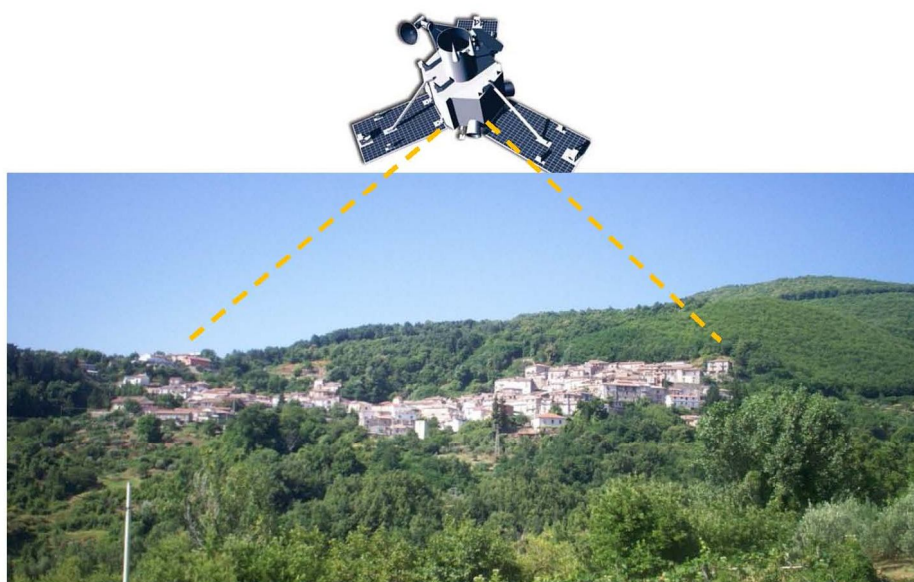




COMUNE DI
SAN MARTINO DI FINITA

Progetto **A.M.A.Mi.R.**

“Azioni di **M**onitoraggio **A**vanzato per la **M**itigazione del **R**ischio
Idrogeologico nel Comune di San Martino di Finita”



**RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ SVOLTA
NEL PERIODO 1 MAGGIO 2008 – 22 GENNAIO 2009**

ALLEGATO 2: PROVE DI LABORATORIO

Il Responsabile Scientifico: Prof. Geol. Carlo TANSI

Rende, 22 gennaio 2009

I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. ValenzaMassimiliano



Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
sede sociale via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it
Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

Istituto

Prove

Geotecniche



I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

RAPPORTO TECNICO DI ESECUZIONE PROVE GEOTECNICHE

INDAGINE

Esecuzione prove geotecniche nel territorio Comunale di
San Martino di Finita (CS)



I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

Su incarico della Ditta IDROGEO S.r.l. sono state eseguite prove geotecniche di laboratorio su n°5 campioni indisturbati:

- S1 C1 prof. di prelievo 54.80 - 55.00 m dal p.c.
- S1 C2 prof. di prelievo 60.00 - 60.30 m dal p.c.
- S1 C3 prof. di prelievo 62.00 - 62.30 m dal p.c.
- S1 C4 prof. di prelievo 65.70 - 66.00 m dal p.c.
- S1 C5 prof. di prelievo 68.30 - 68.65 m dal p.c.

I campioni di terreno sono stati consegnati al laboratorio geotecnico I.P.G. s.n.c. in data 20 Ottobre 2008.

Su richiesta della ditta committente sono state eseguite le seguenti prove ed analisi di laboratorio:

- n°5 determinazioni del contenuto d'acqua naturale
- n°5 prove granulometriche per sedimentazione
- n°5 determinazioni del peso di volume γ
- n°5 determinazioni dei limiti di Atterberg
- n°5 determinazioni del peso specifico
- n°5 prove di taglio diretto con determinazione della resistenza di picco
- n°4 prove di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

Normative di riferimento:

Descrizione prova	Normativa di riferimento adottata
Apertura e descrizione campione in contenitore (fustella cilindrica, PVC, Busta)	UNI EN ISO 14688 - 1 : Gennaio 2003; UNI EN ISO 14688 - 2 : Novembre 2004
Analisi granulometrica per sedimentazione	UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005
Determinazione del peso dell'unità di volume	UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005
Determinazione del contenuto d'acqua naturale	UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005
Determinazione del peso specifico	UNI CEN ISO/TS 17892 - 3 : Febbraio 2005
Determinazione dei limiti di Atterberg (Liquido e Plastico congiuntamente)	C.N.R. - UNI 10014 Anno 1964
Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza di picco	UNI CEN ISO/TS 17892 - 10 : Febbraio 2005



I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

Attrezzature utilizzate



Foto1: Estrusore idraulico campioni indisturbati



Foto2: Strumentazione completa per l'esecuzione della prova granulometrica per sedimentazione



Foto3a, 3b, 3c: Cucchiaino di casagrande (3a), utensile solcatore (3b), apparecchiatura per il limite plastico (3c)





I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787



Foto 4: Area prove meccaniche: banchi di consolidazione a sx e macchine di taglio diretto a dx



Foto 5: Componenti scatola di Casagrande per prova di taglio diretto

Di seguito saranno descritte le prove di laboratorio.

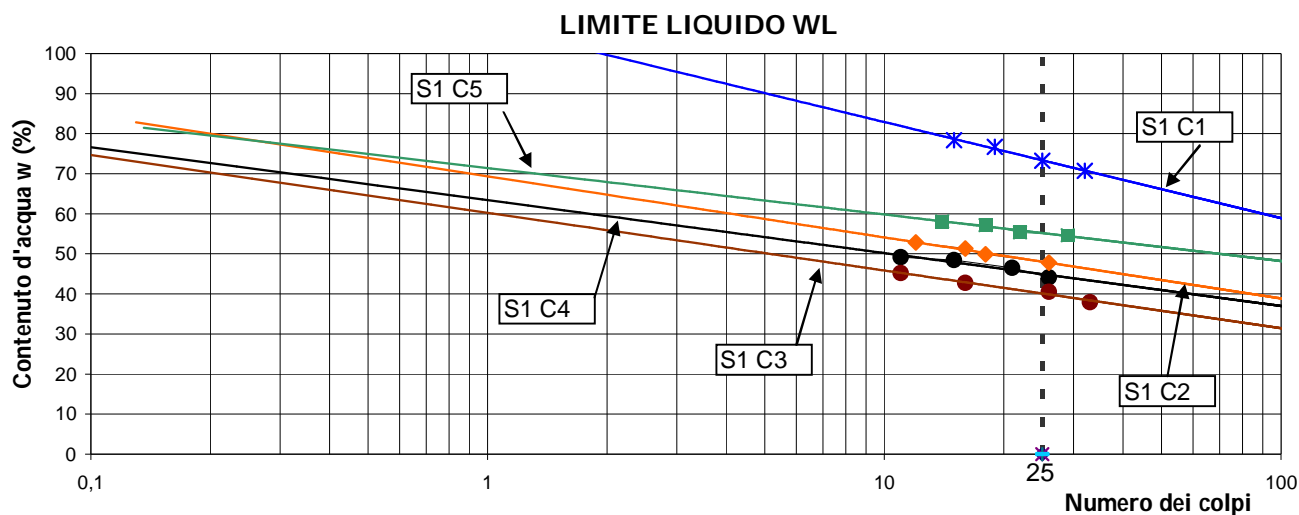
Prove di identificazione

Sondaggio Campione	Profondità m dal p.c.	Contenuto d'acqua %	Peso di volume kN/m ³	Peso specifico kN/m ³
S1 C1	54.80 - 55.00	14,28	20,954	26,799
S1 C2	60.00 - 60.30	16,62	21,278	26,835
S1 C3	62.00 - 62.30	14,75	21,566	26,649
S1 C4	65.70 - 66.00	13,80	21,227	26,722
S1 C5	68.30 - 68.65	19,05	20,655	26,747



Limiti di Atterberg

I limiti di consistenza (o di Atterberg) sono dei contenuti d'acqua (W) corrispondenti ai limiti di separazione tra due stati fisici del terreno contigui: dallo stato liquido allo stato plastico (limite dello stato liquido w_L); dallo stato plastico allo stato semisolido (limite dello stato plastico w_p). (Foto 3a, 3b, 3c).



Nel grafico in alto sono riportati i punti corrispondenti ai 4 risultati della prova per ogni campione esaminato, con le rispettive rette di regressione in un diagramma semilogaritmico, avente in scala lineare il contenuto d'acqua (w) ed in scala logaritmica i numeri di colpi (N).

Tabella valori Limiti di Atterberg

Sondaggio - Campione	Profondità m dal p.c.	Limite liquido (%)	Limite plastico (%)	Indice di plasticità (%)
S1 C1	54.80 - 55.00	73,36	46,03	27,33
S1 C2	60.00 - 60.30	48,04	29,71	18,33
S1 C3	62.00 - 62.30	40,12	26,46	13,66
S1 C4	65.70 - 66.00	44,94	27,45	17,49
S1 C5	68.30 - 68.65	55,20	28,95	26,25



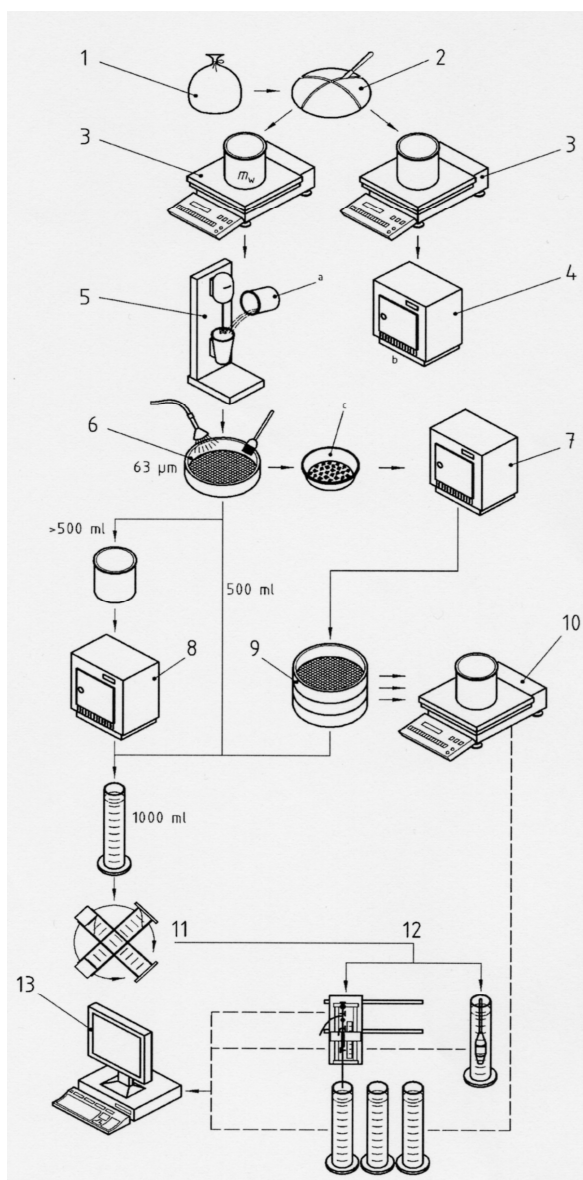
Analisi granulometrica

La distribuzione granulometrica è una delle più importanti caratteristiche fisiche delle terre, infatti la maggior parte delle proprietà geotecniche e idrogeologiche delle terre dipendono dalla distribuzione granulometrica. Fornisce una descrizione della terra, basata sulla suddivisione in diverse classi (granulometriche). La suddivisione nelle diverse classi è stata eseguita attraverso la sedimentazione (procedura utilizzata per campioni aventi una percentuale di trattenuto al setaccio con apertura di 2.00 mm inferiore al 10%)

Procedura generale per la sedimentazione

Legenda

- 1 Campione
- 2 Quartatura
- 3 Pesatura
- 4 Essiccazione
5. Agitatore
- 6 Separazione
- 7 Essiccazione
- 8 Evaporazione e decantazione
- 9 Setacciatura
- 10 Pesatura
- 11 Agitatore
- 12 Sedimentazione
- 13 Acquisizione



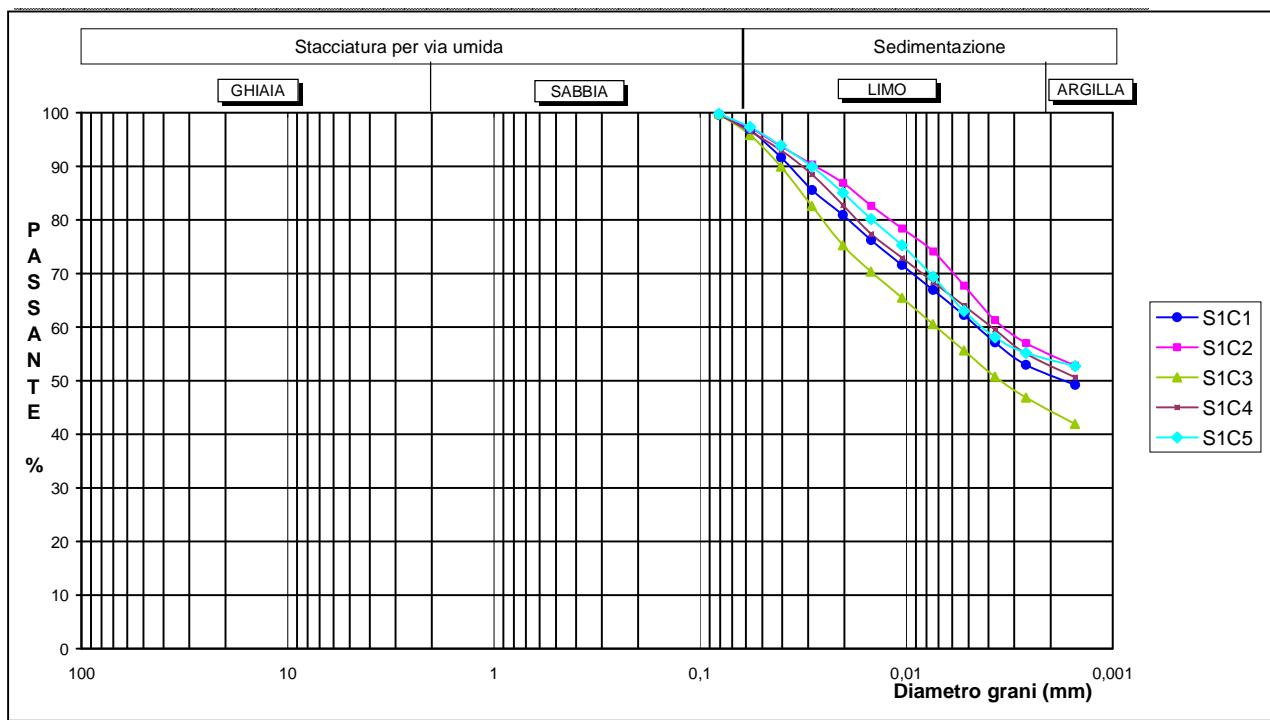


I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

Curve granulometriche delle terre sottoposte a prova

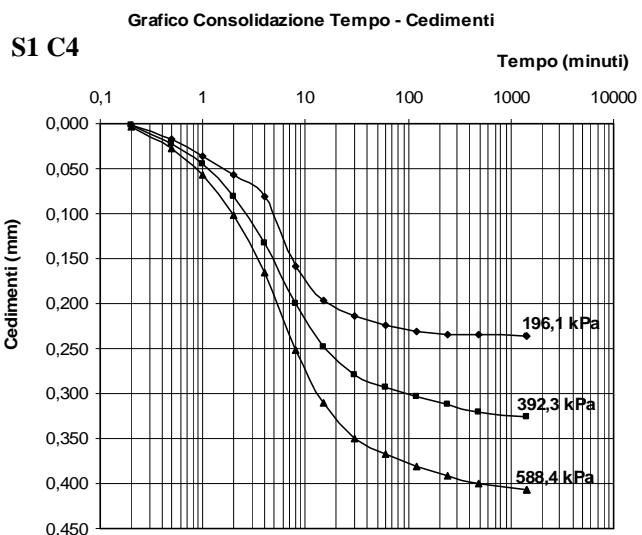
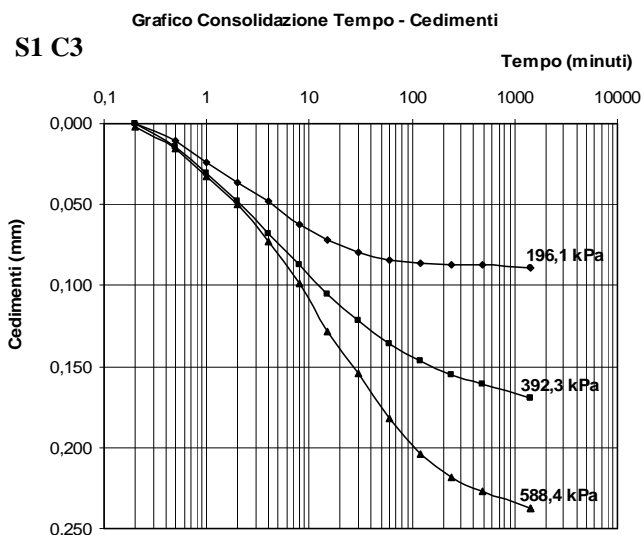
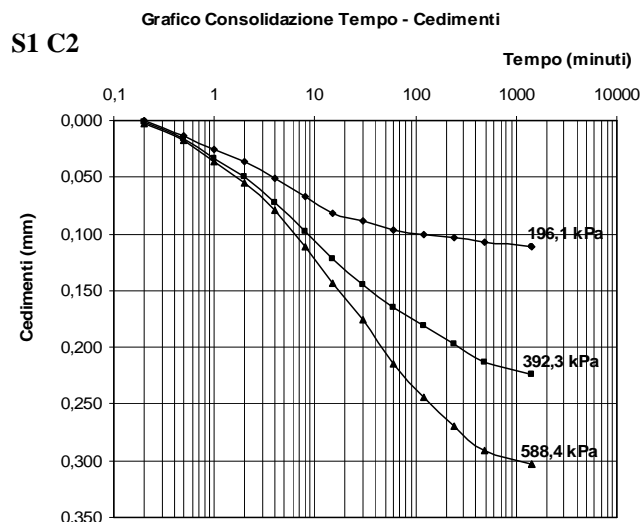
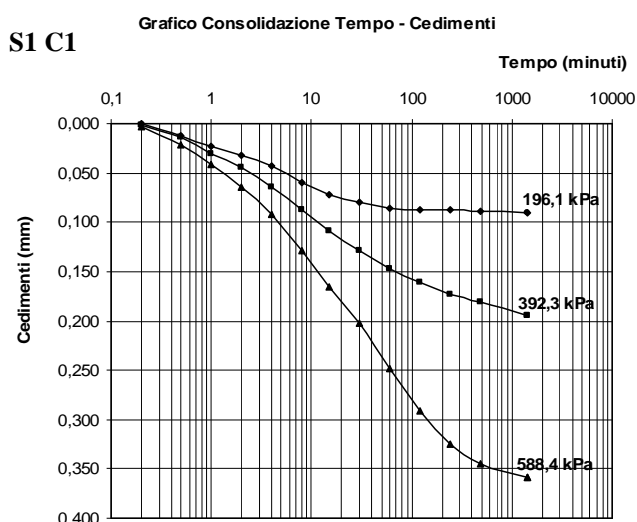




Prove di taglio diretto

Il metodo della prova di taglio consiste in una prima fase di consolidazione ed una successiva di rottura. La prima fase inizia dopo l'applicazione del carico verticale registrando la deformazione verticale secondo intervalli prestabiliti che consentono di ottenere un grafico con in ascissa il tempo trascorso in scala logaritmica e in ordinata la deformazione verticale (Grafico Consolidazione Tempo – Cedimenti). Questa fase si conclude con la fine della consolidazione primaria.

In basso sono riportati i grafici relativi alla fase di consolidazione per ogni campione sottoposto a prova



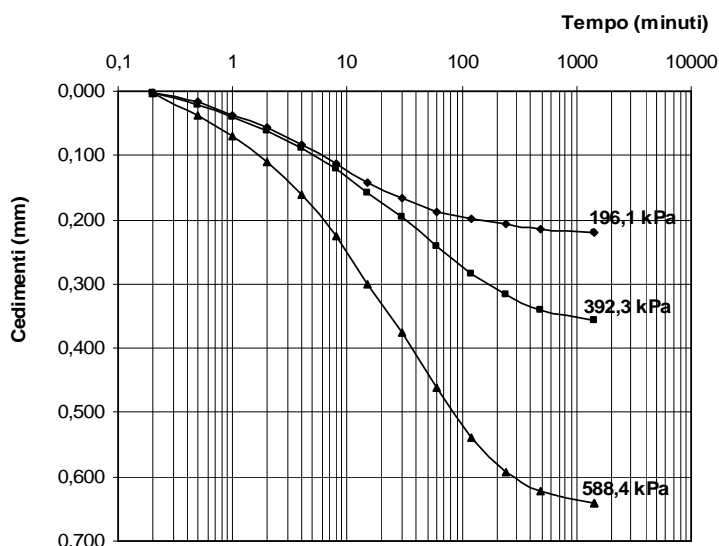


I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

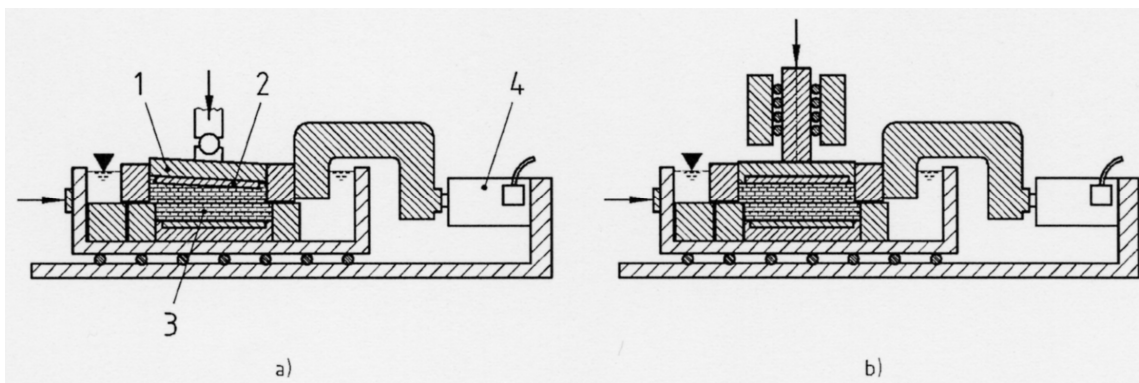
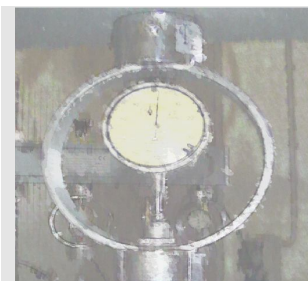
Grafico Consolidazione Tempo - Cedimenti



Per ogni campione esaminato sono stati sottoposti a prova n°3 provini di forma prismatica quadrata, campionati in modo tale da riprodurre le condizioni in situ, sottoposti a tre differenti pressioni normali (carichi).

La seconda fase di prova (fase di rottura) consiste nel generare uno spostamento in direzione orizzontale, ad una velocità costante (ricavata dalla fase di consolidazione), di deformazione-taglio alla parte inferiore della scatola, mentre quella superiore è contrastata da un sistema rigido, in grado di registrare il carico applicato (tramite la cella di carico). Si determina così la forza orizzontale che agisce sul piano di separazione tra i due telai e viene sopportata dalla superficie del provino (superficie di taglio). Su questa sezione agisce una tensione unitaria di taglio τ . Dai valori ottenuti durante la fase di taglio si traccia una curva resistenza al taglio – spostamento dalla quale si evince che i valori di τ aumentano al crescere dello spostamento fino ad arrivare ad un punto di massimo (picco) dove il terreno presenta la massima forza disponibile mobilitata lungo la superficie di taglio (ad un dato valore di σ_n).

Tale procedura viene eseguita su tre provini con diversi valori di tensione normale applicata σ_n . Da ogni provino si ottiene la resistenza al taglio massima τ che diagrammata in funzione della tensione normale applicata σ_n consente di tracciare l'involuppo di rottura e definire i parametri c e φ , i quali sono i valori di intercetta e coefficiente angolare della retta di involuppo.



Schema di una scatola di taglio

Legenda

1) Piastra di carico; 2) Piastra porosa; 3) Campione di terra; 4) Trasduttore di pressione.

Di seguito sono riportate le interpretazioni delle prove eseguite sui campioni esaminati, mettendo a confronto i valori di picco con i valori residui per ogni campione.



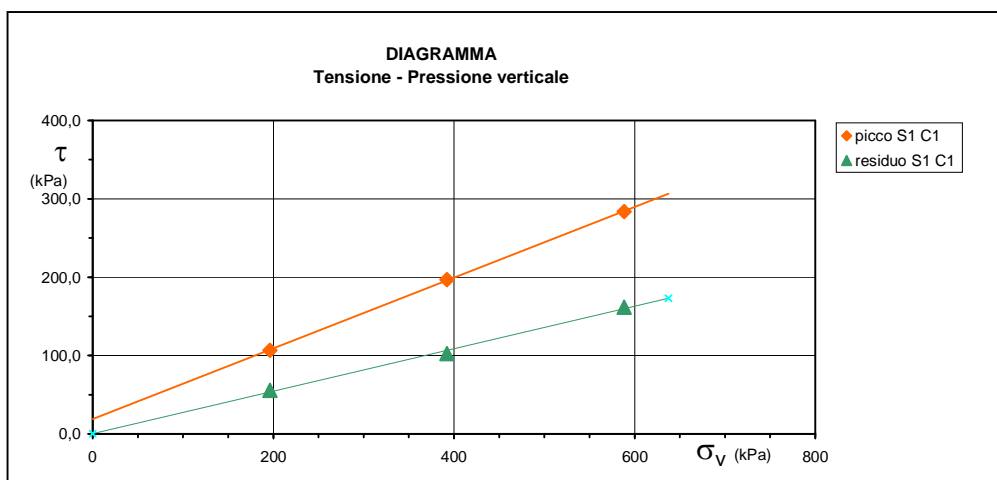
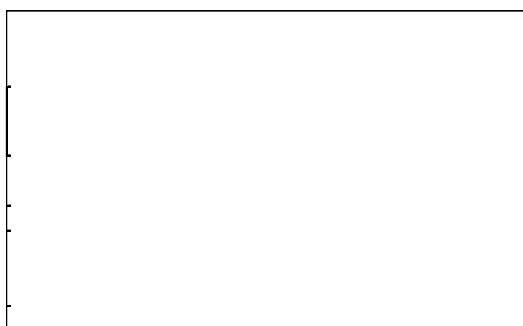
I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

S1 C1 da m. 54.80 – 55.00

Campione S1 C1	Valori di Picco			Residuo		
	196	392	588	196	392	588
Carico applicato (kPa)	196	392	588	196	392	588
Tensione a rottura (kPa)	106.79	196.92	283.74	55.58	102.55	161.76
Spost. Oriz. a rottura (mm)	1.32	1.93	3.45	3.92	3.00	5.09





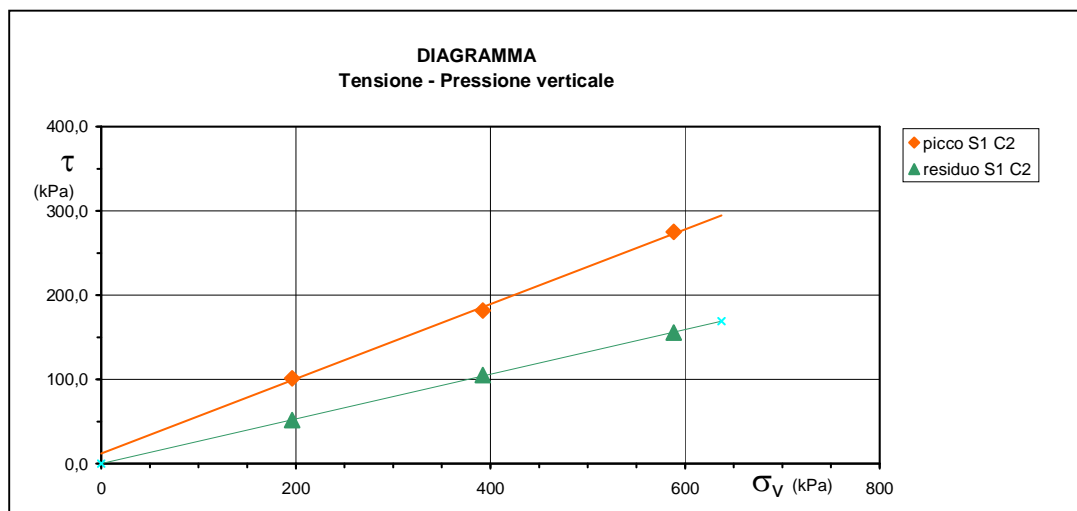
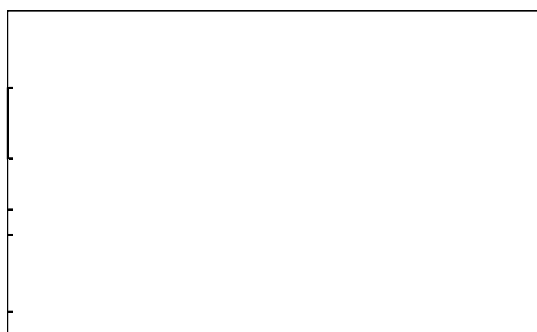
I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
 Dott. Geol. Celia Domenico
 Dott. Geol. Soleri Sergio
 Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
 Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
 Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
 Partita I.V.A. 02623280787

S1 C2 da m. 60.00 – 60.30

Campione S1 C2	Valori di Picco			Residuo		
	196	392	588	196	392	588
Carico applicato (kPa)	196	392	588	196	392	588
Tensione a rottura (kPa)	101.18	181.78	275.03	51.58	105.09	155.59
Spot. Oriz. a rottura (mm)	1.25	2.65	2.93	3.73	4.51	3.89





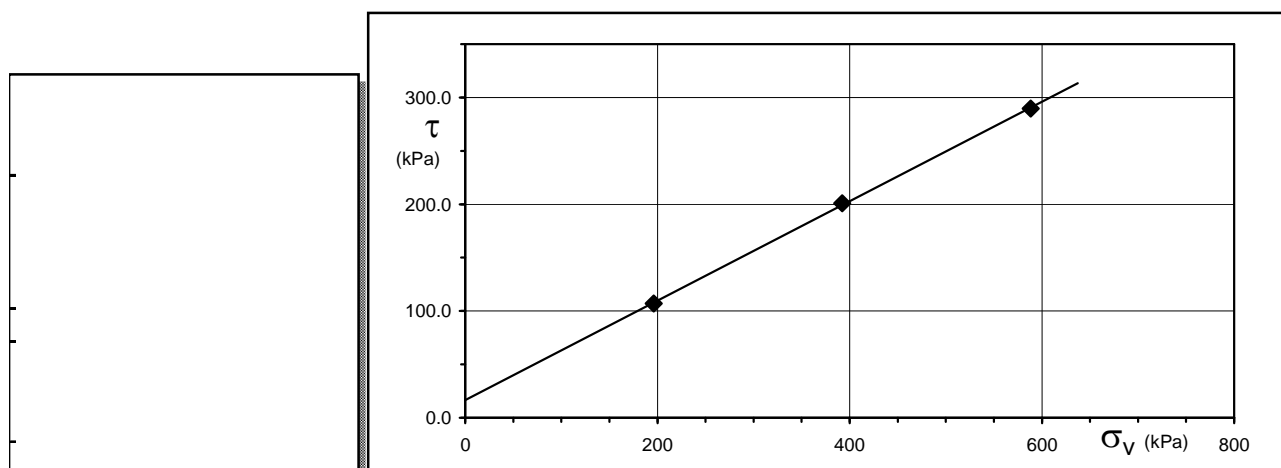
I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

S1 C3 da m. 62.00 – 62.30

Campione S1 C3	Valori di Picco		
Carico applicato (kPa)	196	392	588
Tensione a rottura (kPa)	106.97	200.82	289.67
Spost. Oriz. a rottura (mm)	2.39	3.63	3.14





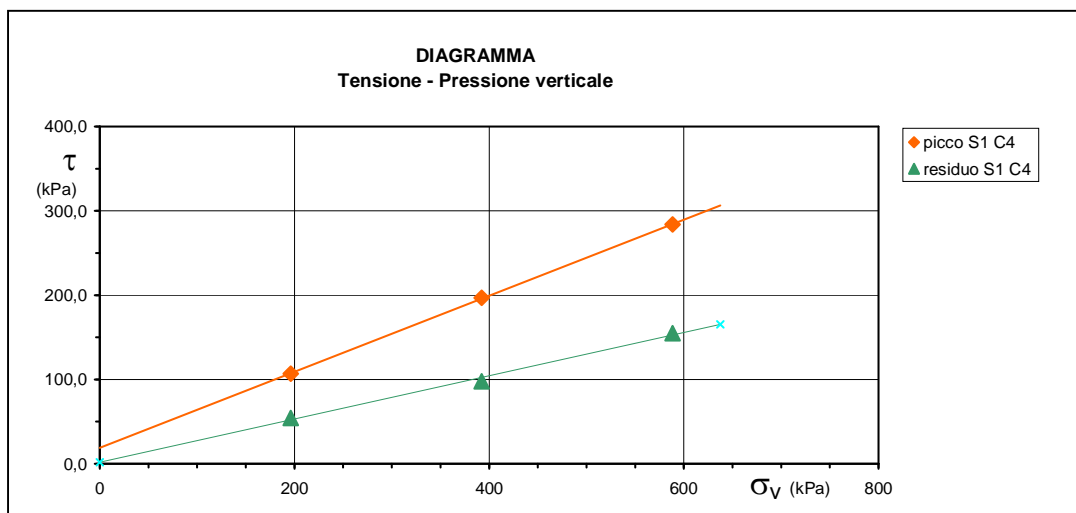
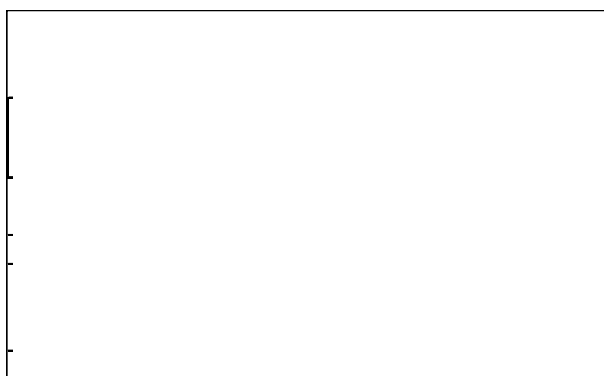
I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
Dott. Geol. Celia Domenico
Dott. Geol. Soleri Sergio
Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
Partita I.V.A. 02623280787

S1 C4 da m. 65.70 – 66.00

Campione S1 C4	Valori di Picco			Residuo		
	196	392	588	196	392	588
Carico applicato (kPa)	196	392	588	196	392	588
Tensione a rottura (kPa)	96.14	185.09	264.04	54.43	97.89	154.97
Spost. Oriz. a rottura (mm)	1.63	2.58	2.15	4.66	2.73	3.37





I.P.G. s.n.c.

Del Dott. Geol. Di Santo Marcello
 Dott. Geol. Celia Domenico
 Dott. Geol. Soleri Sergio
 Dott. Geol. Valenza Massimiliano

Sede sociale Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS)
 Iscritto ALGI Associazione Laboratori Geotecnici Italiani n°117
 Tel -Fax 0984 465174 E-Mail: ipg2004@libero.it - Sito Web: www.ipg2004.it
 Partita I.V.A. 02623280787

S1 C5 da m. 68.30 – 68.65

Campione S1 C5	Valori di Picco			Residuo		
	196	392	588	196	392	588
Carico applicato (kPa)	196	392	588	196	392	588
Tensione a rottura (kPa)	93.76	176.40	255.78	46.54	94.40	140.05
Spost. Oriz. a rottura (mm)	2.09	2.78	3.61	4.36	4.73	4.89

