

Azienda Ospedaliera
"Ospedali Riuniti Villa Sofia - V. Cervello"
Sede Legale Viale Strasburgo n.233 - 90146 Palermo

—○—
Unità Ospedaliera Presidio - V. Cervello"
Via Trabucco n.180 - 90146 Palermo

Comune di PALERMO

Provincia di PALERMO

PROGETTO DI ADEGUAMENTO ALLE NORME
DI PREVENZIONE INCENDI

Tavola

Scala

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Il Committente

Arch. Giuseppe Di Salvo

(in nome e per conto dell'Azienda Ospedaliera "Ospedali Riuniti Villa Sofia - V. Cervello" - Unità Ospedaliera Presidio - V. Cervello")

Il Progettista

Il Geologo



Gestione documento

Rif. DWG	Disk/Dir
Revisione N° 0	Data
Prot. N°	Data
Edizione N° 1	Emessa il 28-11-2014

Il Direttore Lavori

Il Coll. Tecnico Prof.le
Arch. Liborio Sutera

COMUNE DI PALERMO

AZIENDA OSPEDALIERA
"OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - V. CERVELLO"
UNITÀ OSPEDALIERA PRESIDIO - V. CERVELLO"

“PROGETTO DI ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI”

RELAZIONE GEOLOGICO – TECNICA

INDICE

1. Premessa	Pag. 1
2. Inquadramento geologico.....	Pag. 4
3. Inquadramento geomorfologico	Pag. 7
4. Descrizione della stratigrafia locale.....	Pag. 9
5. Caratteristiche litotecniche del sottosuolo.....	Pag. 18
6. Caratterizzazione sismica del sottosuolo.....	Pag. 28
7. Conclusioni.....	Pag. 33

Appendice : - Report fotografico dei sondaggi eseguiti

- Certificati delle prove geotecniche di laboratorio

1. PREMESSA

Dietro incarico dell'Arch. Giuseppe Di salvo (che agisce in nome e per conto dell'Azienda Ospedaliera "Ospedali Riuniti Villa Sofia - V. Cervello" - Unità Ospedaliera Presidio - V. Cervello" - Via Trabucco n.180 - Palermo) è stata prodotta la seguente relazione secondo quanto previsto dalle norme di cui al D.M. del 14/01/08 e ss.mm.ii.

Il progetto prevede, nell'ambito dell'adeguamento alle norme antincendio, la realizzazione all'interno del plesso ospedaliero V. Cervello di cinque scale antincendio e la costruzione di un vano ascensore monta-lettighe.

Le scale antincendio oggetto dell'incarico riportano la seguente denominazione:

- Nuova scala esterna E1 – edificio B
- Nuova scala esterna E2 – edificio B
- Nuova scala esterna E3 – edificio B
- Ascensore – edificio B
- Nuova scala esterna D – edificio A
- Ascensore n°7 monta-lettighe antincendio – edificio A

Lo studio geologico prevede l'esecuzione di tutti i rilievi, le indagini e le prove tecniche necessarie per:

- individuare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto;
- studiare le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti;
- determinare le caratteristiche tecniche dei vari terreni con particolare interesse per quelle che più incidono in questo tipo di progetto (composizione mineralogica, coesione, angolo d'attrito, peso specifico, granulometria, resistenza alla compressione)
- caratterizzare dal punto di vista sismico il sottosuolo ai sensi del D.M. del 14/01/08 e successive modifiche.

In una prima fase abbiamo, quindi, organizzato il nostro lavoro eseguendo un sopralluogo al fine di studiare una zona più vasta rispetto a quella direttamente interessata dal progetto per inquadrare, in una più ampia visione geologica, la locale situazione geostrutturale.

Nostro interesse era, inoltre, quello di definire l'habitus geomorfologico e l'assetto idrogeologico concentrando l'attenzione sulle condizioni di stabilità dei versanti e sullo stato degli agenti morfogenetici attivi.

Per la caratterizzazione stratigrafica del sottosuolo sono stati eseguiti sei sondaggi geognostici a carotaggio continuo, realizzati tramite macchina perforatrice idraulica, spinti sino ad una profondità massima di 15 metri dal piano di campagna.

Per la valutazione della presenza della falda freatica nel sottosuolo, il sondaggio S4 è stato attrezzato con un piezometro a tubo aperto, protetto da un pozzetto con coperchio.

Per la caratterizzazione geotecnica del suolo di fondazione, durante la perforazione dei sondaggi geognostici, sono stati prelevati diversi campioni indisturbati sui quali sono state condotte le sperimentazioni geotecniche di laboratorio. Inoltre, ci si è avvalsi di prove di compressione su roccia eseguite su campioni prelevati in precedenza da altri professionisti sempre all'interno dell'azienda ospedaliera in oggetto.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si è valutato l'effetto della risposta sismica locale mediamente una indagine sismica attiva di tipo Masw.

Con i dati in nostro possesso abbiamo redatto la Relazione Geologica, corredata dei seguenti allegati:

- corografia in scala 1.25.000;
- carta geologica (scala 1:10.000) con ubicazione del sito in in studio;
- carta del dissesto estratta dal P.A.I., in scala 1:10.000;
- Planimetria di dettaglio riportante il posizionamento delle strutture in progetto e dei sondaggi geognostici e sismici eseguiti (masw);
- Sezioni stratigrafiche delle strutture in scala 1:100 e 1:200;
- Stratigrafie dei sondaggi;
- Elaborato relativo all'indagine sismica attiva tipo masw;
- Certificati delle prove geotecniche di laboratorio.

COROGRAFIA

scala 1:25.000



○ Area in studio

2. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE

I terreni affioranti nell'area in studio sono costituiti, dai più antichi a quelli più recenti, dal *complesso calcareo*, dalle *calcareniti* e dai *detriti di falda*.

Il *complesso calcareo*, che compone i rilievi a cui fanno capo ad esempio Cozzo S. Croce e Serra Carrubella, è costituito da una successione carbonatica depositatasi tra il Triassico e l'Oligocene.

I terreni presenti sono costituiti dai calcari loferitici e stromatolitici, da biolititi, biocalcareniti, biocalciruditi e breccie, calcilutiti e marne a calpionelle, calcari del Rosso Ammonitico, e da calcari, calcari marnosi e marne, noti in letteratura come "Scaglia".

Le *calcareniti bioclastiche*, depositatesi durante una fase di trasgressione marina avvenuta nel Quaternario, interessano largamente l'area in studio così come gran parte della piana costiera su cui si sviluppa la città di Palermo, raggiungendo la fascia pedemontana e coprendo un'estensione di circa 150 km².

Esse appaiono stratificate anche in spessi banchi oppure sottilmente laminate con una giacitura diretta verso la linea di costa attuale e mostrano spesso una stratificazione di tipo incrociata che denuncia una deposizione avvenuta in ambiente litorale.

Le calcareniti presentano localmente una matrice grossolana, altrove la matrice invece è a grana fine, ricca di sabbia quarzosa. Gli strati sono generalmente sottili con interposti livelli siltitici, ma non è difficile osservare spessi banchi costituiti da clasti cementati aventi granulometria variabile nel range delle sabbie grossolane sino alle siltiti argillose.

Il sedimento è costituito da uno scheletro di origine carbonatica e raramente quarzosa con presenza di numerosi gusci fossilizzati di molluschi e lamellibranchi, ma sono frequenti intercalati livelli di natura argillosa.

Frequentemente le calcareniti si presentano nodulari, con spazi internodulari riempiti da sabbie fini e limi giallastri.

Il cemento di colore giallastro, che conferisce alla formazione tale tinta, è generalmente di natura carbonatica e di origine secondaria, dovuto cioè alla precipitazione di sali quali il carbonato di calcio (CaCO₃) contenuti in forte concentrazione nei fluidi provenienti dall'infiltrazione delle acque meteoriche, che circolavano all'interno dei numerosi vuoti intergranulari.

I *detriti di falda* affiorano lungo la fascia pedemontana, poco a monte del sito in studio.

Sono costituiti da elementi detritici grossolani di natura carbonatica provenienti dallo smantellamento operato dagli agenti morfogenetici attivi sul corpo roccioso sovrastante.

I clasti che compongono la roccia hanno dimensioni eterogenee, si riscontrano infatti elementi lapidei centimetrici, decimetrici sino alla presenza di blocchi.

La matrice presenta una granulometria variabile tra quella dei limi sabbiosi e delle sabbie limose a seconda del prevalere localmente della prima o della seconda classe granulometrica. In alcune zone si nota la presenza di una matrice costituita, invece, prevalentemente da terre rosse residuali, ricche di sostanza organica.

Localmente i clasti sono legati da un cemento carbonatico che conferisce all'ammasso detritico una notevole tenacità.

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
SERVIZIO "SISSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Bacino Idrografico del F. Oreto (039)
Area territoriale tra il bacino del F. Oreto
e Punta Raisi (040)



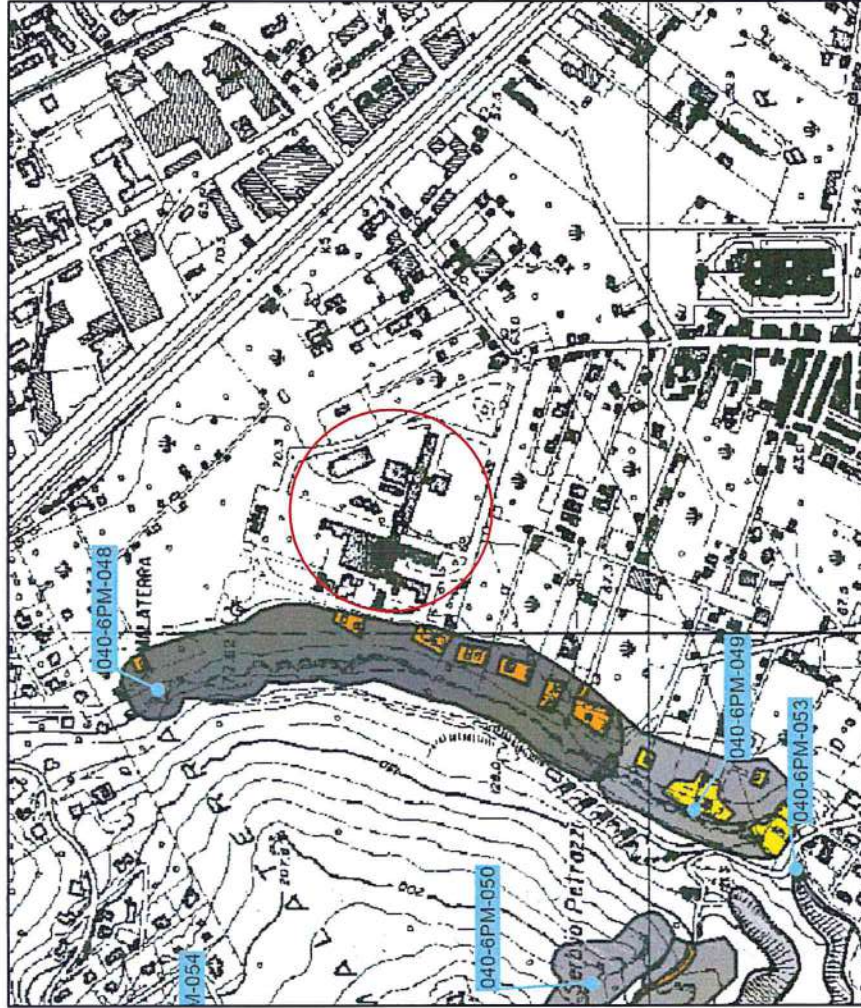
CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 08

LOBURILE
Cagliari - Alghero - Palermo - Trapani

Scala 1:10.000



Anno 2005



Area in studio



LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

Sito di Attenzione

- Limite bacino idrografico
- Limite area territoriale
- Limite comunale

4. DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA LOCALE

La serie stratigrafica locale è stata ricostruita utilizzando le informazioni desunte tramite le indagini geognostiche effettuate dalla ditta Geoplus s.r.l.s. di Palermo. Esse sono consistite nella perforazione di n° 6 sondaggi a carotaggio continuo, denominati S1, S2,, S6. I sondaggi S1, S2 ed S3 sono stati spinti sino ad una profondità di 6 metri dal p.c. I sondaggi S4 ed S5 sino a 15 metri; in particolare, il sondaggio S4 è stato attrezzato con piezometro a tubo aperto. Il sondaggio S6, poiché sono stati riscontrati calcari grigi tenaci complicati da perforare, ha raggiunto la profondità di 5 metri dal p.c.

Di seguito si descrivono le modalità operative e le stratigrafie riscontrate.

ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA DI ESECUZIONE

□ Le Perforazioni sono state eseguite mediante: *“Perforatrice idraulica Hydra”*, disposta di centralina integrata, operante a rotazione ed avanzamento oleodinamico.

Le Perforazioni dei sondaggi sono state eseguite adottando la tecnica della “conservazione del nucleo” (carotaggio continuo) per tutto lo spessore indagato, con l’ausilio di tubi *Carotieri Semplici*, aventi *diametro esterno pari 101,6 mm e diametro interno pari a 88,8 mm con lunghezza di 1,00 e 1,50 metri*; tutte le manovre sono state eseguite a secco e/o acqua, con l’ausilio di *Aste di Perforazione di diametro 76 mm, lunghezza di 1,00 metri*.

La stabilizzazione delle pareti del foro è stata ottenuta, dove necessario, mediante l’uso di tubazione di rivestimento di acciaio di spessore standard.

I materiali estratti nel corso dei sondaggi, sono stati sistemati in apposite cassette catalogatrici in legno.

ELABORAZIONE DATI STRATIGRAFICI

Tutti i dati relativi a ciascuno dei sondaggi geognostici eseguiti sono stati elaborati in appositi moduli stratigrafici, contenenti i seguenti dati:

- Il metodo di carotaggio;
- La profondità;
- La scala di rappresentazione;
- Lo spessore degli strati;
- Il simbolo grafico;

- La descrizione stratigrafica;
- La profondità di prelievo dei campioni;
- La percentuale di carotaggio;
- L'eventuale impiego di piezometro;
- L'eventuale presenza di falda acquifera;

Dall'esame delle carote estratte nel corso delle perforazioni si è evinto che il sottosuolo è composto dal complesso calcarenitico-sabbioso, che costituisce gran parte della piana di Palermo, sormontato da spessori non superiori a 1,5 metri di terreno di riporto o da spessori di terre rosse residuali non superiori a 2,2 metri. Fa eccezione il sondaggio S6 nel quale sono stati evidenziati, al di sotto di una coltre composta da terre rosse (spessore 2,2 metri), i calcari grigi mesozoici; le calcareniti in tale sondaggio sono assenti.

I sondaggi S1, S2, S3 ed S6, eseguiti nella porzione di monte dell'azienda ospedaliera in corrispondenza dell'edificio "B", hanno individuato, al di sotto di un esiguo spessore di terreno di riporto (circa 80 cm), terre rosse residuali composte da limi mediamente consistenti e plastici di colore rossastro, provenienti dai processi di alterazione del sottostante substrato calcarenitico e/o calcareo. Lo spessore è compreso tra 0,7 e 2,2 metri.

I sondaggi S4 ed S5, realizzati in corrispondenza dell'edificio "A", collocati ad una quota inferiore rispetto ai precedenti, non hanno riscontrato le terre rosse, bensì direttamente il substrato calcarenitico e sabbio-limoso, di colore biancastro, contenente noduli di calcarenite e localmente livelli maggiormente cementati. Anche in questi sondaggi la porzione più superficiale è composta da terreno di riporto che presenta uno spessore compreso tra 1,0 m(sondaggio S4) e 1,5 m(sondaggio S5).

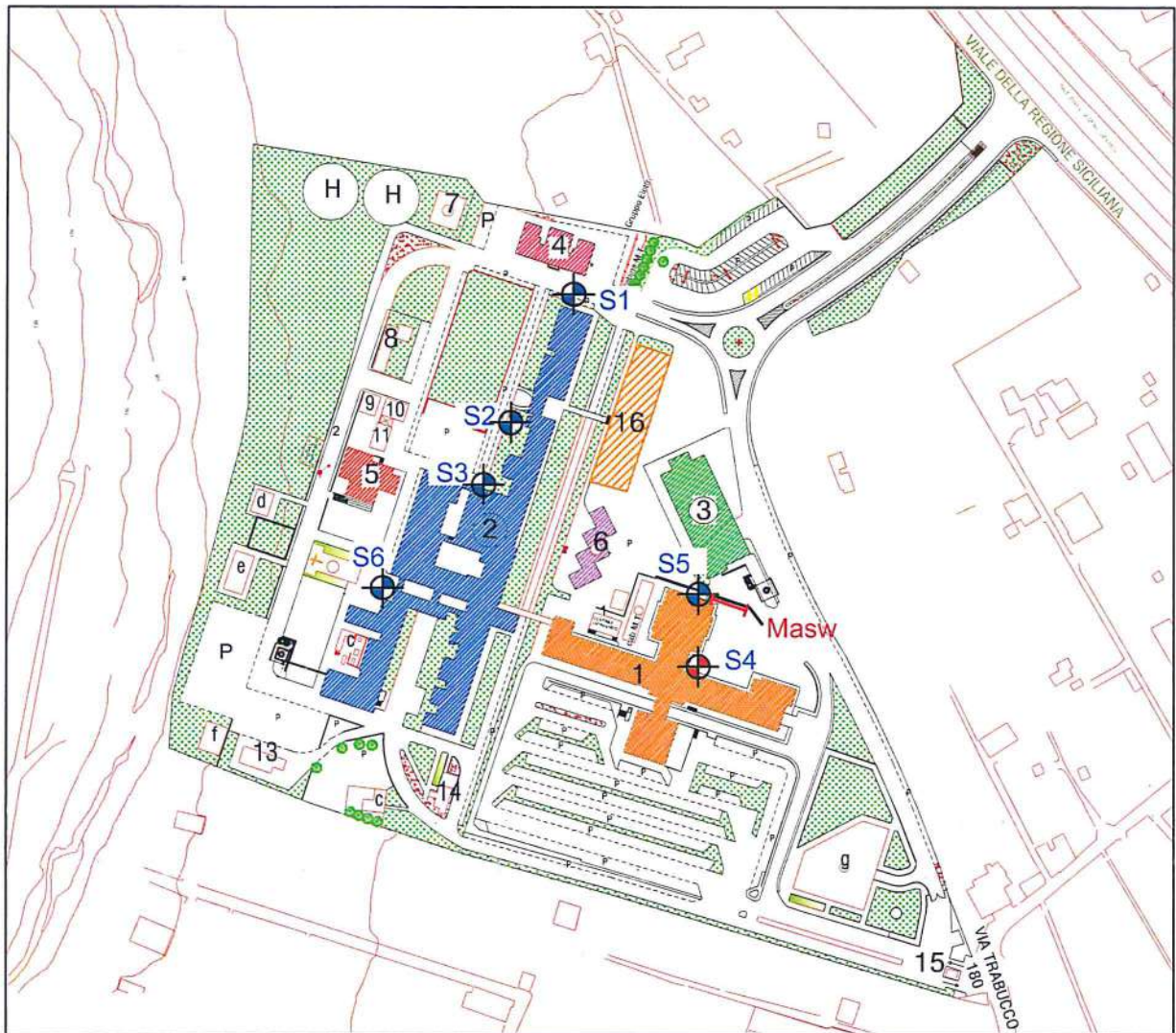
Da segnalare che il piezometro collocato all'interno del foro di sondaggio denominato S5 non ha indicato la presenza della falda idrica nel sottosuolo per tutta la sua lunghezza (15 m).

Per un maggiore dettaglio della stratigrafia puntuale si rimanda alle colonne stratigrafiche allegate.



Nelle pagine successive si allegano i seguenti elaborati:

- 1) planimetria riportante l'ubicazione delle indagini;
- 2) stratigrafie dei sondaggi

PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



0 50m

-  Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro. Profondità 15 m.
-  Sondaggio geognostico spinto sino ad una profondità compresa tra 6 e 15 m

 Sondaggio sismico tipo Masw

Sondaggio S1 - Scala esterna E1	Sondaggio S2 - Scala esterna E3
Sondaggio S3 - Scala esterna E2	Sondaggio S4 - Ascensore monta lettighe
Sondaggio S5 - Scala esterna D	Sondaggio S6 - Scala esterna E4

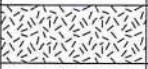
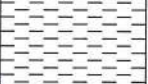

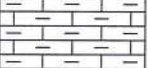
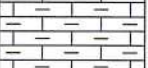

Committente	Azienda Ospedaliera "Ospedali riuniti Villa Sofia - V. Cervello"	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Progetto di realizzazione di scale antincendio e ascensori	S1	
Località	Comune di Palermo	Il geologo Dott. C. Cibella	
Data Inizio	20/10/2014	Data Fine	21/10/2014

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondita'	Potenza	Descrizione	Campioni
1		0.80	0.80	Terreno di riporto costituito da limi sabbiosi di colore marrone contenenti elementi lapidei di dimensioni millimetriche e centimetriche.	
2		1.50	0.70	Terre rosse residuali composte da limi da mediamente consistenti a consistenti, plastici.	
3		6.00	4.50	Calcareniti di colore biancastro, carotate in livelli centimetrici, da fortemente vacuolari a mediamente compatte, con riempimenti di limi sabbiosi di colore marrone-rossastro. Da m 4,7 diventano più friabili.	
4					
5					
6					




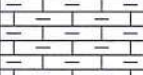
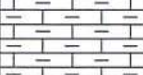

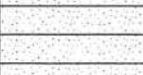
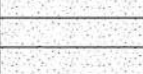

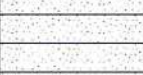



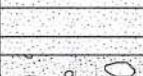


Committente	Azienda Ospedaliera "Ospedali riuniti Villa Sofia - V. Cervello"	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Progetto di realizzazione di scale antincendio e ascensori	S2	
Località	Comune di Palermo	Il geologo Dott. C. Cibella	
Data Inizio	20/10/2014	Data Fine	20/10/2014

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondita'	Potenza	Descrizione	Campioni
1		0.80	0.80	Terreno di riporto costituito da limi sabbiosi di colore marrone contenenti minuti elementi lapidei.	
2		1.50	0.70	Terre rosse residuali composte da limi da mediamente consistenti a consistenti, plastici.	1.20 S2C1 1.50
3		5.30	3.80	Calcareniti di colore biancastro, carotate in livelli centimetrici, da fortemente vacuolari a mediamente compatte, con a luoghi riempimenti di limi sabbiosi di colore marrone-rossastro.	
4					
5					
6					
6		6.00	0.70	Sabbie debolmente limose, addensate, di colore marrone-giallastro contenenti noduli calcarenitici.	

Committente	Azienda Ospedaliera "Ospedali riuniti Villa Sofia - V. Cervello"		SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Progetto di realizzazione di scale antincendio e ascensori		S3	
Località	Comune di Palermo			
Data Inizio	20/10/2014	Data Fine	20/10/2014	
			Il geologo Dott. C. Cibella	

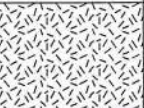
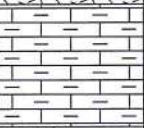
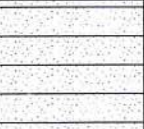
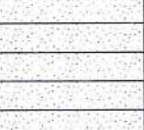
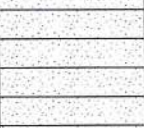

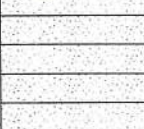
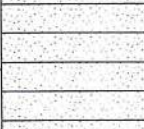




Scala 1:100	Stratigrafia	Profondita'	Potenza	Descrizione	Campioni
1		0.80	0.80	Terreno di riporto costituito da limi sabbiosi di colore marrone contenenti minuti elementi lapidei.	0.80 S3C1 1.20
2		2.80	2.00	Terre rosse residuali composte da limi plastici, da mediamente consistenti a consistenti.	
3		5.00	2.20	Calcareni vacuolari di colore biancastro, carotate in livelli centimetrici, con riempimenti di limi sabbiosi di colore marrone.	
4		5.00			
5		5.00			
6		6.00	1.00	Calcari grigi, tenaci, carotati in livelli centimetrici.	

Committente	Azienda Ospedaliera "Ospedali riuniti Villa Sofia - V. Cervello"	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Progetto di realizzazione di scale antincendio e ascensori	S4	Il geologo Dott. C. Cibella
Località	Comune di Palermo		
Data Inizio	22/10/2014	Data Fine	22/10/2014

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondita'	Potenza	Descrizione	Campioni	Piezometro
1		1.00	1.00	Terreno di riporto costituito da limi sabbiosi di colore marrone contenenti minuti elementi lapidei.		
2		4.10	3.10	Calcareniti di colore biancastro, carotate in livelli centimetrici, da vacuolari a mediamente compatte. Da m 1,2 a m 1,8 si riscontra un livello di colore nerastro. Da m 2,0 a m 4,1 sono presenti livelli poco tenaci.		
3						
4						
5		8.90		Sabbie limose di colore biancastro debolmente cementate alternate a livelli cementati. Da m 7,0 a m 15,0 diventano di colore beige. Da m 9,6 a m 10,0 si riscontrano limi di colore brunastro, consistenti, alterati, non plastici.		
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14		15.00	2.00	Sabbie poco addensate di colore beige contenenti noduli calcarenitici		
15						



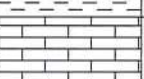

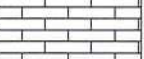
15.00

Committente	Azienda Ospedaliera "Ospedali riuniti Villa Sofia - V. Cervello"	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Progetto di realizzazione di scale antincendio e ascensori	S5	
Località	Comune di Palermo		
Data Inizio	21/10/2014	Il geologo Dott. C. Cibella	
		Data Fine 21/10/2014	

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondita'	Potenza	Descrizione	Campioni			
1		1.50	1.50	Terreno di riporto costituito da limi sabbiosi di colore rossastro contenenti minuti elementi lapidei. Da m 0.3 a m 0.7 trovante di calcarenite giallastra.				
2			1.70	Calcarenite cementate di colore biancastro alternate a livelli meno cementati.				
3		3.20	11.80	Sabbie limose debolmente cementate, di colore da biancastro a beige, contenenti noduli calcarenitici. Localmente si riscontrano sottili livelli cementati.				
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
					15.00			5.40 S5CR1 5.80

Committente	Azienda Ospedaliera "Ospedali riuniti Villa Sofia - V. Cervello"	
Cantiere	Progetto di realizzazione di scale antincendio e ascensori	
Località	Comune di Palermo	
Data Inizio	22/10/2014	Data Fine 22/10/2014

SONDAGGIO	FOGLIO
S6	
Il geologo Dott. C. Cibella	

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondita'	Potenza	Descrizione	Campioni
1		2.20	2.20	Terre rosse residuali composte da limi da mediamente consistenti a consistenti, plastici.	1.50 S6C1 1.80
2					
3		5.00	2.80	Calcari grigi, tenaci, carotati in livelli centimetrici, parzialmente disgregati dal carotaggio.	
4					
5					

5. CARATTERISTICHE LITOTECNICHE

Per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni individuati, ci si è avvalsi dei risultati delle prove geotecniche di laboratorio effettuate sui campioni composti da terre, prelevati nel corso delle trivellazioni dei sondaggi geognostici precedentemente descritti. Inoltre, sono stati utilizzati i certificati di prove di compressione semplice eseguite su carote composte sia da calcareniti che da calcari grigi, effettuate da altro professionista nell'ambito del progetto "realizzazione di una palazzina per uffici amministrativi dell'azienda ospedaliera Cervello".

Le prove geotecniche di laboratorio effettuate dal sottoscritto nell'ambito del presente progetto sono le seguenti:

- Determinazione del contenuto d'acqua naturale per essiccamento in stufa;
- Determinazione del Peso dell'Unità di Volume mediante fustella tarata di diametro pari a 38 mm oppure tramite misura delle lunghezze;
- Prova di taglio diretto del tipo consolidata drenata (CD);
- Prova di compressione ad espansione laterale libera (E.L.L.);
- Prova di compressione edometrica.

BREVE ESPLICAZIONE DELLE PROVE ESEGUITE

- La determinazione del contenuto d'acqua (W_n) è stata realizzata secondo una media effettuata su tre prove, sottoponendo una quantità nota del campione ad essiccamento in stufa a 105°.

La normativa di riferimento è la ASTM D-2216 e CNR-UNI 10008.

- Il Peso di Volume (γ) è stato calcolato mediante una fustella di acciaio a volume noto, secondo una media effettuata su tre prove. Per i provini di natura lapidea il Peso di Volume è stato calcolato dal rapporto tra il volume del provino ed il peso dello stesso. La normativa di riferimento è la BS 1377: 1990 – part.2.

- La prova di taglio è stata realizzata con l'apparecchio di Casagrande su tre provini cilindrici o quadrati aventi altezza di 2 cm e diametro di 6 cm; la fase di consolidazione si è protratta per 24 h, sino al raggiungimento della consolidazione secondaria. La velocità di rottura è stata scelta tenendo conto del tempo di consolidazione del materiale di prova; sono stati analizzati i tempi relativi al 50% ed al 100% della

consolidazione, valori che hanno permesso di risalire alla velocità necessaria per raggiungere la rottura utilizzando le formule proposte da Bowles (1970), Ladd (1971), Gibson ed Henkel (1954). I carichi applicati durante la fase di consolidazione sono stati compresi tra 100 e circa 300 KN/m² (ovvero tra circa 1 e 3 Kg/cm²). La normativa di riferimento é la ASTM D 3080-72.

- La prova di compressione ad espansione laterale libera (E.L.L.) é stata eseguita su un provino cilindrico avente altezza pari a circa il doppio del diametro. La velocità di rottura è stata posta pari a 2 mm/min oppure a 0,5 mm/min (in funzione delle dimensioni del provino). La normativa di riferimento é la ASTM D-2166.
- La prova edometrica CE é stata realizzata su un provino cilindrico avente altezza pari a 2 cm e diametro di 5 cm. I carichi sono stati applicati eseguendo sette gradini di carico e tre di scarico protratti per un numero massimo di 24 ore, fino ad una pressione massima di circa 3137 KN/m² (= 32 Kg/cm²). La normativa di riferimento é la ASTM D-2435.

In seguito alla realizzazione delle citate prove geotecniche di laboratorio è stato possibile individuare le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni costituenti i cinque strati individuati nel corso delle trivellazioni.

Come riferito nel paragrafo quattro, gli strati presenti nel sottosuolo indagato sono i seguenti: 1) *terreno di riporto*; 2) *terre rosse residuali*; 3) *calcareniti vacuolari giallastre*; 4) *sabbie limose biancastre contenenti noduli calcarenitici*; 5) *calcari grigi*.

1) **terreno di riporto**: è un deposito di natura antropica incoerente o pseudocoerente, di colore marrone chiaro, compressibile, costituito da limi, sabbie e ghiaie eterogenee, quest'ultime composte da calcari o da sfabbricidi.

Tali depositi, granulometricamente riconducibili a sabbie con ghiaie limose ed argillose, appaiono umidi e compressibili. Presentano scadenti caratteristiche fisico-meccaniche, per cui non potranno essere utilizzati come piano di imposta delle fondazioni delle strutture in progetto.

2) **Terre rosse residuali**: macroscopicamente appaiono composte da limi sabbiosi rossastri, da mediamente consistenti a consistenti, plastici, a struttura omogenea. Lo spessore è compreso tra 1,5 e 2,8 m.

L'analisi granulometrica eseguita in laboratorio li classifica come *sabbie limose con argilla*. I limiti di Atterberg eseguiti in laboratorio mostrano un limite liquido (*WL*) pari a circa il 35% ed un limite plastico (*WP*) pari a circa il 18%. Il contenuto d'acqua naturale (*Wn*) è compreso tra il 19 ed il 21,6%. La consistenza rilevata in laboratorio è media, con un indice di consistenza (*Ic*) compreso tra 0,8 e 0,9.

Le prove di taglio diretto CD condotte su tre diversi campioni hanno fornito i seguenti parametri :

$$\gamma = 18,09 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 15 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 32^\circ$$

$$\gamma = 17,58 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 21 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 25^\circ$$

$$\gamma = 18,36 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 19 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 27^\circ$$

La coesione non drenata (c_u), rilevata tramite prova di compressione ad espansione laterale libera (E.L.L.), è pari a 30,3 KN/m².

Il modulo edometrico (E_{ed}), rilevato tramite prova edometrica, è pari a 1,5 Mpa.

- 3) **Calcareniti vacuolari:** sono state riscontrate in tutti i sondaggi eseguiti, ad esclusione dell'S6. Nei sondaggi S1, S2, S3 sono presenti al di sotto delle terre rosse, con uno spessore variabile tra 2,2 e 3,8 metri. In tali sondaggi appaiono di colore variabile dal biancastro al giallastro, con presenza di macrofossili di molluschi. Si presentano vacuolari, discretamente cementate, alternate a livelli sabbiosi e riempimenti di limi sabbiosi di colore marrone-rossastro. Nei sondaggi S4 ed S5 appaiono meno cementate.

I risultati di alcune prove di compressione (allegate in appendice), effettuate nell'ambito di un altro progetto, forniscono valori di resistenza uniassiale (σ) compresi tra 8,8 e 17,1 Mpa. In corrispondenza dei sondaggi S4 ed S5, dove le calcareniti si mostrano meno cementate, i valori di resistenza alla compressione sono da ritenersi compresi tra 3 e 8 Mpa.

Il peso dell'unità di volume (γ), variabile in funzione della presenza dei vuoti (cariature) e del grado di cementazione del litotipo, è compreso tra 18,6 e 22,3 KN/m³.

In assenza di specifiche prove di laboratorio in termini di resistenza al taglio, di seguito si fornisce un range di valori che tiene conto del diverso grado di cementazione di tale ammasso: $c = 0-30 \text{ KN/m}^2 \quad \phi = 33^\circ-38^\circ$

- 4) **Sabbie limose biancastre:** sono state riscontrate nei sondaggi S4 ed S5, a partire da una quota compresa tra 3,2 e 4,1 metri dal p.c. Tale litotipo è composto da sabbie limose di colore biancastro o beige, addensate, localmente interessate da sottili livelli cementati, contenenti noduli eterodimensionali di calcarenite. L'analisi granulometrica eseguita in laboratorio classifica l'ammasso come costituito da ghiaia con sabbia, limosa ed argillosa. Il contenuto d'acqua (W_n) è risultato pari al 17%.

Il peso dell'unità di volume (γ) è compreso tra 18,0 e 18,8 KN/m^3 .

Le prove di laboratorio eseguite hanno fornito i seguenti valori di resistenza al taglio in condizioni drenate (CD): $c' = 15 \text{ KN/m}^2$ $\phi' = 34^\circ$. Il modulo edometrico risulta pari a 4,1 Mpa. In termini generali, nella valutazione della coesione del suddetto litotipo, in via del tutto cautelativa, si consiglia di considerarla compresa tra 0 e 15 KN/m^2 , mentre per quanto riguarda l'angolo di attrito compreso tra 32° e 34° .

- 5) **Calcarei grigi:** sono stati individuati nei sondaggi S3 ed S6. Nel sondaggio S3 sono presenti al di sotto delle calcarenite, ad una quota di 5 metri dal p.c.; si tratta di rocce lapidee di natura calcarea o calcareo-dolomitica, tenaci, ben cementate.

I risultati di alcune prove di compressione effettuate nell'ambito di un altro progetto (allegate in appendice) forniscono valori di resistenza uniassiale (σ) pari a 11,9 Mpa, ma tale valore è da ritenersi sottostimato. Il peso dell'unità di volume (γ) è pari a 27,9 KN/m^3 .

In assenza di specifiche prove di laboratorio in termini di resistenza al taglio, di seguito si forniscono valori proposti dalla letteratura scientifica:

$$c = 30 \text{ KN/m}^2 \quad \phi = 42^\circ$$

Per la ricostruzione stratigrafica dei siti di progetto si rimanda alle sezioni stratigrafiche allegate nelle pagine successive, nelle quali si riportano anche i parametri geotecnici dei singoli strati individuati.

SOTTOTETTO

NUOVA SCALA ESTERNA "E 1" SEZIONE STRATIGRAFICA

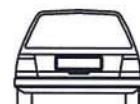
P. 1°

4.20

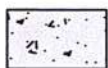
P. TERRA
(RIALZATO)

P. -1
(SEMI CANTINATO)

S1



Scala 1:100



Terreno di riporto

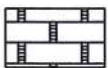


Terre rosse

$\gamma=18,1 \text{ KN/m}^3$ $c'=15 \text{ KN/m}^2$ $\phi=32^\circ$

$\gamma=17,6 \text{ KN/m}^3$ $c'=30 \text{ KN/m}^2$ $\phi=22^\circ$

$\gamma=18,3 \text{ KN/m}^3$ $c'=19 \text{ KN/m}^2$ $\phi=27^\circ$ $C_u = 30 \text{ KN/m}^2$



Calcareniti biancastre cementate, localmente alternate a sabbie

$\gamma=18,6 - 22,3 \text{ KN/m}^3$ $c=0 - 30 \text{ KN/m}^2$ $\phi=33^\circ-38^\circ$ $\sigma=8,8 - 17,1 \text{ MPa}$

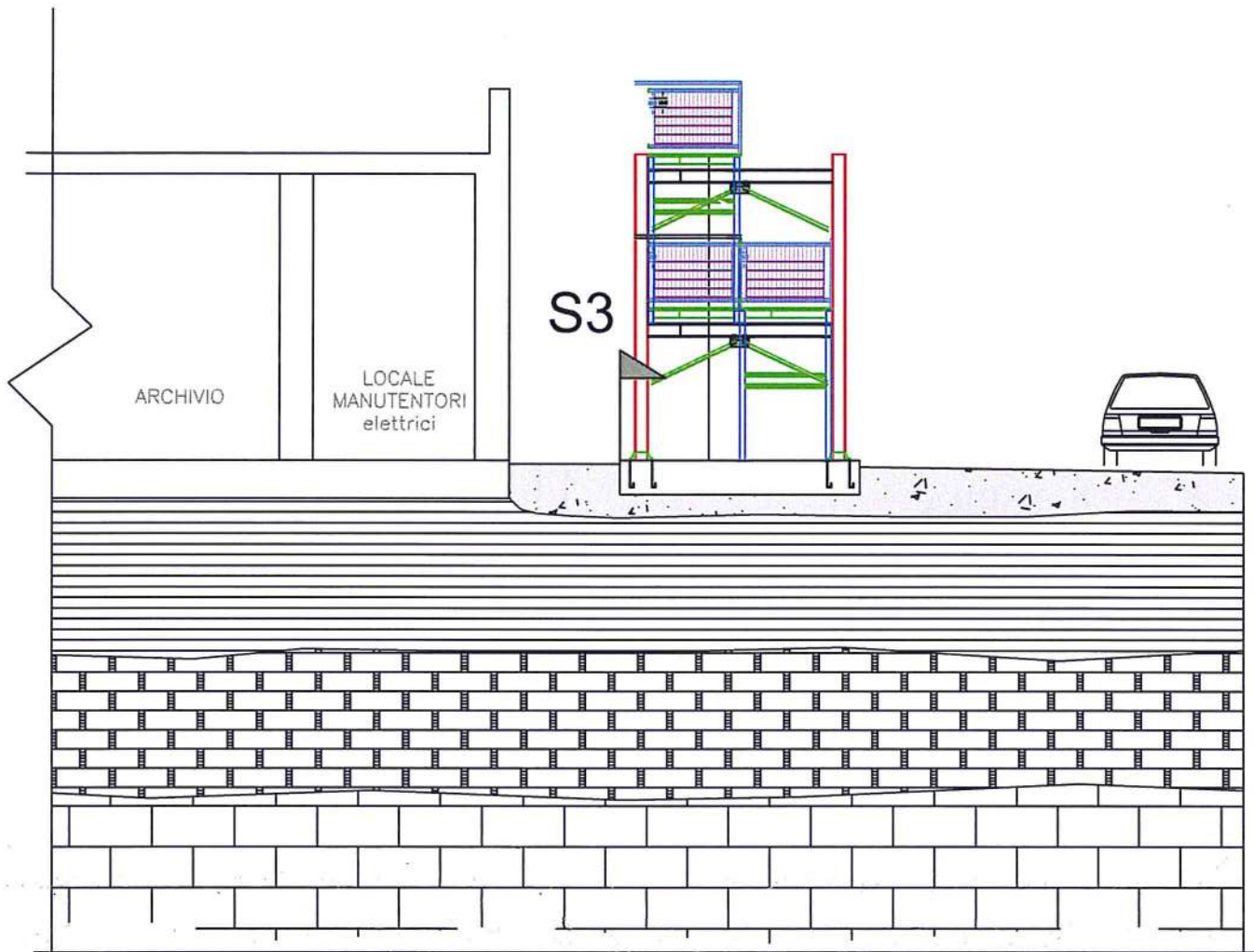


S1

Sondaggio geognostico

Categoria sismica del sottosuolo: B

NUOVA SCALA ESTERNA "E 2" SEZIONE STRATIGRAFICA



Scala 1:100



Terreno di riporto



Terre rosse

$\gamma=18,1 \text{ KN/m}^3$ $c'=15 \text{ KN/m}^2$ $\phi=32^\circ$

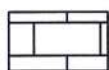
$\gamma=17,6 \text{ KN/m}^3$ $c'=30 \text{ KN/m}^2$ $\phi=22^\circ$

$\gamma=18,3 \text{ KN/m}^3$ $c'=19 \text{ KN/m}^2$ $\phi=27^\circ$ $C_u = 30 \text{ KN/m}^2$



Calcareniti biancastre cementate, localmente alternate a sabbie

$\gamma=18,6 - 22,3 \text{ KN/m}^3$ $c = 0 - 30 \text{ KN/m}^2$ $\phi = 33^\circ - 38^\circ$ $\sigma = 8,8 - 17,1 \text{ MPa}$



Calcari grigi tenaci

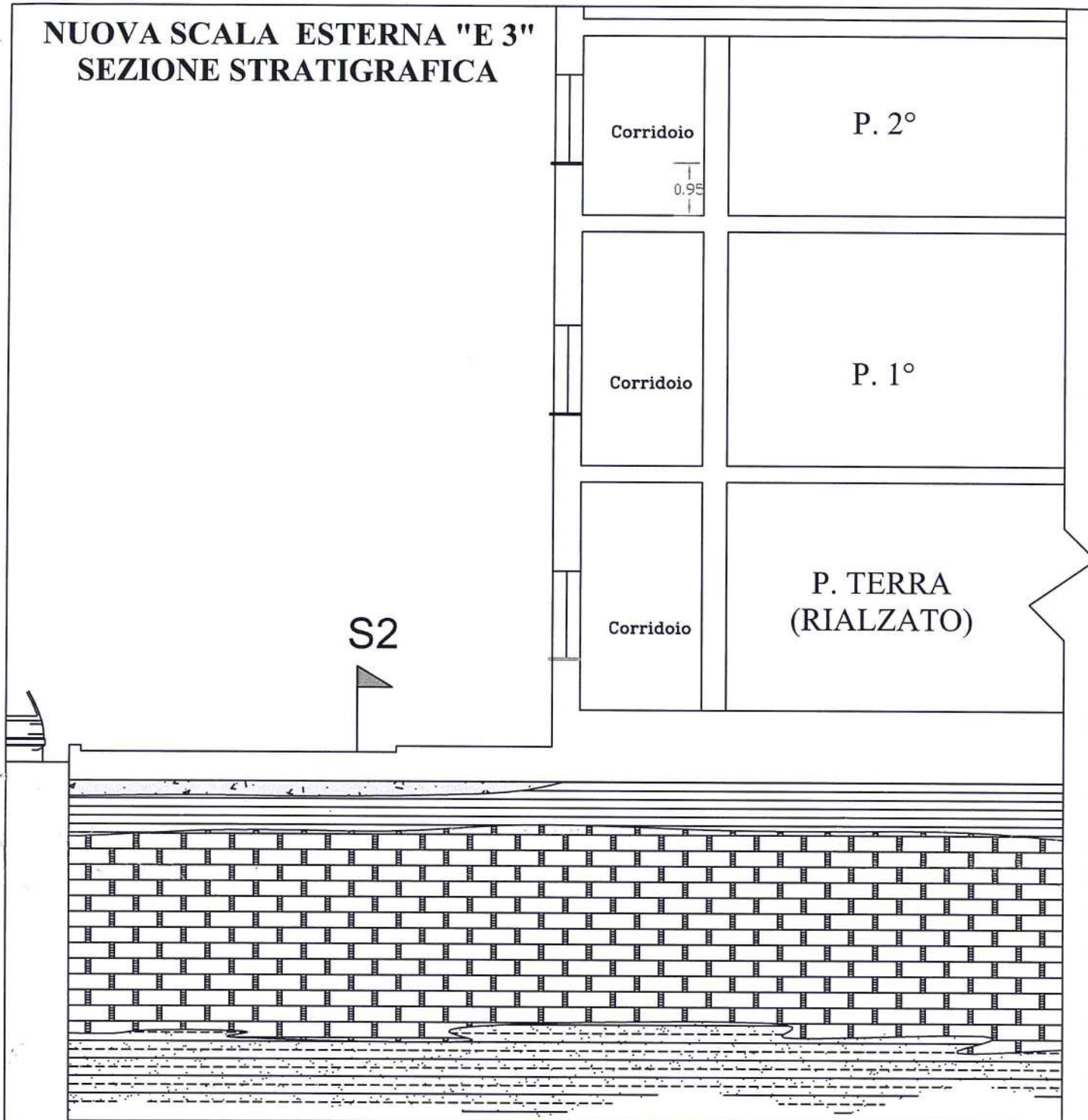
$\gamma=27,9 \text{ KN/m}^3$ $c = 30 \text{ KN/m}^2$ $\phi = 42^\circ$ $\sigma = 11,9 - 25,0 \text{ MPa}$



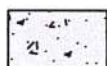
Sondaggio geognostico

Categoria sismica del sottosuolo: B

NUOVA SCALA ESTERNA "E 3" SEZIONE STRATIGRAFICA



Scala 1:100



Terreno di riporto

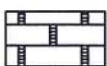


Terre rosse

$\gamma=18,1 \text{ KN/m}^3$ $c'=15 \text{ KN/m}^2$ $\phi=32^\circ$

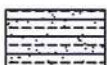
$\gamma=17,6 \text{ KN/m}^3$ $c'=30 \text{ KN/m}^2$ $\phi=22^\circ$

$\gamma=18,3 \text{ KN/m}^3$ $c'=19 \text{ KN/m}^2$ $\phi=27^\circ$ $C_u = 30 \text{ KN/m}^2$



Calcareni biancastre cementate, localmente alternate a sabbie

$\gamma=18,6 - 22,3 \text{ KN/m}^3$ $c = 0 - 30 \text{ KN/m}^2$ $\phi = 33^\circ - 38^\circ$ $\sigma = 8,8 - 17,1 \text{ MPa}$



Sabbie debolmente limose, addensate

$\gamma=18,0 \text{ KN/m}^3$ $c' = 0 \text{ KN/m}^2$ $\phi' = 32^\circ$

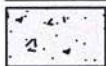
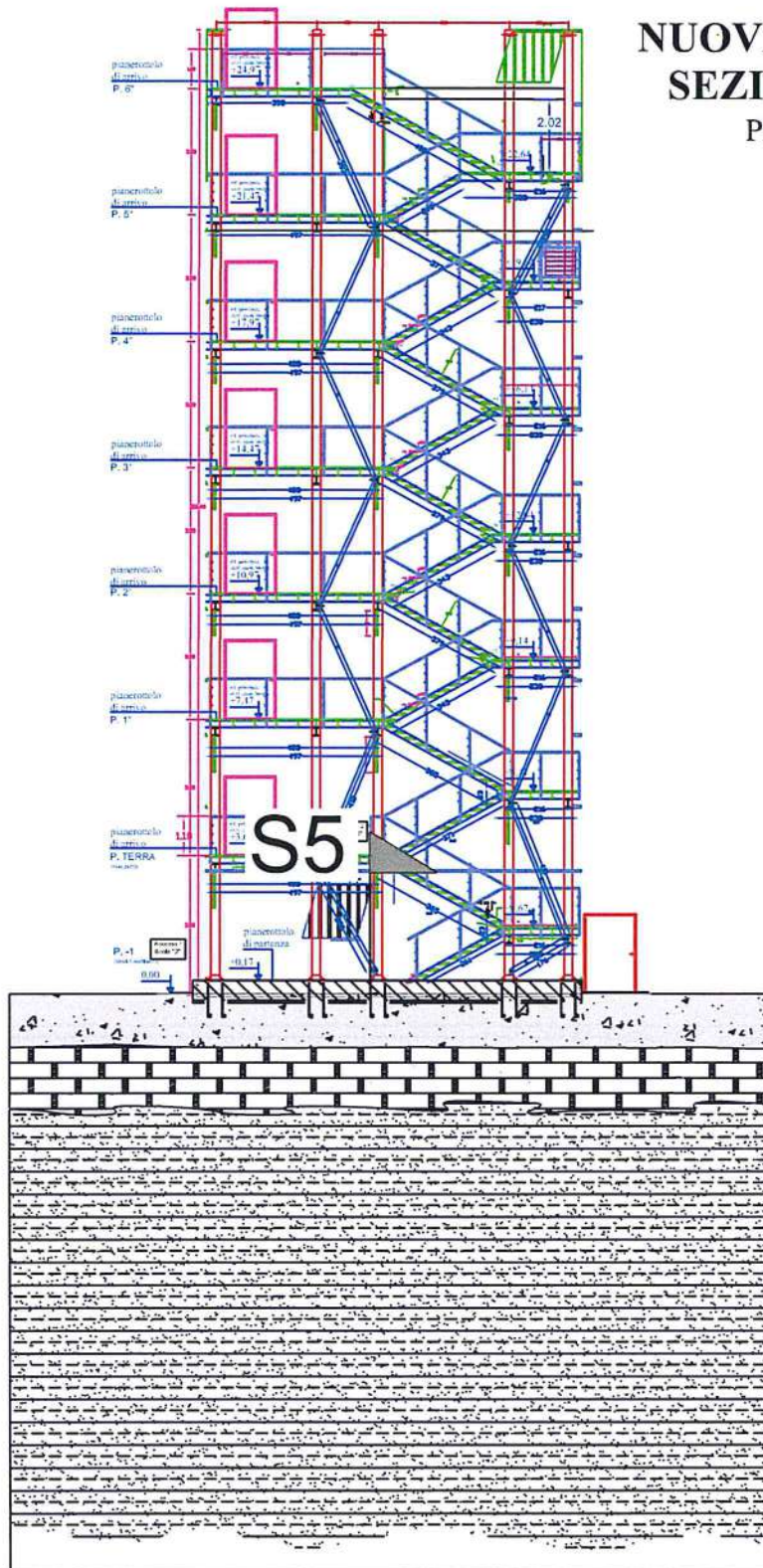


S2

Sondaggio geognostico

Categoria sismica del sottosuolo: B

NUOVA SCALA ESTERNA "D" SEZIONE STRATIGRAFICA PROSPETTO Nord_Ovest - "I"

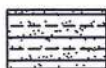


Terreno di riporto

Scala 1:200



Calcareniti biancastre debolmente cementate, localmente alternate a sabbie
 $\gamma = 18,6 - 22,3 \text{ KN/m}^3$ $c = 0 - 10 \text{ KN/m}^2$ $\phi = 33^\circ - 38^\circ$ $\sigma = 3 - 8 \text{ MPa}$



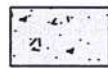
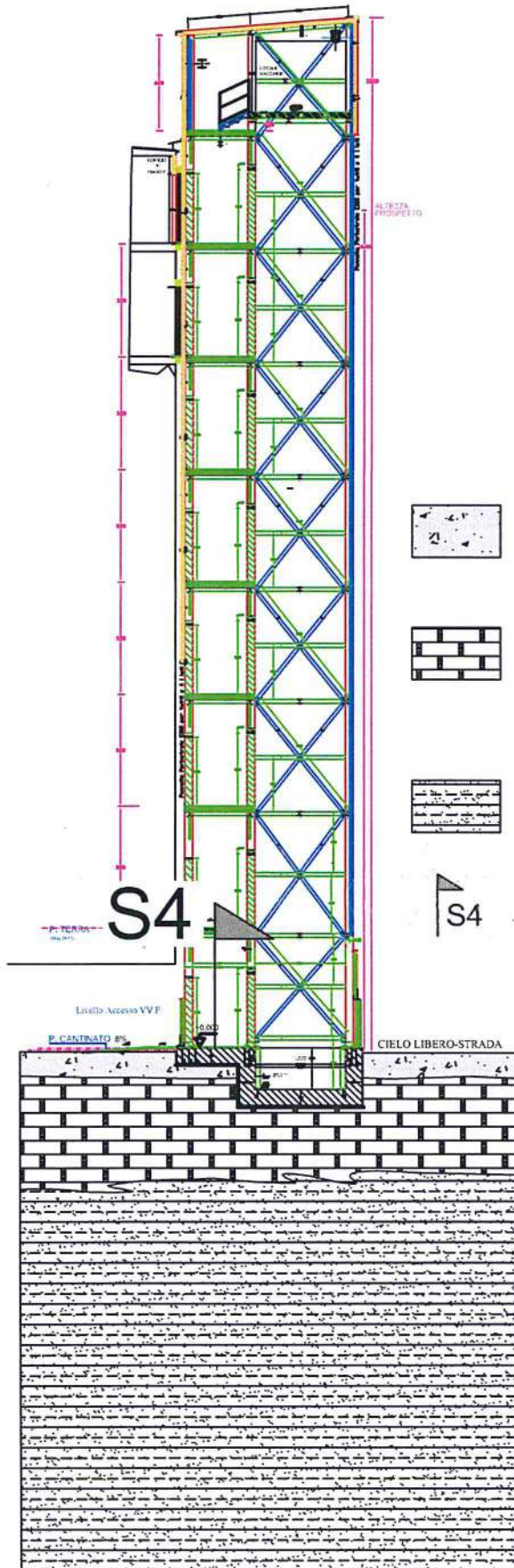
Sabbie limose nodulari debolmente cementate
 $\gamma = 18,0 - 18,8 \text{ KN/m}^3$ $c' = 0 - 15 \text{ KN/m}^2$ $\phi' = 34^\circ$



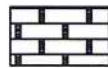
Sondaggio geognostico

Categoria sismica del sottosuolo: B

ASCENSORE N. 7 MONTA LETTIGHE SEZIONE STRATIGRAFICA



Terreno di riporto



Calcareni biancastre vacuolari,
localmente alternate a sabbie
 $\gamma = 18,6 - 22,3 \text{ KN/m}^3$ $c = 0 - 10 \text{ KN/m}^2$
 $\phi = 33^\circ - 38^\circ$ $\sigma = 3 - 8 \text{ MPa}$



Sabbie limose nodulari debolmente cementate
 $\gamma = 18,0 - 18,8 \text{ KN/m}^3$ $c' = 0 - 15 \text{ KN/m}^2$ $\phi' = 34^\circ$

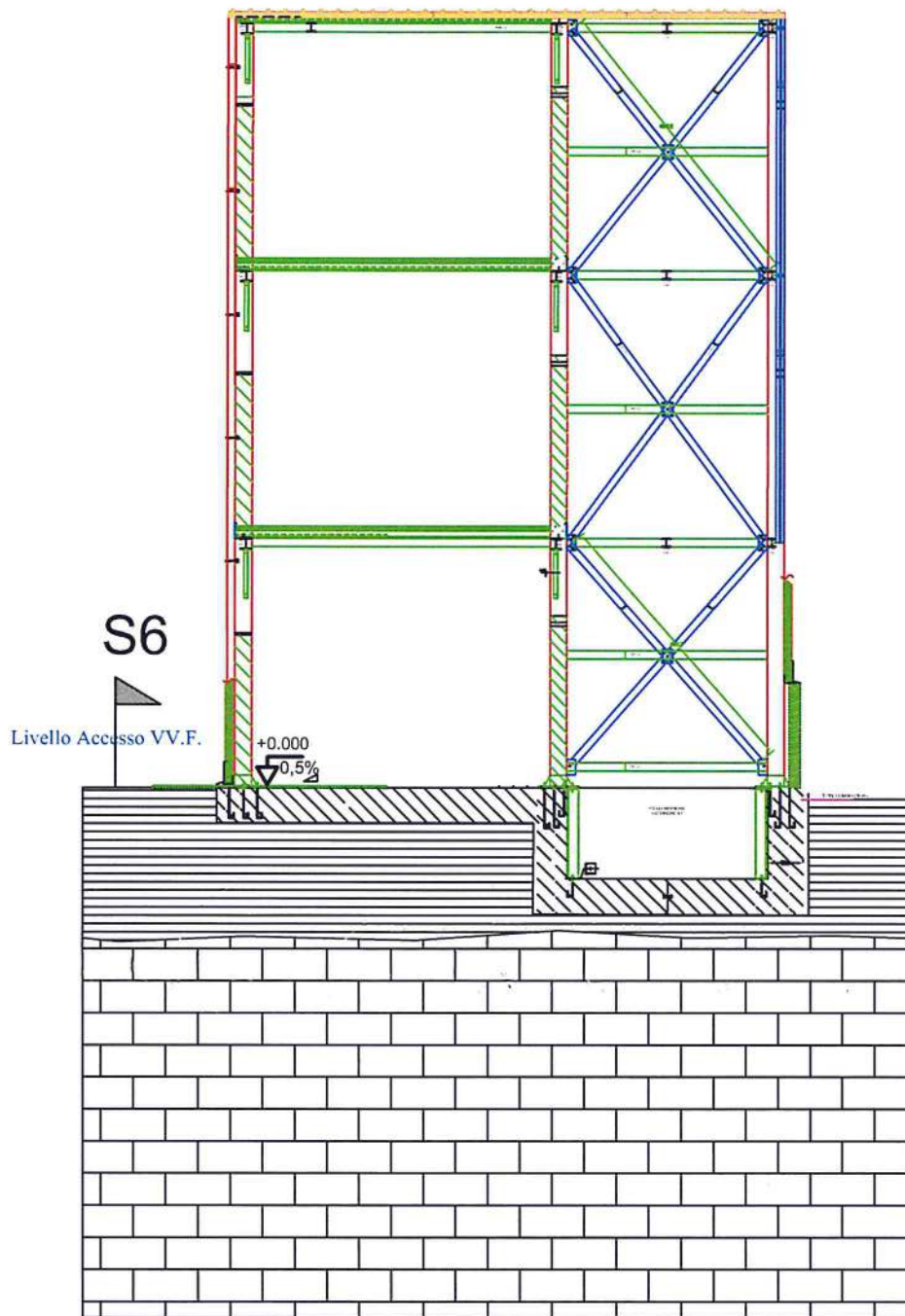


Sondaggio geognostico

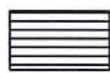
Categoria sismica del sottosuolo: B

Scala 1:200

NUOVO ASCENSORE EDIFICIO "B"



Scala 1:100

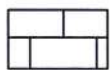


Terre rosse

$$\gamma=18,1 \text{ KN/m}^3 \quad c'=15 \text{ KN/m}^2 \quad \phi=32^\circ$$

$$\gamma=17,6 \text{ KN/m}^3 \quad c'=30 \text{ KN/m}^2 \quad \phi=22^\circ$$

$$\gamma=18,3 \text{ KN/m}^3 \quad c'=19 \text{ KN/m}^2 \quad \phi=27^\circ \quad C_u = 30 \text{ KN/m}^2$$



Calcari grigi, tenaci

$$\gamma=27,0 \text{ KN/m}^3 \quad c = 30 \text{ KN/m}^2 \quad \phi = 42^\circ \quad \sigma = 11,9 - 25,0 \text{ MPa}$$



Sondaggio geognostico

Categoria sismica del sottosuolo: B

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SUOLO



In corrispondenza dello edificio “A”, dove è stato realizzato il sondaggio S5, è stato acquisito un profilo sismico secondo la metodologia MASW. Tale indagine ha avuto lo scopo di individuare le velocità di propagazione delle onde sismiche secondarie (onde S) all’interno dei terreni che costituiscono i primi 30 metri di

sottosuolo, secondo la normativa vigente (D.M. 14/01/2008 e successive modifiche e Circ. C.S.LL.PP n° 617 del 02/02/2009).

Il sondaggio, denominato Masw1, è stato realizzato posizionando, lungo un allineamento definito, 24 geofoni prodotti dalla PASI s.r.l. aventi una frequenza di 4,5 hz, con equidistanza pari a 1 metri. L’offset (scoppio) è stato posto a quattro metri dal primo geofono.

Per l’acquisizione dei dati è stato utilizzato il sismografo digitale 16SG24N a 24 canali della PASI srl ad alta risoluzione, matricola n° 09036062N.

Per l’energizzazione è stata utilizzata una mazza di battuta del peso di 8 kg con interruttore starter battente su una piastra metallica che è stata utilizzata come dispositivo in grado di generare onde sismiche.

Metodo d’indagine:

Quando un terreno viene sollecitato elasticamente, lungo l’interfaccia terreno-aria, si generano onde di Rayleigh attraverso l’interazione tra le onde di compressione P e le onde di taglio S. E’ noto che la propagazione delle onde superficiali, nel caso di mezzi stratificati e trasversalmente isotropi, avviene in maniera diversa rispetto al caso di mezzi omogenei; non esiste più una unica velocità ma ogni frequenza è caratterizzata da una diversa velocità di propagazione a sua volta legata alle varie lunghezze d’onda. Queste interessano il terreno a diverse profondità e risultano influenzate dalle caratteristiche elastiche, appunto variabili con

la profondità. Questo comportamento è fondamentale nello sviluppo dei metodi sismici che utilizzano le onde di superficie.

Ovviamente le lunghezze d'onda più grandi corrispondono alle frequenze più basse e vanno ad interessare il terreno più in profondità; al contrario le lunghezze d'onda più piccole, poiché sono associate alle frequenze più alte, rimangono nelle immediate vicinanze della superficie. La velocità di propagazione delle onde di Rayleigh (V_r) è pari a $0,91V_s$ e ai fini pratici ciò si traduce nel fatto che misurando la V_r si ottiene la V_s con un errore di calcolo del tutto trascurabile. I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_S , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative antisismiche.

L'elaborazione e l'interpretazione dei dati sismici è stata eseguita con l'ausilio del software "WinMASW", prodotto dalla "Eliosoft", che consente di analizzare dati sismici (common-shot gathers) acquisiti in campagna in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della V_S (velocità delle onde di taglio). Tale risultato viene ottenuto tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh, determinate tramite la tecnica MASW.

La procedura si sviluppa in tre operazioni svolte in successione:

1. acquisizione multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo costituito da 24 geofoni ed una sorgente sismica;
2. estrazione del modo fondamentale dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione);
3. inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_S (un profilo verticale posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico).

I comuni metodi lineari forniscono, infatti, soluzioni che dipendono dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire; in altre parole, i metodi lineari hanno un'altissima probabilità di fallire indicando un modello errato della situazione reale.

Gli algoritmi evolutivi basati su metodologie di ottimizzazione di tipo "global search" (quali ad esempio gli algoritmi genetici) sono potenzialmente in grado di fornire indicazioni più complete e precise.

A differenza dei metodi lineari non è necessario fornire alcun modello di partenza. E' invece necessario definire uno "spazio di ricerca" all'interno del quale vengono valutate diverse possibili soluzioni. Il punto di forza del programma "winMASW" è quello di fornire risultati molto più robusti rispetto a quelli possibili con altre metodologie. La soluzione finale viene infine proposta con anche una stima della sua attendibilità (deviazioni standard) ottenuta grazie all'utilizzo di tecniche statistiche.

Entrando nel merito della elaborazione, per la determinazione del profilo verticale della V_s (e quindi la V_{s30}), il primo passo riguarda la "Determinazione dello Spettro di Velocità" ed il "picking" della curva di dispersione. Successivamente si procede con la modellazione diretta o l'inversione della curva di dispersione interpretata dall'utente.

Una volta caricati i dati si procede con il calcolo dello spettro di velocità, e quindi si effettua il picking della curva di dispersione cioè la selezione dei punti che appartengono ad un certo modo di propagazione dell'onda superficiale. Successivamente, per ottenere il profilo verticale della V_s , è necessario eseguire l'inversione della curva di dispersione precedentemente "piccata".

L'inversione viene effettuata grazie all'utilizzo di una solida tecnica di ottimizzazione (algoritmi genetici) che richiede un notevole impegno delle risorse di calcolo del computer. La contropartita è una soluzione più affidabile e una stima dell'attendibilità del modello ricavato (deviazioni standard).

Grazie alle conoscenze geologiche dell'area in esame, si è stabilito per l'interpretazione dei dati acquisiti una modellistica a 3 strati. Le curve di dispersione relativa al sondaggio sismico eseguito è mostrata di seguito. Solo il modo fondamentale delle due curve è stato analizzato per la determinazione del parametro V_{s30} .

Le analisi del profilo sismico MASW ha permesso la definizione di modelli 1D di velocità delle onde di taglio, localizzabili nei baricentri dello stendimento.

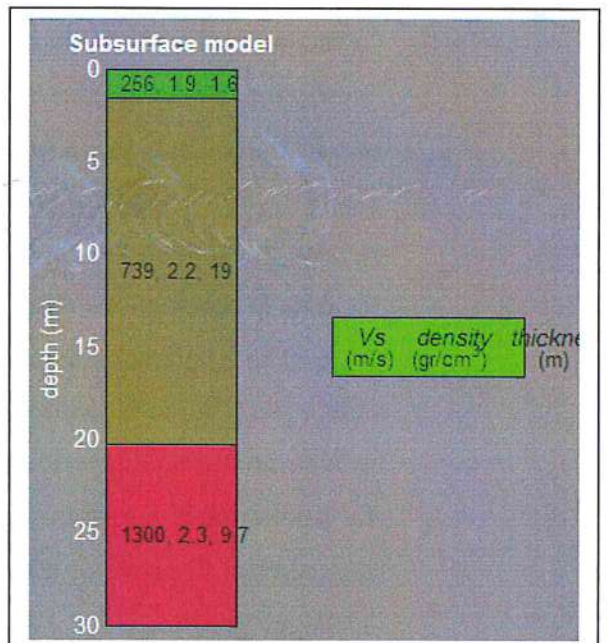
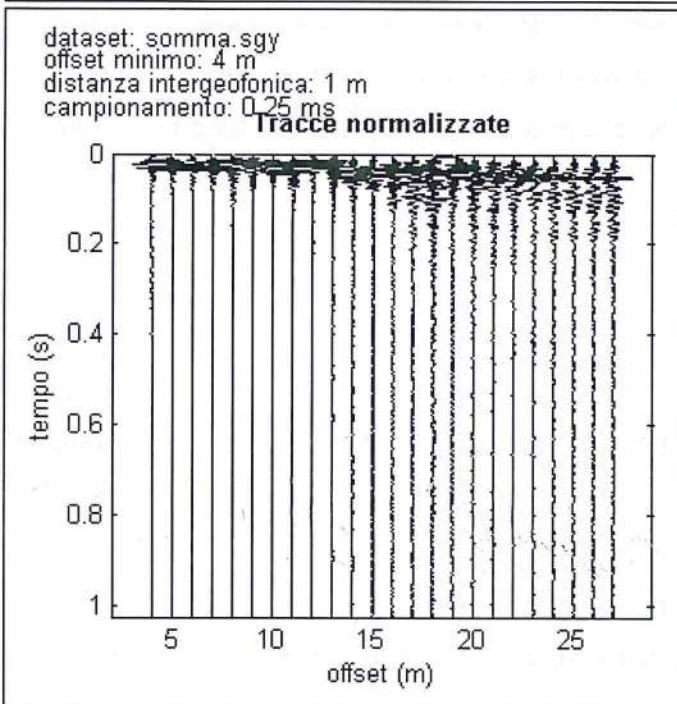
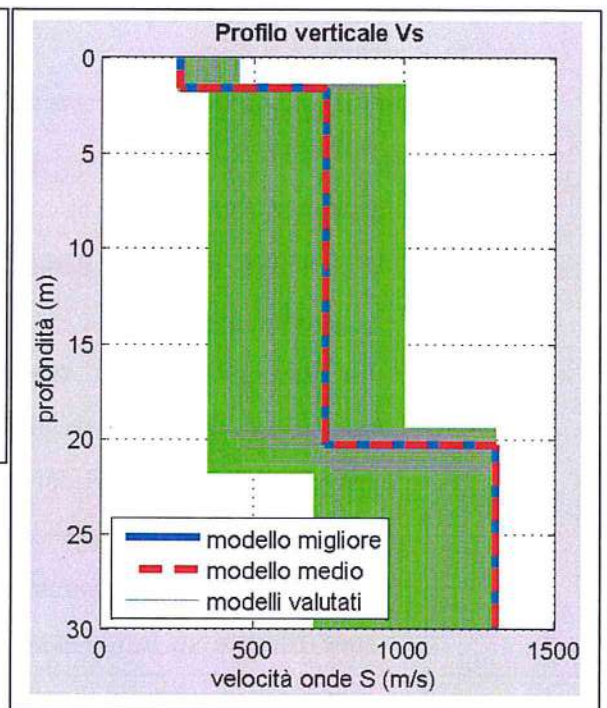
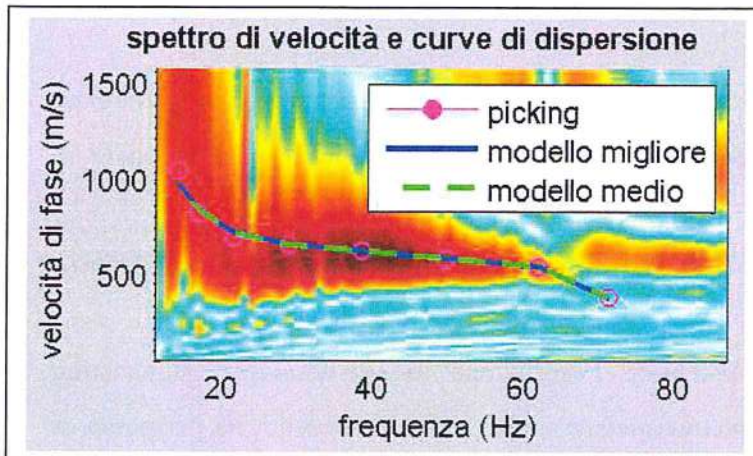
La profondità di penetrazione dell'indagine MASW è determinata dalla relazione tra velocità e frequenze rappresentate nella curva di dispersione. Strati più profondi influenzano, infatti, frequenze inferiori (lunghezze d'onda maggiori) e di conseguenza sarà la frequenza più bassa a determinare la massima profondità di penetrazione (da cui l'importanza di generare un segnale con una sufficiente quantità di energia anche alle frequenze più basse). Questo valore

è determinato attraverso l'approssimazione $\lambda/2.5$ ed è, quindi, chiaramente solo indicativo. Infatti, è bene precisare che, a causa della variazione dei parametri fisico-meccanici (porosità, contenuto d'acqua, grado di fratturazione, ecc.), non sempre gli spessori sismostratigrafici coincidono con gli spessori litologici.

Alla fine del calcolo viene fornita la VS media fino a 30 metri di profondità.

Nella pagina successiva si allega una scheda sintetica e riepilogativa dei risultati ottenuti dall'elaborazione dell'indagine sismica descritta. La V_{s30} misurata risulta pari a 769 m/s per cui il sottosuolo ricade nella categoria sismica **B** ovvero: *“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_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s”*.

MASW – OSPEDALE V. CERVELLO - PALERMO



Modello medio

VS (m/s): 256, 739, 1300
Deviazioni Standard (m/s): 0, 5, 0
Spessori (m): 1.6, 18.7
Deviazioni Standard (m): 0.0, 0.0

Tipo di analisi: onde di Rayleigh

Stima approssimativa di Vp, densità e moduli elastici

Stima VP (m/s): 539, 1992, 2503
Stima densità (gr/cm³): 1.90, 2.22, 2.28
Stima modulo di Poisson: 0.35, 0.42, 0.32
Stima modulo di taglio (MPa): 125, 1213, 3849
Stima modulo di compressione (MPa): 387, 7197, 9136
Stima modulo di Young (MPa): 338, 3446, 10124
Stima modulo di Lamé (MPa): 304, 6389, 6570

V_{S30}: 769 m/s **Possibile tipo di suolo: B**

7. CONCLUSIONI

In seguito allo studio eseguito che ha permesso di definire il contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnico e sismico nel quale si sviluppano le opere in progetto, si può dedurre che:

- Dal punto di vista geologico il sito in oggetto risulta composto da depositi calcarenitico-sabbiosi.
- La stratigrafia locale, ricavata tramite l'esecuzione di sei sondaggi geognostici, posizionati così come da planimetria allegata nelle pagine precedenti, ha permesso di individuare gli spessori dei litotipi presenti. In particolare sono stati riscontrati terreni di riporto aventi uno spessore compreso tra 0,8 e 1,5 m; al di sotto si individuano terre rosse residuali caratterizzate da spessori compresi tra 0,7 e 2,2 m. Tali terre rosse sono state rilevate su tutti i sondaggi eseguiti, ad esclusione dell'S4 ed S5. Il substrato calcarenitico-sabbioso è presente ovunque tranne che nel sondaggio S6 dove invece sono stati riscontrati i calcari grigi mesozoici.
- Il sito non presenta problemi di stabilità sia perché le rocce costituenti il substrato presentano buone caratteristiche fisico-meccaniche e sia per la mancanza di agenti geodinamici che possono modificare l'attuale stato di equilibrio. A conferma di quanto detto risulta che la cartografia tecnica relativa al P.A.I. non mostra la presenza di dissesti e/o pericolosità che possano coinvolgere il sito in esame.
- Tramite la collocazione di un piezometro a tubo aperto all'interno del foro di sondaggio S4 è stata verificata l'assenza della falda idrica per i primi 15 metri dal piano di campagna. Da ciò si deduce che le fondazioni delle strutture in oggetto non saranno influenzate dalla falda idrica sotterranea.
- La caratterizzazione fisico-meccanica dei litotipi individuati è stata effettuata tramite l'esecuzione di prove di laboratorio su campioni prelevati durante la perforazione dei sondaggi geognostici. I risultati delle suddette prove sono stati tratti nel capitolo dedicato. I certificati sono stati inseriti in appendice insieme ad alcune prove di compressione su roccia eseguite su campioni prelevati all'interno dell'azienda ospedaliera, nell'ambito di un altro progetto.
- Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, in base alla classificazione dei terreni prevista dal Testo Unico per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 e

successive modifiche e Circolare C.S.LL.PP 617 del 02/02/2009, il tipo di suolo dell'area in studio ricade nella categoria B ovvero "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_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

- Le fondazioni delle scale antincendio denominate E1, E2, E3, ricadono su una modesta coltre di terreno di riporto che dovrà essere asportata. Al di sotto sono presenti le terre rosse che hanno mostrato buoni parametri geotecnici.

La stratigrafia rilevata nel sito in cui verrà realizzata la nuova scala antincendio "D" risulta composta da 1,5 metri di terreno di riporto che dovrà essere asportato, al di sotto del quale è presente una calcarenite mediamente cementata avente uno spessore di 1,7 metri. In profondità sono presenti le sabbie limose nodulari.

La stratigrafia rilevata nel sito in cui verrà realizzato l'ascensore n°7 monta lettighe risulta composta da 1,0 metri di terreno di riporto, che dovrà essere asportato, al di sotto del quale è presente una calcarenite vacuolare alternata a livelli sabbiosi debolmente cementati, avente uno spessore di 3,1 metri. In profondità sono presenti le sabbie limose nodulari.

La stratigrafia rilevata nel sito in cui verrà realizzato il nuovo ascensore dell'edificio B mostra la presenza di una coltre di circa 2,2 metri di terre rosse, al di sotto delle quali sono presenti i calcari grigi, tenaci. Si consiglia di approfondire il piano di imposta delle fondazioni in maniera tale da poggiare le stesse sul substrato calcareo.

Nel capitolo dedicato è stata effettuata un dettagliata valutazione dei parametri geotecnici dei litotipi individuati, riepilogati nelle sezioni stratigrafiche di dettaglio. Sulla base delle indicazioni fornite dal sottoscritto, il progettista potrà valutare la tipologia fondazionale più idonea tenendo conto dei *coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno* proposti dalla normativa vigente.

Palermo, Novembre 2014

Il Geologo



REPORT FOTOGRAFICO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE



Postazione del sondaggio S1



Sondaggio S1 - Cassetta 1







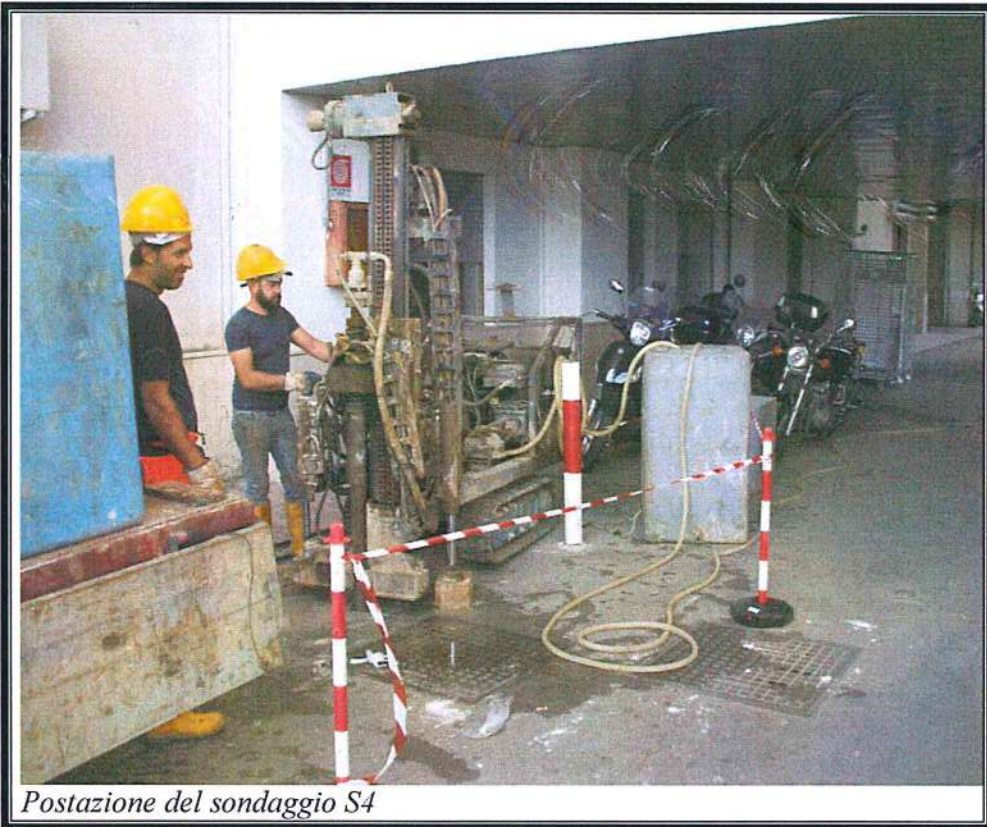
Postazione del sondaggio S3



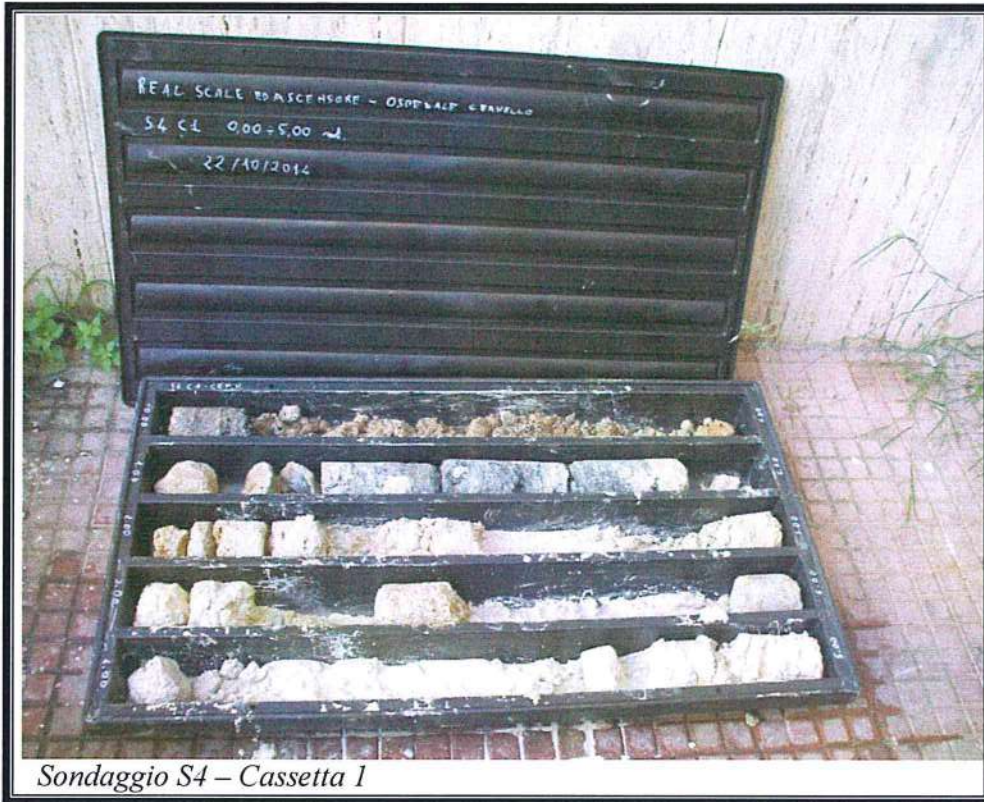
Sondaggio S3 - Cassetta 1



Sondaggio S3 – Cassetta 2

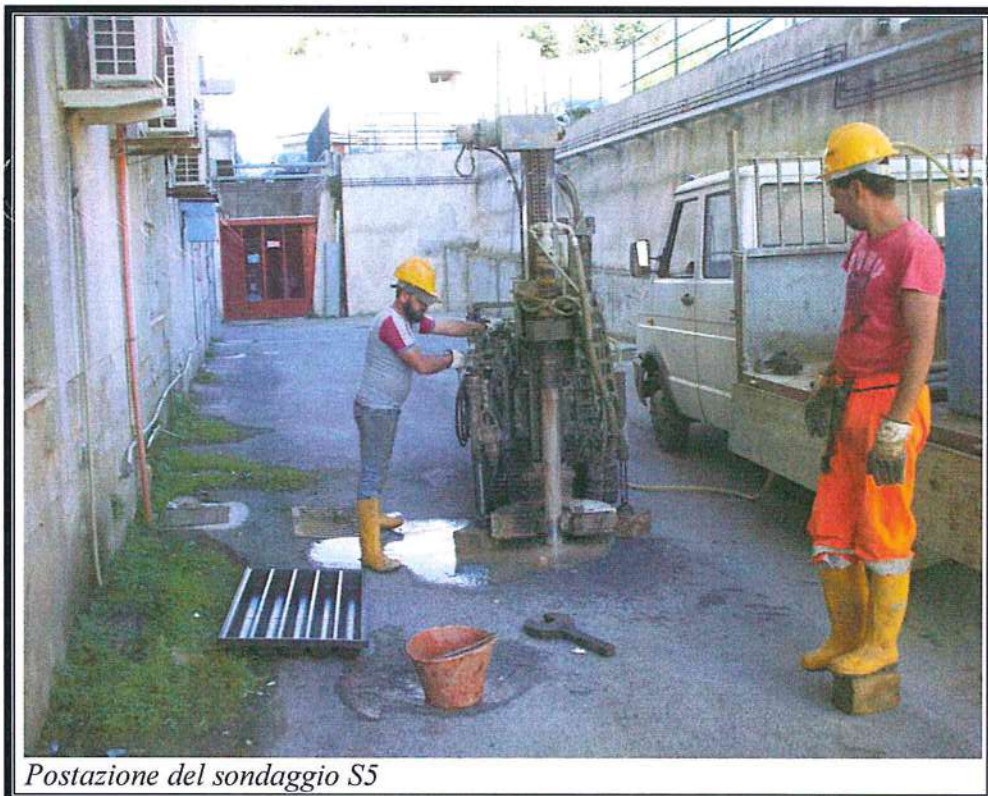


Postazione del sondaggio S4



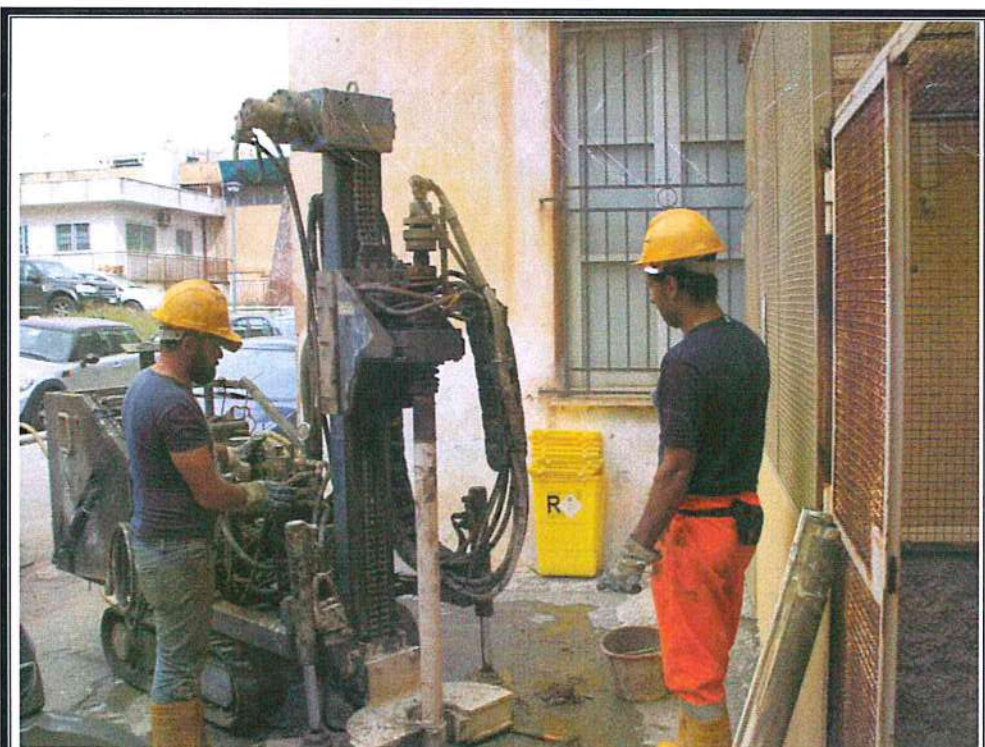


Sondaggio S4 – Cassetta 3





Sondaggio S5 – Cassetta 3



Postazione del sondaggio S6





eocima

s.a.s. di Cibella Carlo e C.

**Laboratorio di
Geologia Tecnica**

Prove di Laboratorio

Comune di Palermo

Realizzazione di una scala antincendio e ascensori
presso Ospedale Cervello

COMMITTENTE: *Geoplus S.r.l.s.*

11 Novembre 2014

Il Direttore Tecnico

Dott. ~~Geol.~~ Carlo Cibella



GEOCIMA s.a.s. - Laboratorio di Geologia Tecnica - Via Borremans, 36 - 90145 - Palermo
Tel/Fax 0916824940 – Email: geocimasnc@tiscali.it - P.I. 04405870827

Concessione n° 0005593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto del

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per prove sui terreni (settore A)

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n° Q-1485-13

Nel mese di Settembre dell'anno 2014 sono pervenuti al laboratorio complessivamente n° 3 campioni indisturbati costituiti di terra contenuti in fustelle metalliche ermeticamente sigillate e un campione rimaneggiato a disturbo limitato conservato in un sacchetto di plastica.

Dietro indicazione della ditta committente sono state effettuate le seguenti analisi e le prove di laboratorio necessarie per definire sia i parametri fisici che meccanici:

- Descrizione macroscopica del campione;
 - Determinazione del contenuto d'acqua naturale per essiccamento in stufa;
 - Determinazione del Peso dell'Unità di Volume mediante fustella tarata di diametro pari a 38 mm;
 - Determinazione dei limiti di consistenza (di liquidità, plasticità e ritiro) sul passante allo staccio 40 della serie ASTM ($\varnothing=0.42$ mm);
 - Determinazione della composizione granulometrica mediante staccatura per via umida del materiale trattenuto allo staccio n° 200 della serie ASTM ($\varnothing=0,075$ mm); per il passante è stata eseguita la determinazione tramite il metodo del densimetro;
 - Prova di taglio diretto del tipo consolidata drenata (CD);
 - Prova di compressione edometrica (CE) a dilatazione laterale impedita ed a incremento di carico controllato;
 - Prova di compressione ad espansione laterale libera (E.L.L.);
-
- La determinazione del contenuto d'acqua (**W_n**) è stata realizzata secondo una media effettuata su tre prove, sottoponendo una quantità nota del campione ad essiccamento in stufa a 105°.

La normativa di riferimento è la ASTM D-2216 e CNR-UNI 10008.

- Il Peso di Volume (γ) è stato calcolato mediante una fustella di acciaio a volume noto, secondo una media effettuata su tre prove. La normativa di riferimento è la BS 1377: 1990

- I limiti di consistenza (Atterberg) sono stati determinati in accordo alla normativa CNR-UNI 10014 ed alla ASTM D 4318-84.

Il limite di liquidità è stato calcolato mediante la coppa di Casagrande sulla sola frazione di terra passante al setaccio ASTM N° 40 ($\varnothing=0.42$ mm); il metodo utilizzato è quello

dell'interpolazione dei tre punti.

Il limite di plasticità è stato determinato tramite la manipolazione dello stesso materiale utilizzato per la determinazione del limite di liquidità, sino a quando, creando dei bastoncini aventi diametro di 3 mm, questi si screpolavano o rompevano.

- L'analisi granulometrica è stata realizzata tramite vagliatura meccanica per la porzione di terra avente grana di dimensione superiore a 0.075 mm, invece per il materiale avente diametro inferiore viene riservata l'analisi per sedimentazione con il metodo del densimetro.

La serie di setacci utilizzata è ASTM D 422 ed UNI 8520.

Per il materiale fine è stata eseguita una procedura per via umida secondo la normativa ASTM D 2217 - Metodo A, seguendo le indicazioni di Bowles (1978).

- La prova di taglio è stata realizzata con l'apparecchio di Casagrande su tre provini quadrati aventi altezza di 2 cm e diametro di 6 cm; la fase di consolidazione si è protratta per 24 h, sino al raggiungimento della consolidazione secondaria.

La velocità di rottura è stata scelta tenendo conto del tempo di consolidazione del materiale di prova; sono stati analizzati i tempi relativi al 50% ed al 100% della consolidazione, valori che hanno permesso di risalire alla velocità necessaria per raggiungere la rottura utilizzando le formule proposte da Bowles (1970), Ladd (1971) e Gibson ed Henkel (1954).

I carichi applicati durante la fase di consolidazione sono stati compresi tra circa 98 e circa 292 KN/m² (= tra circa 1 e 3 Kg/cm²).

La normativa di riferimento è la ASTM D 3080-72.

- La prova edometrica CE è stata realizzata su un provino cilindrico avente altezza pari a 2 cm e diametro di 5 cm. I carichi sono stati applicati eseguendo sette gradini di carico e tre di scarico protratti per un numero massimo di 24 ore, fino ad una pressione massima di circa 3137 KN/m² (= 32 Kg/cm²).

I dati ottenuti sono stati riportati in diagrammi Cedimenti ($\Delta l/l_0$) / log Tempo (T); Indice dei vuoti (e)/log Pressione effettiva (σ).

La normativa di riferimento è la ASTM D-2435.

- La prova di compressione ad espansione laterale libera (E.L.L.) è stata eseguita su provini cilindrici aventi altezza pari a circa il doppio del diametro. La velocità di rottura è stata posta

pari a 2 mm/min oppure a 0,5 mm/min in funzione delle dimensioni del provino.
La normativa di riferimento é la ASTM D-2166.

Nelle pagine seguenti sono stati riportati i seguenti elaborati:

- Elenco delle prove eseguite:
- Tabella delle caratteristiche fisiche dei campioni
- Certificati delle singole prove ed analisi.

Palermo, 11 Novembre 2014

Il Direttore Tecnico del Laboratorio



ELENCO DELLA SIMBOLOGIA UTILIZZATA

DESCRIZIONE	SIMBOLO	UNITA' di MISURA
Peso specifico	γ_s	KN/m^3
Peso dell'Unità di Volume	γ	KN/m^3
Peso dell'Unità di Volume all'inizio della prova	γ_i	KN/m^3
Peso dell'Unità di Volume alla fine della prova	γ_f	KN/m^3
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	KN/m^3
Contenuto naturale d'acqua	W_n	%
Contenuto naturale d'acqua all'inizio della prova	W_i	%
Contenuto naturale d'acqua alla fine della prova	W_f	%
Limite di Liquidità	W_l	%
Limite di Plasticità	W_p	%
Indice di Plasticità	I_p	%
Indice di Consistenza	I_c	-
Indice dei vuoti	e	-
Indice dei vuoti all'inizio della prova	e_o	-
Porosità	n	%
Coefficiente di saturazione	S	%
Coesione drenata	c'	KN/m^2
Coesione non drenata	C_u	KN/m^2
Angolo di attrito interno in condizioni drenate	ϕ'	<i>Gradi</i>
Angolo di attrito interno in condizioni non drenate	ϕ_u	<i>Gradi</i>
Tensione tangenziale	τ	KN/m^2
Tensione normale	σ	KN/m^2
Deformazione orizzontale	$\epsilon - \delta$	% - mm
Resistenza a compressione non confinata	Q_{max}	KN/m^2
Indice di resistenza normalizzato	I_s (50)	KN/m^2
Modulo edometrico	E_d	KN/m^2
Indice di compressibilità	A_v	m^2/KN
Coefficiente di compressibilità di volume	M_v	m^2/KN
Coefficiente di consolidazione	C_v	m^2/KN
Coefficiente di permeabilità	K	<i>cm/sec</i>

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N° 0005593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it



Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 n.Q-1485-13

ELENCO DELLE PROVE ESEGUITE

COMMITTENTE: Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA': Comune di Palermo

PROGETTO: Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

DATA RICEV. CAMPIONI: 22/10/2014

DATA EMISS. CERTIF.: 11/11/2014

N° PROT.: 27/14

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROF. (m)	Descrizione	γ	γ_s	W_n	WI - Wp	Analisi granul.	Taglio CD	Prova di taglio Residuo	Compressione Edometrica	Compressione Triassiale	Prova di permeabilità	E.L.L.	Classificazione funzionale	Prova Proctor
S2	C1	1.20	*	*		*			*							
S3	C1	0.80	*	*		*	*	*	*		*					
S5	CR1	5.40	*	*		*		*	*		*					
S6	C1	1.50	*	*		*	*		*					*		

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.



eocima

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
LOCALITA' : **Comune di Palermo**
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
Data ricevimento camp: 22/10/14 Data emissione certificati: 11/11/14 N° verb. accett.: 27/14

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE FISICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	γ_d KN/m ³	Wn %	WI %	Wp %	S %	n %
S2C1	1.20	18.09		15.04	20.33				
S3C1	0.80	17.58		14.72	19.39	35.62	18.16		
S5CR1	5.40	18.85		16.08	17.22				
S6C1	1.50	18.36		15.09	21.69	34.74	18.86		

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.



eocima

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)

Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -

P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940

email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6682 del 11/11/14 Pag 1/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14

Data apertura camp: 30/10/14

N° verb. accett.: 27/14

DATI DICHIARATI

Attrezzatura di prelievo	<input type="checkbox"/> Parete sottile con pistone	<input checked="" type="checkbox"/> Parete sottile senza pistone	<input type="checkbox"/> Continua
	<input type="checkbox"/> Parete spessa	<input type="checkbox"/> Carotiere rotativo	
Modalità di prelievo	<input type="checkbox"/> Percussione	<input checked="" type="checkbox"/> Pressione	<input type="checkbox"/> Rotopressione

VERIFICA CAMPIONI

Contenitore del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Inox	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Ferro
	<input type="checkbox"/> Sacchetto		
Forma del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Cilindrica	<input type="checkbox"/> Cubica	<input type="checkbox"/> Informe
Condizioni del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Buone	<input type="checkbox"/> Mediocri	<input type="checkbox"/> Cattive
Tipo di campione	<input checked="" type="checkbox"/> Indisturbato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato a disturbo limitato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato
	<input type="checkbox"/> Incoerente	<input checked="" type="checkbox"/> Pseudocoerente	<input type="checkbox"/> Lapideo

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settoe A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6682 del 11/11/14 Pag 2/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
LOCALITA' : **Comune di Palermo**
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 30/10/2014 N° verb. accett.: 27/14

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Normativa di riferimento: ASTM D 2487-06, ASTM D 2488-00; Raccomandazioni AGI 1977

		DESCRIZIONE	
ALTO		Pocket Penetrometer Test KN/m ²	Vane Test KN/m ²
BASSO			Limi sabbiosi di colore rossastro da mediamente consistenti a consistenti, plastici, a struttura omogenea..
		Ident.: Identificazione del campione T1: Prova di taglio diretto CD	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.**geocima**

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6683 del 11/11/14 Pag 1/1

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**LOCALITA' : **Comune di Palermo**PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Normativa di riferimento: BS 1377-90

	Tara (mmN)	Volume fustella (cm ³)	Peso umido lordo (mmN)
Campione 1	908.88	70.2	2204.44
Campione 2	908.88	70.2	2120.59
Campione 3	908.88	70.2	2211.99

	KN/m ³
γ_1	18.455
γ_2	17.261
γ_3	18.563

 γ medio: 18.093 KN/m³**DETERMINAZ. DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

Normativa di riferimento: ASTM D 2216-05; CNR-UNI 10008:1963;
 UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005

Data esecuz. prova : 22/10/14

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	Wn (%)
Campione 1	61.29	4032.59	197.76	20.166
Campione 2	62.37	3974.14	200.36	20.431
Campione 3	59.33	4239.61	199.91	20.385

Wn medio: 20.327 %

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE:

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6684 del 11/11/14 Pag 1/8

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

Caratteristiche iniziali dei provini

PROVINO		A	B	C
Forma		Quadrata	Quadrata	Quadrata
Volume	cm ³	70.2	70.2	70.2
Sezione	cm ²	36	36	36
Dimensione	cm	6	6	6
Altezza	cm	1.95	1.95	1.95

PROVA DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	A	B	C
Carico verticale (KN/m ²)	98.53	195.59	292.65
Durata della consolidazione	24 h	24 h	24 h
Deformazione verticale (mm)	0.725	1.688	2.120

PROVA DI TAGLIO - CD -

PROVINO	A	B	C
Velocità di deformazione (mm/min)	0.002	0.002	0.002

CARATTERISTICHE FISICHE

Provino	γ KN/m ³	γ_d KN/m ³	S (%)	n _i (%)	e _i	W _i (%)	W _r (%)
A	18.53					21.46	26.19
B	17.34					21.04	24.70
C	18.64					21.61	23.78

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

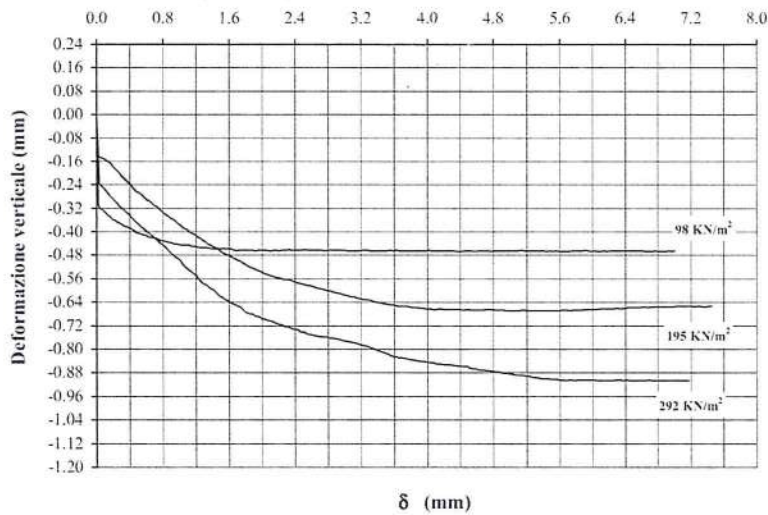
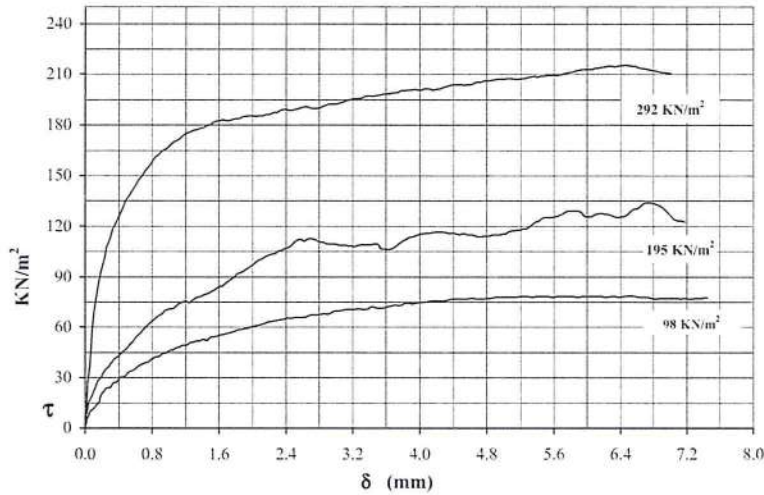


Certificato n° 6684 del 11/11/14 Pag 2/8

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6684 del 11/11/14 Pag 3/8
 COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.
 LOCALITA' : Comune di Palermo
 PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello
 SONDAGGIO : S2 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 1.20 m
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
-0.131	0.019	5.000	-0.237	0.034	13.889	-0.308	0.019	16.389
-0.139	0.022	5.556	-0.250	0.078	18.889	-0.316	0.032	26.944
-0.141	0.024	5.833	-0.262	0.121	24.167	-0.322	0.055	36.111
-0.145	0.027	6.111	-0.275	0.156	28.056	-0.323	0.073	46.944
-0.148	0.059	9.444	-0.289	0.197	30.833	-0.331	0.088	59.722
-0.151	0.096	11.389	-0.299	0.238	33.889	-0.336	0.110	70.000
-0.157	0.129	13.333	-0.314	0.283	36.667	-0.343	0.136	78.611
-0.164	0.166	15.556	-0.324	0.325	39.444	-0.348	0.164	85.833
-0.174	0.194	19.444	-0.336	0.371	41.944	-0.355	0.187	93.611
-0.183	0.226	21.944	-0.347	0.412	43.611	-0.362	0.233	100.833
-0.194	0.262	23.889	-0.360	0.455	45.556	-0.368	0.258	107.500
-0.209	0.299	24.167	-0.371	0.496	47.500	-0.375	0.302	113.056
-0.221	0.338	26.944	-0.382	0.535	49.722	-0.380	0.331	118.056
-0.232	0.379	27.500	-0.391	0.577	51.667	-0.384	0.370	122.500
-0.241	0.414	30.000	-0.401	0.619	54.444	-0.390	0.412	126.667
-0.253	0.454	30.556	-0.411	0.658	56.667	-0.395	0.453	131.111
-0.264	0.491	31.389	-0.421	0.695	58.611	-0.403	0.484	135.278
-0.270	0.531	33.611	-0.429	0.732	60.556	-0.407	0.529	138.056
-0.280	0.570	34.444	-0.439	0.772	62.500	-0.410	0.567	140.833
-0.292	0.611	35.556	-0.447	0.812	64.167	-0.413	0.603	143.889
-0.297	0.651	37.222	-0.458	0.849	65.833	-0.418	0.638	147.222
-0.308	0.690	38.333	-0.468	0.892	67.222	-0.421	0.680	150.000
-0.317	0.732	39.167	-0.478	0.929	68.611	-0.423	0.721	152.778
-0.327	0.772	39.722	-0.487	0.967	70.278	-0.429	0.762	155.556
-0.335	0.808	41.389	-0.496	1.010	71.111	-0.430	0.799	158.056
-0.343	0.848	42.222	-0.513	1.047	71.111	-0.433	0.836	160.833
-0.351	0.888	42.778	-0.522	1.088	72.778	-0.435	0.870	162.500
-0.359	0.928	44.444	-0.533	1.126	74.167	-0.438	0.904	163.611
-0.369	0.970	44.722	-0.540	1.167	75.000	-0.442	0.942	165.556
-0.376	1.007	46.111	-0.549	1.205	75.556	-0.441	0.978	166.111
-0.387	1.050	46.389	-0.565	1.247	74.722	-0.446	1.018	168.056
-0.392	1.089	47.778	-0.575	1.284	76.111	-0.445	1.053	170.000
-0.402	1.130	48.056	-0.582	1.324	77.500	-0.445	1.110	171.389
-0.407	1.166	49.167	-0.589	1.363	78.056	-0.449	1.141	172.500
-0.415	1.211	49.444	-0.596	1.401	78.611	-0.450	1.174	173.889
-0.423	1.253	50.556	-0.604	1.442	79.722	-0.452	1.215	175.278
-0.431	1.294	51.111	-0.617	1.478	80.556	-0.453	1.248	175.833
-0.438	1.336	51.667	-0.623	1.519	81.667	-0.453	1.293	176.667
-0.445	1.375	51.944	-0.631	1.557	82.500	-0.453	1.326	177.222
-0.451	1.414	53.056	-0.638	1.598	83.889	-0.456	1.371	177.778
-0.457	1.457	52.222	-0.644	1.638	84.444	-0.458	1.413	178.333
-0.466	1.494	53.889	-0.648	1.672	85.833	-0.458	1.440	179.444
-0.472	1.536	54.444	-0.654	1.711	87.222	-0.458	1.504	180.278
-0.479	1.576	54.722	-0.658	1.749	88.611	-0.457	1.530	181.389

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio



Certificato n° 6684 del 11/11/14 Pag 4/8
 COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.
 LOCALITA' : Comune di Palermo
 PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello
 SONDAGGIO : S2 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 1.20 m
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
-0.484	1.618	55.556	-0.67	1.785	90.278	-0.458	1.566	182.222
-0.49	1.661	55.833	-0.674	1.82	91.667	-0.457	1.611	182.778
-0.495	1.699	56.389	-0.678	1.857	92.222	-0.46	1.648	183.056
-0.5	1.738	56.944	-0.682	1.89	93.056	-0.465	1.686	182.500
-0.509	1.779	57.500	-0.688	1.927	94.722	-0.463	1.726	182.778
-0.514	1.82	58.333	-0.69	1.966	95.556	-0.463	1.767	183.333
-0.52	1.86	58.611	-0.695	2.005	97.222	-0.463	1.809	183.611
-0.525	1.899	59.167	-0.698	2.039	98.611	-0.463	1.85	184.167
-0.532	1.94	59.444	-0.702	2.08	100.000	-0.463	1.884	185.000
-0.535	1.984	60.000	-0.705	2.118	100.556	-0.464	1.927	185.278
-0.541	2.025	60.556	-0.71	2.157	101.667	-0.463	1.957	185.556
-0.546	2.066	61.389	-0.714	2.195	103.056	-0.463	2.009	185.556
-0.55	2.103	61.667	-0.717	2.237	103.611	-0.463	2.039	185.278
-0.554	2.144	62.222	-0.722	2.275	104.167	-0.464	2.089	185.556
-0.556	2.185	63.056	-0.723	2.315	105.278	-0.464	2.124	185.556
-0.558	2.225	63.333	-0.727	2.352	105.556	-0.463	2.162	186.111
-0.562	2.266	63.889	-0.731	2.391	106.944	-0.464	2.204	186.111
-0.563	2.303	64.167	-0.734	2.436	107.778	-0.462	2.246	187.500
-0.564	2.347	64.444	-0.742	2.469	108.611	-0.463	2.29	187.500
-0.569	2.39	65.000	-0.741	2.51	110.833	-0.461	2.327	188.611
-0.572	2.428	65.556	-0.747	2.548	111.944	-0.463	2.357	189.167
-0.576	2.469	65.278	-0.749	2.584	112.222	-0.463	2.403	189.444
-0.58	2.506	65.833	-0.751	2.624	111.389	-0.462	2.442	188.889
-0.583	2.548	66.111	-0.753	2.662	112.500	-0.462	2.477	188.889
-0.584	2.589	66.111	-0.756	2.702	112.778	-0.461	2.525	189.444
-0.587	2.628	66.111	-0.758	2.74	112.500	-0.462	2.561	190.000
-0.591	2.668	66.667	-0.759	2.782	111.389	-0.463	2.6	190.556
-0.593	2.706	67.222	-0.762	2.822	110.556	-0.463	2.655	190.833
-0.595	2.748	67.222	-0.763	2.862	110.000	-0.462	2.685	190.278
-0.599	2.787	67.500	-0.765	2.902	109.444	-0.463	2.719	190.000
-0.602	2.831	67.778	-0.767	2.943	109.444	-0.464	2.774	190.000
-0.606	2.872	68.056	-0.771	2.986	109.444	-0.462	2.803	190.278
-0.608	2.911	67.778	-0.772	3.027	109.167	-0.463	2.845	190.833
-0.61	2.948	68.333	-0.774	3.069	108.611	-0.463	2.881	191.667
-0.614	2.991	69.444	-0.777	3.109	108.611	-0.463	2.922	192.222
-0.616	3.03	69.722	-0.78	3.153	108.333	-0.463	2.959	192.222
-0.62	3.07	70.000	-0.784	3.191	108.333	-0.463	2.993	192.500
-0.621	3.111	70.556	-0.787	3.23	108.056	-0.464	3.031	192.778
-0.625	3.148	70.833	-0.79	3.27	108.611	-0.464	3.07	193.611
-0.631	3.233	70.833	-0.798	3.351	108.889	-0.464	3.157	195.000
-0.632	3.273	71.111	-0.803	3.391	109.167	-0.464	3.184	195.278
-0.633	3.315	70.833	-0.806	3.432	109.167	-0.463	3.225	195.833
-0.637	3.352	70.556	-0.81	3.472	109.444	-0.463	3.271	195.556
-0.64	3.391	71.111	-0.814	3.507	108.889	-0.464	3.316	196.111
-0.642	3.43	71.944	-0.819	3.547	106.389	-0.465	3.358	196.944

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²



Certificato n° 6684 Pag 5/8

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
-0.643	3.471	71.667	-0.824	3.587	106.667	-0.464	3.39	196.944
-0.645	3.51	71.389	-0.825	3.626	106.111	-0.464	3.437	196.944
-0.647	3.551	71.389	-0.829	3.663	106.667	-0.464	3.472	196.944
-0.648	3.589	71.667	-0.83	3.702	107.778	-0.464	3.511	197.778
-0.652	3.632	72.500	-0.831	3.741	108.889	-0.462	3.553	198.333
-0.654	3.674	72.778	-0.833	3.775	110.278	-0.464	3.587	198.611
-0.654	3.712	73.056	-0.835	3.813	111.667	-0.463	3.627	198.611
-0.655	3.753	72.778	-0.837	3.847	112.500	-0.465	3.663	198.889
-0.657	3.791	73.056	-0.839	3.884	113.333	-0.464	3.704	199.444
-0.659	3.831	74.167	-0.841	3.924	113.889	-0.464	3.74	199.167
-0.659	3.873	74.167	-0.842	3.96	114.444	-0.465	3.776	200.278
-0.661	3.912	73.889	-0.844	3.998	115.278	-0.464	3.822	200.278
-0.661	3.951	74.167	-0.846	4.038	115.556	-0.464	3.852	200.556
-0.662	3.992	74.722	-0.846	4.076	115.833	-0.464	3.896	200.833
-0.663	4.033	75.000	-0.85	4.117	116.111	-0.464	3.945	201.111
-0.664	4.074	75.000	-0.85	4.155	116.389	-0.464	3.988	200.833
-0.665	4.112	75.278	-0.852	4.193	116.667	-0.463	4.02	200.833
-0.663	4.153	75.556	-0.853	4.234	116.667	-0.465	4.057	201.389
-0.665	4.194	75.556	-0.853	4.272	116.667	-0.465	4.111	201.389
-0.664	4.247	75.556	-0.855	4.315	116.389	-0.464	4.155	200.833
-0.665	4.293	75.833	-0.857	4.356	116.111	-0.464	4.188	201.111
-0.665	4.338	76.111	-0.857	4.391	115.833	-0.464	4.215	201.111
-0.665	4.384	76.667	-0.858	4.432	115.556	-0.464	4.263	201.944
-0.666	4.433	76.667	-0.857	4.473	115.000	-0.464	4.294	202.500
-0.665	4.478	76.667	-0.865	4.51	115.833	-0.465	4.32	202.778
-0.666	4.529	76.944	-0.867	4.548	115.278	-0.466	4.368	203.611
-0.667	4.575	76.944	-0.867	4.59	115.000	-0.466	4.409	204.167
-0.667	4.621	77.222	-0.87	4.629	114.722	-0.464	4.458	203.889
-0.667	4.669	76.944	-0.87	4.67	114.167	-0.464	4.495	203.889
-0.665	4.718	76.667	-0.872	4.709	113.889	-0.464	4.527	203.611
-0.665	4.767	76.944	-0.873	4.746	113.889	-0.466	4.562	203.889
-0.667	4.819	77.222	-0.875	4.787	114.167	-0.465	4.618	204.167
-0.667	4.859	77.222	-0.876	4.83	114.167	-0.464	4.659	205.000
-0.667	4.908	77.778	-0.878	4.87	114.722	-0.465	4.686	205.556
-0.668	4.953	77.778	-0.881	4.911	115.000	-0.464	4.735	205.556
-0.669	5.006	78.056	-0.881	4.952	114.722	-0.466	4.769	206.111
-0.668	5.058	78.056	-0.884	4.993	115.556	-0.465	4.817	206.111
-0.668	5.101	78.056	-0.885	5.031	116.111	-0.465	4.842	206.667
-0.667	5.149	78.056	-0.887	5.07	116.944	-0.465	4.886	206.944
-0.668	5.198	78.333	-0.888	5.11	117.500	-0.464	4.926	207.222
-0.668	5.248	78.333	-0.89	5.151	117.778	-0.465	4.956	207.222
-0.668	5.294	78.333	-0.892	5.191	117.778	-0.464	5.004	207.222
-0.668	5.345	78.056	-0.891	5.227	118.611	-0.465	5.042	207.778
-0.668	5.385	78.333	-0.895	5.268	118.333	-0.464	5.084	207.778
-0.668	5.437	78.333	-0.896	5.303	119.722	-0.463	5.129	207.222

Lo Sperimentatore

 Il Direttore del laboratorio


Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²



Certificato n° 6684 Pag 6/8

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
-0.668	5.48	78.333	-0.897	5.34	121.111	-0.465	5.163	207.222
-0.669	5.53	78.333	-0.899	5.377	122.500	-0.465	5.214	207.500
-0.668	5.58	78.056	-0.9	5.413	122.778	-0.465	5.249	207.778
-0.667	5.63	78.333	-0.9	5.451	124.444	-0.465	5.294	208.333
-0.667	5.67	78.333	-0.902	5.487	125.278	-0.464	5.336	208.611
-0.668	5.73	78.333	-0.903	5.525	125.278	-0.464	5.37	208.889
-0.667	5.77	78.333	-0.902	5.562	125.278	-0.464	5.401	208.333
-0.667	5.82	78.333	-0.906	5.601	125.556	-0.466	5.444	208.889
-0.666	5.86	78.056	-0.904	5.638	126.111	-0.465	5.484	209.167
-0.665	5.91	78.056	-0.906	5.677	126.944	-0.466	5.51	209.444
-0.664	5.96	78.333	-0.905	5.711	127.500	-0.465	5.551	209.444
-0.665	6.01	78.333	-0.905	5.746	128.611	-0.466	5.599	209.444
-0.664	6.06	78.333	-0.906	5.783	128.889	-0.466	5.637	209.444
-0.663	6.10	78.333	-0.905	5.822	129.167	-0.466	5.679	209.722
-0.662	6.15	78.333	-0.905	5.858	128.889	-0.466	5.709	210.000
-0.662	6.20	78.056	-0.905	5.897	129.167	-0.464	5.756	210.833
-0.662	6.25	78.056	-0.905	5.937	128.333	-0.464	5.787	211.389
-0.661	6.30	78.333	-0.905	5.975	125.556	-0.464	5.832	211.667
-0.662	6.35	78.333	-0.905	6.012	126.111	-0.464	5.877	212.500
-0.661	6.40	78.056	-0.906	6.054	125.833	-0.463	5.913	212.778
-0.659	6.44	78.333	-0.907	6.09	126.667	-0.465	5.948	213.056
-0.659	6.49	78.611	-0.907	6.132	127.500	-0.466	5.994	213.056
-0.659	6.54	78.611	-0.906	6.169	127.500	-0.465	6.028	213.056
-0.658	6.59	78.333	-0.906	6.21	127.222	-0.466	6.068	213.056
-0.657	6.64	78.056	-0.906	6.251	127.222	-0.466	6.105	213.611
-0.658	6.68	78.056	-0.905	6.29	126.389	-0.465	6.131	213.889
-0.657	6.72	77.778	-0.905	6.331	125.833	-0.466	6.171	214.167
-0.656	6.75	77.500	-0.906	6.371	125.278	-0.465	6.214	214.444
-0.656	6.79	77.222	-0.905	6.411	125.556	-0.465	6.266	214.722
-0.656	6.82	76.944	-0.906	6.452	126.111	-0.465	6.296	214.722
-0.656	6.85	77.222	-0.906	6.487	126.944	-0.465	6.33	214.444
-0.657	6.89	77.222	-0.907	6.529	128.889	-0.465	6.374	214.722
-0.656	6.93	77.222	-0.907	6.565	130.278	-0.465	6.409	215.278
-0.657	6.96	77.222	-0.906	6.606	130.556	-0.465	6.463	215.556
-0.657	6.99	77.222	-0.907	6.646	131.944	-0.464	6.506	215.278
-0.655	7.03	77.222	-0.905	6.689	133.611	-0.465	6.535	215.000
-0.655	7.06	77.222	-0.907	6.727	133.889	-0.465	6.568	214.722
-0.655	7.10	77.222	-0.906	6.77	134.167	-0.465	6.616	214.167
-0.654	7.13	76.944	-0.907	6.811	133.333	-0.466	6.639	213.889
-0.654	7.17	77.222	-0.906	6.85	132.778	-0.466	6.689	213.333
-0.654	7.21	76.944	-0.907	6.894	131.389	-0.466	6.74	213.056
-0.656	7.24	76.944	-0.906	6.933	130.278	-0.465	6.765	212.778
-0.654	7.28	76.944	-0.907	6.975	128.333	-0.467	6.809	212.500
-0.655	7.31	77.222	-0.906	7.018	125.833	-0.467	6.842	211.944
-0.656	7.35	77.222	-0.906	7.057	123.889	-0.466	6.904	211.111

Lo Sperimentatore *[firma]*
 Il Direttore del laboratorio *[firma]*



Certificato n° 6684 del 11/11/14 Pag 8/8

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

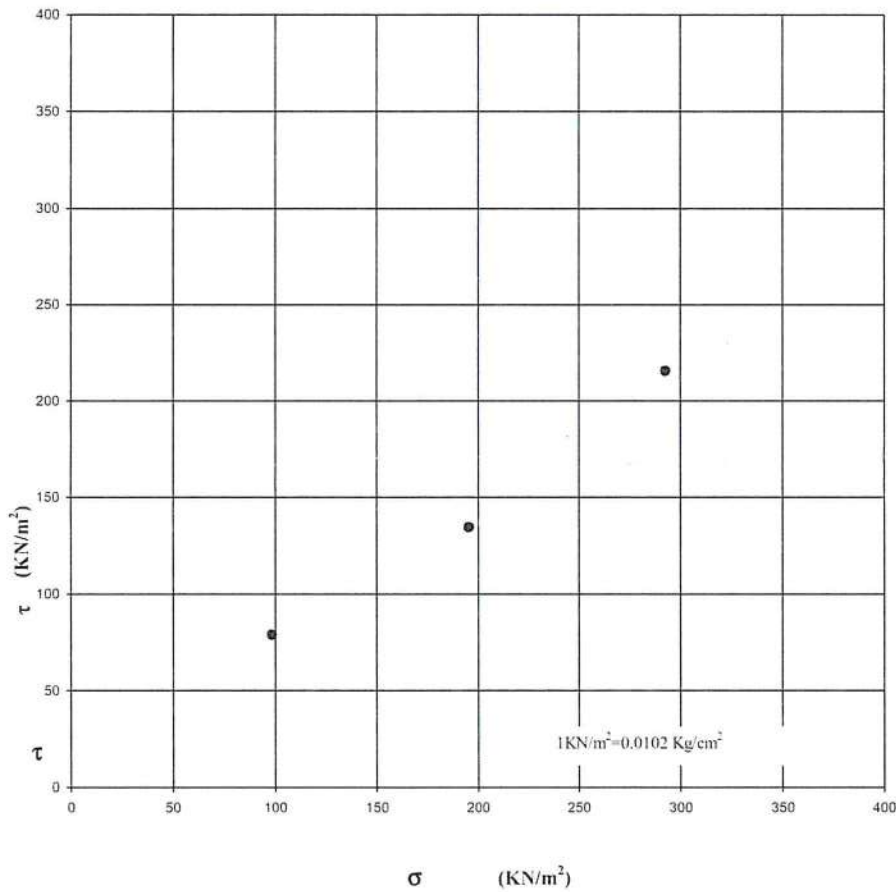
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S2** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.20 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 31/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.



eocima

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6685 del 11/11/14 Pag 1/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14

Data apertura camp: 23/10/14

N° verb. accett.: 27/14

DATI DICHIARATI

Attrezzatura di prelievo	<input type="checkbox"/> Parete sottile con pistone	<input checked="" type="checkbox"/> Parete sottile senza pistone	<input type="checkbox"/> Continua
	<input type="checkbox"/> Parete spessa	<input type="checkbox"/> Carotiere rotativo	
Modalità di prelievo	<input type="checkbox"/> Percussione	<input checked="" type="checkbox"/> Pressione	<input type="checkbox"/> Rotopressione

VERIFICA CAMPIONI

Contenitore del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Inox	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Ferro
	<input type="checkbox"/> Sacchetto		
Forma del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Cilindrica	<input type="checkbox"/> Cubica	<input type="checkbox"/> Informe
Condizioni del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Buone	<input type="checkbox"/> Mediocri	<input type="checkbox"/> Cattive
Tipo di campione	<input checked="" type="checkbox"/> Indisturbato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato a disturbo limitato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato
	<input type="checkbox"/> Incoerente	<input checked="" type="checkbox"/> Pseudocoerente	<input type="checkbox"/> Lapideo

Il Direttore del laboratorio

Lo Spedimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.**geocima**

Laboratorio di analisi geotecniche
 Concessione N° 000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6686 del 11/11/14 Pag 1/1

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Normativa di riferimento: BS 1377-90

	Tara (mmN)	Volume fustella (cm ³)	Peso umido lordo (mmN)
Campione 1	815.52	59.23	1835.02
Campione 2	815.52	59.23	1854.14
Campione 3	815.52	59.23	1880.52

	KN/m ³
γ_1	17.213
γ_2	17.535
γ_3	17.981

γ medio: 17.576 KN/m³

DETERMINAZ. DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

Normativa di riferimento: ASTM D 2216-05; CNR-UNI 10008:1963;
UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005

Data esecuz. prova : 23/10/14

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	Wn (%)
Campione 1	60.11	4821.24	185.74	18.940
Campione 2	61.10	5076.02	193.16	19.697
Campione 3	60.51	4230.29	191.64	19.542

Wn medio: 19.393 %

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.**geocima**

Laboratorio di analisi geotecniche
 Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 VA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6687 del 11/11/14 Pag 1/1

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**LOCALITA' : **Comune di Palermo**PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 10/11/14 N° verb. accett.: 27/14

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

Normativa di riferimento: ASTM D 4318-05; CNR UNI 10014:1964; ASTM D 427-04; UNI
 CEN/TS 17892-12:2005

LIMITE DI LIQUIDITA'

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	n° colpi	WI (%)
Campione 1	12.52	21.05	18.68	15	36.946
Campione 2	12.52	21.98	19.35	24	35.681
Campione 3	12.87	21.12	18.85	32	33.443

WI = **35.624 %****LIMITE DI PLASTICITA'**

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	Wp (%)
Campione 1	21.05	34.80	32.42	17.762
Campione 2	21.87	164.64	142.29	18.554

Wp medio = **18.158 %**Ic = **0.929**Ip = **17.465****LIMITE DI RITIRO**

tara capsula (mmN)	Volume capsula (cm ³)	P.U.L. (mmN)	P.S.N. (mmN)	Volume camp. Secco (cm ³)	Wn	Ws (%)

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
I.V.A 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it



geocima

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6688 del 11/11/14 Pag 2/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

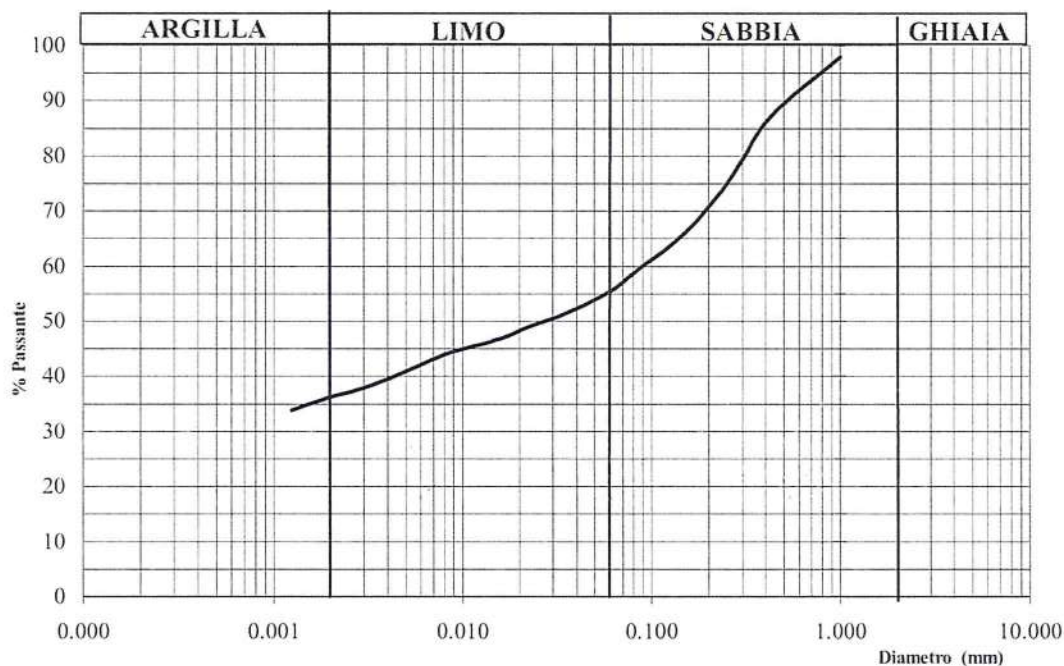
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **CI** PROFONDITA' : **0.80 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 5/11/14 N° verb. accett.: 27/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 422-63 (2002) e1; UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005;
ASTM D 1140 ; densimetro utilizzato serie: ASTM 151 H a 68° F



Ghiaia:	0.00	%
Sabbia:	44.61	%
Limo:	19.13	%
Argilla:	36.27	%

Percentuale del passante al setaccio 200 (75 μ) = 57.97%

Classificazione ai sensi della norma AGI 1977: **sabbia limosa con argilla**

NOTE:

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6689 del 11/11/14 Pag 1/7

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**

Data ricevimento camp: 20/10/14 Data esecuz. prova : 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

Caratteristiche iniziali dei provini

PROVINO		A	B	C
Forma		Cilindrica	Cilindrica	Cilindrica
Volume	cm ³	59.23	59.23	59.23
Sezione	cm ²	31.17	31.17	31.17
Dimensione	cm	6.3	6.3	6.3
Altezza	cm	1.9	1.9	1.9

PROVA DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	A	B	C
Carico verticale (KN/m ²)	99.41	199.02	292.35
Durata della consolidazione	96 h	96 h	96 h
Deformazione verticale (mm)	0.357	1.290	1.070

PROVA DI TAGLIO - CD -

PROVINO	A	B	C
Velocità di deformazione (mm/min)	0.002	0.002	0.002

CARATTERISTICHE FISICHE

Provino	γ KN/m ³	γ_d KN/m ³	S (%)	ni (%)	ei	Wi (%)	Wf (%)
A	17.21	-	-	-	-	18.57	24.03
B	17.53	-	-	-	-	19.04	24.77
C	18.04	-	-	-	-	19.09	24.09

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6689 del 11/11/14 Pag 2/7

COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA' : Comune di Palermo

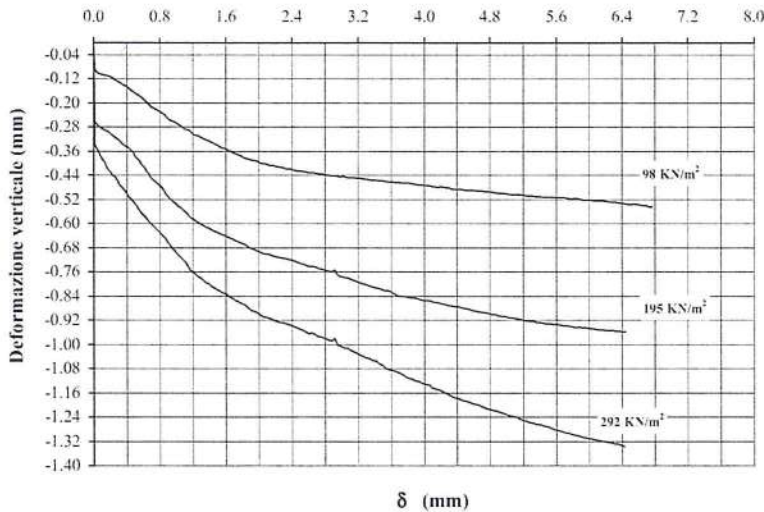
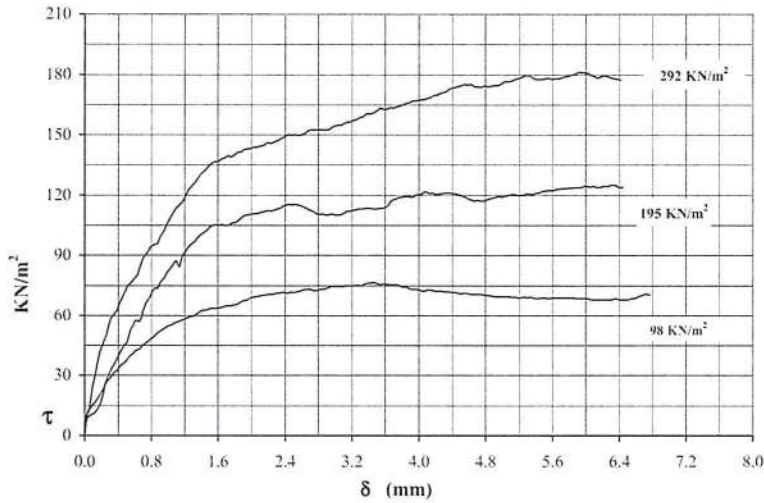
PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 0.80 m

Data ricevimento camp: 20/10/14 Data esecuz. prova: 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.



geocima

Laboratorio di analisi geotecniche
 Concessione N° 000559 3 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6689 del 11/11/14 Pag 3/7

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**
 Data ricevimento camp: 20/10/14 Data esecuz. prova : 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04: UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
-0.087	0.015	6.416	-0.262	0.016	7.379	-0.341	0.016	9.625
-0.091	0.019	7.379	-0.277	0.061	9.625	-0.360	0.061	12.512
-0.093	0.020	7.700	-0.289	0.124	11.550	-0.376	0.080	19.570
-0.097	0.036	11.870	-0.295	0.180	15.079	-0.384	0.096	24.062
-0.101	0.063	13.474	-0.306	0.224	21.495	-0.398	0.131	31.440
-0.105	0.098	15.079	-0.316	0.264	27.591	-0.411	0.155	35.932
-0.108	0.137	17.324	-0.325	0.307	32.082	-0.423	0.184	41.707
-0.111	0.182	20.212	-0.336	0.351	35.290	-0.437	0.219	45.877
-0.116	0.224	23.420	-0.345	0.394	38.819	-0.449	0.264	50.369
-0.123	0.260	26.307	-0.353	0.434	42.028	-0.459	0.286	54.540
-0.130	0.303	28.553	-0.363	0.477	44.915	-0.472	0.315	58.389
-0.137	0.344	30.799	-0.381	0.515	46.840	-0.495	0.385	62.560
-0.144	0.383	32.403	-0.392	0.545	51.331	-0.510	0.422	66.731
-0.150	0.422	34.328	-0.403	0.581	54.860	-0.524	0.475	71.222
-0.161	0.462	35.932	-0.416	0.619	57.427	-0.541	0.520	74.751
-0.168	0.503	37.857	-0.433	0.660	57.106	-0.563	0.574	76.997
-0.175	0.541	39.461	-0.447	0.693	61.598	-0.581	0.640	80.205
-0.183	0.583	41.065	-0.456	0.728	65.127	-0.593	0.670	84.697
-0.192	0.625	42.669	-0.465	0.761	68.014	-0.605	0.702	88.547
-0.205	0.665	43.632	-0.475	0.801	70.581	-0.618	0.753	91.755
-0.214	0.704	45.236	-0.484	0.836	73.468	-0.629	0.799	94.642
-0.220	0.746	46.519	-0.502	0.877	73.789	-0.653	0.877	95.926
-0.227	0.784	48.123	-0.513	0.912	76.355	-0.667	0.912	99.134
-0.234	0.822	49.086	-0.524	0.951	78.601	-0.681	0.951	102.342
-0.240	0.863	50.690	-0.533	0.990	81.168	-0.693	0.990	105.550
-0.251	0.898	51.973	-0.542	1.025	83.414	-0.705	1.025	108.438
-0.259	0.943	53.256	-0.549	1.063	85.338	-0.714	1.063	111.004
-0.264	0.982	54.219	-0.557	1.100	87.263	-0.724	1.100	113.571
-0.270	1.019	55.181	-0.569	1.139	84.376	-0.740	1.139	115.175
-0.278	1.060	55.823	-0.579	1.175	89.509	-0.753	1.175	116.458
-0.285	1.100	56.465	-0.586	1.211	91.755	-0.762	1.211	119.346
-0.290	1.142	57.106	-0.594	1.249	94.001	-0.772	1.249	122.233
-0.296	1.179	57.748	-0.599	1.286	95.926	-0.779	1.286	124.799
-0.305	1.219	58.389	-0.605	1.325	97.209	-0.787	1.325	126.404
-0.308	1.260	59.352	-0.612	1.363	98.813	-0.796	1.363	128.329
-0.314	1.300	59.673	-0.616	1.400	100.417	-0.801	1.400	130.574
-0.321	1.339	60.635	-0.622	1.442	101.700	-0.809	1.442	132.178
-0.325	1.380	61.598	-0.628	1.480	102.984	-0.816	1.480	133.782
-0.328	1.417	62.239	-0.632	1.519	104.267	-0.822	1.519	135.707
-0.335	1.458	62.560	-0.637	1.559	105.229	-0.828	1.559	136.670
-0.340	1.498	63.202	-0.641	1.598	105.229	-0.833	1.598	136.670
-0.346	1.538	63.523	-0.647	1.638	105.229	-0.841	1.638	137.953
-0.351	1.577	63.523	-0.651	1.678	104.909	-0.846	1.678	138.595
-0.355	1.616	63.843	-0.657	1.718	104.909	-0.854	1.718	139.557

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²



Certificato n° 6689 del 11/11/14 Pag 4/7
 COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.
 LOCALITA' : Comune di Palermo
 PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello
 SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 0.80 m
 Data ricevimento camp: 20/10/14 Data esecuz. prova : 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
-0.36	1.658	64.164	-0.661	1.755	105.871	-0.8593	1.755	139.236
-0.366	1.699	64.806	-0.666	1.796	106.192	-0.8658	1.796	139.878
-0.371	1.739	64.806	-0.668	1.834	106.833	-0.8684	1.834	141.161
-0.375	1.78	65.127	-0.678	1.877	108.758	-0.8814	1.877	141.482
-0.38	1.82	65.448	-0.682	1.916	109.721	-0.8866	1.916	142.765
-0.385	1.858	66.410	-0.686	1.955	110.042	-0.8918	1.955	143.086
-0.389	1.898	67.372	-0.691	1.991	110.363	-0.8983	1.991	143.407
-0.391	1.936	67.693	-0.697	2.032	110.683	-0.9061	2.032	144.049
-0.394	1.977	68.335	-0.7	2.071	110.683	-0.91	2.071	144.049
-0.399	2.018	68.977	-0.702	2.114	111.325	-0.9126	2.114	144.690
-0.402	2.056	69.297	-0.705	2.152	111.646	-0.9165	2.152	145.011
-0.404	2.1	69.618	-0.709	2.192	112.287	-0.9217	2.192	145.974
-0.408	2.137	69.939	-0.712	2.232	111.967	-0.9256	2.232	145.653
-0.408	2.179	70.260	-0.714	2.273	112.608	-0.9282	2.273	146.295
-0.411	2.219	70.581	-0.716	2.316	113.250	-0.9308	2.316	147.257
-0.413	2.258	70.581	-0.719	2.358	113.892	-0.9347	2.358	148.219
-0.416	2.299	71.222	-0.722	2.399	114.854	-0.9386	2.399	149.182
-0.42	2.337	71.222	-0.725	2.44	115.496	-0.9425	2.44	150.144
-0.42	2.379	71.543	-0.73	2.482	115.175	-0.949	2.482	149.824
-0.423	2.421	71.222	-0.733	2.519	115.496	-0.9529	2.519	150.144
-0.425	2.458	71.543	-0.735	2.561	115.175	-0.9555	2.561	149.824
-0.426	2.5	71.543	-0.742	2.605	114.533	-0.9646	2.605	150.144
-0.428	2.54	71.864	-0.741	2.643	113.892	-0.9633	2.643	151.107
-0.429	2.578	72.185	-0.743	2.683	112.929	-0.9659	2.683	152.069
-0.431	2.62	72.826	-0.749	2.723	112.287	-0.9737	2.723	152.390
-0.432	2.664	73.147	-0.751	2.763	111.325	-0.9763	2.763	152.390
-0.433	2.702	73.147	-0.754	2.802	110.363	-0.9802	2.802	152.390
-0.435	2.743	72.506	-0.757	2.843	110.363	-0.9841	2.843	152.390
-0.435	2.784	72.506	-0.76	2.884	110.042	-0.988	2.884	152.390
-0.44	2.825	73.147	-0.754	2.923	110.042	-0.9802	2.923	152.390
-0.441	2.866	73.147	-0.771	2.959	110.363	-1.0023	2.959	153.673
-0.442	2.908	73.789	-0.775	2.997	110.042	-1.0075	2.997	154.315
-0.444	2.949	74.431	-0.778	3.036	110.042	-1.0114	3.036	154.957
-0.445	2.987	74.431	-0.78	3.075	110.363	-1.014	3.075	154.957
-0.444	3.028	74.431	-0.784	3.112	111.004	-1.0192	3.112	155.919
-0.447	3.069	74.431	-0.789	3.151	111.967	-1.0257	3.151	156.561
-0.447	3.109	74.431	-0.792	3.186	111.967	-1.0296	3.186	156.561
-0.448	3.149	74.751	-0.796	3.223	112.608	-1.0348	3.223	157.202
-0.449	3.191	74.751	-0.8	3.262	112.929	-1.04	3.262	157.523
-0.45	3.231	74.751	-0.803	3.301	113.250	-1.0439	3.301	158.807
-0.452	3.272	75.072	-0.806	3.339	113.250	-1.0478	3.339	159.127
-0.454	3.317	74.751	-0.811	3.379	113.571	-1.0543	3.379	160.731
-0.455	3.354	75.714	-0.812	3.417	113.571	-1.0556	3.417	160.411
-0.456	3.413	76.035	-0.817	3.484	113.250	-1.0647	3.467	161.052
-0.457	3.454	76.355	-0.822	3.523	113.571	-1.0699	3.505	162.336

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²



Certificato n° 6689 Pag 5/7

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**
 Data ricevimento camp: 20/10/14 Data esecuz. prova : 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
-0.458	3.494	76.035	-0.823	3.567	113.571	-1.079	3.538	163.298
-0.459	3.534	75.393	-0.826	3.605	114.212	-1.084	3.579	162.977
-0.462	3.573	75.714	-0.832	3.644	115.175	-1.087	3.612	162.977
-0.462	3.612	75.393	-0.838	3.681	117.421	-1.091	3.670	163.619
-0.464	3.652	75.393	-0.84	3.72	118.062	-1.094	3.699	163.298
-0.464	3.693	75.393	-0.841	3.761	118.704	-1.100	3.735	163.940
-0.467	3.734	75.393	-0.844	3.801	119.025	-1.106	3.772	164.261
-0.467	3.774	74.751	-0.847	3.839	119.346	-1.111	3.810	164.902
-0.467	3.813	74.110	-0.847	3.881	119.346	-1.115	3.854	165.865
-0.469	3.854	74.110	-0.848	3.92	119.025	-1.120	3.889	166.185
-0.471	3.891	73.468	-0.852	3.96	119.987	-1.123	3.932	167.148
-0.472	3.931	73.147	-0.855	4.002	120.629	-1.130	3.973	167.148
-0.473	3.97	73.147	-0.856	4.043	120.950	-1.133	4.009	167.469
-0.474	4.01	72.826	-0.857	4.083	121.591	-1.135	4.068	167.790
-0.475	4.048	72.185	-0.861	4.123	120.950	-1.143	4.095	168.110
-0.477	4.088	72.506	-0.862	4.163	121.270	-1.146	4.140	168.752
-0.478	4.126	72.826	-0.866	4.206	120.629	-1.150	4.181	169.714
-0.480	4.168	72.506	-0.867	4.248	120.950	-1.154	4.215	169.714
-0.479	4.211	72.185	-0.871	4.287	120.950	-1.161	4.257	170.677
-0.481	4.258	72.185	-0.873	4.328	121.270	-1.166	4.293	170.998
-0.482	4.306	71.864	-0.876	4.372	121.270	-1.171	4.333	171.639
-0.486	4.352	71.864	-0.876	4.411	120.950	-1.176	4.377	172.923
-0.486	4.401	71.543	-0.879	4.453	120.629	-1.179	4.418	173.564
-0.487	4.449	71.543	-0.881	4.493	119.987	-1.185	4.456	174.206
-0.490	4.493	70.902	-0.883	4.536	119.346	-1.187	4.490	174.527
-0.491	4.545	71.222	-0.887	4.578	118.383	-1.191	4.550	175.168
-0.491	4.589	70.902	-0.889	4.616	117.741	-1.195	4.575	174.848
-0.493	4.639	70.581	-0.892	4.658	117.100	-1.197	4.619	175.168
-0.493	4.687	70.581	-0.894	4.699	117.421	-1.202	4.666	174.206
-0.494	4.735	70.581	-0.896	4.74	117.100	-1.206	4.698	174.206
-0.495	4.782	70.260	-0.898	4.781	117.100	-1.211	4.746	173.885
-0.497	4.826	69.939	-0.901	4.822	117.741	-1.214	4.783	174.527
-0.499	4.873	69.618	-0.902	4.863	118.383	-1.218	4.835	174.206
-0.501	4.919	69.297	-0.905	4.903	118.704	-1.219	4.876	174.527
-0.501	4.968	69.297	-0.908	4.942	119.346	-1.223	4.903	174.848
-0.502	5.015	69.297	-0.907	4.983	119.025	-1.227	4.953	174.848
-0.504	5.064	69.297	-0.911	5.021	119.346	-1.231	4.989	175.489
-0.504	5.112	68.977	-0.911	5.06	119.987	-1.236	5.028	176.452
-0.505	5.158	68.977	-0.914	5.098	120.308	-1.239	5.078	176.452
-0.507	5.208	68.656	-0.916	5.136	120.629	-1.240	5.114	176.773
-0.508	5.252	68.977	-0.917	5.172	119.987	-1.247	5.153	177.735
-0.509	5.302	68.656	-0.921	5.211	119.987	-1.252	5.207	178.377
-0.510	5.351	68.977	-0.922	5.251	119.987	-1.254	5.238	179.018
-0.511	5.398	68.335	-0.923	5.287	120.950	-1.258	5.270	179.660
-0.512	5.445	68.335	-0.924	5.326	120.629	-1.261	5.327	179.660

Lo Sperimentatore 
 Il Direttore del laboratorio 

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri, la tensione orizzontale è espressa in KN/m²



Certificato n° 6689 del 11/11/14 Pag 7/7

COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA' : Comune di Palermo

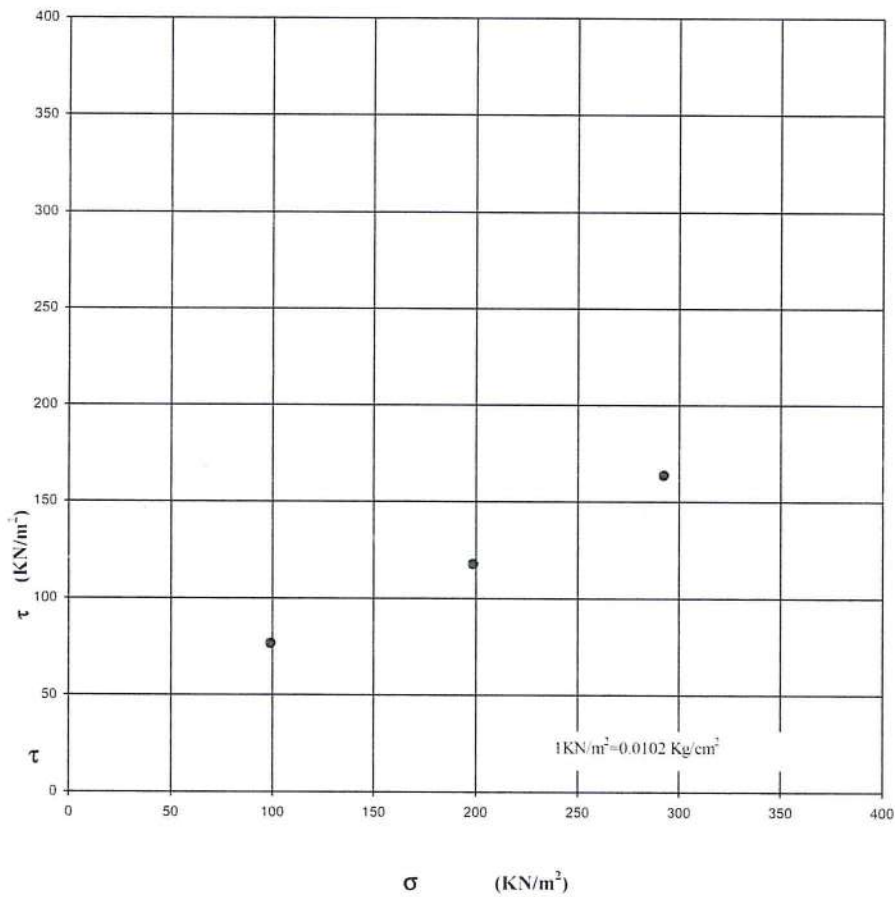
PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 0.80 m

Data ricevimento camp: 20/10/14 Data esecuz. prova : 27/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 47 11/11/2014 Pag 1/3

COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA' : Comune di Palermo

PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 0.80 m

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 22/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

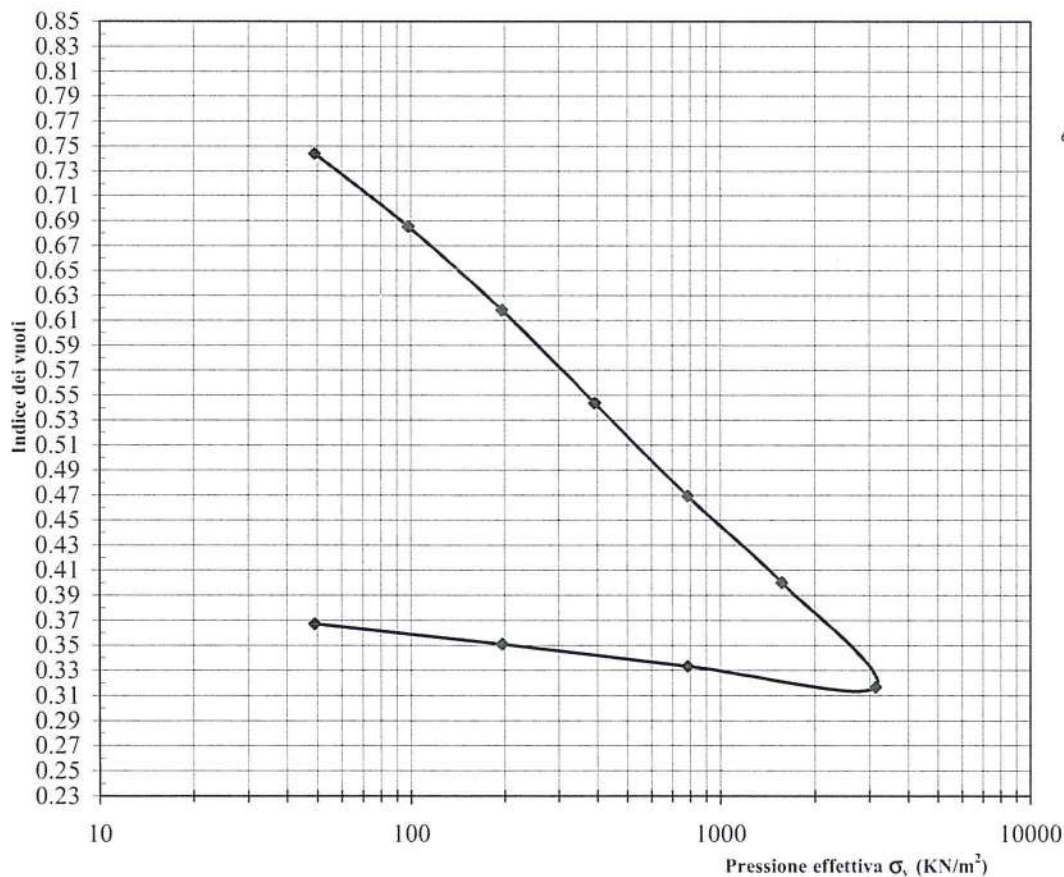
Normativa di riferimento: ASTM D 2435-04; ASTM D 2434-68 (2006);
 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005 ; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005

Dimensioni del provino

Diam. (mm)	Alt. i. (mm)	Alt. f. (mm)	Area (mmq)
50	20	15.162	1964.5

Caratteristiche del campione

	γ (KN/m ³)	γ_s (KN/m ³)	γ_d (KN/m ³)	Wn (%)	e
Iniziali	17.463	26.450	14.667	19.06	0.803
Finali	17.189	-	-	17.19	0.367



[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio

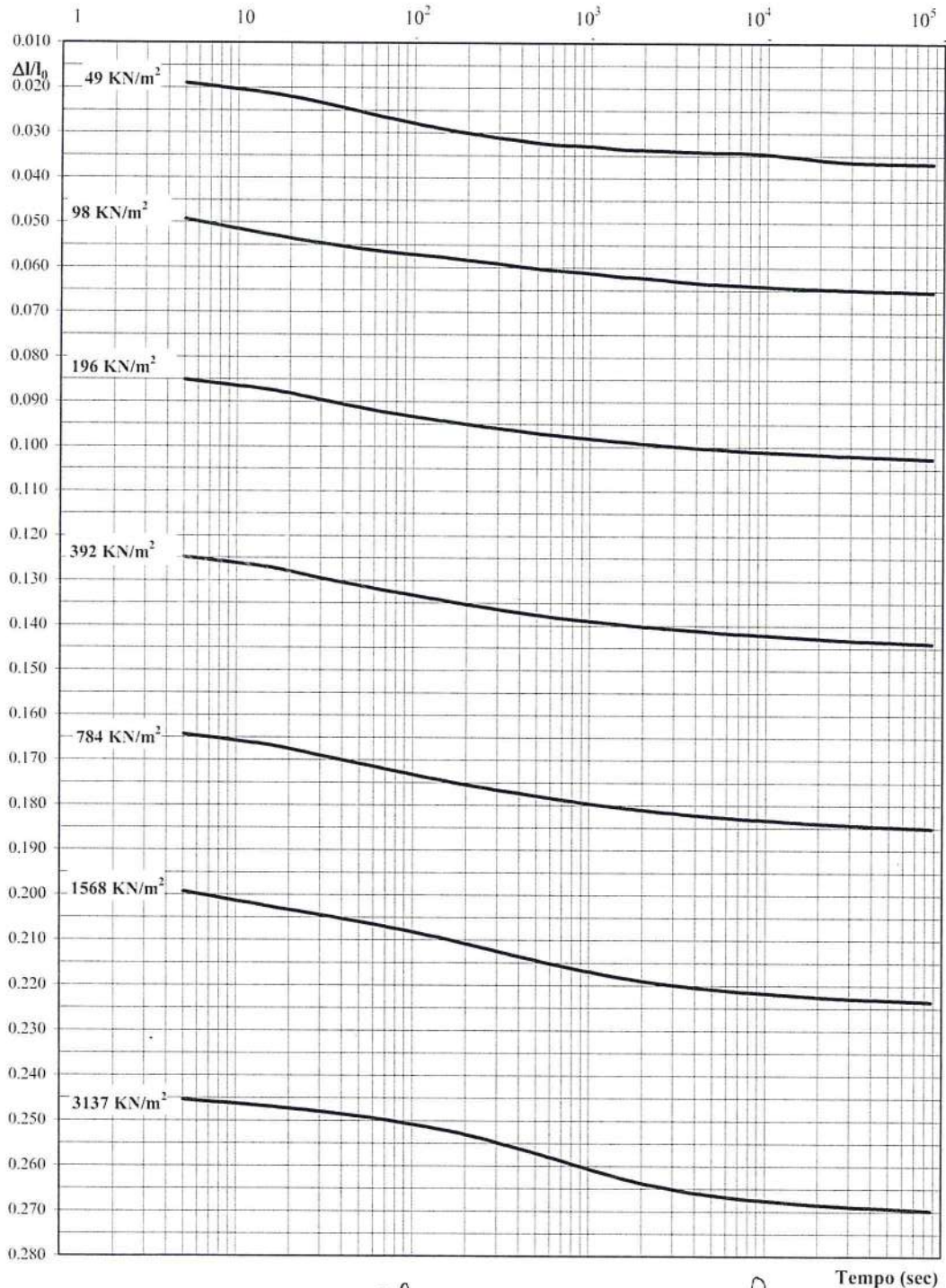
Carico (KN/m ²)	Cv (cm ² /sec)	Ed (KN/m ²)	Av (m ² /KN)	Mv (m ² /KN)	Kv (cm/sec)
0,0 - 49					
49 - 98	1.3E-02	1.5E+03	1.2E-03	6.6E-04	8.9E-07
98 - 196	1.3E-02	2.6E+03	6.8E-04	3.8E-04	4.9E-07
196 - 392	5.5E-03	4.7E+03	3.8E-04	2.1E-04	1.2E-07
392 - 784	5.2E-03	9.5E+03	1.9E-04	1.1E-04	5.5E-08
784 - 1568	5.0E-03	2.0E+04	8.8E-05	4.9E-05	2.5E-08
1568 - 3137	4.8E-03	3.4E+04	5.3E-05	2.9E-05	1.4E-08



Certificato n° 6690 11/11/2014 Pag 2/3
 COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 22/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 2435-04; ASTM D 2434-68 (2006);
 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005 ; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005



Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

Tempo (sec)



Certificato n° 6690 11/11/2014 Pag 3/3
 COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S3** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **0.80 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 22/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 2435-04; ASTM D 2434-68 (2006);
 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005 ; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005

Tempo (s)	Gradino di carico 24.5 (KN/m ²)	Gradino di carico 49 (KN/m ²)	Gradino di carico 98 (KN/m ²)	Gradino di carico 196 (KN/m ²)	Gradino di carico 392 (KN/m ²)	Gradino di carico 784 (KN/m ²)	Gradino di carico 1568 (KN/m ²)	Gradino di carico 3137 (KN/m ²)
	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$	Cedimento $\Delta l/l_0$
5		0.0190	0.0493	0.0851	0.1248	0.1643	0.1993	0.2454
15		0.0213	0.0527	0.0874	0.1270	0.1666	0.2025	0.2469
29		0.0233	0.0545	0.0895	0.1294	0.1689	0.2043	0.2480
60		0.0261	0.0563	0.0919	0.1317	0.1714	0.2065	0.2494
135		0.0289	0.0576	0.0941	0.1341	0.1743	0.2093	0.2517
240		0.0305	0.0587	0.0955	0.1358	0.1760	0.2115	0.2538
540		0.0323	0.0604	0.0972	0.1378	0.1782	0.2148	0.2575
960		0.0329	0.0612	0.0982	0.1389	0.1796	0.2168	0.2604
1500		0.0336	0.0620	0.0989	0.1397	0.1805	0.2182	0.2626
2160		0.0338	0.0624	0.0994	0.1403	0.1812	0.2192	0.2640
3840		0.0341	0.0633	0.1002	0.1410	0.1821	0.2204	0.2658
5430		0.0342	0.0637	0.1005	0.1415	0.1826	0.2209	0.2666
7260		0.0343	0.0639	0.1009	0.1418	0.1830	0.2213	0.2672
14400		0.0352	0.0645	0.1014	0.1425	0.1837	0.2221	0.2681
29040		0.0364	0.0649	0.1020	0.1431	0.1843	0.2228	0.2689
86640		0.0368	0.0654	0.1026	0.1439	0.1851	0.2235	0.2698

Grafico $\Delta l/l_0$ - Tempo

pressione effettiva (KN/m ²)	indice dei vuoti
49.01	0.744
98.04	0.685
196.07	0.618
392.15	0.544
784.31	0.470
1568.63	0.400
3137.25	0.317
784.31	0.333
196.07	0.351
49.01	0.367

Grafico Pressione effettiva - indice dei vuoti

NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6691 del 11/11/14 Pag 1/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14

Data apertura camp: 27/10/14

N° verb. accett.: 27/14

DATI DICHIARATI

Attrezzatura di prelievo	<input type="checkbox"/> Parete sottile con pistone	<input type="checkbox"/> Parete sottile senza pistone	<input type="checkbox"/> Continua
	<input type="checkbox"/> Parete spessa	<input checked="" type="checkbox"/> Carotiere rotativo	
Modalità di prelievo	<input type="checkbox"/> Percussione	<input type="checkbox"/> Pressione	<input checked="" type="checkbox"/> Rotopressione

VERIFICA CAMPIONI

Contenitore del campione	<input type="checkbox"/> Inox	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Ferro
	<input checked="" type="checkbox"/> Sacchetto		
Forma del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Cilindrica	<input type="checkbox"/> Cubica	<input type="checkbox"/> Informe
Condizioni del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Buone	<input type="checkbox"/> Mediocri	<input type="checkbox"/> Cattive
Tipo di campione	<input type="checkbox"/> Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/> Rimaneggiato a disturbo limitato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato
	<input type="checkbox"/> Incoerente	<input checked="" type="checkbox"/> Pseudocoerente	<input type="checkbox"/> Lapideo

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.**geocima**

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6692 del 11/11/14 Pag 1/1

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**LOCALITA' : **Comune di Palermo**PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 29/10/14 N° verb. accett.: 27/14

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Normativa di riferimento: BS 1377-90

	Tara (mmN)	Volume fustella (cm ³)	Peso umido lordo (mmN)
Campione 1	908.88	70.2	2175.70
Campione 2	908.88	70.2	2275.24
Campione 3	908.88	70.2	2245.62

	KN/m ³
γ_1	18.046
γ_2	19.464
γ_3	19.042

 γ medio: **18.851 KN/m³****DETERMINAZ. DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

Normativa di riferimento: ASTM D 2216-05; CNR-UNI 10008:1963;
 UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005

Data esecuz. prova : 27/10/14

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	Wn (%)
Campione 1	60.51	5314.03	174.72	17.816
Campione 2	61.49	5810.15	161.80	16.499
Campione 3	62.37	3780.86	170.00	17.335

Wn medio: **17.217** %

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.**geocima**

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@iscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6693 del 11/11/14 Pag 1/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**LOCALITA' : **Comune di Palermo**PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 5/11/14 N° verb. accett.: 27/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 422-63 (2002) e1: UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005;
 ASTM D 1140 ; densimetro utilizzato serie: ASTM 151 H a 68° F

P.S.N. Totale : **5642.94 mmN**
 P.S.N. passante 200 : **1813.45 mmN**
 % passante al 200 : **32.14**

ANALISI PER STACCIATURA

N° setaccio (serie ASTM)	peso trattenuto (mmN)	diametro maglia (mm)	passante %
1/2	1011.36	12.5	82.08
3/8	1460.80	9.5	74.11
4	1956.92	4.75	65.32
10	2253.57	2	60.06
18	2524.62	1	55.26
40	2942.49	0.425	47.86
60	3208.54	0.25	43.14
100	3520.49	0.15	37.61
200	3829.50	0.075	32.14

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Tempo (minuti)	lettura al densimetro	diametro (mm)	passante %
0.5	1.029	0.0610	29.91
1	1.027	0.0444	27.59
2	1.026	0.0318	26.43
4	1.025	0.0224	25.27
8	1.0238	0.0158	23.88
19	1.0226	0.0104	22.49
32	1.0215	0.0081	21.21
60	1.02	0.0060	19.48
123	1.0185	0.0043	17.74
330	1.0156	0.0027	14.37
540	1.014	0.0021	12.52
1440	1.0115	0.0013	9.62

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE:

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche



eocima

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@iscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6693 del 11/11/14 Pag 2/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

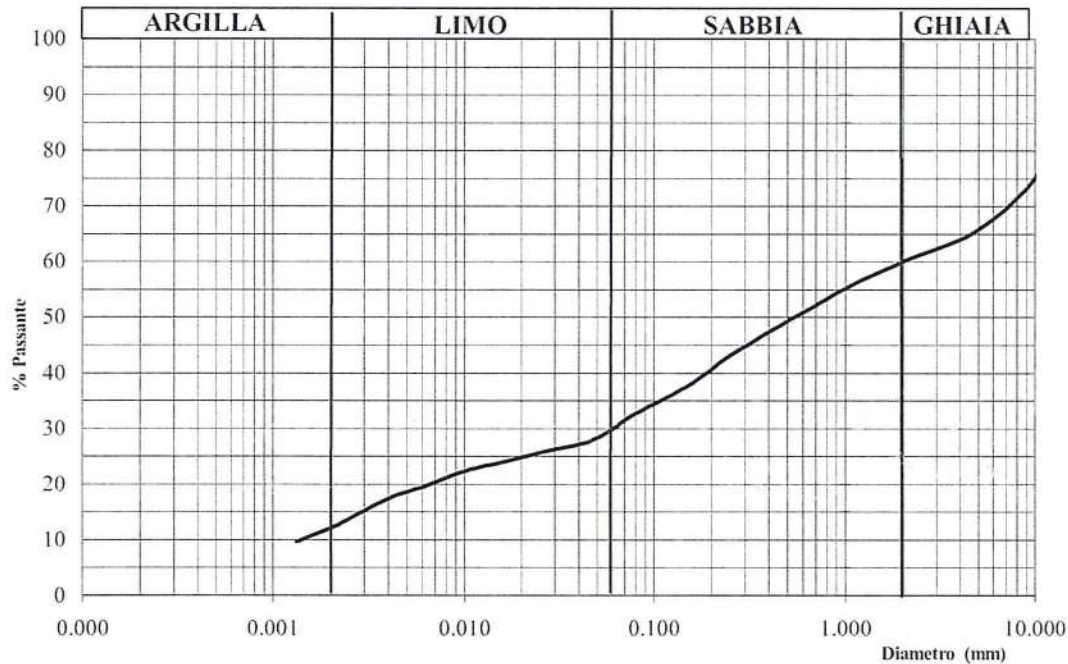
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 5/11/14 N° verb. accett.: 27/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 422-63 (2002) e1: UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005;
ASTM D 1140 ; densimetro utilizzato serie: ASTM 151 H a 68° F



Ghiaia:	39.94	%
Sabbia:	30.29	%
Limo:	17.73	%
Argilla:	12.05	%

Percentuale del passante al setaccio 200 (75 μ) = 32.14%

Classificazione ai sensi della norma AGI 1977: **ghiaia con sabbia limosa e argillosa**

NOTE:

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6694 del 11/11/14 Pag 1/6

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**LOCALITA' : **Comune di Palermo**PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 29/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

Caratteristiche iniziali dei provini

PROVINO		A	B	C
Forma		Quadrata	Quadrata	Quadrata
Volume	cm ³	70.2	70.2	70.2
Sezione	cm ²	36	36	36
Dimensione	cm	6	6	6
Altezza	cm	1.95	1.95	1.95

PROVA DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	A	B	C
Carico verticale (KN/m ²)	98.53	195.59	292.65
Durata della consolidazione	48 h	48 h	48 h
Deformazione verticale (mm)	0.612	1.418	1.565

PROVA DI TAGLIO - CD -

PROVINO	A	B	C
Velocità di deformazione (mm/min)	0.01	0.01	0.01

CARATTERISTICHE FISICHE

Provino	γ KN/m ³	γ_d KN/m ³	S (%)	ni (%)	ei	Wi (%)	Wf (%)
A	18.12					16.99	16.55
B	19.54					16.77	15.92
C	19.12					18.22	16.48

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6694 del 11/11/14 Pag 3/6

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5,40 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 29/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
-0,031	0,126	7,778	-0,216	0,100	18,333	-0,492	0,353	61,667
-0,039	0,259	11,667	-0,229	0,230	26,111	-0,510	0,470	71,944
-0,042	0,385	16,944	-0,239	0,351	34,167	-0,527	0,579	80,556
-0,047	0,519	21,667	-0,255	0,463	40,556	-0,543	0,703	86,944
-0,052	0,649	26,389	-0,265	0,577	46,667	-0,557	0,815	92,500
-0,058	0,772	31,111	-0,277	0,696	53,333	-0,568	0,921	98,889
-0,067	0,888	34,444	-0,289	0,816	58,333	-0,578	1,051	105,000
-0,076	1,003	36,944	-0,298	0,940	62,222	-0,588	1,158	108,611
-0,085	1,125	39,167	-0,310	1,058	65,000	-0,596	1,267	113,056
-0,092	1,243	41,111	-0,317	1,179	68,889	-0,605	1,382	117,222
-0,097	1,361	43,611	-0,324	1,296	71,667	-0,614	1,507	120,278
-0,104	1,480	44,722	-0,330	1,414	73,889	-0,620	1,629	121,667
-0,108	1,595	46,944	-0,336	1,527	75,833	-0,627	1,751	124,722
-0,111	1,717	48,889	-0,343	1,638	78,611	-0,636	1,871	128,056
-0,116	1,832	50,000	-0,346	1,753	80,556	-0,644	1,986	131,111
-0,120	1,952	51,389	-0,349	1,870	83,056	-0,651	2,109	132,778
-0,123	2,070	52,500	-0,352	1,988	85,278	-0,658	2,241	134,167
-0,132	2,189	53,889	-0,356	2,106	87,500	-0,668	2,358	135,556
-0,137	2,305	55,278	-0,359	2,224	90,000	-0,678	2,480	138,333
-0,142	2,427	56,944	-0,367	2,339	91,944	-0,687	2,606	140,833
-0,146	2,547	58,056	-0,368	2,459	93,889	-0,696	2,725	144,167
-0,149	2,667	59,722	-0,371	2,576	95,833	-0,706	2,837	146,111
-0,153	2,788	60,833	-0,373	2,696	97,778	-0,715	2,940	149,444
-0,156	2,908	62,222	-0,381	2,816	100,000	-0,721	3,067	152,778
-0,156	3,026	63,333	-0,384	2,939	101,389	-0,731	3,177	154,722
-0,157	3,148	64,444	-0,390	3,056	103,056	-0,740	3,305	157,222
-0,161	3,268	65,833	-0,391	3,178	104,444	-0,745	3,421	158,889
-0,161	3,395	66,944	-0,394	3,297	106,389	-0,757	3,533	160,833
-0,160	3,516	68,056	-0,395	3,414	107,222	-0,761	3,652	163,056
-0,156	3,637	68,056	-0,397	3,529	108,333	-0,768	3,769	165,278
-0,158	3,755	69,444	-0,400	3,642	109,444	-0,773	3,896	167,500
-0,158	3,874	70,000	-0,400	3,760	110,833	-0,780	4,002	169,444
-0,155	3,997	71,111	-0,400	3,878	111,944	-0,784	4,135	171,389
-0,154	4,118	71,667	-0,402	3,994	113,056	-0,790	4,239	173,333
-0,146	4,238	72,222	-0,400	4,113	114,167	-0,795	4,358	174,444
-0,146	4,360	73,056	-0,401	4,228	115,000	-0,800	4,472	175,556
-0,142	4,491	73,611	-0,402	4,345	115,833	-0,804	4,603	176,944
-0,136	4,635	73,889	-0,401	4,463	116,111	-0,809	4,711	178,056
-0,130	4,777	74,167	-0,400	4,585	116,944	-0,817	4,818	179,722
-0,124	4,921	74,722	-0,403	4,706	117,778	-0,820	4,937	181,944
-0,120	5,066	75,000	-0,401	4,830	118,056	-0,824	5,057	183,889
-0,113	5,207	75,000	-0,399	4,956	118,611	-0,827	5,177	185,278
-0,108	5,351	75,000	-0,395	5,079	118,889	-0,831	5,299	187,222
-0,100	5,498	75,278	-0,396	5,200	116,944	-0,833	5,407	187,778

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio



Certificato n° 6694 del 11/11/14 Pag 4/6

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 29/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
-0.094	5.644	75.278	-0.391	5.321	118.333	-0.837	5.519	189.167
-0.088	5.787	75.278	-0.386	5.438	118.611	-0.838	5.641	190.000
-0.083	5.927	75.833	-0.383	5.55	119.167	-0.842	5.756	191.944
-0.077	6.078	76.111	-0.378	5.661	118.889	-0.844	5.876	193.611
-0.071	6.214	76.389	-0.375	5.777	118.889	-0.847	6.001	194.444
-0.065	6.361	76.389	-0.372	5.893	119.444	-0.849	6.106	195.833
-0.06	6.508	76.944	-0.368	6.008	119.444	-0.852	6.235	196.389
-0.055	6.653	76.944	-0.366	6.124	119.722	-0.856	6.344	197.500
-0.051	6.802	77.222	-0.362	6.242	120.000	-0.86	6.475	198.333
-0.045	6.939	77.500	-0.361	6.355	120.278	-0.861	6.578	200.000
-0.041	7.047	78.056	-0.358	6.476	120.556	-0.863	6.705	200.556
-0.037	7.151	78.056	-0.356	6.594	120.556	-0.865	6.83	201.389
-0.034	7.258	78.333	-0.354	6.713	120.833	-0.866	6.949	198.889
-0.027	7.362	78.889	-0.351	6.836	121.111	-0.868	7.074	201.111
-0.022	7.467	78.889	-0.35	6.953	121.667	-0.867	7.182	202.778
-0.016	7.569	79.444	-0.347	7.07	121.944	-0.867	7.329	203.611
-0.015	7.678	79.444	-0.347	7.183	122.222	-0.868	7.429	205.278
-0.012	7.784	79.444	-0.345	7.297	122.500	-0.869	7.549	206.389
-0.009	7.887	79.444	-0.345	7.408	123.056	-0.869	7.669	207.778
-0.005	7.992	79.722	-0.343	7.517	123.333	-0.87	7.787	208.056
0	8.094	80.000	-0.341	7.631	123.611	-0.869	7.906	208.611
0.003	8.196	80.556	-0.338	7.746	123.889	-0.868	8.03	209.167
0.003	8.301	80.556	-0.336	7.86	124.444	-0.868	8.149	210.000
0.008	8.405	80.000	-0.334	7.976	124.444	-0.87	8.278	210.000
0.008	8.512	80.278	-0.334	8.095	125.000	-0.869	8.393	209.722
0.011	8.614	80.833	-0.333	8.212	125.000	-0.868	8.513	210.833
0.014	8.719	80.833	-0.33	8.33	125.556	-0.869	8.63	211.111
0.016	8.826	81.111	-0.329	8.449	125.556	-0.869	8.735	212.222
0.019	8.931	81.111	-0.328	8.569	126.111	-0.869	8.857	213.333
0.02	9.033	81.389	-0.325	8.691	126.667	-0.868	8.981	213.889
0.025	9.139	81.667	-0.322	8.808	126.944	-0.868	9.114	215.278
0.028	9.24	81.667	-0.32	8.927	127.500	-0.868	9.213	215.278
0.031	9.348	81.944	-0.317	9.047	127.778	-0.867	9.344	213.611
0.033	9.459	82.500	-0.314	9.167	128.056	-0.868	9.469	213.611
0.036	9.582	82.500	-0.311	9.285	128.056	-0.868	9.575	214.444
0.041	9.699	82.500	-0.309	9.398	128.056			
0.045	9.82	83.056	-0.308	9.51	128.611			
0.05	9.939	83.056	-0.305	9.626	128.333			
0.052	10.058	83.611	-0.303	9.739	128.889			
0.057	10.181	83.889	-0.302	9.856	129.167			
0.06	10.3	83.889	-0.302	9.972	129.444			
0.064	10.421	83.889	-0.3	10.088	129.722			
0.07	10.544	84.167	-0.298	10.205	130.000			
0.071	10.67	84.444	-0.296	10.323	129.722			
0.076	10.789	84.444	-0.295	10.441	130.000			

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio



Certificato n° 6694 del 11/11/14 Pag 6/6

COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA' : Comune di Palermo

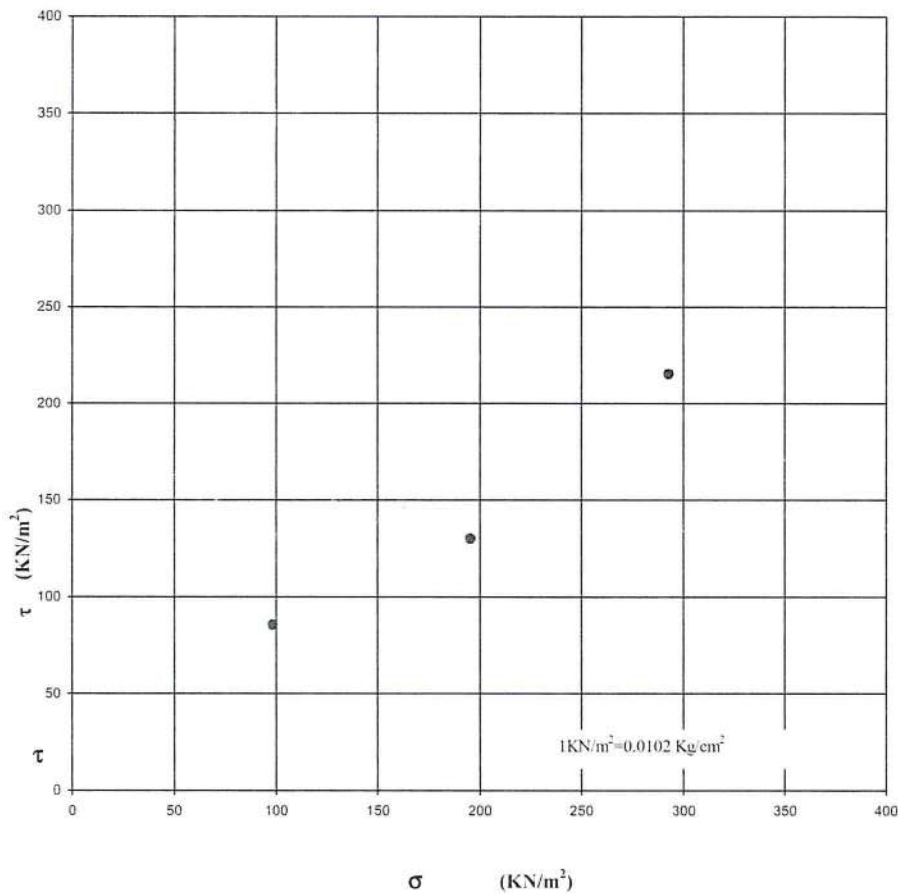
PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

SONDAGGIO : S5 CAMPIONE : CR1 PROFONDITA' : 5.40 m

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 29/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6695 11/11/2014 Pag 1/3

COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA' : Comune di Palermo

PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

SONDAGGIO : S5 CAMPIONE : CR1 PROFONDITA' : 5.40 m

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data eseguz. prova : 22/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

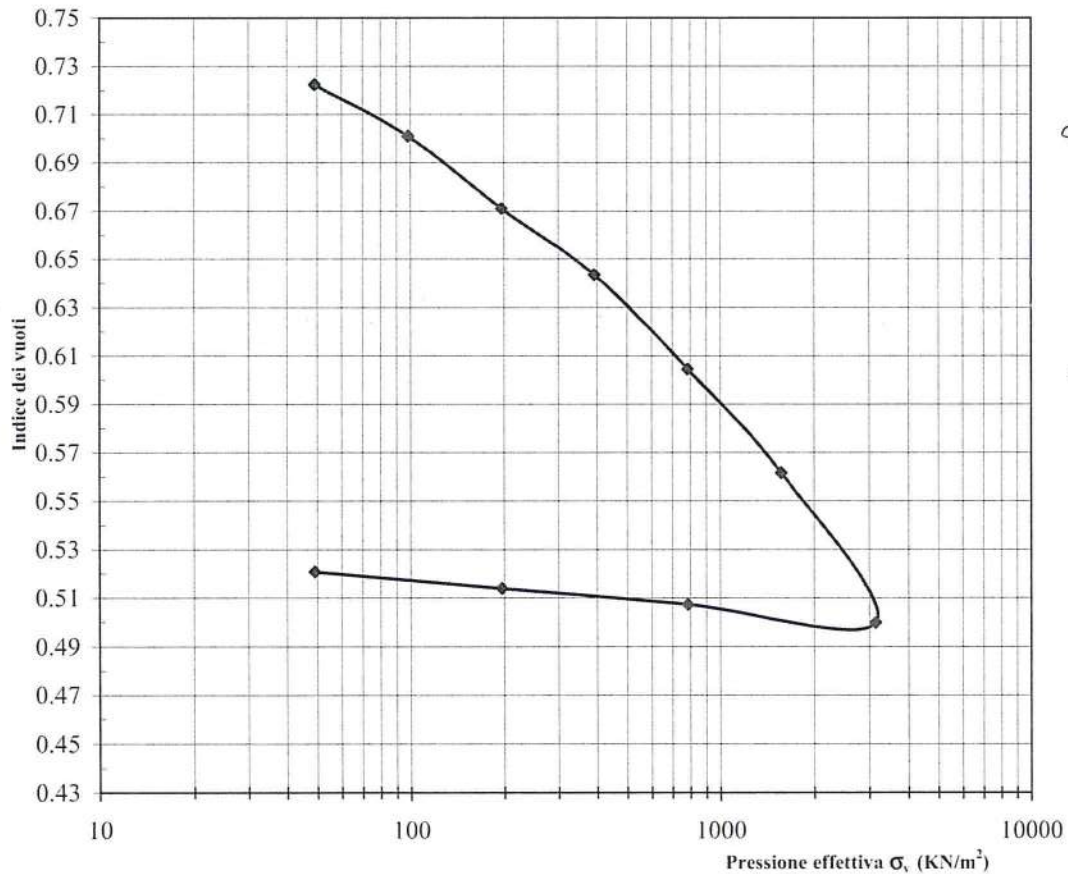
Normativa di riferimento: ASTM D 2435-04; ASTM D 2434-68 (2006);
 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005 ; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005

Dimensioni del provino

Diam. (mm)	Alt. i. (mm)	Alt. f. (mm)	Area (mmq)
50	20	17.128	1964.5

Caratteristiche del campione

	γ (KN/m ³)	γ_s (KN/m ³)	γ_d (KN/m ³)	Wn (%)	e
Iniziali	17.463	26.455	14.897	17.23	0.776
Finali	17.189	-	-	15.38	0.521



Lo Sperimentatore

 Il Direttore del laboratorio

Carico (KN/m ²)	Cv (cm ² /sec)	Ed (KN/m ²)	Av (m ² /KN)	Mv (m ² /KN)	Kv (cm/sec)
0,0 - 49					
49 - 98	2.8E-02	4.1E+03	4.3E-04	2.4E-04	6.9E-07
98 - 196	2.8E-02	5.8E+03	3.1E-04	1.7E-04	4.8E-07
196 - 392	1.3E-02	1.3E+04	1.4E-04	7.9E-05	1.1E-07
392 - 784	1.3E-02	1.8E+04	9.9E-05	5.6E-05	7.3E-08
784 - 1568	1.3E-02	3.2E+04	5.5E-05	3.1E-05	3.9E-08
1568 - 3137	5.4E-03	4.5E+04	3.9E-05	2.2E-05	1.2E-08



Certificato n° 6695 11/11/2014 Pag 2/3

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

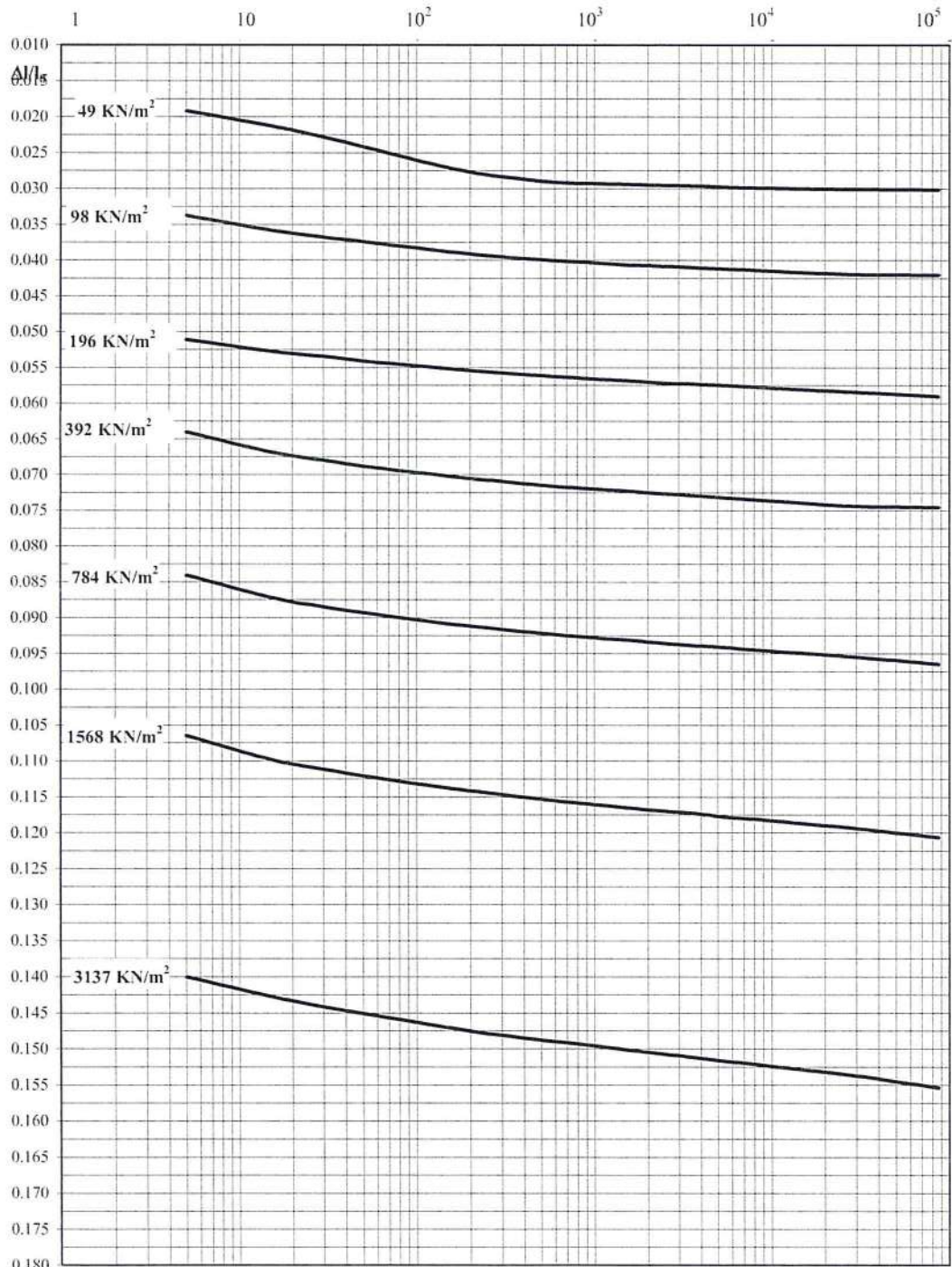
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 22/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 2435-04; ASTM D 2434-68 (2006);
 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005 ; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005



Il Direttore del laboratorio

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Tempo (sec)



Certificato n° 6695 11/11/2014 Pag 3/3
 COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S5** CAMPIONE : **CR1** PROFONDITA' : **5.50 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 22/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Normativa di riferimento: ASTM D 2435-04; ASTM D 2434-68 (2006);
 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005 ; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005

Tempo (s)	Gradino di carico 24.5 (KN/m ²)	Gradino di carico 49 (KN/m ²)	Gradino di carico 98 (KN/m ²)	Gradino di carico 196 (KN/m ²)	Gradino di carico 392 (KN/m ²)	Gradino di carico 784 (KN/m ²)	Gradino di carico 1568 (KN/m ²)	Gradino di carico 3137 (KN/m ²)
	Cedimento	Cedimento	Cedimento	Cedimento	Cedimento	Cedimento	Cedimento	Cedimento
	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$	$\Delta l/l_0$
5		0.0192	0.0338	0.0511	0.0640	0.0841	0.1065	0.1400
15		0.0213	0.0358	0.0527	0.0668	0.0872	0.1098	0.1427
29		0.0228	0.0367	0.0534	0.0679	0.0884	0.1111	0.1441
60		0.0247	0.0376	0.0543	0.0691	0.0896	0.1124	0.1454
135		0.0268	0.0387	0.0550	0.0701	0.0907	0.1136	0.1469
240		0.0280	0.0393	0.0556	0.0707	0.0914	0.1144	0.1478
540		0.0290	0.0400	0.0562	0.0715	0.0923	0.1154	0.1489
960		0.0293	0.0403	0.0566	0.0720	0.0928	0.1160	0.1495
1500		0.0294	0.0406	0.0568	0.0723	0.0931	0.1165	0.1501
2160		0.0295	0.0408	0.0571	0.0726	0.0935	0.1169	0.1506
3840		0.0296	0.0411	0.0574	0.0730	0.0939	0.1174	0.1513
5430		0.0298	0.0412	0.0575	0.0732	0.0942	0.1178	0.1517
7260		0.0299	0.0413	0.0577	0.0734	0.0944	0.1180	0.1520
14400		0.0300	0.0417	0.0581	0.0739	0.0949	0.1187	0.1528
29040		0.0301	0.0420	0.0584	0.0744	0.0955	0.1194	0.1537
86640		0.0301	0.0421	0.0590	0.0745	0.0965	0.1206	0.1554

Grafico $\Delta l/l_0$ - Tempo

pressione effettiva (KN/m ²)	indice dei vuoti
49.01	0.722
98.04	0.701
196.07	0.671
392.15	0.644
784.31	0.605
1568.63	0.562
3137.25	0.500
784.31	0.507
196.07	0.514
49.01	0.521

Grafico Pressione effettiva - indice dei vuoti

NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.



geocima

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6696 del 11/11/14 Pag 1/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
LOCALITA' : **Comune di Palermo**
PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14

Data apertura camp: 29/10/14

N° verb. accett.: 27/14

DATI DICHIARATI

Attrezzatura di prelievo	<input type="checkbox"/> Parete sottile con pistone	<input checked="" type="checkbox"/> Parete sottile senza pistone	<input type="checkbox"/> Continua
	<input type="checkbox"/> Parete spessa	<input type="checkbox"/> Carotiere rotativo	
Modalità di prelievo	<input type="checkbox"/> Percussione	<input checked="" type="checkbox"/> Pressione	<input type="checkbox"/> Rotopressione

VERIFICA CAMPIONI

Contenitore del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Inox	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Ferro
	<input type="checkbox"/> Sacchetto		
Forma del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Cilindrica	<input type="checkbox"/> Cubica	<input type="checkbox"/> Informe
Condizioni del campione	<input checked="" type="checkbox"/> Buone	<input type="checkbox"/> Mediocri	<input type="checkbox"/> Cattive
Tipo di campione	<input checked="" type="checkbox"/> Indisturbato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato a disturbo limitato	<input type="checkbox"/> Rimaneggiato
	<input type="checkbox"/> Incoerente	<input checked="" type="checkbox"/> Pseudocoerente	<input type="checkbox"/> Lapideo

Il Direttore del laboratorio

Lo Spesimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.



geocima

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@hscafi.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6696 del 11/11/14 Pag 2/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : **1.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14

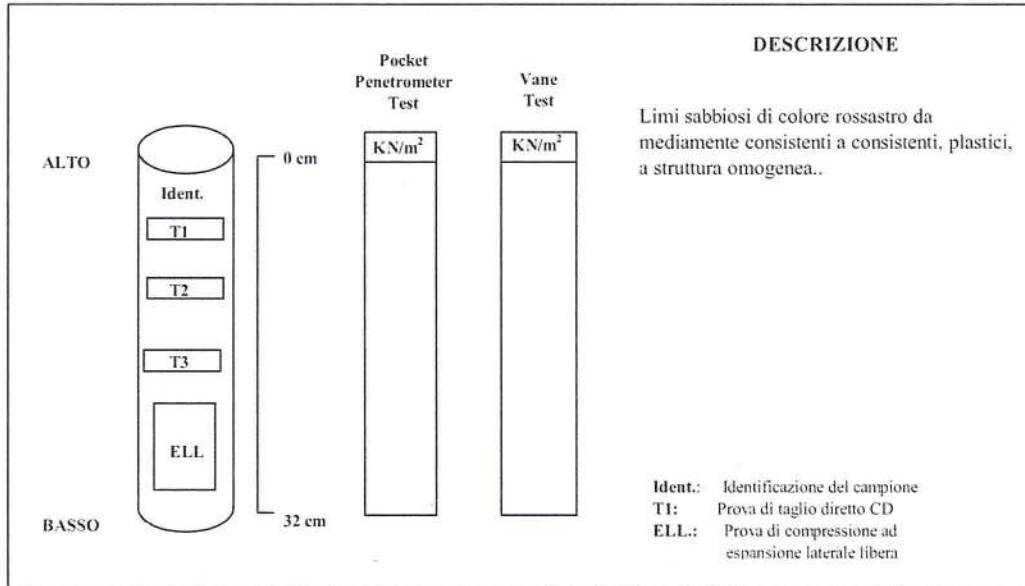
Data esecuz. prova :

29/10/2014

N° verb. accett.: 27/14

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Normativa di riferimento: ASTM D 2487-06, ASTM D 2488-00; Raccomandazioni AGI 1977



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.**eocima**

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
 Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
 Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
 P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
 email: geocimasnc@iscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

Certificato n° 6697 del 11/11/14 Pag 1/1

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**LOCALITA' : **Comune di Palermo**PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 30/10/14 N° verb. accett.: 27/14

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Normativa di riferimento: BS 1377-90

	Tara (mmN)	Volume fustella (cm ³)	Peso umido lordo (mmN)
Campione 1	815.52	59.23	1897.68
Campione 2	815.52	59.23	1920.73
Campione 3	815.52	59.23	1890.13

	KN/m ³
γ_1	18.271
γ_2	18.660
γ_3	18.143

 γ medio: **18.358 KN/m³****DETERMINAZ. DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

Normativa di riferimento: ASTM D 2216-05; CNR-UNI 10008:1963;
 UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005

Data esecuz. prova : 29/10/14

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	Wn (%)
Campione 1	61.10	4066.03	214.98	21.922
Campione 2	59.72	2931.60	210.59	21.474
Campione 3	59.04	4022.79	212.55	21.674

Wn medio: **21.690** %

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6698 del 11/11/14 Pag 1/1

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data eseguz. prova : 10/11/14 N° verb. accett.: 27/14

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

Normativa di riferimento: ASTM D 4318-05; CNR UNI 10014:1964; ASTM D 427-04; UNI
 CEN/TS 17892-12:2005

LIMITE DI LIQUIDITA'

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	n° colpi	Wl (%)
Campione 1	12.52	21.05	18.68	15	35.584
Campione 2	12.52	21.98	19.35	24	34.864
Campione 3	12.87	21.12	18.85	32	34.250

Wl = 34.743 %

LIMITE DI PLASTICITA'

	Tara (mmN)	Peso umido lordo (mmN)	Peso secco lordo (mmN)	Wp (%)
Campione 1	21.05	34.80	32.42	18.783
Campione 2	25.30	219.28	188.39	18.942

Wp medio = 18.862 %

Ic = 0.822

Ip = 15.881

LIMITE DI RITIRO

tara capsula (mmN)	Volume capsula (cm ³)	P.U.L. (mmN)	P.S.N. (mmN)	Volume camp. Secco (cm ³)	Wn	Ws (%)

(1 gr = 9,8 mmN)

NOTE:

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6699 del 11/11/14 Pag 1/6

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 30/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

Caratteristiche iniziali dei provini

PROVINO		A	B	C
Forma		Cilindrica	Cilindrica	Cilindrica
Volume	cm ³	59.23	59.23	59.23
Sezione	cm ²	31.17	31.17	31.17
Dimensione	cm	6.3	6.3	6.3
Altezza	cm	1.9	1.9	1.9

PROVA DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	A	B	C
Carico verticale (KN/m ²)	99.41	199.02	292.35
Durata della consolidazione	24 h	24 h	24 h
Deformazione verticale (mm)	0.690	1.186	1.770

PROVA DI TAGLIO - CD -

PROVINO	A	B	C
Velocità di deformazione (mm/min)	0.002	0.002	0.002

CARATTERISTICHE FISICHE

Provino	γ KN/m ³	γ_d KN/m ³	S (%)	ni (%)	ei	Wi (%)	Wf (%)
A	18.27	-	-	-	-	21.66	23.37
B	18.65	-	-	-	-	21.59	23.56
C	18.20	-	-	-	-	21.96	23.94

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

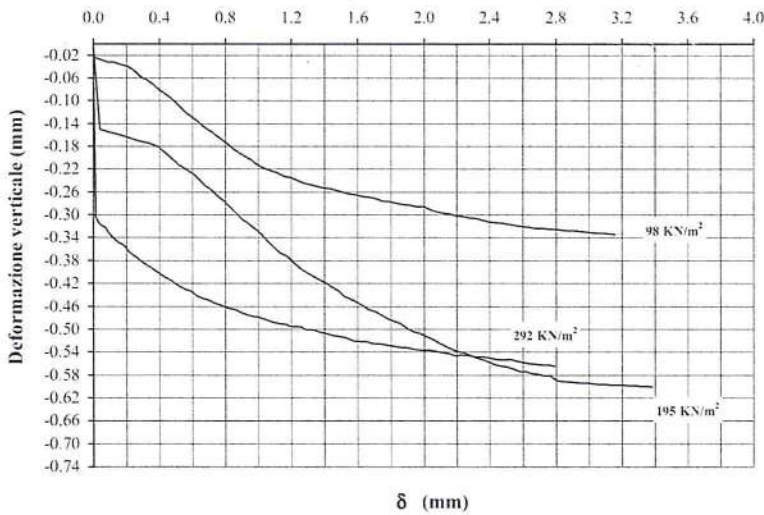
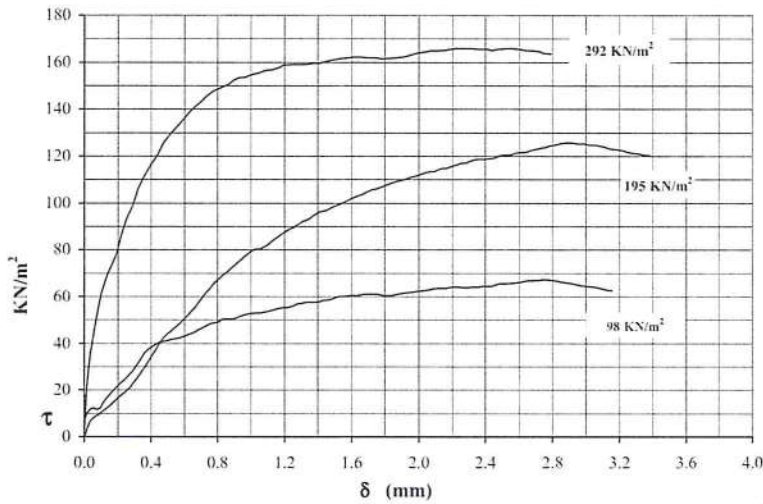


Certificato n° 6699 del 11/11/14 Pag 2/6

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**
 LOCALITA' : **Comune di Palermo**
 PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**
 SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.40 m**
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 30/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



NOTE: _____

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6699 del 11/11/14 Pag 3/6
 COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.
 LOCALITA' : Comune di Palermo
 PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello
 SONDAGGIO : S6 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 1.40 m
 Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 30/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005

PROVINO A			PROVINO B			PROVINO C		
Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.	Cedimento	Spostam.	Tens. Oriz.
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
-0.023	0.005	7.379	-0.150	0.040	7.058	-0.304	0.016	20.853
-0.025	0.007	7.700	-0.155	0.100	10.266	-0.316	0.037	35.290
-0.025	0.014	9.945	-0.160	0.158	13.474	-0.322	0.075	50.690
-0.028	0.049	12.191	-0.165	0.214	17.324	-0.335	0.103	61.598
-0.032	0.087	11.870	-0.170	0.275	21.174	-0.346	0.141	69.297
-0.032	0.124	15.720	-0.175	0.340	27.591	-0.355	0.190	77.639
-0.036	0.168	19.249	-0.181	0.394	33.365	-0.365	0.219	85.659
-0.040	0.212	22.778	-0.190	0.431	37.857	-0.372	0.248	92.717
-0.048	0.251	25.345	-0.201	0.474	42.348	-0.381	0.288	98.813
-0.059	0.290	28.232	-0.212	0.515	45.236	-0.388	0.324	106.192
-0.063	0.328	32.403	-0.221	0.563	48.123	-0.394	0.360	111.325
-0.072	0.362	35.932	-0.229	0.611	51.331	-0.403	0.399	116.458
-0.081	0.405	38.499	-0.238	0.643	53.898	-0.410	0.443	120.950
-0.089	0.442	40.103	-0.248	0.680	56.785	-0.416	0.474	125.762
-0.100	0.485	41.065	-0.256	0.715	59.994	-0.424	0.515	129.612
-0.111	0.525	41.707	-0.267	0.754	63.523	-0.430	0.558	132.820
-0.122	0.567	42.348	-0.275	0.791	66.410	-0.434	0.592	135.707
-0.131	0.607	43.311	-0.285	0.827	68.977	-0.441	0.627	138.274
-0.139	0.646	44.273	-0.297	0.866	70.902	-0.445	0.660	140.841
-0.148	0.683	45.557	-0.307	0.906	73.468	-0.449	0.697	143.086
-0.155	0.724	47.161	-0.316	0.944	76.035	-0.454	0.733	145.653
-0.164	0.761	48.444	-0.325	0.983	78.280	-0.457	0.772	147.578
-0.172	0.801	49.086	-0.333	1.020	80.205	-0.463	0.810	148.861
-0.182	0.839	50.369	-0.347	1.062	80.526	-0.466	0.865	150.465
-0.191	0.884	50.369	-0.358	1.101	82.130	-0.470	0.894	152.390
-0.197	0.920	51.011	-0.367	1.137	84.376	-0.474	0.927	153.353
-0.204	0.959	52.294	-0.373	1.178	86.301	-0.478	0.967	153.673
-0.212	0.998	52.615	-0.383	1.217	88.226	-0.479	1.002	154.636
-0.218	1.036	52.936	-0.394	1.256	89.509	-0.483	1.049	155.598
-0.223	1.078	53.256	-0.400	1.292	91.434	-0.487	1.084	156.561
-0.226	1.117	53.898	-0.407	1.332	92.717	-0.490	1.130	156.882
-0.232	1.156	54.860	-0.413	1.370	94.321	-0.492	1.172	157.844
-0.235	1.197	55.181	-0.419	1.408	95.926	-0.495	1.193	158.807
-0.239	1.233	55.502	-0.426	1.447	96.888	-0.496	1.261	159.127
-0.244	1.280	56.785	-0.433	1.484	98.171	-0.501	1.291	159.127
-0.247	1.318	57.427	-0.442	1.520	99.134	-0.501	1.333	159.127
-0.250	1.351	57.748	-0.448	1.559	100.417	-0.506	1.378	159.769
-0.253	1.394	57.748	-0.453	1.598	101.700	-0.508	1.411	159.769
-0.254	1.433	58.389	-0.459	1.634	102.663	-0.511	1.453	160.411
-0.257	1.474	58.710	-0.466	1.670	103.946	-0.513	1.491	161.052
-0.260	1.514	59.673	-0.469	1.708	105.229	-0.515	1.530	161.373
-0.263	1.549	59.994	-0.475	1.747	105.871	-0.520	1.577	162.015
-0.265	1.591	60.635	-0.482	1.784	106.833	-0.521	1.618	162.336
-0.268	1.632	60.635	-0.486	1.822	108.117	-0.522	1.655	162.336

[Signature]

Lo Sperimentatore

[Signature]

Il Direttore del laboratorio

Il cedimento e lo spostamento sono espressi in millimetri; la tensione orizzontale è espressa in KN/m²



Certificato n° 6699 del 11/11/14 Pag 6/6

COMMITTENTE : Geoplus S.r.l.s.

LOCALITA' : Comune di Palermo

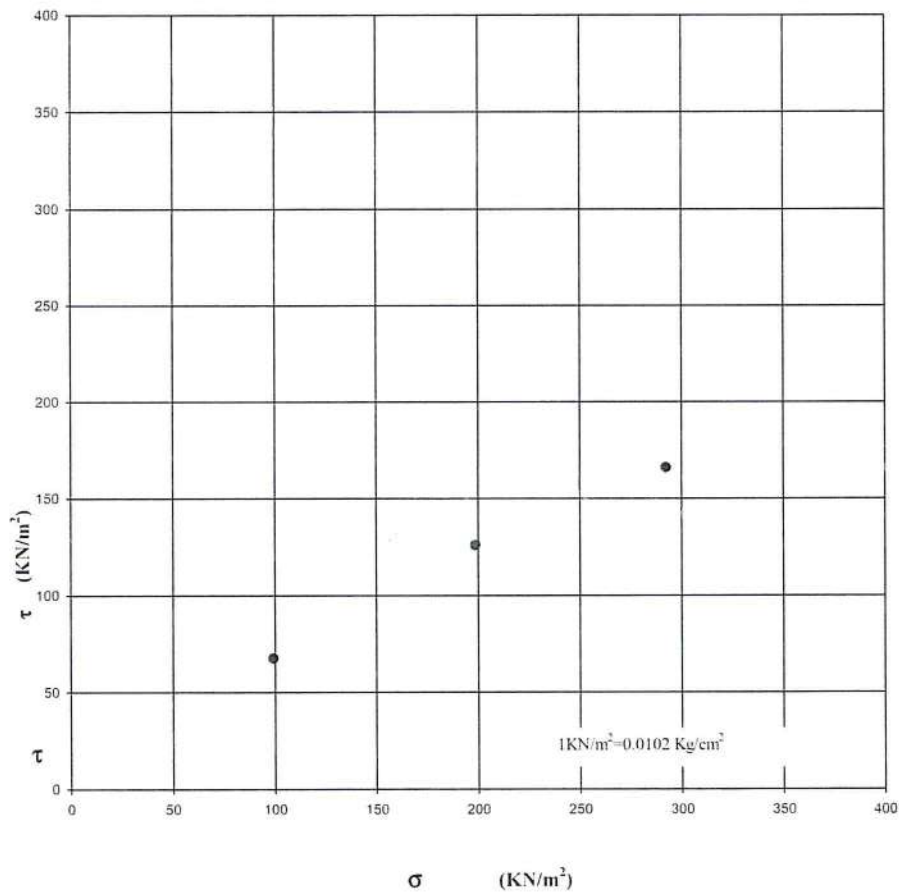
PROGETTO : Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello

SONDAGGIO : S6 CAMPIONE : C1 PROFONDITA' : 1.40 m

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 30/10/14 N° verb. accett.: 27/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

Normativa di riferimento: ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005



Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore



Certificato n° 6700 del 11/11/14 Pag 1/2

COMMITTENTE : **Geoplus S.r.l.s.**

LOCALITA' : **Comune di Palermo**

PROGETTO : **Realizzazione di una scala antincendio e ascensori presso Ospedale Cervello**

SONDAGGIO : **S6** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **1.40 m**

Data ricevimento camp: 22/10/14 Data esecuz. prova : 5/11/14 N° verb. accett.: 27/14

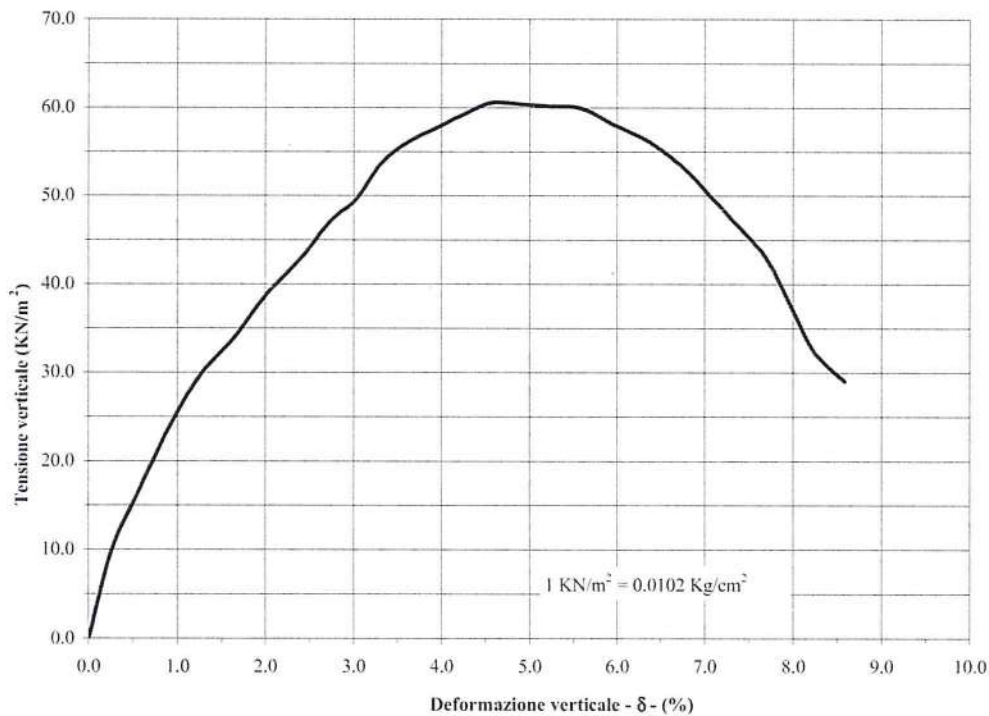
PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA (E.L.L.)

Normativa di riferimento: ASTM D-2166-00 e1;
 UNI CEN ISO/TS 17892 -7:2005

Caratteristiche iniziali del provino

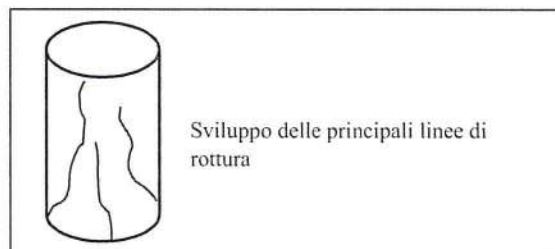
Indicazioni sulla prova eseguita

Volume (cm ³)	86.2	Velocità di avanzamento (mm/min)	0.5
Sezione (cm ²)	11.3	Deformaz. verticale a rottura δ (%)	4.57
Diametro (cm)	3.8	Tensione a rottura (KN/m ²)	60.59
Altezza (cm)	7.6		



[Signature]
 Lo Sperimentatore

[Signature]
 Il Direttore del laboratorio



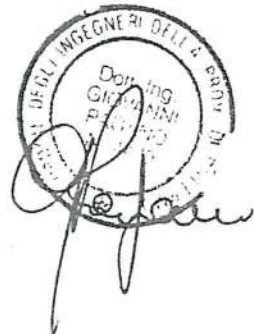
NOTE:

AZIENDA OSPEDALIERA "CERVELLO" - PALERMO

COMMITTENTE: Dott.ssa G. Scianna

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA
PALAZZINA PER UFFICI AMMINISTRATIVI
DELL'AZIENDA OSPEDALIERA "CERVELLO" -
PALERMO.

PROVE DI SCHIACCIAMENTO
UNIASSIALE (DL).



CON. GEO. s.r.l.

STUDIO DI CONSULENZE GEOLOGICHE
E DI INGEGNERIA GEOTECNICA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE
GEOTECNICHE DI LABORATORIO

PALERMO

Via Valdinoto 6

☎ 091-347240



CON. GEO. s.r.l.

LABORATORIO GEOTECNICO

LABORATORIO
QUALIFICATO



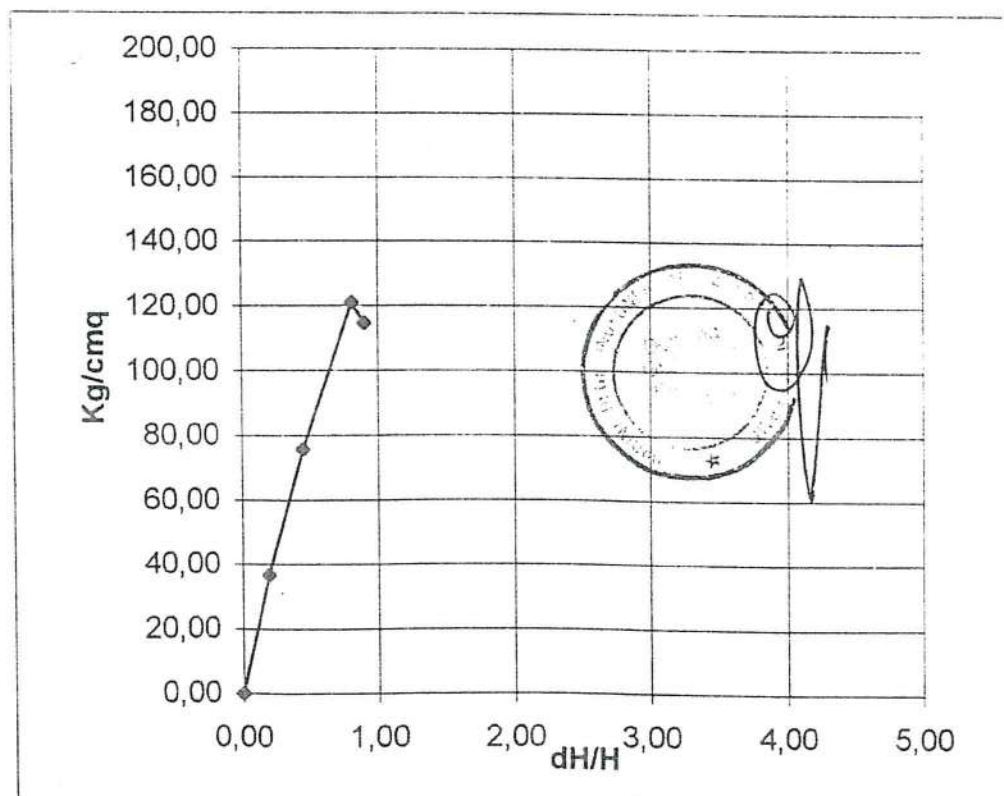
ASSOCIAZIONE
LABORATORI
GEOTECNICI
ITALIANI

Sondaggio 1 Campione 1 Prof. m 4,50
Committente Dott. G. SCIANNA
Località Azienda Ospedaliera CERVELLO - PALERMO

DESCRIZIONE : Dolomia calcarea, di colore grigio, a struttura microcristallita, poco fessurata.

PROVA DI COMPRESIONE DL

Altezza (cm)	H	21,20
Sezione (cmq)	A	45,36
Volume (cmc)	V	961,73
Peso (g)	P	2743,57
Peso di volume (g/cmc)	γ	2,85
Tensione a rottura (Kg/cm ²)	σ	121,06
Deformazione a rottura (%)	ϵ	0,81

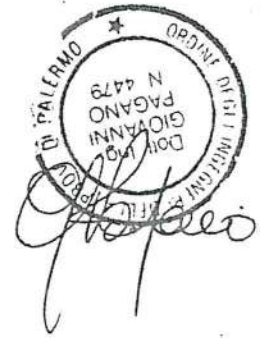


COMUNE DI PALERMO

COMMITTENTE : Dott. G. SCIANNA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA
STRADA DI COLLEGAMENTO TRA
L'OSPEDALE "CERVELLO" E VIALE REGIONE
SICILIANA

PROVE DI SCHIACCIAMENTO
UNIASSIALE (DL)



VISTO



CON. GEO. s.r.l.

STUDIO DI CONSULENZE GEOLOGICHE
E DI INGEGNERIA GEOTECNICA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE
GEOTECHICHE DI LABORATORIO

PALERMO
Via Val di Notte 6
☎ 091-347240



CON. GEO. s.r.l.

LABORATORIO GEOTECNICO

LABORATORIO
QUALIFICATO



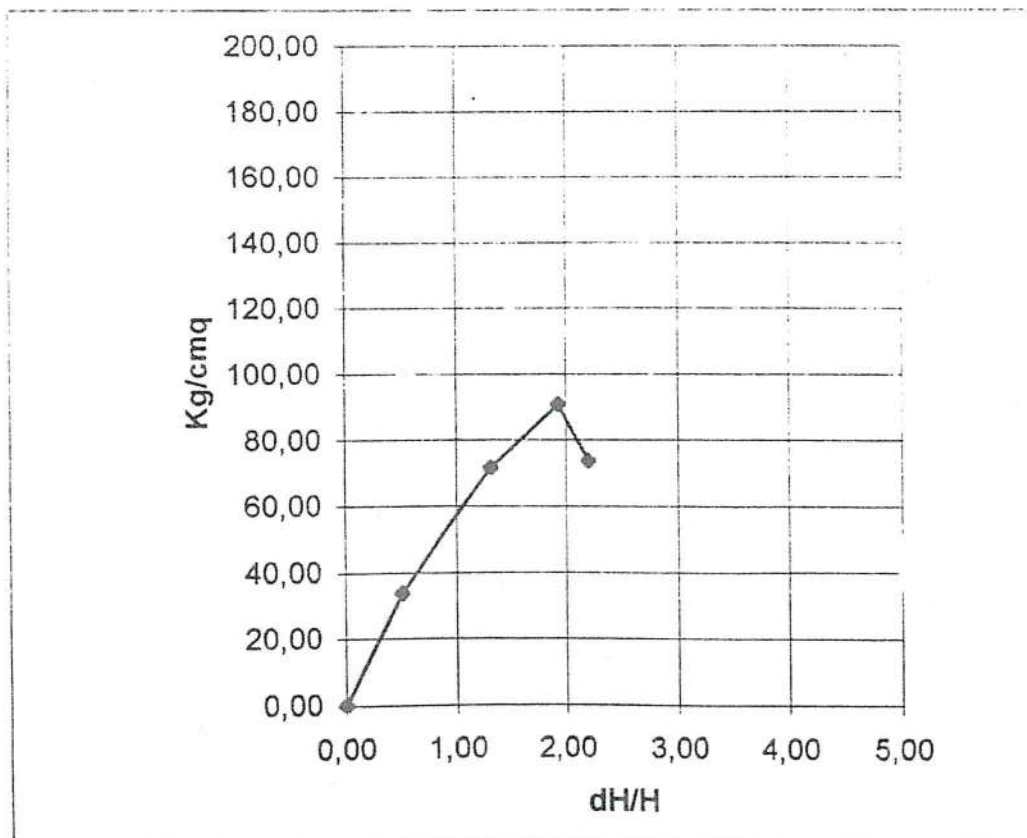
ASSOCIAZIONE
LABORATORI
GEOTECNICI
ITALIANI

Sondaggio 2 Campione 1 Prof. m 1,80 - 2,00
Committente Dott. G. Scianna
Località Strada di collegamento tra l'Ospedale "CERVELLO" e V.le Regione Siciliana.

DESCRIZIONE Calcarenite a grana eterogenea, di colore giallastro, porosa e poco vacuolare, ben cementata.

PROVA DI COMPRESSIONE DL

Altezza (cm)	H	15,60
Sezione (cmq)	A	46,57
Volume (cmc)	V	726,43
Peso (g)	P	1550,96
Peso di volume (g/cmc)	γ	2,14
Tensione a rottura (Kg/cmq)	σ	90,98
Deformazione a rottura (%)	ϵ	1,92





CON. GEO. s.r.l.

LABORATORIO GEOTECNICO

LABORATORIO
QUALIFICATO



ASSOCIAZIONE
LABORATORI
GEOTECNICI
ITALIANI

Sondaggio 5 Campione 1 Prof. m 1,30 - 1,50
Committente Dott. G. Scianna
Località Strada di collegamento tra l'Ospedale "CERVELLO" e V.le Regione Siciliana.

DESCRIZIONE Calcarenite a grana grossa, di colore biancastro, porosa e vacuolare, ben cementata.

PROVA DI COMPRESSIONE DL

Altezza (cm)	H	16,20
Sezione (cmq)	A	46,57
Volume (cmc)	V	754,37
Peso (g)	P	1455,01
Peso di volume (g/cmc)	γ	1,93
Tensione a rottura (Kg/cm ²)	σ	89,71
Deformazione a rottura (%)	ϵ	1,23

