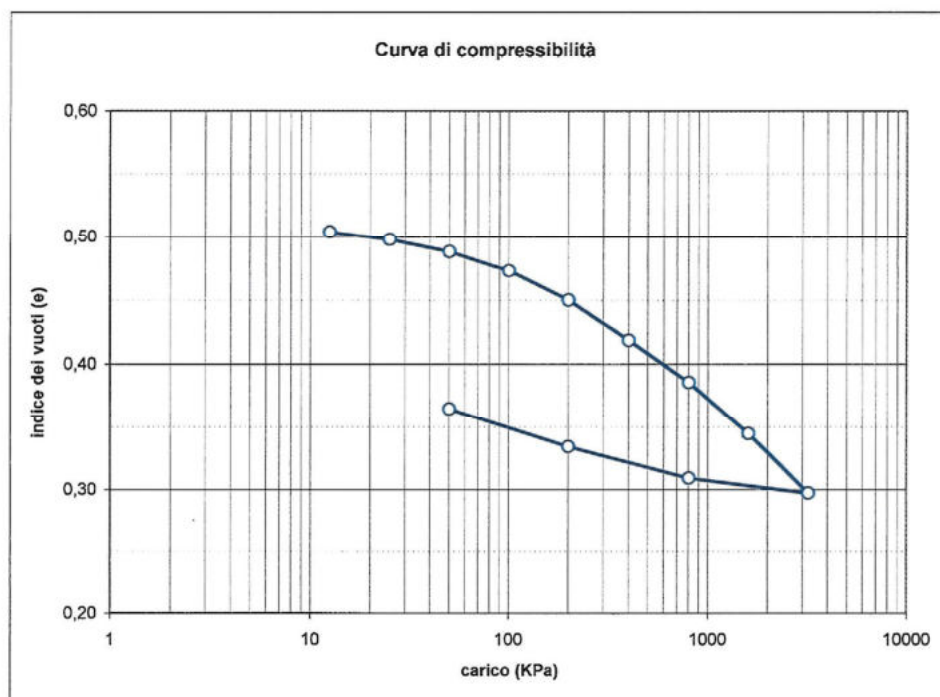
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C2**

Profondità 22,0-22,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5642 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

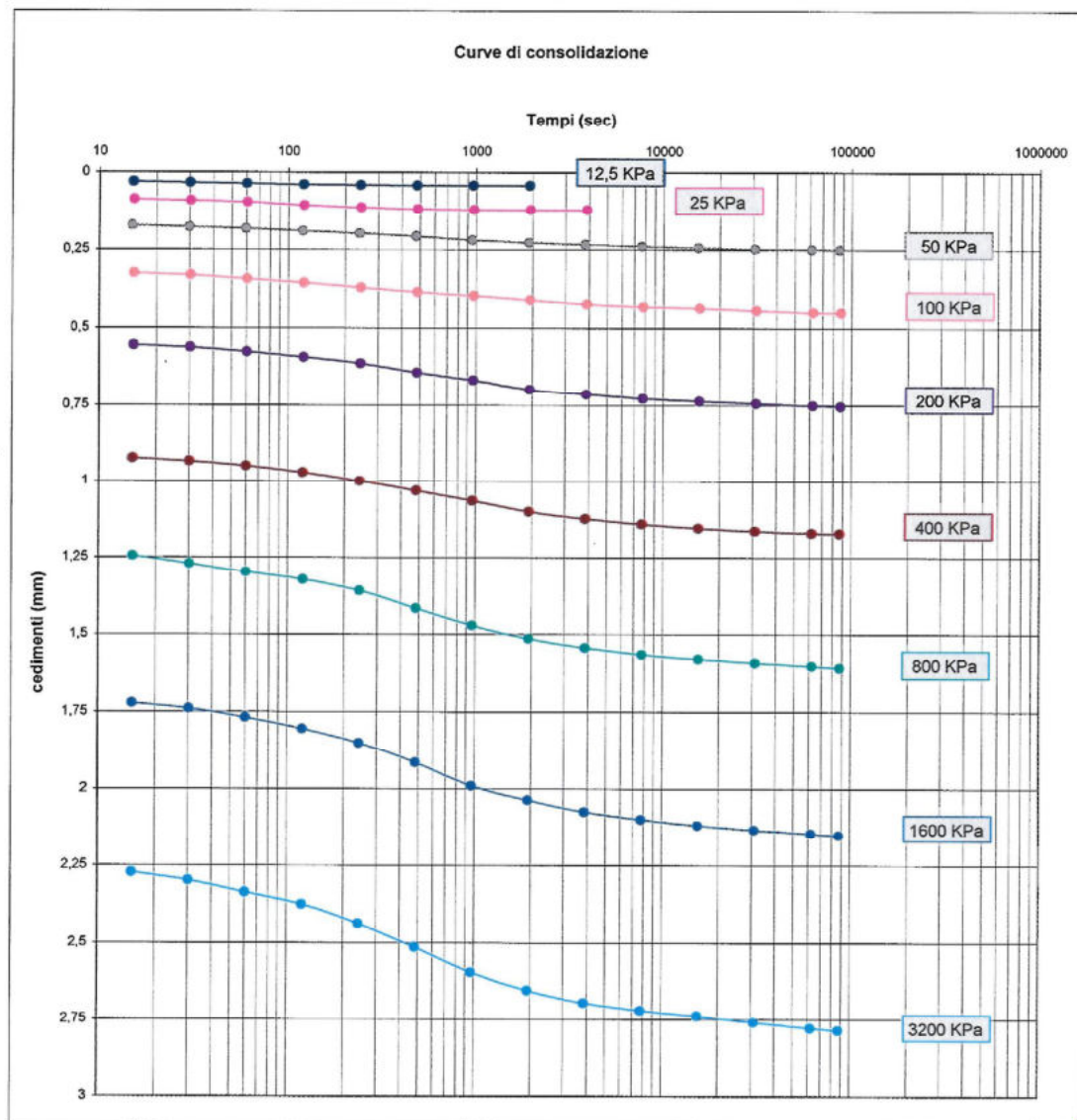
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C2**

Profondità 22,0-22,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geo. *[Signature]* Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

[Signature]
Il direttore
del laboratorio
dott. Geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5642 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S3**

Campione **C2**

Profondità 22,0-22,5 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,031	15,0	0,069	15,0	0,172	15,0	0,328
30,0	0,034	30,0	0,092	30,0	0,178	30,0	0,334
60,0	0,037	60,0	0,098	60,0	0,183	60,0	0,346
120,0	0,040	120,0	0,108	120,0	0,190	120,0	0,358
240,0	0,042	240,0	0,115	240,0	0,198	240,0	0,374
480,0	0,043	480,0	0,120	480,0	0,207	480,0	0,388
960,0	0,043	960,0	0,122	960,0	0,220	960,0	0,399
1920,0	0,043	1920,0	0,122	1920,0	0,228	1920,0	0,413
3840,0		3840,0	0,122	3840,0	0,234	3840,0	0,426
7680,0		7680,0		7680,0	0,240	7680,0	0,434
15360,0		15360,0		15360,0	0,245	15360,0	0,439
30720,0		30720,0		30720,0	0,248	30720,0	0,446
61440,0		61440,0		61440,0	0,251	61440,0	0,451
86400,0		86400,0		86400,0	0,252	86400,0	0,453

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,556	15,0	0,924	15,0	1,246	15,0	1,722
30,0	0,562	30,0	0,935	30,0	1,272	30,0	1,739
60,0	0,576	60,0	0,950	60,0	1,299	60,0	1,770
120,0	0,594	120,0	0,972	120,0	1,324	120,0	1,807
240,0	0,616	240,0	1,001	240,0	1,360	240,0	1,852
480,0	0,644	480,0	1,033	480,0	1,416	480,0	1,916
960,0	0,669	960,0	1,065	960,0	1,471	960,0	1,991
1920,0	0,700	1920,0	1,101	1920,0	1,515	1920,0	2,037
3840,0	0,716	3840,0	1,125	3840,0	1,545	3840,0	2,075
7680,0	0,730	7680,0	1,142	7680,0	1,566	7680,0	2,100
15360,0	0,738	15360,0	1,156	15360,0	1,581	15360,0	2,119
30720,0	0,745	30720,0	1,165	30720,0	1,592	30720,0	2,134
61440,0	0,753	61440,0	1,172	61440,0	1,603	61440,0	2,146
86400,0	0,755	86400,0	1,174	86400,0	1,610	86400,0	2,153

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	2,273	15,0	2,734	15,0	2,560	15,0	2,267
30,0	2,298	30,0	2,730	30,0	2,554	30,0	2,261
60,0	2,337	60,0	2,722	60,0	2,542	60,0	2,249
120,0	2,376	120,0	2,712	120,0	2,528	120,0	2,234
240,0	2,439	240,0	2,705	240,0	2,503	240,0	2,217
480,0	2,514	480,0	2,695	480,0	2,467	480,0	2,187
960,0	2,596	960,0	2,682	960,0	2,429	960,0	2,149
1920,0	2,656	1920,0	2,669	1920,0	2,397	1920,0	2,094
3840,0	2,697	3840,0	2,658	3840,0	2,370	3840,0	2,029
7680,0	2,722	7680,0	2,647	7680,0	2,343	7680,0	1,975
15360,0	2,739	15360,0	2,640	15360,0	2,326	15360,0	1,938
30720,0	2,759	30720,0	2,634	30720,0	2,308	30720,0	1,909
61440,0	2,779	61440,0	2,628	61440,0	2,296	61440,0	1,894
86400,0	2,786	86400,0	2,627	86400,0	2,294	86400,0	1,890

Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Accettazione
Commessa

052/15
n° 353 del 02/03/15
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Lavoro Porto di Giulianova (TE)
Società di perforazione ***
Data ricevimento camp. 02/03/15

Sondaggio **S4**
Campione **C1**
Profondità **14,0-14,5 m**

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,19
Peso di volume:	kN/m ³	19,05
Contenuto naturale in acqua:	%	23,71
Peso di volume secco:	kN/m ³	15,40
Indice dei vuoti:		0,70
Porosità:	%	41,21
Grado di saturazione:	%	90,34

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	0,00
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	32,62

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			2,8E-04
25	5,51	4,9E-11	2,8E-04
50	7,57	6,0E-11	4,6E-04
100	9,46	3,3E-11	3,2E-04
200	13,31	2,0E-11	2,8E-04
400	26,95	1,1E-11	3,1E-04
800	36,68	6,1E-12	2,3E-04
1600	57,20	6,1E-12	3,5E-04
3200	88,93	3,1E-12	2,9E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa ***

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	27,82
Limite Plastico %:	n.d.
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	n.d.
Indice Plastico %:	n.d.
Indice di Consistenza:	n.d.

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	76,91
Limo %:	23,09
Argilla %:	0,00

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Non consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	

Prova Espansione Laterale Libera

σ_a (KPa)

Permeabilità K (m/s)

Prova CBR

Torvane

KPa ***

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C1			
Profondità	14,0-14,5 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	30,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

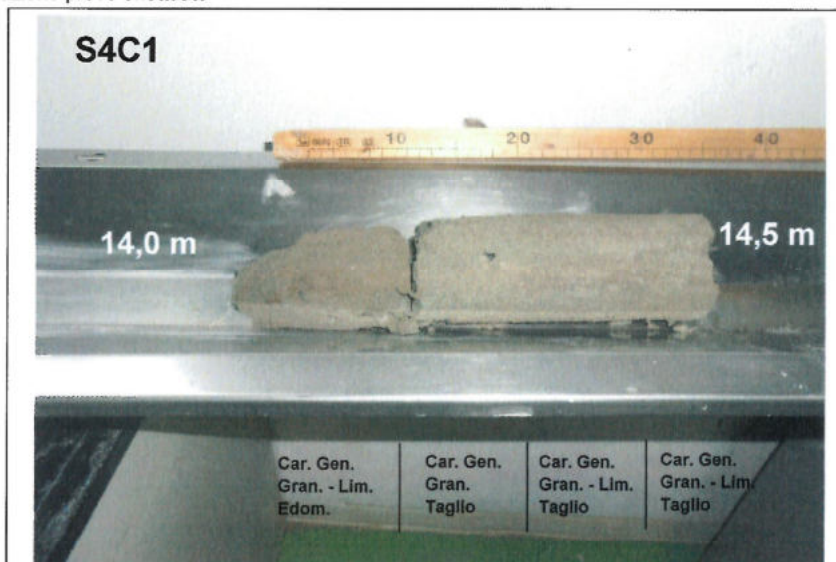
DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	sabbia limosa	Consistenza:	***
Colore (Munsell soil color chart):	5Y - 4/2 - grigio oliva	Addensamento:	medio
Struttura:	omogenea	Comportamento:	***

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	***
Torvane	KPa	***

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Felice Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5646 del **30/03/2015**
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	inizio	fine
	7 - OO.MM.	09/03/2015	10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S4		
Campione	C1		
Profondità	14,0-14,5 m		

Descrizione litologica:
Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,78	31,74	30,91
Massa camp. umido + tara (g)	265,16	249,72	239,56
Massa camp. secco + tara (g)	220,64	207,74	199,57
Massa camp. Secco (g)	188,86	176,00	168,66
Massa acqua (g)	44,52	41,98	39,99
Contenuto d'acqua (%)	23,58	23,86	23,71

Contenuto naturale in acqua:	%	VALORE MEDIO
		23,71

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio**Cmg testing s.r.l**

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5645 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C1			
Profondità	14,0-14,5 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,66	61,66	61,66
Massa fustella + camp.umido (g)	201,03	201,09	202,37
Massa camp.umido (g)	139,37	139,43	140,71
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	18,98	18,99	19,17

VALORE MEDIO

Peso di volume: **kN/m³** **19,05**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del Laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5647 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	data prova	inizio	fine
	7 - OO.MM.		17/03/2015	17/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C1			
Profondità	14,0-14,5 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	45,594
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	100,541
Massa picnom. + camp. (g)	99,783	66,025
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	192,091	113,305
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000

Peso specifico (kN/m³)	26,243	26,133
------------------------	--------	--------

VALORE MEDIO
Peso specifico dei grani: **kN/m³** **26,19**
Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Al direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5644 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

inizio fine

data prova 11/03/2015 12/03/2015

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio

S4

Campione

C1

Profondità

14,0-14,5 m

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo g	Residuo %	Passante g	Passante %
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,155	0,16	99,845	99,85
40	0,425	0,079	0,08	99,766	99,77
80	0,180	0,412	0,41	99,354	99,35
120	0,125	32,802	32,80	66,552	66,55
140	0,106	23,383	23,38	43,169	43,17
200	0,063	20,077	20,08	23,092	23,09
FONDO		23,09	23,092		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lett. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	26,0	12,02	21,8	0,0879	35,97
0,5	19,0	13,18	14,8	0,0650	24,42
1	14,0	14,00	9,8	0,0474	16,17
2	11,0	14,49	6,8	0,0341	11,22
4	9,0	14,82	4,8	0,0244	7,92
8	7,0	15,15	2,8	0,0174	4,62
15	5,0	15,48	0,8	0,0129	1,32
30	2,0	15,97	-2,2	0,0092	0,0
60	0,0	16,30	-4,2	0,0066	0,0
120	0,0	16,30	-4,2	0,0047	0,0
240	0,0	16,30	-4,2	0,0033	0,0
480	0,0	16,30	-4,2	0,0023	0,0
1440	0,0	16,30	-4,2	0,0013	0,0

Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

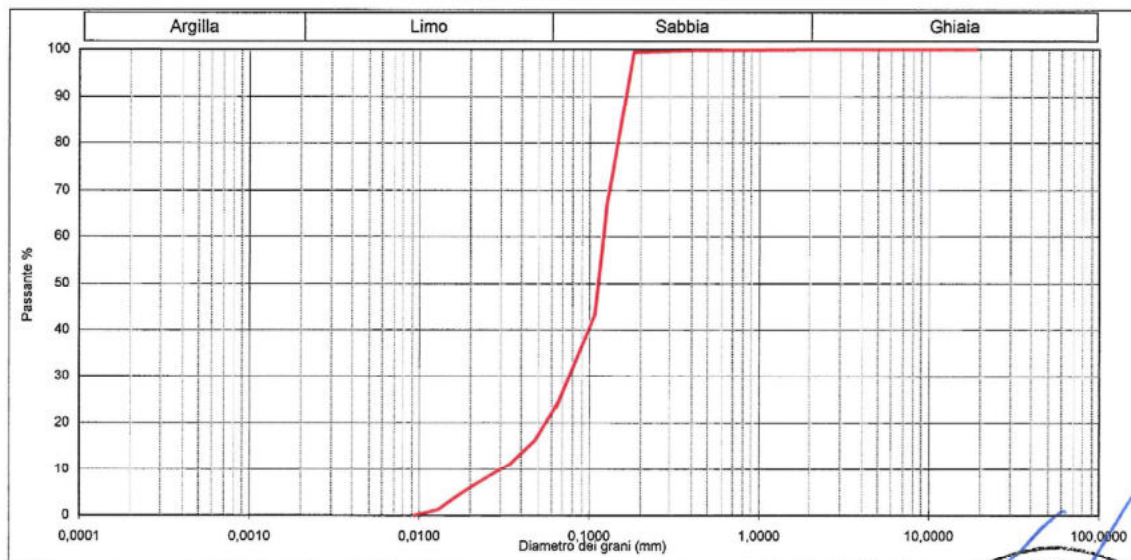
Distribuzione granulometrica

Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	76,9	23,1	0,0

Definizione (AGI)

Sabbia limosa

Curva Granulometrica



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Certificato n. PL5648 del 30/03/2015
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -	data prova	inizio	fine
	OO.MM.		12/03/2015	13/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C1			
Profondità	14,0-14,5 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Limite Liquido: 27,82 %
Limite Plastico: n.d. %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: n.d.
Indice Plastico: n.d. %
Ritiro: %

Indice di Consistenza: n.d.
Classifica n.d.

Grado di plasticità: n.d.

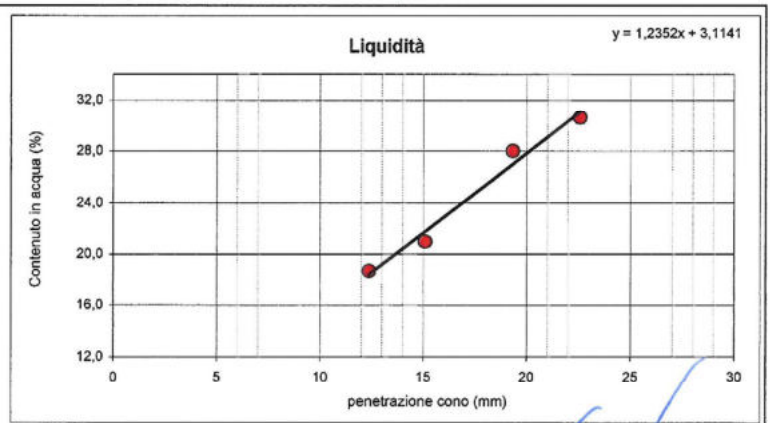
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media mm	W media %	W %
1	12,4	18,70	n.d.
2	15,1	20,97	n.d.
3	19,4	28,00	n.d.
4	22,6	30,57	

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	12,2	12,6	***
penetrazione effettiva	12,2	12,6	***
Massa tara (L1) g	9,424	11,506	***
L1+campione umido g	18,839	20,250	***
L1+campione secco g	17,352	18,876	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	15,2	15	***
penetrazione effettiva	15,2	15	***
Massa tara (L2) g	9,486	11,473	***
L2+campione umido g	17,082	18,533	***
L2+campione secco g	15,750	17,323	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	19,2	19,5	***
penetrazione effettiva	19,2	19,5	***
Massa tara (L3) g	11,502	9,449	***
L3+campione umido g	20,219	18,749	***
L3+campione secco g	18,329	16,697	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	22,7	22,5	***
penetrazione effettiva	22,7	22,5	***
Massa tara (L4) g	9,274	9,258	***
L4+campione umido g	17,190	19,925	***
L4+campione secco g	15,358	17,399	***

Determinazione limite plastico

provino 1	provino 2	provino 3
NON DETERMINABILE		



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Enrico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5650 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 14/03/2015	fine 15/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C1			
Profondità	14,0-14,5 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD603015	TD502915	TD402815	TD603015	TD502915	TD402815
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	23,02	23,66	22,90	20,57	21,74	17,89
Peso di volume (Kn/m³):	19,17	18,99	18,98			
Peso specifico dei grani (Kn/m³):	26,19	26,19	26,19	26,19	26,19	26,19
Peso di volume secco (Kn/m³):	15,58	15,36	15,45	15,90	15,60	16,10
Indice dei vuoti :	0,68	0,71	0,70	0,65	0,68	0,63
Saturazione (%):	90,27	89,58	87,94	84,84	85,52	76,26

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD603015	TD502915	TD402815
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD603015	TD502915	TD402815
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0060	0,0060	0,0060
C. max (mm)	0,20	0,41	0,75

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Gaetano Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P. IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5650 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S4

Campione C1

Profondità 14,0-14,5 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 / C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5650 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

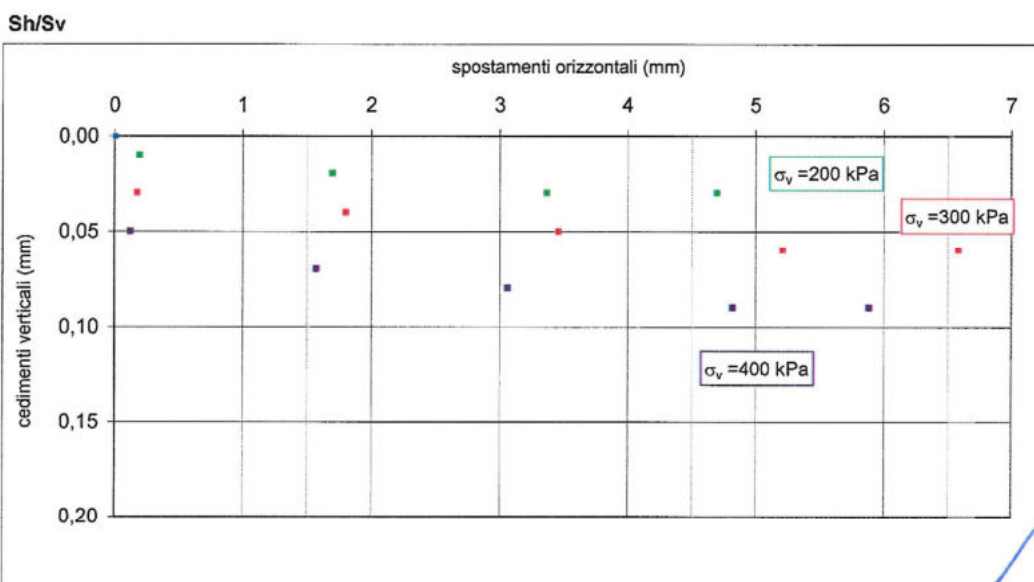
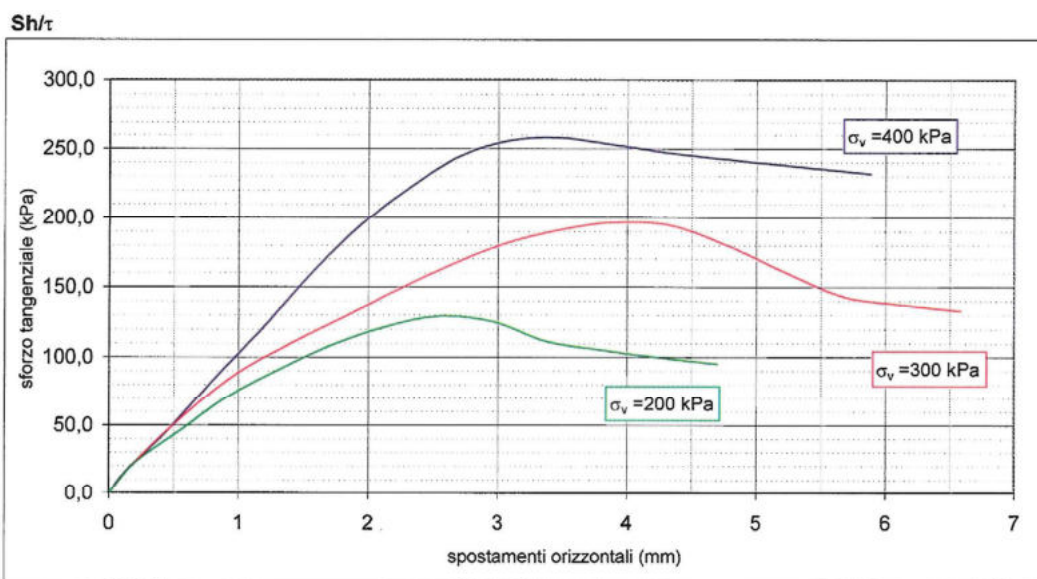
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S4**

Campione **C1**

Profondità 14,0-14,5 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. **Enrico Ambrosino**

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5650 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

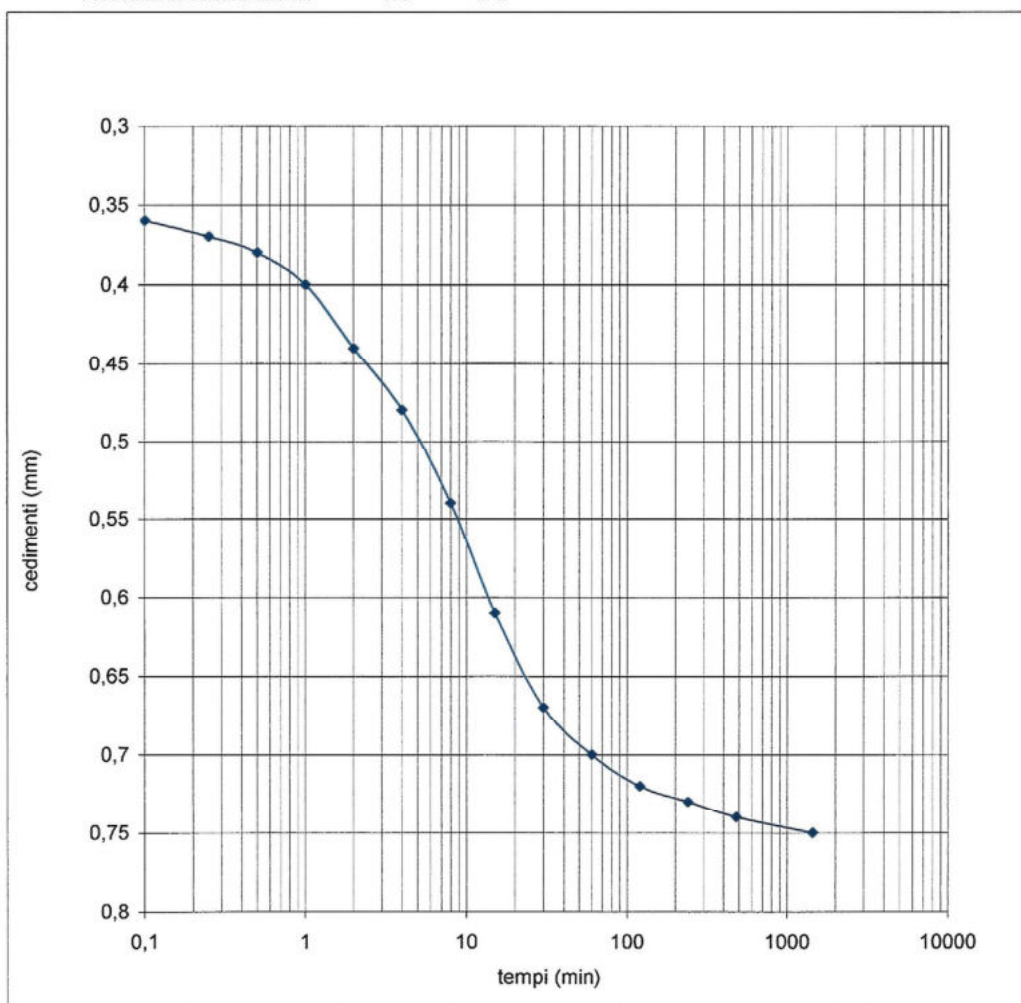
Sondaggio **S4**

Campione **C1**

Profondità 14,0-14,5 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 400 kPa



Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,36
0,25	0,37
0,5	0,38
1	0,4
2	0,44
4	0,48
8	0,54
15	0,61
30	0,67
60	0,7
120	0,72
240	0,73
480	0,74
1440	0,75

t100 = 40 min.

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
dell'Laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5649 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 21/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C1			
Profondità	14,0-14,5 m			

Descrizione litologica:
Sabbia limosa mediamente addensata

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		19,24 kNm ³	Massa Fustella:	59,057 g
Peso specifico dei grani:		26,19 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		23,23 %	Contenuto in acqua finale:	20,10 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,68	Indice dei vuoti finale:	0,58
Saturazione iniziale:		91,63 %	Saturazione finale:	92,56 %
Densità umida iniziale		19,24 kNm ³	Densità secca iniziale	15,61 kNm ³

Carico (KPa)	ϵ (%)	e	M (MPa)	C_v cm ² /sec	K m/sec	C_α %
12,5	0,47	0,669		2,79E-04		***
25	0,70	0,665	5,51	2,78E-04	4,94E-11	***
50	1,03	0,660	7,57	4,60E-04	5,96E-11	***
100	1,55	0,651	9,46	3,19E-04	3,31E-11	***
200	2,29	0,639	13,31	2,77E-04	2,04E-11	***
400	3,01	0,627	26,95	3,10E-04	1,13E-11	***
800	4,06	0,609	36,68	2,27E-04	6,08E-12	***
1600	5,39	0,587	57,20	3,55E-04	6,08E-12	***
3200	7,08	0,558	88,93	2,86E-04	3,15E-12	***
800	6,53	0,568				
200	6,23	0,573				
50	5,80	0,580				

ϵ : cedimento di fine consolidazione
 e : indice dei vuoti
 M : modulo edometrico
 C_v : coefficiente di consolidazione primaria
 K : coefficiente di permeabilità
 C_α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino



Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5649 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

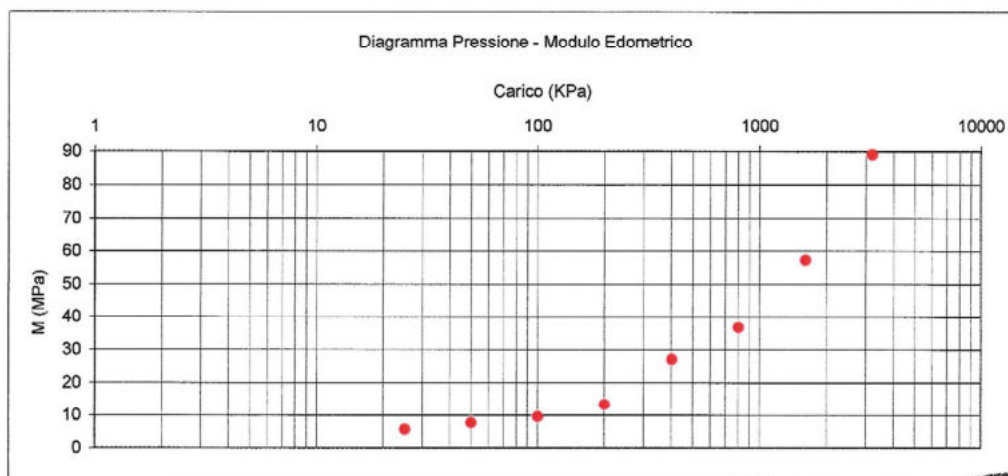
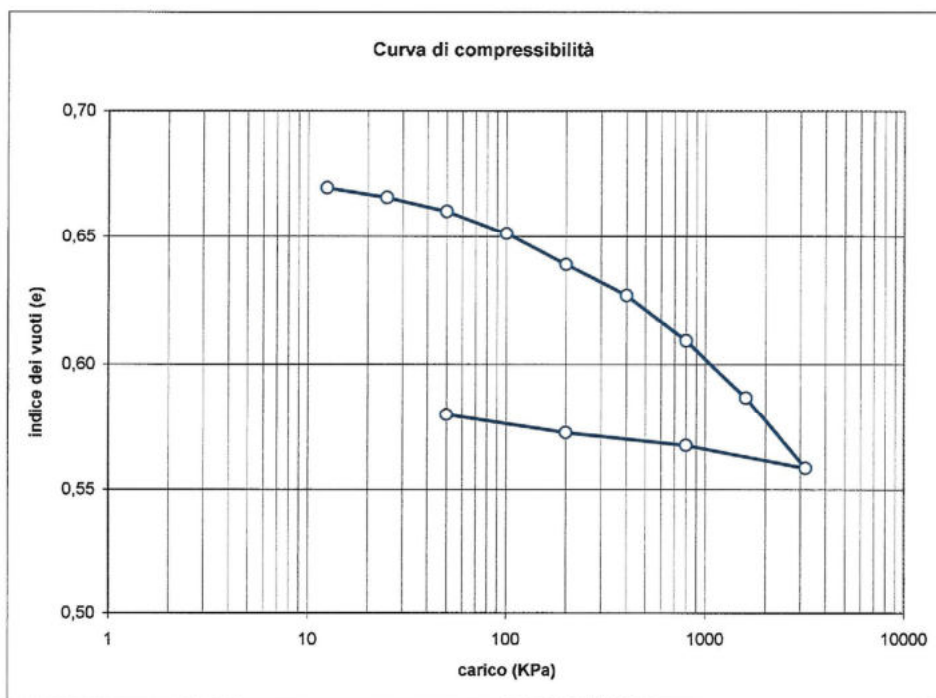
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S4**

Campione **C1**

Profondità 14,0-14,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5649 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

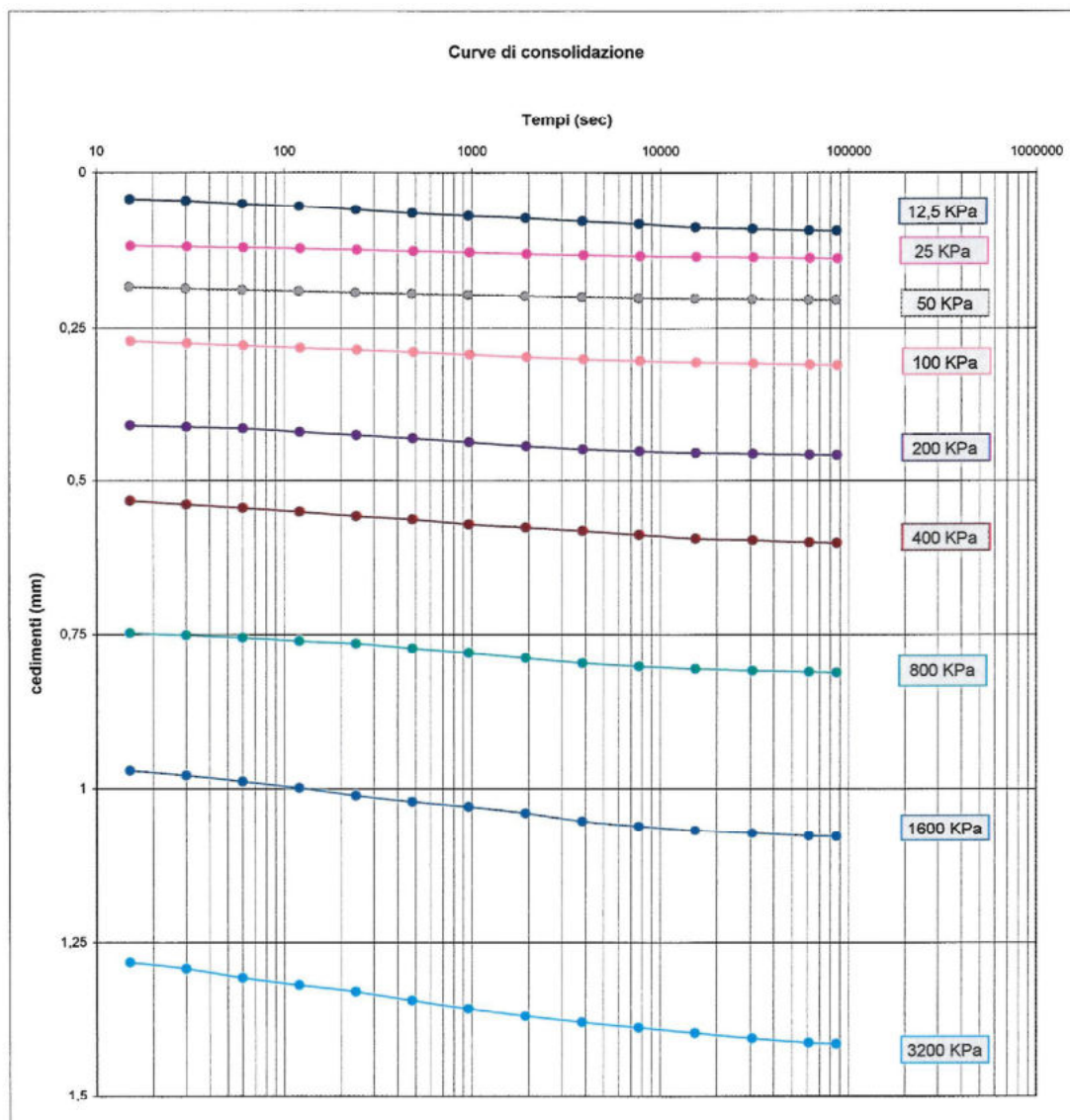
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S4**

Campione **C1**

Profondità 14,0-14,5 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5649 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S4

Campione C1

Profondità 14,0-14,5 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,043	15,0	0,120	15,0	0,164	15,0	0,271
30,0	0,046	30,0	0,121	30,0	0,187	30,0	0,275
60,0	0,051	60,0	0,123	60,0	0,189	60,0	0,278
120,0	0,055	120,0	0,124	120,0	0,191	120,0	0,282
240,0	0,061	240,0	0,126	240,0	0,194	240,0	0,285
480,0	0,066	480,0	0,128	480,0	0,195	480,0	0,288
960,0	0,071	960,0	0,131	960,0	0,197	960,0	0,293
1920,0	0,075	1920,0	0,133	1920,0	0,199	1920,0	0,297
3840,0	0,079	3840,0	0,135	3840,0	0,201	3840,0	0,300
7680,0	0,084	7680,0	0,136	7680,0	0,202	7680,0	0,303
15360,0	0,089	15360,0	0,137	15360,0	0,203	15360,0	0,305
30720,0	0,092	30720,0	0,139	30720,0	0,204	30720,0	0,307
61440,0	0,094	61440,0	0,140	61440,0	0,205	61440,0	0,309
86400,0	0,095	86400,0	0,140	86400,0	0,206	86400,0	0,310

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,409	15,0	0,533	15,0	0,748	15,0	0,972
30,0	0,412	30,0	0,539	30,0	0,752	30,0	0,979
60,0	0,414	60,0	0,545	60,0	0,756	60,0	0,989
120,0	0,420	120,0	0,551	120,0	0,761	120,0	0,999
240,0	0,425	240,0	0,558	240,0	0,766	240,0	1,012
480,0	0,430	480,0	0,563	480,0	0,773	480,0	1,021
960,0	0,436	960,0	0,572	960,0	0,781	960,0	1,030
1920,0	0,443	1920,0	0,577	1920,0	0,789	1920,0	1,040
3840,0	0,448	3840,0	0,582	3840,0	0,797	3840,0	1,053
7680,0	0,451	7680,0	0,589	7680,0	0,802	7680,0	1,061
15360,0	0,454	15360,0	0,595	15360,0	0,806	15360,0	1,069
30720,0	0,455	30720,0	0,597	30720,0	0,809	30720,0	1,073
61440,0	0,457	61440,0	0,601	61440,0	0,811	61440,0	1,078
86400,0	0,457	86400,0	0,602	86400,0	0,812	86400,0	1,079

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	1,293	15,0	1,313	15,0	1,265	15,0	1,190
30,0	1,293	30,0	1,313	30,0	1,263	30,0	1,189
60,0	1,308	60,0	1,312	60,0	1,261	60,0	1,188
120,0	1,320	120,0	1,312	120,0	1,259	120,0	1,186
240,0	1,330	240,0	1,312	240,0	1,257	240,0	1,184
480,0	1,344	480,0	1,311	480,0	1,256	480,0	1,182
960,0	1,358	960,0	1,311	960,0	1,254	960,0	1,178
1920,0	1,371	1920,0	1,310	1920,0	1,253	1920,0	1,176
3840,0	1,381	3840,0	1,309	3840,0	1,252	3840,0	1,174
7680,0	1,390	7680,0	1,308	7680,0	1,250	7680,0	1,170
15360,0	1,398	15360,0	1,308	15360,0	1,249	15360,0	1,166
30720,0	1,407	30720,0	1,307	30720,0	1,247	30720,0	1,163
61440,0	1,414	61440,0	1,307	61440,0	1,246	61440,0	1,161
86400,0	1,416	86400,0	1,307	86400,0	1,246	86400,0	1,160

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Accettazione
Commessa

052/15
n° 353 del 02/03/15
1211/15

MODULO RIASSUNTIVO

Committente

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Lavoro

Porto di Giulianova (TE)

Società di perforazione

Data ricevimento camp.

02/03/15

Sondaggio

S4

Campione

C2

Profondità

19,5-20,0 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,31
Peso di volume:	kN/m ³	20,26
Contenuto naturale in acqua:	%	21,03
Peso di volume secco:	kN/m ³	16,74
Indice dei vuoti:		0,57
Porosità:	%	36,38
Grado di saturazione:	%	98,67

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	33,46
Limite Plastico %:	23,10
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	-0,20
Indice Plastico %:	10,36
Indice di Consistenza:	1,20

Granulometria

Ghiaia %:	0,00
Sabbia %:	4,67
Limo %:	41,21
Argilla %:	54,12

Prova di taglio diretto

(consolidata drenata)

Coesione c' (KPa):	17,50
Angolo d'attrito interno ϕ' (°):	23,75

Prova edometrica

σ (KPa)	Ed (MPa)	K (m/s)	Cv (cm ² /s)
12,5			2,5E-03
25	3,92	7,0E-11	2,8E-04
50	4,09	1,0E-10	4,3E-04
100	4,37	1,2E-10	5,4E-04
200	4,66	5,5E-11	2,6E-04
400	7,20	3,2E-11	2,3E-04
800	12,20	2,2E-11	2,7E-04
1600	19,58	1,4E-11	2,8E-04
3200	34,57	6,6E-12	2,3E-04

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	
Non consolidata non drenata	
c (KPa)	
ϕ (°)	

Prova Espansione Laterale Libera

 σ_a (KPa)

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Permeabilità K (m/s)

Contenuto solfati

Prova CBR

Resistenza a pocket penetrometro

KPa 280

Torvane

KPa 35

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 052/15
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	data prova	inizio 09/03/2015	fine 09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C2			
Profondità	19,5-20,0 m			

Contenitore campione:	fustella metallica	Dimensioni campione:	Lunghezza (cm)	40,0
			Diametro (cm)	8,0

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI)

Classe: Q5
Tipo campione: indisturbato

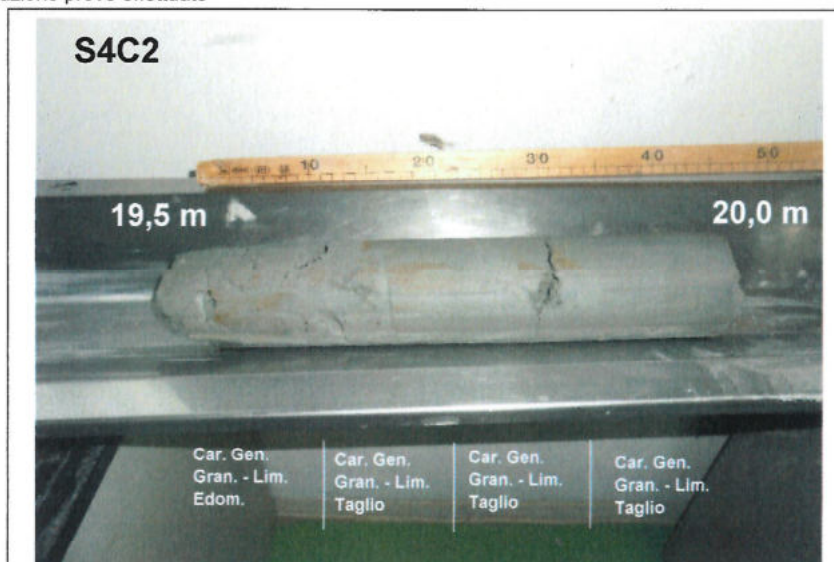
DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	argilla limosa	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	Gley1 - 4/10Y - grigio verdastro scuro	Addensamento:	***
Struttura:	omogenea	Comportamento:	solido plastico

Resistenza a pocket penetrometro	KPa	280
Torvane	KPa	35

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5653 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	data prova	inizio	fine
	7 - OO.MM.		09/03/2015	10/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C2			
Profondità	19,5-20,0 m			

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (g)	31,25	30,97	31,71
Massa camp. umido + tara (g)	271,03	239,31	252,18
Massa camp. secco + tara (g)	228,71	204,32	213,21
Massa camp. Secco (g)	197,46	173,35	181,50
Massa acqua (g)	42,32	34,99	38,97
Contenuto d'acqua (%)	21,43	20,18	21,47

Contenuto naturale in acqua:	%	VALORE MEDIO
		21,03

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino



cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5652 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	data prova	inizio	fine
	7 - OO.MM.		09/03/2015	09/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C2			
Profondità	19,5-20,0 m			

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella (g)	61,79	61,79	61,79
Massa fustella + camp.umido (g)	210,42	210,44	210,68
Massa camp.umido (g)	148,64	148,65	148,89
Volume Fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume (kN/m ³)	20,24	20,25	20,28

Peso di volume: **kN/m³** **20,26**

VALORE MEDIO

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

cmg testing srl
Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5654 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio	data prova	inizio	fine
	7 - OO.MM.		16/03/2015	16/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)			
Sondaggio	S4			
Campione	C2			
Profondità	19,5-20,0 m			

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto (g)	66,659	45,747
Massa picnom.+acqua (g)	171,345	100,694
Massa picnom. + camp. (g)	103,284	78,905
Massa picnom.+camp.+acqua(g)	194,303	121,504
Temp. di prova (°C)	16,00	16,00
Fattore di correzione Temp.	1,0000	1,0000

Peso specifico (kN/m ³)	26,280	26,334
-------------------------------------	--------	--------

Peso specifico dei grani:

kN/m³

VALORE MEDIO

26,31**Lo sperimentatore**

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.lVia Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5651 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S4**
Campione **C2**
Profondità 19,5-20,0 m

inizio fine

data prova 16/03/2015 17/03/2015

MASSA INIZIALE (g): 100,000

FASE DI SETACCIATURA

ASTM n° setaccio	Diametro mm	Residuo g	%	Passante g	%
2"	50,00	0,000	0,00	100,000	100,00
1,5"	37,50	0,000	0,00	100,000	100,00
1"	25,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/4"	19,00	0,000	0,00	100,000	100,00
3/8"	9,50	0,000	0,00	100,000	100,00
4	4,75	0,000	0,00	100,000	100,00
10	2,00	0,000	0,00	100,000	100,00
20	0,85	0,000	0,00	100,000	100,00
40	0,425	0,007	0,01	99,993	99,99
80	0,180	0,074	0,07	99,919	99,92
120	0,125	0,463	0,46	99,456	99,46
140	0,106	0,526	0,53	98,930	98,93
200	0,063	3,599	3,60	95,331	95,33
FONDO		95,33	95,331		

FASE DI SEDIMENTAZIONE

Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lett. Corretta R'	Diametri mm	Passante %
0,25	62,0	6,10	57,8	0,0626	95,37
0,5	60,0	6,43	55,8	0,0454	92,07
1	58,0	6,76	53,8	0,0329	88,77
2	56,0	7,09	51,8	0,0238	85,47
4	54,0	7,42	49,8	0,0173	82,17
8	51,0	7,91	46,8	0,0126	77,22
15	48,0	8,40	43,8	0,0095	72,27
30	46,0	8,73	41,8	0,0068	68,97
60	44,0	9,06	39,8	0,0049	65,67
120	42,0	9,39	37,8	0,0035	62,37
240	39,0	9,88	34,8	0,0026	57,42
480	37,0	10,21	32,8	0,0018	54,12
1440	35,0	10,54	30,8	0,0011	50,82

Prova eseguita ad una temperatura costante di 20°C

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

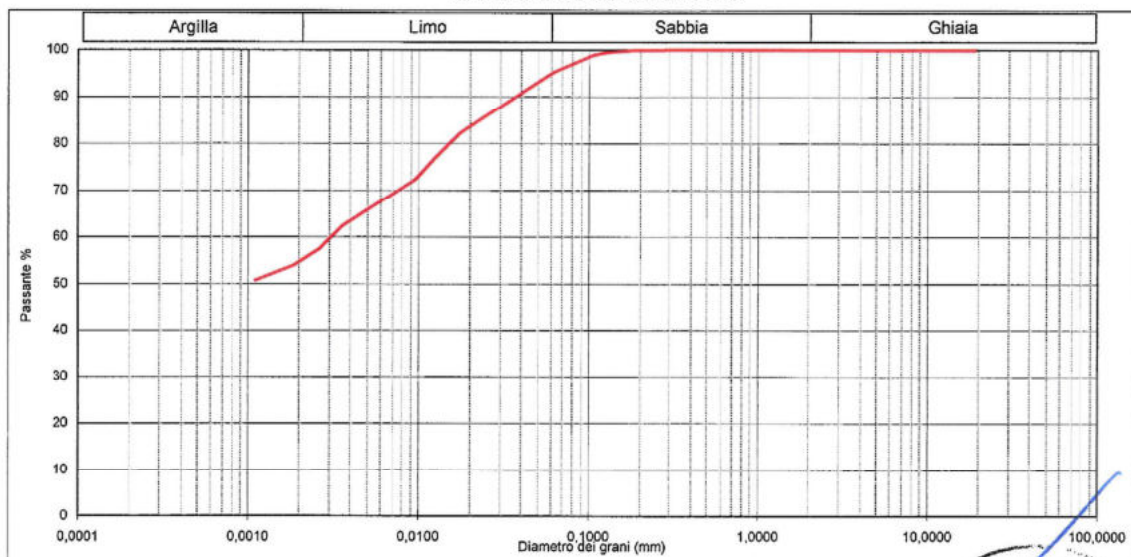
Distribuzione granulometrica

Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	%	%	%
0,0	4,7	41,2	54,1

Definizione (AGI)

Argilla con limo


Curva Granulometrica



Lo sperimentatore

Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 58 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 052/15
Certificato n. PL5655 del 30/03/2015
Accettazione n° 353 del 02/03/15

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 -
OO.MM.
Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio S4
Campione C2
Profondità 19,5-20,0 m

inizio fine
data prova 16/03/2015 17/03/2015

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Limite Liquido: 33,46 %
Limite Plastico: 23,10 %
Limite di Ritiro: *** %

Indice Liquido: -0,20
Indice Plastico: 10,36 %
Ritiro:

Indice di Consistenza: 1,20
Classifica Semi solido

Grado di plasticità: Poco plastico

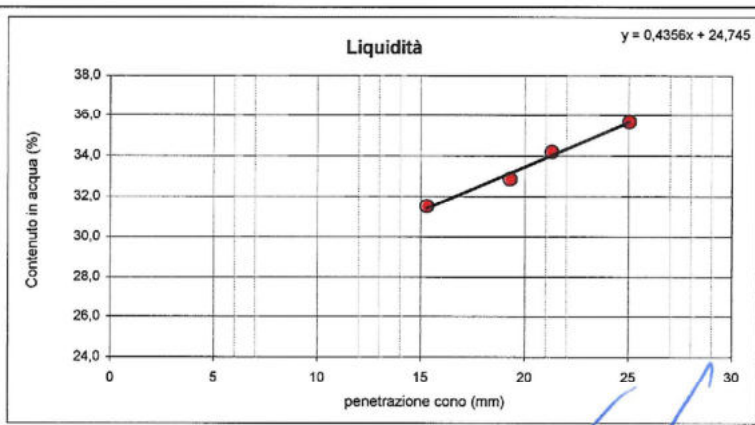
Prova n°	Limite Liquido		Limite Plastico	
	Penetrazione media mm	W media %	W %	
1	15,3	31,52	23,09	
2	19,3	32,86	23,23	
3	21,3	34,20	22,99	
4	25,1	35,67		

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	15,4	15,2	***
penetrazione effettiva	15,4	15,2	***
Massa tara (L1) g	22,204	22,395	***
L1+campione umido g	28,654	27,312	***
L1+campione secco g	27,113	26,130	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	19,2	19,4	***
penetrazione effettiva	19,2	19,4	***
Massa tara (L2) g	21,585	23,141	***
L2+campione umido g	30,142	29,335	***
L2+campione secco g	28,022	27,806	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	21,1	21,5	***
penetrazione effettiva	21,1	21,5	***
Massa tara (L3) g	22,776	23,375	***
L3+campione umido g	34,343	30,565	***
L3+campione secco g	31,387	28,738	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	24,9	25,2	***
penetrazione effettiva	24,9	25,2	***
Massa tara (L4) g	21,719	22,618	***
L4+campione umido g	29,792	30,526	***
L4+campione secco g	27,666	28,450	***

Determinazione limite plastico

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara (P1) g	13,818	14,004	13,967
P1+campione umido g	17,070	17,511	19,295
P1+campione secco g	16,460	16,850	18,299



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
del Laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
052/15
PL5657 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

data prova inizio fine
16/03/2015 17/03/2015

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S4

Campione C2

Profondità 19,5-20,0 m

Descrizione litologica:

Argilla limosa consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	TD603315	TD503215	TD403115	TD603315	TD503215	TD403115
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua (%):	22,20	22,97	23,25	21,58	22,37	23,02
Peso di volume (Kn/m³):	20,28	20,25	20,24			
Peso specifico dei grani (Kn/m³):	26,31	26,31	26,31	26,31	26,31	26,31
Peso di volume secco (Kn/m³):	16,60	16,46	16,43	16,68	16,54	16,46
Indice dei vuoti:	0,59	0,60	0,60	0,58	0,59	0,60
Saturazione (%):	101,77	103,08	103,67	100,31	101,72	103,18

Caratteristiche Geometriche dei provini

PROVINO	TD603315	TD503215	TD403115
Altezza (cm)	2,00	2,00	2,00
Lato (cm)	6,00	6,00	6,00
Area (cm²)	36,00	36,00	36,00
Volume (cm³)	72,00	72,00	72,00

Tipo di scatola: quadrata

Condizioni di prova

PROVINO	TD603315	TD503215	TD403115
σ_v (kPa)	200	300	400
V (mm/min)	0,0157	0,0157	0,0157
C. max (mm)	1,07	1,32	1,60

Tipo di Prova: Consolidata drenata

 σ_v : tensione verticale

V: velocità di deformazione

C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo
Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)

Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it

C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5657 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

paq 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S4

Campione **C2**

Profondità 19,5-20,0 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
(acquisizione dati automatizzata)

[illegible]

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

~~Lo sperimentatore~~

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5657 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

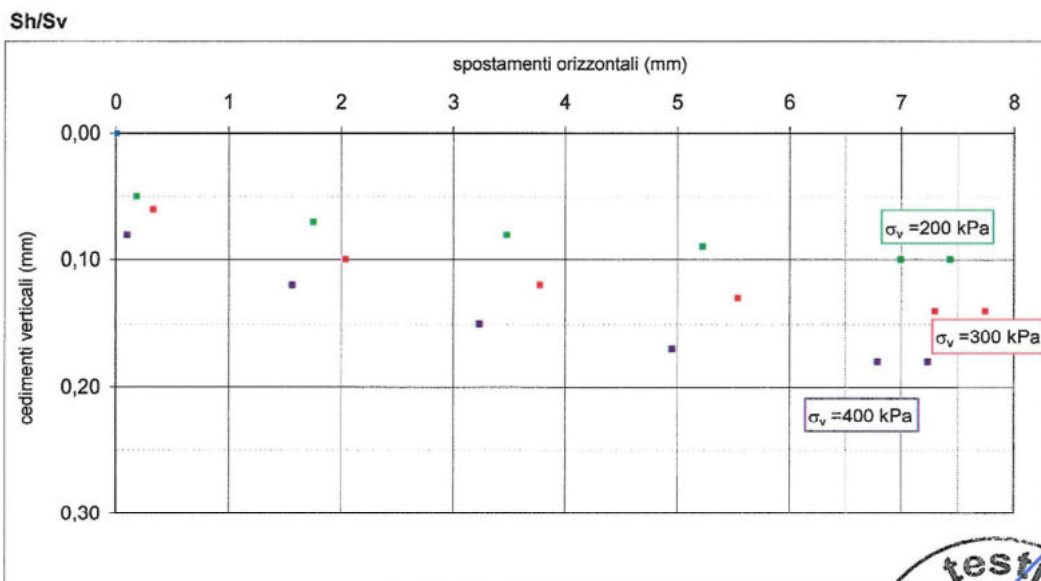
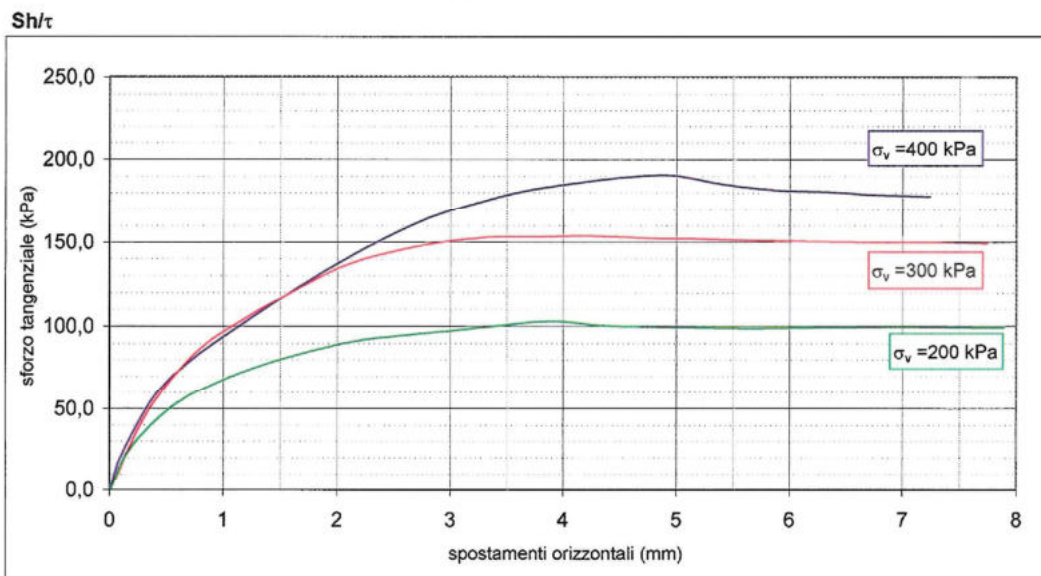
Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio S4

Campione C2

Profondità 19,5-20,0 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

052/15
PL5657 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

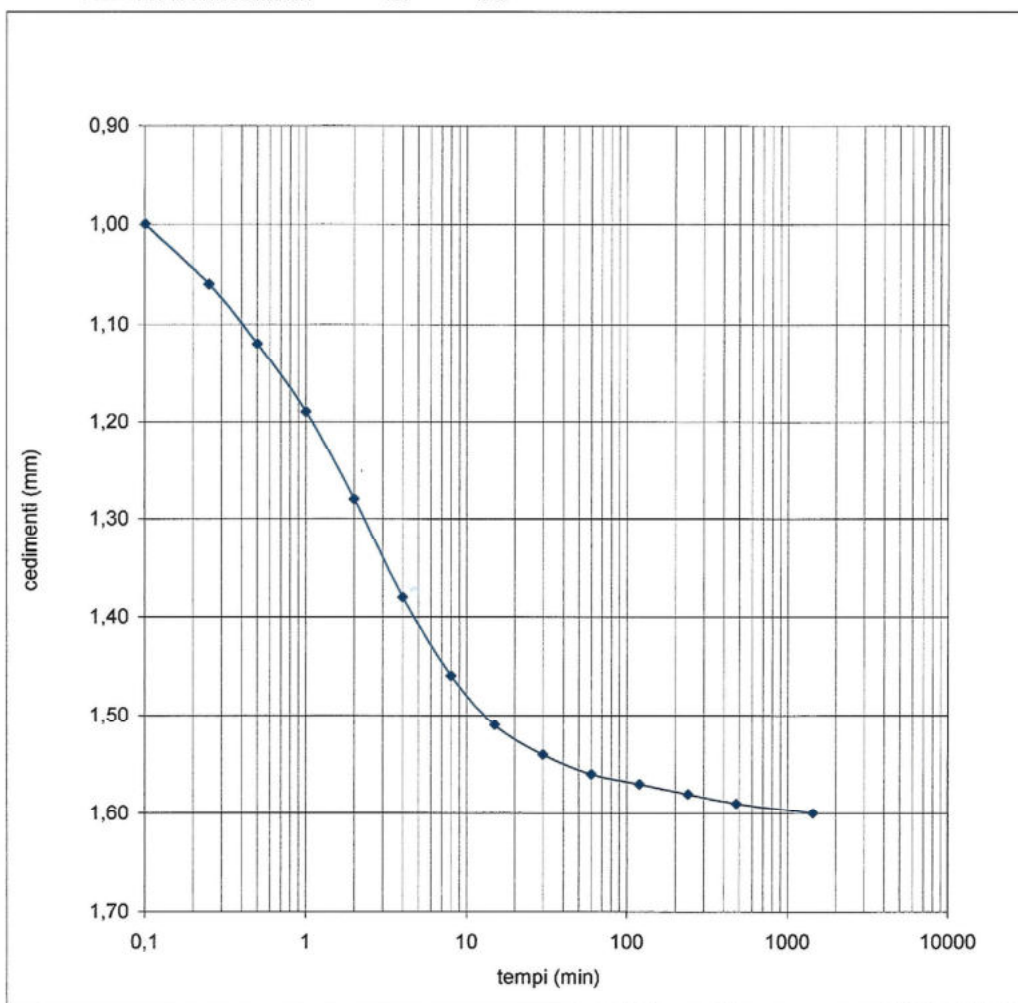
Sondaggio **S4**

Campione **C2**

Profondità 19,5-20,0 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione 400 kPa



t₁₀₀ = 15 min.

Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	1,00
0,25	1,06
0,5	1,12
1	1,19
2	1,28
4	1,38
8	1,46
15	1,51
30	1,54
60	1,56
120	1,57
240	1,58
480	1,59
1440	1,60

Lo sperimentatore

Dott. Geol. *Federico Ambrosino*

Il Direttore del Laboratorio

*Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo*

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
052/15
PL5656 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.	inizio	fine
		data prova	09/03/2015 21/03/2015
Cantiere	Porto di Giulianova (TE)		
Sondaggio	S4		
Campione	C2		
Profondità	19,5-20,0 m		

Descrizione litologica:
Argilla limosa consistente

Dimensioni Provino:	D=	5,00 cm	H =	20 mm
Peso di volume:		20,06 kNm ³	Massa Fustella:	60,444 g
Peso specifico dei grani:		26,31 kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:		21,89 %	Contenuto in acqua finale:	14,76 %
Indice dei vuoti iniziale:		0,60	Indice dei vuoti finale:	0,42
Saturazione iniziale:		98,15 %	Saturazione finale:	94,86 %
Densità umida iniziale		20,06 kNm ³	Densità secca iniziale	16,46 kNm ³

Carico (KPa)	ε (%)	e	M (MPa)	Cv cm ² /sec	K m/sec	C α %
12,5	0,10	0,597		2,46E-03		***
25	0,41	0,592	3,92	2,80E-04	7,00E-11	***
50	1,02	0,582	4,09	4,31E-04	1,03E-10	***
100	2,15	0,564	4,37	5,44E-04	1,22E-10	***
200	4,23	0,531	4,66	2,62E-04	5,52E-11	***
400	6,85	0,489	7,20	2,33E-04	3,17E-11	***
800	9,86	0,441	12,20	2,74E-04	2,21E-11	***
1600	13,47	0,383	19,58	2,77E-04	1,39E-11	***
3200	17,38	0,320	34,57	2,33E-04	6,62E-12	***
800	16,32	0,337				
200	14,08	0,373				
50	11,32	0,417				

ε : cedimento di fine consolidazione
e : indice dei vuoti
M : modulo edometrico
Cv : coefficiente di consolidazione primaria
K : coefficiente di permeabilità
C α : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5656 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

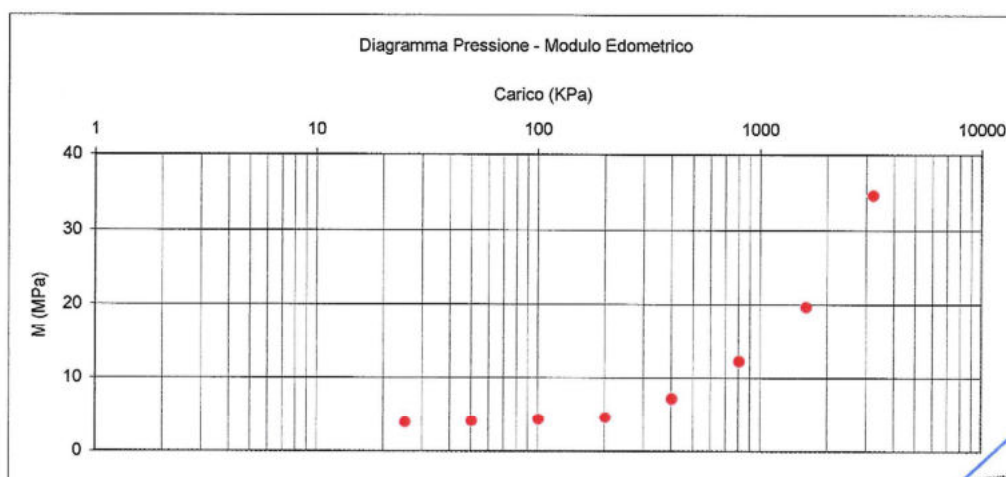
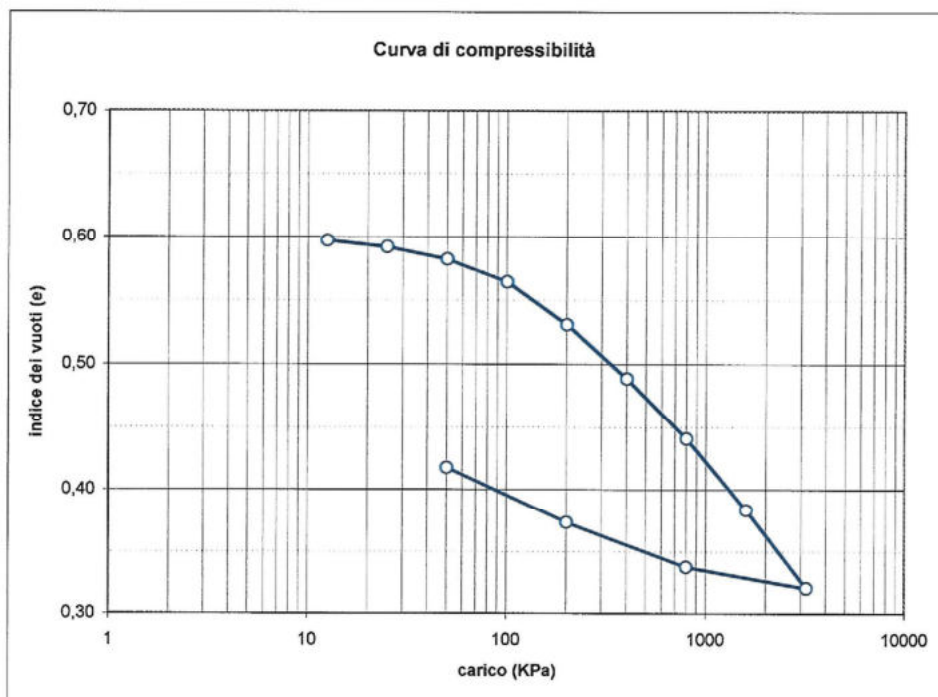
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S4**

Campione **C2**

Profondità 19,5-20,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio,
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13.68.19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5656 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

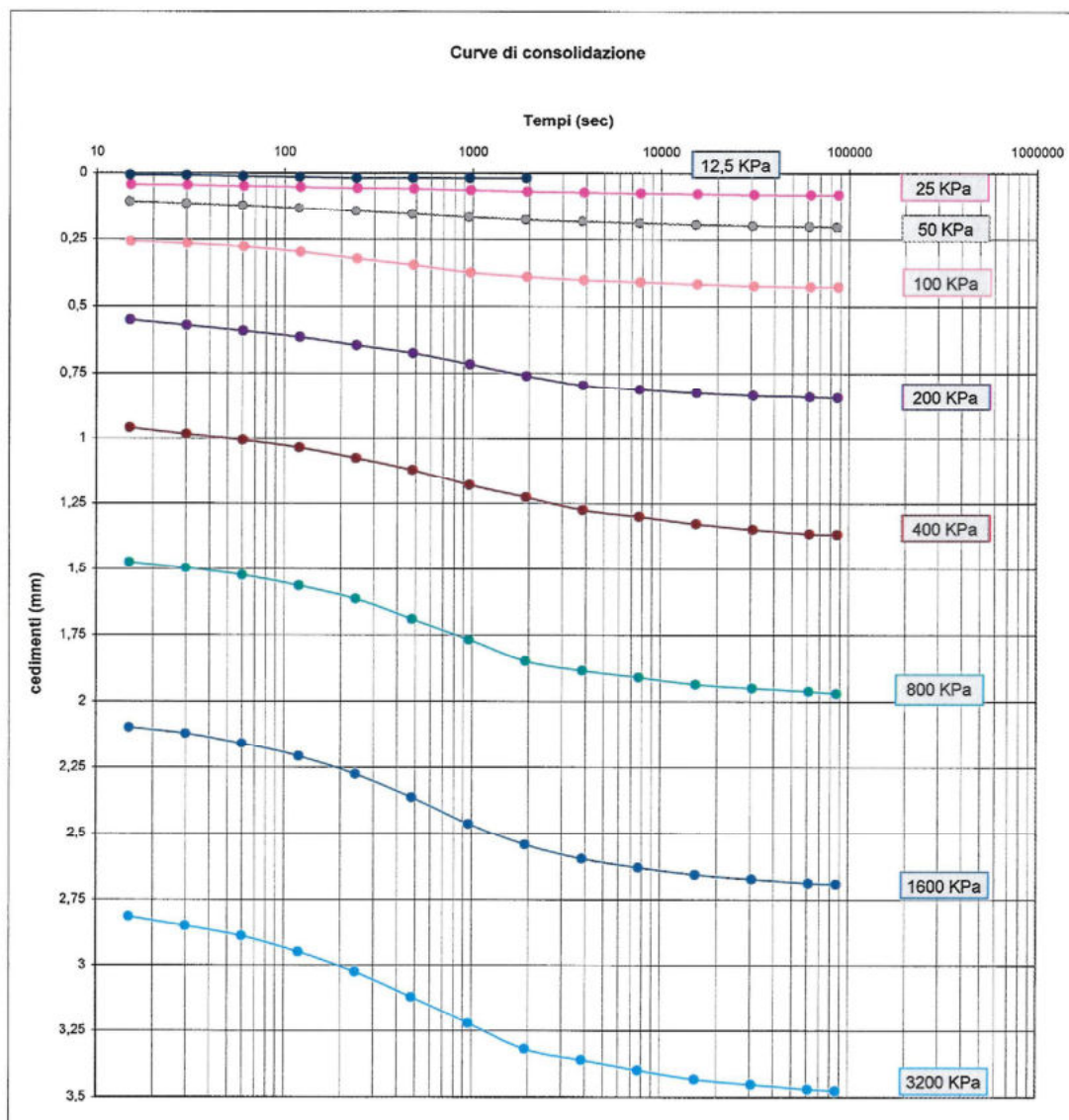
Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)

Sondaggio **S4**

Campione **C2**

Profondità 19,5-20,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione

052/15
PL5656 del 30/03/2015
n° 353 del 02/03/15

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ufficio 7 - OO.MM.

Cantiere Porto di Giulianova (TE)
Sondaggio **S4**
Campione **C2**
Profondità 19,5-20,0 m

Dati sperimentali (acquisizione dati automatizzata)

Pressione (kPa) 12,5		Pressione (kPa) 25		Pressione (kPa) 50		Pressione (kPa) 100	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,009	15,0	0,045	15,0	0,106	15,0	0,261
30,0	0,010	30,0	0,048	30,0	0,116	30,0	0,269
60,0	0,013	60,0	0,052	60,0	0,123	60,0	0,281
120,0	0,016	120,0	0,055	120,0	0,133	120,0	0,301
240,0	0,019	240,0	0,059	240,0	0,144	240,0	0,325
480,0	0,019	480,0	0,062	480,0	0,155	480,0	0,350
960,0	0,019	960,0	0,066	960,0	0,167	960,0	0,377
1920,0	0,019	1920,0	0,070	1920,0	0,178	1920,0	0,393
3840,0		3840,0	0,074	3840,0	0,183	3840,0	0,405
7680,0		7680,0	0,077	7680,0	0,189	7680,0	0,412
15360,0		15360,0	0,079	15360,0	0,195	15360,0	0,419
30720,0		30720,0	0,081	30720,0	0,200	30720,0	0,427
61440,0		61440,0	0,083	61440,0	0,203	61440,0	0,429
86400,0		86400,0	0,083	86400,0	0,204	86400,0	0,430

Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 400		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 1600	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	0,552	15,0	0,960	15,0	1,475	15,0	2,099
30,0	0,572	30,0	0,986	30,0	1,498	30,0	2,122
60,0	0,592	60,0	1,007	60,0	1,526	60,0	2,160
120,0	0,616	120,0	1,035	120,0	1,565	120,0	2,209
240,0	0,645	240,0	1,077	240,0	1,615	240,0	2,276
480,0	0,675	480,0	1,122	480,0	1,691	480,0	2,364
960,0	0,718	960,0	1,180	960,0	1,769	960,0	2,464
1920,0	0,762	1920,0	1,228	1920,0	1,849	1920,0	2,544
3840,0	0,797	3840,0	1,277	3840,0	1,885	3840,0	2,597
7680,0	0,814	7680,0	1,302	7680,0	1,910	7680,0	2,631
15360,0	0,828	15360,0	1,329	15360,0	1,936	15360,0	2,657
30720,0	0,837	30720,0	1,351	30720,0	1,951	30720,0	2,674
61440,0	0,843	61440,0	1,367	61440,0	1,963	61440,0	2,689
86400,0	0,845	86400,0	1,370	86400,0	1,971	86400,0	2,693

Pressione (kPa) 3200		Pressione (kPa) 800		Pressione (kPa) 200		Pressione (kPa) 50	
dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)	dt (sec)	dH (mm)
15,0	2,814	15,0	3,424	15,0	3,194	15,0	2,774
30,0	2,849	30,0	3,419	30,0	3,185	30,0	2,765
60,0	2,888	60,0	3,410	60,0	3,167	60,0	2,753
120,0	2,949	120,0	3,398	120,0	3,140	120,0	2,736
240,0	3,025	240,0	3,383	240,0	3,110	240,0	2,714
480,0	3,122	480,0	3,363	480,0	3,063	480,0	2,679
960,0	3,221	960,0	3,341	960,0	3,004	960,0	2,632
1920,0	3,319	1920,0	3,317	1920,0	2,945	1920,0	2,565
3840,0	3,361	3840,0	3,301	3840,0	2,891	3840,0	2,479
7680,0	3,399	7680,0	3,289	7680,0	2,857	7680,0	2,389
15360,0	3,433	15360,0	3,279	15360,0	2,836	15360,0	2,335
30720,0	3,452	30720,0	3,272	30720,0	2,824	30720,0	2,296
61440,0	3,470	61440,0	3,266	61440,0	2,819	61440,0	2,272
86400,0	3,476	86400,0	3,265	86400,0	2,816	86400,0	2,264

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 0211270548

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

