

ITINERARIO RAGUSA-CATANIA

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 4 - Dallo svincolo n. 8 "Francofonte" (compreso) allo svincolo della "Ragusana"(escluso)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PA898**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

	Dott. Ing. N.Granieri	Dott. Ing. M.Abram
	Dott. Ing. F.Durastanti	Dott. Ing. F.Pambianco
	Dott. Ing. V.Truffini	Dott. Ing. M.Briganti Botta
	Dott. Arch. A.Bracchini	Dott. Ing. L.Gagliardini
	Dott. Ing. L.Nani	Dott. Geol. G.Cerquiglini

MANDANTI:

	Dott. Ing. G.Guiducci	Dott. Ing. G.Lucibello
	Dott. Ing. A.Signorelli	Dott. Arch. G.Guastella
	Dott. Ing. E.Moscatelli	Dott. Geol. M.Leonardi
	Dott. Ing. A.Bela	Dott. Ing. G.Parente
	Dott. Arch. E.A.E.Crimi	Dott. Ing. L.Ragnacci
	Dott. Ing. M.Panfilì	Dott. Arch. A.Strati
	Dott. Arch. P.Ghirelli	Archeol. M.G.Liseno
	Dott. Ing. D.Pelle	
	Dott. Ing. D.Carlaccini	Dott. Ing. F.Aloe
	Dott. Ing. S.Sacconi	Dott. Ing. A.Salvemini
	Dott. Ing. C.Consorti	
	Dott. Ing. V.Rotisciani	Dott. Ing. G.Verini Supplizi
	Dott. Ing. G.Pulli	Dott. Ing. V.Piunno
	Dott. Ing. F.Macchioni	Geom. C.Sugaroni
	Dott. Ing. P.Agnello	

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



GEOLOGIA
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI PREGRESSE 2003-2004
Indagini pregresse 2003-2004

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04GE03GEORE01A		
L0408Z	E	2101	CODICE ELAB. T04GE03GEORE01	A	-
A	Emissione		Giu 2021	G.Cerquiglini	F. Durastanti N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO



ANAS
ENTE NAZIONALE PER LE STRADE

ITINERARIO RAGUSA CATANIA

Ammodernamento a 4 corsie della SS 514 di Chiaromonte e della SS 194 Ragusana
dallo svincolo con la SS 115 allo svincolo con la SS 114

Fase I

(dallo svincolo SS 114 allo svincolo Zona Industriale di Lentini)

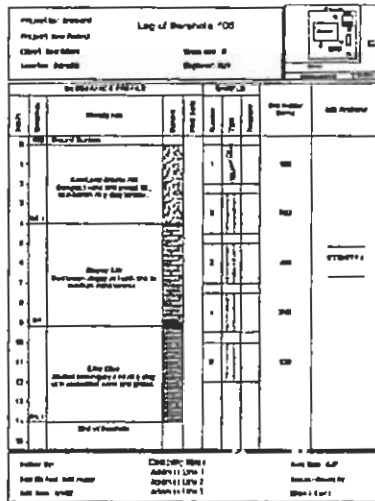
INDAGINI GEOGNOSTICHE

Impresa Esecutrice
Direttore Di Cantiere
Responsabile Per La Sicurezza
Geofisica e geotecnica

Sicil Drill s.n.c.
Dott. Luciano fanciulli
Dott.^{ssa} Beatrice Antichi
Dott. Vincenzo Pennisi

ALLEGATO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI



STRATIGRAFIE

SOMMARIO

1	<u>PREMESSA</u>	2
1.1	DESCRIZIONE DEI LAVORI	2
2	<u>SONDAGGI GEOGNOSTICI</u>	3
2.1	ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA DI ESECUZIONE	3
2.2	ELABORAZIONE DEI DATI STRATIGRAFICI	3
2.3	UBICAZIONI DEI SONDAGGI	4
2.3.1	COORDINATE U.T.M.	4
3	<u>STANDARD PENETRATION TEST (SPT)</u>	5
3.1	DESCRIZIONE	5
3.1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3.1.2	ATTREZZATURA UTILIZZATA	5
3.1.3	METODOLOGIA DI ESECUZIONE	5
3.1.4	RISULTATI	6
3.1.4.1	Sondaggio S1	6
3.1.4.2	Sondaggio S2	6
3.1.4.3	Sondaggio S4	6
4	<u>VERTICALI DILATOMETRICHE (DMT)</u>	7
4.1	DESCRIZIONE DELLE INDAGINI	7
4.2	METODOLOGIA	7
4.2.1	VERTICALE DILATOMETRICA DMT STANDARD	7
4.2.2	PROVE DI DISSIPAZIONE DMTA	8
4.2.2.1	Generalità	8
4.2.2.2	Coefficiente di consolidazione Ch	8
4.2.2.3	Coefficiente di permeabilità Kh	9
4.3	ELABORAZIONE DATI	9
4.4	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	9
4.5	RISULTATI	9
5	<u>PROVE SISMICHE DOWN HOLE</u>	10
5.1	ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA D'ESECUZIONE	10
5.2	ELABORAZIONE DATI	11
5.3	CORRELAZIONE CON I MODULI ELASTICI	12
5.4	CALCOLO DEI CEDIMENTI	13
5.5	RISULTATI DEI SONDAGGI DOWN HOLE	14



5.5 RISULTATI DEI SONDAGGI DOWN HOLE

Dall'esame dei risultati ottenuti si ritiene di poter interpolare aree con caratteristiche sismiche simili, in modo da avere delle aree omogenee che trovino una certa corrispondenza con la successione stratigrafica locale; tale corrispondenza non è sempre possibile poichè nell'ambito di uno stesso litotipo si possono avere diversi valori di velocità delle onde sismiche, e di conseguenza dei parametri elastici diversi, in funzione di svariati fattori; inoltre l'interpretazione è tanto più precisa quanto più piccoli sono gli intervalli di lettura (steps) nel caso in esame, avendo proceduto con intervalli di lettura di 2 mt, si è ottenuta una buona approssimazione.

Di seguito vengono riportati i valori misurati e calcolati, unitamente al tabulato dei valori interpolati per aree omogenee, mentre nell'allegato 2 sono evidenziate le dromocrone con i relativi diagrammi di velocità.



Pertanto, avendo determinato i valori di V_p e V_s con le prove sismiche in foro e la densità, o peso di volume γ , con prove di laboratorio, è possibile calcolare i valori delle costanti elastiche che caratterizzano i terreni interessati dalle prove sismiche con le espressioni:

$$\sigma = \frac{1}{2} \frac{(V_p/V_s)^2 - 1}{(V_p/V_s)^2 - 1} \quad \text{coefficiente di Poisson}$$

$$G = V_s^2 \gamma \quad \text{modulo di taglio}$$

$$E = 2(1 + \sigma) G \quad \text{modulo di Young}$$

$$K = \gamma (V_p - 4/3 V_p^2) \quad \text{modulo di Bulk (incompressibilità)}$$

Il rapporto tra le velocità di propagazione (V_s/V_p) è solo funzione del coefficiente di Poisson: al variare di questo da 0 a 0.5, il rapporto varia tra 0.7 e 0; per il valore medio delle rocce ($\sigma = 0.25$), il rapporto V_p/V_s è pari a 0.58.

5.4 CALCOLO DEI CEDIMENTI

Si è proceduto al calcolo dei cedimenti secondo la seguente formula (TIMOSHENKO e GOODIER) utilizzando i parametri elastici dinamici (cfr. all.3).

$$I = \frac{P}{2 r E} (1 - \sigma^2)$$

I cedimento del terreno caricato con una piattaforma rigida di raggio **r** e peso **P** ($P = 1000 \text{ Kg}$, $r = 50 \text{ cm}$)



5.3 CORRELAZIONE CON I MODULI ELASTICI

Le deformazioni e le tensioni generate da una sollecitazione artificiale impulsiva sono abbastanza complesse.

Nell'ambito di questo studio si farà riferimento ai due tipi principali di onde sismiche: quelle di compressione (onde P) e quelle di taglio (onde S).

Le onde longitudinali sono deformazioni che si propagano in linea retta, con un'alternanza continua di dilatazioni e compressioni di materia lungo il percorso di propagazione.

Le onde sismiche di taglio sono invece deformazioni che si propagano nella stessa direzione delle precedenti, ma con movimento oscillatorio delle particelle ortogonale alla traiettoria dei raggi sismici.

La velocità di propagazione delle onde sismiche dipende dalle costanti elastiche del mezzo attraversato e dalla sua densità, pertanto risulta variabile al variare delle caratteristiche geomeccaniche e fisiche del terreno.

In uno stesso tipo di materiale la velocità di propagazione dei vari tipi di onde differiscono tra loro: le più veloci sono le onde di compressione, seguono le onde di taglio, quindi le diverse onde superficiali.

Poiché le tensioni e le deformazioni che si generano nel campo sismico sono di modestissima entità, anche il terreno e le rocce sollecitate in questo ambito possono essere considerati, in prima approssimazione, come materiali omogenei, isotropi ed elastici.

E' applicabile quindi la *legge di Hooke*:

$$\sigma = \varepsilon E$$

nella quale:

σ = sforzo applicato

ε = deformazione prodotta

E = modulo elastico del materiale (*modulo di Young*)

Il rapporto tra sollecitazione ortogonale (trasversale o di taglio) e la conseguente deformazione definisce il *modulo elastico tangenziale* (di taglio) G.

Infine il *coefficiente di Poisson* σ è definito come il rapporto tra la deformazione trasversale e quella longitudinale; tale coefficiente varia tra 0 e 0.5 con valore medio di 0.25 per molte rocce.

I valori tendono a 0.05 per le rocce compatte, e a 0.45 per i terreni poco coerenti; nei fluidi il coefficiente di Poisson assume il valore limite di 0.5.

Un'ultima costante che entra a far parte delle relazioni tra le caratteristiche elastiche e la velocità di propagazione è la densità, espressa come rapporto tra massa e volume.



5.2 ELABORAZIONE DATI

L'analisi dei risultati consente di valutare sia la funzione velocità sismica-profondità per le onde compressive P sia quella relativa alle onde trasversali S; i dati così ricavati permettono di associare le velocità sismiche agli strati individuati durante l'esecuzione del sondaggio geognostico e di valutarne i parametri meccanici caratteristici (Moduli Elastici Dinamici).

La procedura di interpretazione si svolge secondo le seguenti fasi:

1° fase

estrazione dei sismogrammi relativi alle onde compressive P e composizione secondo la sequenza delle misure effettuate alle varie profondità:

2° fase

estrazione dei sismogrammi relativi alle onde di taglio S; sottrazione dei singoli sismogrammi relativi ad energizzazione con medesima direzione e verso opposto con i geofoni alla medesima profondità, in modo da ridurre gli effetti legati agli arrivi delle onde P ed accentuare quelli relativi alle onde S, che si propagano con velocità inferiore alle prime; successivamente le componenti relative ai due geofoni orizzontali vengono ricomposte, proiettandole su un piano disposto ad un certo angolo rispetto agli assi dei geofoni, con lo scopo di individuare il piano di effettiva vibrazione delle onde trasversali:

3° fase

vengono ricavati i tempi dai sismogrammi composti per le onde P e per le onde S.

Tale procedura consente di valutare complessivamente l'andamento dei primi arrivi sia per le onde compressive che per quelle di taglio.

I tempi così ottenuti consentono, in funzione della distanza tra i punti di energizzazione e di ricezione dei segnali, di definire, per i singoli intervalli, le velocità delle onde P (V_p) e delle onde S (V_s), di calcolare i rapporti V_p/V_s e V_s/V_p , dai quali si ricava il coefficiente di Poisson (σ).

Successivamente sono state ricavate le velocità medie per tratti omogenei, mediando i valori di velocità V_p e V_s per interpolazione tra i singoli valori; da tali valori di velocità mediati si ricavano nuovamente i parametri elastici per i vari strati individuati.

La procedura consente di definire, per ciascun sondaggio, un certo numero di strati caratterizzati da diversi valori di V_p e V_s e, conseguentemente, da diversi valori dei parametri elastici.

Tale suddivisione trova di solito una precisa corrispondenza con i dati stratigrafici; quando ciò non si verifica, significa che strati a diversa litologia hanno stesse caratteristiche elastiche, in funzione delle proprie caratteristiche strutturali e giaciture quali addensamento, grado di fratturazione etc.



5 PROVE SISMICHE DOWN HOLE

Sono state eseguite n. 2 prove sismiche in foro (Down-Hole) nei fori dei sondaggi S3 e S4 opportunamente attrezzati.

Mediante questa tecnica d'indagine è possibile determinare le velocità di propagazione in senso verticale (media e di intervallo) delle onde sismiche di compressione (P) e di quelle trasversali o di taglio (S).

Dal rapporto tra le velocità V_p - V_s delle onde P ed S si risale, noto il peso di volume del materiale interessato, ai principali parametri elastici che caratterizzano il terreno.

5.1 ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA D'ESECUZIONE

La tecnica *Down Hole* consiste nella determinazione dei tempi di propagazione delle onde longitudinali T_p e delle onde trasversali T_s tra un punto di energizzazione prossimo alla testa del foro di sondaggio ed il geofono a tre componenti ancorato all'interno del foro mediante dispositivo pneumatico.

Nel caso in esame il dispositivo di energizzazione impiegato è costituito da una massa battente che, colpendo una piastra metallica solidale con il terreno, genera prevalentemente onde di compressione; per generare onde di taglio si è adoperato un supporto in legno con un peso di contrasto di circa 2500 Kg colpito da una massa battente in senso trasversale in due direzioni opposte.

Tale dispositivo di energizzazione, in funzione delle modeste profondità operative (max 30 mt), si è rivelato sufficientemente valido ed ha consentito di evitare basi fisse in calcestruzzo ed uso di esplosivi.

Il passo di misura è stato fissato in metri 1; tale cadenza risulta ottimale, in ragione delle velocità di propagazione delle onde sismiche misurate.

Il geofono a tre componenti è stato collegato ad un sismografo del tipo EG&G a 12 canali, acquisendo i segnali relativi alla componente verticale (traccia 1) e a quelle orizzontali in inversione di fase (tracce 2-5).

I sismogrammi così acquisiti sono stati successivamente trasferiti su PC portatile ed immagazzinati su disco magnetico per le successive fasi di elaborazione.



sopra ricavato subirebbe una sensibile riduzione (rallentamento) al superamento del carico di preconsolidazione (tipici fattori di riduzione dell'ordine di 3 - 7).

NOTA : Talvolta si ottengono delle curve di dissipazione che non hanno un andamento a forma di S, ma un andamento pressoché rettilineo. In tal caso l'individuazione di T_{flex} è problematica e il metodo di interpretazione basato su T_{flex} è inapplicabile. La forma di tali curve dipende verosimilmente dal fatto che in taluni terreni il decadimento di σ_h non è dovuto in maniera predominante alla dissipazione delle sovrappressioni neutre, ma è dovuto in parte importante anche al creep dello scheletro solido, le cui caratteristiche costituiscono una ulteriore incognita.

4.2.2.3 Coefficiente di permeabilità K_h

Il coefficiente di permeabilità K_h (orizzontale) può essere stimato da C_h mediante l'espressione :

$$K_h \approx C_h * \gamma_w / M_h$$

M_h è il modulo edometrico in direzione orizzontale, stimabile secondo Schmertmann^(°) con la formula $M_h = K_o * M$.

(°) Marchetti S., Totani G. (1989) : " C_h Evaluations from DMTA Dissipations", XII ICSMFE, Rio de Janeiro, Aug 89.

(°) TC16 (2001) "DMT 2001 Stato dell'arte". Rapporto ISSMGE Comitato TC16, 41pp.

4.3 ELABORAZIONE DATI

Tutti i dati raccolti in cantiere mediante il dilatometro "Marchetti" vengono inviati al Centro Italiano Servizi Dilatometro (C I S I O) per la successiva elaborazione ed interpretazione.

4.4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ASTM D6635-01 (2002) "Standard Test Method for Performing the Flat Plate Dilatometer". Book of Standards Vol. 04.09, 14 pp.
- Eurocode 7, (1997) " Geotechnical Design. Part 3 : Design assisted by field tests, "Flat Dilatometer Test (DMT), 8pp."
- TC16 (2001) "The DMT in Soil Investigations", A Report by the ISSMGE Committee TC16, 41 pp.

4.5 RISULTATI

Negli appositi moduli sono riportati i risultati delle prove effettuate con i relativi diagrammi.

Parametri geotecnici ottenuti			Ed	Modulo dilatometrico	(bar)
Po	Letture di A corretta	(bar)		<u>Parametri geotecnici interpretati</u>	
P1	Letture di B corretta	(bar)	Ko	coefficiente di spinta orizzontale	(--)
γ	peso di volume naturale/ γ H2O	(--)	Ocr	Grado di sovraconsolidazione	(--)
σ'	pressione verticale efficace	(bar)	q	Carico di superficie eroso	(bar)
U	pressione neutra (H2O)	(bar)	M	Modulo edometrico (per σ')	(bar)
Id	Indice di materiale	(--)	Cu	Resistenza al taglio non drenata	(bar)
Kd	Indice di spinta orizzontale	(--)	ϕ	angolo di attrito minimo (cautelativo)	



L'attrezzatura e la metodologia di misura utilizzate sono in conformità con le raccomandazioni dell'ASTM Subcommittee 18.02 in "Suggested Method for performing the Flat Dilatometer Test (Giugno 1986).

- p_0 pressione necessaria per controbilanciare la pressione del terreno ed iniziare il movimento della membrana (pressione di distacco o *lift-off*);
- p_1 pressione necessaria per ottenere una dilatazione del centro della membrana contro il terreno di 1.1 mm.

La documentazione della prova (All.2), consiste in:

- Modulo di prova DMT con i valori di A e B, rilevati alle varie profondità lungo la verticale di prova.
- Valori di conversione delle letture A e B in P_0 e P_1 .
- Valori dei parametri intermedi I_d , K_d , E_d .
- Grafici di sondaggi contenenti M (modulo edometrico), C_u (coesione non drenata per terreni con $I_d < 1-8$) I_d e K_d .

4.2.2 PROVE DI DISSIPAZIONE DMTA

4.2.2.1 Generalità

Le prove di dissipazione DMTA consistono nel rilevare, a dilatometro fermo, il decadimento della pressione totale σ_h esercitata dal terreno sulla lama. I tempi decorrono dall'istante (tempo zero) in cui la lama dilatometrica raggiunge la profondità stabilita per la dissipazione. Le letture A vengono effettuate indicativamente a tempi raddoppiati (*es. 15 sec, 30 sec, 1 m, 2 m ecc.*). Viene comunque annotato il reale tempo al quale viene letta la pressione A (cessazione del segnale per incipiente movimento della membrana). Immediatamente dopo il raggiungimento di A, la lama viene depressurizzata (non si deve avere spostamento della membrana).

Le coppie di valori A e t così ottenute permettono di costruire la curva di dissipazione, riportando in ascisse i tempi t in scala logaritmica, in ordinate le letture di pressione A in scala normale.

In generale le curve di dissipazione DMTA hanno la forma di una S (in orizzontale), dotata di un flesso, in corrispondenza del quale si legge T_{flex} .

4.2.2.2 Coefficiente di consolidazione Ch

Una stima del coefficiente di consolidazione Ch (orizzontale) può ottenersi da T_{flex} mediante la correlazione (Marchetti e Totani 1989 (°)):

$$Ch = 7 \text{ cm}^2 / T_{flex}$$

Tale valore può considerarsi come una stima del coefficiente di consolidazione con le seguenti precisazioni:

- Ch è il coefficiente di consolidazione in direzione orizzontale.
- Il valore stimato dalla formula precedente si riferisce al "caso preconsolidato", ovvero al caso in cui gli incrementi di tensione applicati non facciano superare, alla profondità della prova DMTA, il carico di preconsolidazione. Qualora i carichi imposti facessero superare il carico di preconsolidazione, Ch



4 VERTICALI DILATOMETRICHE (DMT)

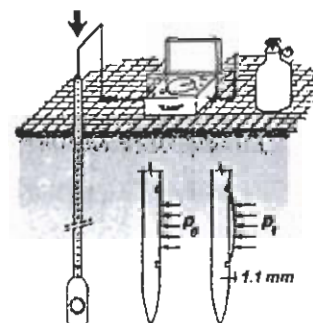
4.1 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI

Nel corso delle indagini sono state eseguite n° 5 verticali dilatometriche DMT utilizzando per l'infissione della lama dilatometrica la spinta esercitata dalla trivella, e riproforando i tratti attraversati per riprendere la prova a fondo foro si è ottenuta una verticale dilatometrica continua e un carotaggio continuo. Nel corso della verticale n° 5 alla profondità di 8 m è stata eseguita una prova di dissipazione

☞ *L'attrezzatura e le metodologie di misura utilizzate sono conformi alle raccomandazioni contenute nei documenti ASTM, Eurocode 7 e ISSMGE TC16 sotto referenziati.*

4.2 METODOLOGIA

La prova viene eseguita mediante l'infissione di una lama dilatometrica tramite una serie di aste cave da 36 mm azionate in superficie un penetrometro statico pesante, in grado di esercitare una spinta sulle aste inferiore a 200 Kn, o da una sonda, e nella misurazione, ogni 20cm, delle pressioni dilatometriche, A e B, esercitate sul terreno dall'espansione della membrana presente su una faccia della punta dilatometrica; le misure sono effettuate, in superficie, mediante una centralina manometrica di controllo, collegata alla punta attraverso un cavetto ad alta pressione inserito all'interno delle aste cave del penetrometro o della sonda.



o da
non

4.2.1 VERTICALE DILATOMETRICA DMT STANDARD

La lettura A corrisponde alla pressione del gas contro la superficie interna della membrana, nell'istante in cui il centro della membrana si stacca dal suo supporto e si muove orizzontalmente di 0.05 mm (+ 0.02, -0.00) contro il terreno che circonda la lama verticale, istante indicato dall'interruzione del segnale dell'avvisatore acustico.

La lettura B corrisponde alla pressione contro la superficie interna della membrana, nell'istante in cui il centro della membrana si stacca dal suo supporto e si muove orizzontalmente di 1.10 mm (+ - 0.03) contro il terreno che circonda la lama verticale, istante indicato dalla riattivazione del segnale acustico.

L'espansione della membrana è stata provocata tramite la spinta esercitata da azoto secco, o aria industriale, immesso ad alta pressione (40-70 bar).

In pratica non appena raggiunta la profondità di prova Z_d , entro 15 secondi, viene effettuata la misura e poi, ancora entro 15 secondi la misura di B; non appena misurata B, aprendo la valvola di sfiato, si riporta la membrana alle condizioni iniziali.

La centralina di misura è dotata di due manometri di precisione aventi fondo scala rispettivamente 10 e 70 bar. Prima e dopo ciascuna verticale di prova sono state determinate le costanti di membrana (Δa e Δb).



La porzione di terreno estratta dal campionatore Raymond dopo l'esecuzione della prova SPT (campione) è stata riposta in apposito contenitore, etichettata con i dati di profondità, n° colpi e n° sondaggio e conservato nelle cassette catalogatrici.

3.1.4 RISULTATI

3.1.4.1 Sondaggio S1

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	4.50	4.65	15	5	21	Raymond	no
	4.65	4.80	15	9			
	4.80	4.95	15	12			
2	10.50	10.65	15	7	32	Raymond	no
	10.65	10.80	15	13			
	10.80	10.95	15	19			
3	13.50	13.65	15	7	19	Raymond	No
	13.65	13.80	15	10			
	13.80	13.95	15	9			
4	18.10	18.25	15	8	32	Raymond	No
	18.25	18.40	15	12			
	18.40	18.55	15	20			

3.1.4.2 Sondaggio S2

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	7.00	7.15	15	2	3	Raymond	Si
	7.15	7.30	15	2			
	7.30	7.45	15	1			
2	11.00	11.15	15	3	5	Raymond	Si
	11.15	11.30	15	3			
	11.30	11.45	15	2			

3.1.4.3 Sondaggio S4

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	5.70	5.85	15	2	10	Raymond	No
	5.85	6.00	15	5			
	6.00	6.15	15	5			
2	9.00	9.15	15	3	10	Raymond	no
	9.15	9.30	15	5			
	9.30	9.45	15	5			



3 STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

3.1 DESCRIZIONE

Nel corso dei sondaggi geognostici sono state eseguite, n° 8 prove S.P.T. , alle profondità indicate di seguito.

3.1.1 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Le prove SPT sono state eseguite in avanzamento, secondo le modalità contenute nella normativa ASTM n° D. 1586/68: "Standard Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soil" e comprese nella "Raccomandazione" ISSMFE per la standardizzazione delle prove penetrometriche in Europa (1976).

3.1.2 *ATTREZZATURA UTILIZZATA*

Le caratteristiche dell'attrezzatura utilizzata, in conformità alla normativa sopra richiamata, sono le seguenti:

- *campionatore tipo Raymond, apribile longitudinalmente, diametro 50,8 mm (esterno), 35,0 mm (interno), lunghezza utile 630 mm, munito di valvola a sfera alla sommità e con utensile di avanzamento costituito da scarpa aperta;*
- *massa battente di peso pari a 63,5 Kg, con altezza di caduta uguale a 762 mm, munita di dispositivo automatico di sganciamento;*
- *aste collegate al campionatore (ϕ 50 mm) aventi peso pari a 6,5 Kg/ml;*
- *centratore di guida e di irrigidimento, installato tra la testa di battuta in sommità alle aste e il piano campagna;*
- *differenza tra il diametro esterno delle aste ed il diametro interno della tubazione di rivestimento non superiore a 60 mm.*

3.1.3 *METODOLOGIA DI ESECUZIONE*

Le prove sono consistite nell'infiggere nel terreno alla base del perforo il campionatore per tre tratti consecutivi, ciascuno pari a 15 cm, rilevando il numero di colpi necessario per la penetrazione di ciascun tratto.

Il valore NSPT, utile ai fini della parametrizzazione geotecnica, è dato dalla somma dei colpi impiegati per il 2° e per il 3° tratto.

Prima di eseguire ciascuna prova è stata controllata la quota del fondo, confrontandola con quella raggiunta con la manovra di perforazione precedentemente effettuata.



2.3 UBICAZIONI DEI SONDAGGI

Tutti i sondaggi sono stati ubicati nell'area come risultanti dalla Tavola 1, inoltre sono stati referenziati nel sistema U.T.M. mediante acquisizione satellitare utilizzando un G.P.S. modello Garmin III.

2.3.1 COORDINATE U.T.M.

Sondaggio	Coordinate sistema U.T.M.
S1	33S WB 06696 30644
S2	33S WB 04863 30611
S3	33S WB 04300 31075
S4	33S WB 01193 30233



2 SONDAGGI GEOGNOSTICI

Si è proceduto all'esecuzione di n° 4 (S1, S2, S3, S4) sondaggi geognostici a carotaggio continuo con profondità e ubicazioni indicate nell' *All. 1 e 1 bis* secondo il seguente schema:

Sondaggio	Prof. (m)
S1	30.00
S2	30.00
S3	30.00
S4	30.00

I materiali estratti nel corso dei sondaggi (carote), sono stati sistemati in apposite cassette catalogatrici in legno, opportunamente siglate e numerate, e sottoposte alla visione della Direzione Lavori.

2.1 ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA DI ESECUZIONE

La perforazione è stata eseguita mediante sonda del tipo CMV MK600 matricola n° 1459 cingolata, ad avanzamento oleodinamico, operante a rotazione a circolazione diretta, adottando per tutti i sondaggi eseguiti la tecnica della conservazione del nucleo per tutto lo spessore indagato, utilizzando carotieri di diametro 101 mm.

La stabilizzazione delle pareti del foro, laddove necessaria, è stata ottenuta mediante l'uso di tubazione di rivestimento d'acciaio di diametro 127 mm di spessore sottile, al fine di garantire, oltre la stabilità del foro, il minimo disturbo del terreno.

La tecnica del carotaggio continuo è stata applicata utilizzando tutte le cautele imposte dai litotipi attraversati: manovre corte, corretta pressione di spinta, adeguata velocità di rotazione, etc.

2.2 ELABORAZIONE DEI DATI STRATIGRAFICI

Le descrizioni dei litotipi sono basate, per i sondaggi a carotaggio continuo, sull'esame delle carote estratte.

Negli appositi moduli stratigrafici, riportati in All. 2, sono indicati, in dettaglio, tutti i dati relativi ai sondaggi geognostici eseguiti, al prelievo dei campioni, etc.



1 PREMESSA

Su incarico della **A.T.I. TECNITAL Spa S.I.S. Studio Ingegneria Stradale I.R. Ingegneri Riuniti (Studio Associato)**, nei mesi ottobre-novembre 2003, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche geofisiche e geotecniche per l'**ITINERARIO RAGUSA CATANIA – Progetto di Ammodernamento a 4 corsie della SS 514 di Chiaromonte e della SS 194 Ragusana dallo svincolo con la SS 115 allo svincolo con la SS 114 - 1 Fase (dallo svincolo SS 114 allo svincolo Zona Industriale di Lentini)**

Sono state pertanto effettuate indagini di tipo diretto, mediante sondaggi meccanici eseguiti a carotaggio continuo, e indagini geotecniche mediante Verticali Dilatometriche (DMT) e prove sismiche in foro (Down-Hole)

A corredo del presente lavoro si allegano:

- Allegato 1: sezioni stratigrafiche
- Allegato 2: verticali Dilatometriche (DMT)
- Allegato 3: prove Down-Hole

1.1 DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori di indagine effettuati sono così riassunti:

- n. 4 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo
- n. 4 Verticali Dilatometriche (DMT) e prova di dissipazione
- n. 2 Installazione di Tubi piezometrici
- n. 2 Prove geofisiche Down-hole
- Prelievo di campioni indisturbati

progetto: ANAS - Ragusana
 committente: A.T.I. Tecnital-I.R.-S.I.S.
 cantiere: Augusta
 U.T.M.
 attrezzatura: CMV MK 600 matr. 1459
 rif. int.: S1

S 1

quota m.s.l.m.

SICIL DRILL s.n.c.

CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571

C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI						vane test			instal. geotec falda rivest. provv.	NOTE
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	h/quota (m.l.m.)	n.	tipo	campionatore	simbolo	simbolo	S.P.T. n colpi	% carotaggio	▲ 1 ▲ 2 ▲ 3	● poket		
									5 15 25	20 60 100	1 3 5 7 9 11 13			
0		pietrame	0.5											
1		riporto												
1.8		sabbie, limi e breccie poligeniche	1.8											
2		argille												
2.9		grigio bruno consistenti	2.9											
3		sabbie grossolane												
3.5		giallo ocra con livelletti di sabbie grigie	3.5											
4									5 9 2					
5														
6				c1	ind	Sh								
7														
8		sabbie grossolane												
9		bruno giallastre ben addensate con sabbie vulcaniche e resti di conchiglie												
10									7 13 19					
11														
12														
13														
14			14						7 13 19					
15														
16				c2	ind	Sh								
17		sabbie limose												
18		fini bruno con sabbie vulcaniche nerastre e abbondanti resti di conchiglie							8 12 20					
19														
20														
21														
22			22.5											
23		sabbie limose		c3	ind	Sh								
24		fini bruno miste a sabbie vulcaniche nerastre, ciottoli poligenici e eterometrici, abbondanti resti di conchiglie	24											
25		argille												
26		grigio giallastre con livelletti di sabbie giallastre, medio consistenti nella parte superiore, molto consistenti nella parte inferiore	26.5											
27														
28		argille												
29		grigio bruno molto consistenti												
30			30											
		Fine Sondaggio												

installato
 piezometro
 tubo aperto

falda

Profondita'(m): 30

Data inizio perforazione: 23/09/03

Data fine perforazione: 23/09/03

Direttore dei lavori: Dott. Luciano Fanciulli

Responsabile della sicurezza: Dott. Beatrice Antichi

Responsabile di cantiere: Dott. Luciano Fanciulli

progetto: ANAS - Ragusana
 committente: A.T.I. Tecnital-I.R.-S.I.S.
 cantiere: Lentini
 U.T.M.
 attrezzatura: CMV MK 600 matr. 1459
 rif. int.: S2

S 2

quota m.s.l.m.

SICIL DRILL S.n.c.

CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Ar. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				S.P.T. n colpi 5 15 25	% carofaggio 20 60 100	vane test			instal. geotec. falda rivest. provv.	NOTE	
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	h/quota (m.l.m.)	n.	tipo	campionatore	simbolo			1	2	3			
0.8		riporto	0.8												
1		limi argillosi e argille grigio-marroni plasticità elevata	4												
2															
3		limi grigio marroni plasticità elevata	5.5												
4															
5		sabbie e limi grigie da poco a mediamente addensate	15		c1	ind	Sh								
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15		limi e limi argillosi bruni a plasticità elevata													
16															
17															
18															
19															
20															
21		Fine Sondaggio	30												
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															

Profondità (m): 30

Data inizio perforazione: 24/09/03

Data fine perforazione: 24/09/03

Direttore dei lavori: Dott. Luciano Fanciulli

Responsabile della sicurezza: Dott. Beatrice Antichi

Responsabile di cantiere: Dott. Luciano Fanciulli

progetto: ANAS - Ragusana
 committente: A.T.I. Tecnital-I.R.-S.I.S.
 cantiere: Lentini
 U.T.M.
 attrezzatura: CMV MK 600 metr. 1450
 rif. int.: S3

S 3

quota m.s.l.m.

SICIL DRILL s.n.c.

CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				S.P.T.			% carotaggio			vane test			instal. geotec. falda rivest. provv.	NOTE					
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	h/quota (m.l.m.)	n.	tipo	campionatore	simbolo	simbolo	n colpi	5	15	25	20	60	100	1			3	5	7	9	11
1		argille grigio bruno con sabbie gialle grossolane medio consistenti																					
2																							
3			3.5																				
4		argille grigio bruno con sabbie giallastre e con abbondanti frammenti cm-dm-triche calcarenitici	4.5																				
5																							
6		sabbie gialle con breccie calcarenitiche	6.7	c1	ind	Sh																	
7																							
8																							
9																							
10		calcareniti in blocchi di colore giallastro, con sabbie gialle e abbondanti sabbie vulcaniche grossolane																					
11																							
12																							
13																							
14			15																				
15		sabbie giallo ocra ben addensate	15.5																				
16		calcareniti colore giallo chiaro	17																				
17		sabbie grossolane vulcaniche miste a sabbie gialle e breccie calcarenitiche eterometriche	18	c2	rim																		
18			19	c3	rim																		
19		limi argillosi grigi ben consistenti con livelletti di sabbie grossolane nerastre	20																				
20		sabbie grossolane giallastre miste a sabbie vulcaniche con breccie calcarenitiche eterometriche																					
21																							
22		blocchi calcarenitici giallo chiari con sabbie giallastre miste a sabbie nerastre	24																				
23																							
24																							
25		sabbie medio fini giallastre ben addensate	26																				
26																							
27		sabbie grossolane giallastre miste a sabbie grossolane nerastre ben addensate		c4	ind	Sh																	
28																							
29																							
30		Fine Sondaggio	30																				

Profondita'(m): 30

Data inizio perforazione: 03/10/03

Data fine perforazione: 03/10/03

Direttore dei lavori: Dott. Luciano Fanciulli

Responsabile della sicurezza: Dott. Beatrice Anichi

Responsabile di cantiere: Dott. Luciano Fanciulli

progetto: ANAS - Ragusana
 committente: A.T.I. Tecnita-H.R.-S.I.S.
 cantiere: Lentini
 U.T.M.
 attrezzatura: CMV MK 600 matr. 1459
 rif. int.: S4

S 4

quota m.s.l.m.

SICIL DRILL s.n.c.

CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Ar. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				vane test			instal. geotec. falda rivest. provv.	NOTE	
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	h/quota (m l.m.)	n.	tipo	campionatore	simbolo	S.P.T. n colpi	% carotaggio	1 2 3 poker			
								5 15 25	20 60 100	1 3 5 7 9 11 13			
1		riporto ciottoli calarenitici e sabbie	0.7										
2		sabbie brune medio fin., addensate, con abbondanti resti di conchiglie											
3			3.8										
4		limi sabbiosi bruni plastici con rari frammenti poligenici mm-trici	4.7										
5													
6													
7													
8		limi sabbiosi bruni con livelletti di sabbie fini gialle			c1	ind	Sh						
9													
10													falda
11			11										
12													installato piezometro tubo aperto
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20		sabbie e ciottoli sabbie gialle miste a sabbie vulcaniche, grossolane, ciottoli poligenici eterometrici (depositi alluvionali)											
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30		Fine Sondaggio	30										

Profondità(m): 30

Data inizio perforazione: 30/09/03

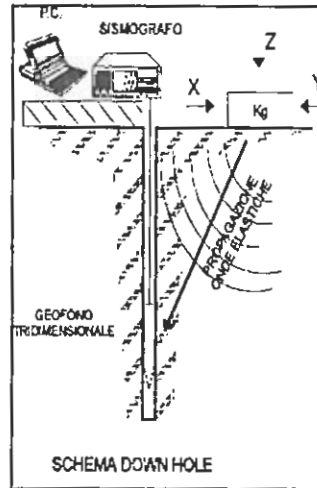
Data fine perforazione: 30/09/03

Direttore dei lavori: Dott. Luciano Fanciulli

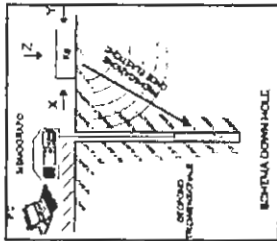
Responsabile della sicurezza: Dott. Beatrice Antichi

Responsabile di cantiere: Dott. Luciano Fanciulli

ALLEGATO 3



DOWN HOLE



ATI Tecnital
RAGUSANA
Località

18 novembre 2003
Down Hole 2

SICIL DRILL S.N.C.
CATANIA Viale della Libertà, 235
tel/fax 39 095 7463571
C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

Il tecnico geofisico
Dott. Vincenzo Pennisi

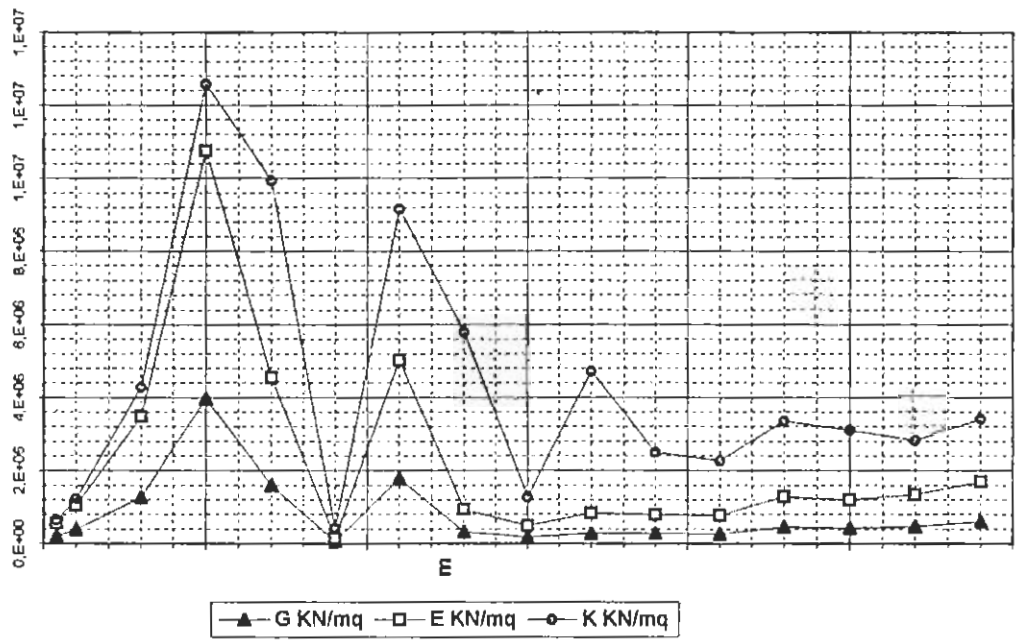
Profondità z m	TEMPI ONDE P		TEMPI ONDE S		TEMPI CORRETTI		TEMPI CORRETTI		PESO DI VOLUME		VELOCITA' ONDE P		VELOCITA' ONDE S		Vp/Vs	Vs/Vp	COEFF. DI POISSON σ	MODULO DI TAGLIO		MODULO DI YOUNG		MODULO DI BULK		RIGIDITA' SISMICA	
	Tp milsec	Tp milsec	Ts milsec	Ts milsec	Tpc milsec	Tpc milsec	Tsc milsec	Tsc milsec	γ KN/mc	γ KN/mc	Vp m/sec	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs m/sec				G KN/mq	G KN/mq	E KN/mq	E KN/mq	K KN/mq	K KN/mq	R	R
0	1,80	1,80	3,80	3,80	1,80	3,80	3,80	3,80	18,62	18,62	222,22	105,26	211	0,47	0,36	2,063E+05	2,063E+05	5,593E+05	5,593E+05	6,444E+05	6,444E+05	0,20	0,20		
1	5,70	7,60	12,10	16,30	3,31	6,89	7,03	14,77	19,10	19,10	301,84	142,19	2,12	0,47	0,36	3,861E+05	3,861E+05	1,048E+06	1,048E+06	1,225E+06	1,225E+06	0,27	0,27		
3	9,30	11,70	26,60	65,40	11,47	24,01	26,08	64,62	19,10	19,10	966,85	455,35	2,12	0,47	0,36	1,276E+06	1,276E+06	3,482E+06	3,482E+06	4,280E+06	4,280E+06	0,49	0,49		
5	24,30	26,90	72,00	88,00	30,32	87,49	71,42	140,62	20,60	20,60	794,52	289,00	2,75	0,36	0,42	3,960E+06	3,960E+06	1,075E+07	1,075E+07	1,257E+07	1,257E+07	0,87	0,87		
7	30,50	37,90	110,00	127,00	37,74	109,52	109,52	126,57	20,60	20,60	159,51	51,89	3,07	0,39	0,41	1,595E+06	1,595E+06	4,542E+06	4,542E+06	9,930E+06	9,930E+06	0,55	0,55		
9	41,90	46,70	141,00	149,00	41,76	126,57	126,57	140,62	20,60	20,60	748,08	294,07	2,54	0,23	0,47	5,144E+04	5,144E+04	1,482E+05	1,482E+05	4,174E+05	4,174E+05	0,10	0,10		
11	50,80	56,10	160,00	170,00	46,57	140,62	140,62	159,70	20,60	20,60	549,46	124,45	4,42	0,34	0,44	1,781E+06	1,781E+06	5,019E+06	5,019E+06	9,153E+06	9,153E+06	0,61	0,61		
13	56,10	60,00	170,00	180,00	50,69	148,67	148,67	169,73	20,60	20,60	269,86	90,79	2,97	0,34	0,44	3,191E+05	3,191E+05	9,399E+05	9,399E+05	5,794E+06	5,794E+06	0,26	0,26		
15	60,00	64,60	180,00	192,00	56,00	159,70	159,70	179,76	20,60	20,60	497,19	117,32	4,24	0,31	0,45	1,698E+05	1,698E+05	4,877E+05	4,877E+05	1,274E+06	1,274E+06	0,19	0,19		
17	68,80	78,90	200,00	210,00	64,51	179,76	179,76	191,78	20,60	20,60	372,16	115,27	3,23	0,32	0,44	2,835E+05	2,835E+05	8,339E+05	8,339E+05	4,714E+06	4,714E+06	0,24	0,24		
19					68,72	191,78	191,78		20,60	20,60	357,01	114,21	3,13	0,32	0,44	2,737E+05	2,737E+05	7,921E+05	7,921E+05	2,488E+06	2,488E+06	0,24	0,24		
21					68,72	191,78	191,78		20,60	20,60	437,70	147,24	2,97	0,34	0,44	2,687E+05	2,687E+05	7,754E+05	7,754E+05	2,267E+06	2,267E+06	0,24	0,24		
23					68,72	191,78	191,78		20,60	20,60	421,42	142,41	2,96	0,34	0,44	4,466E+05	4,466E+05	1,283E+06	1,283E+06	3,351E+06	3,351E+06	0,30	0,30		
25					68,72	191,78	191,78		20,60	20,60	409,49	151,74	2,70	0,37	0,42	4,178E+05	4,178E+05	1,199E+06	1,199E+06	3,101E+06	3,101E+06	0,29	0,29		
27					68,72	191,78	191,78		20,60	20,60	451,85	170,21	2,65	0,38	0,42	4,743E+05	4,743E+05	1,347E+06	1,347E+06	2,822E+06	2,822E+06	0,31	0,31		
29					68,72	191,78	191,78		20,60	20,60	451,85	170,21	2,65	0,38	0,42	5,968E+05	5,968E+05	1,692E+06	1,692E+06	3,410E+06	3,410E+06	0,35	0,35		
Distanza Sorgente-Foro m. 1,40																									

VALORI INTERPOLATI PER AREE OMOGENEE

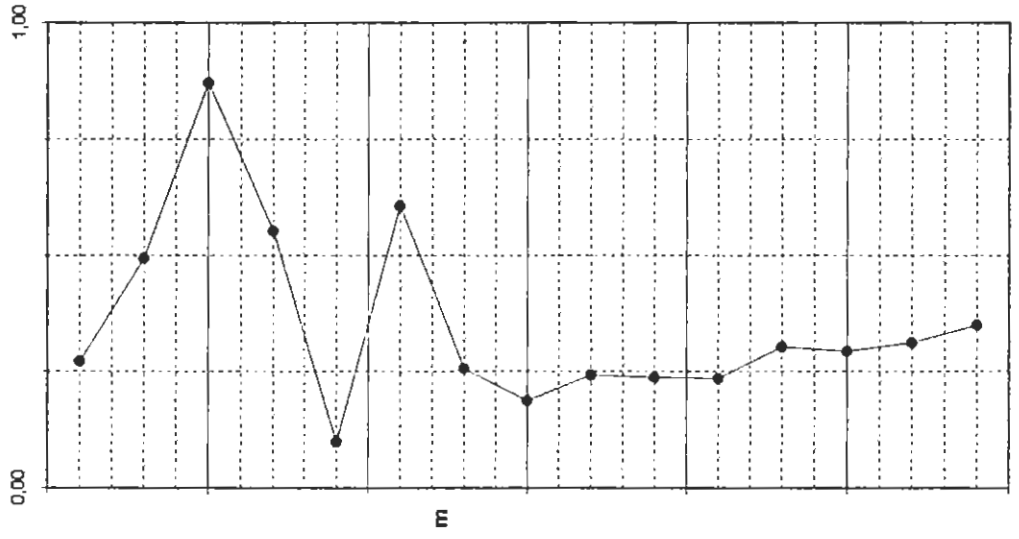
PROFONDITA' m	*cedimenti cm	γ KN/mc	Vp m/sec	Vs m/sec	Vp/Vs	Vs/Vp	σ	G KN/mq	E KN/mq	K KN/mq	R
0-5 mt	2,9231E-06	18,98	512,63	240,32	2,13	0,47	0,36	1,096E+06	2,980E+06	3,526E+06	0,46
7-13 mt	3,9426E-06	19,85	562,89	189,85	2,96	0,34	0,44	7,155E+05	2,055E+06	5,335E+06	0,38
15-29 mt	7,8960E-06	20,60	402,08	131,15	3,07	0,33	0,44	3,543E+05	1,021E+06	2,858E+06	0,27

*cedimenti del terreno caricato con una piastra rigida di Ka 1000 e raggio 50 cm (TIMOSHENKO & GOODIER)

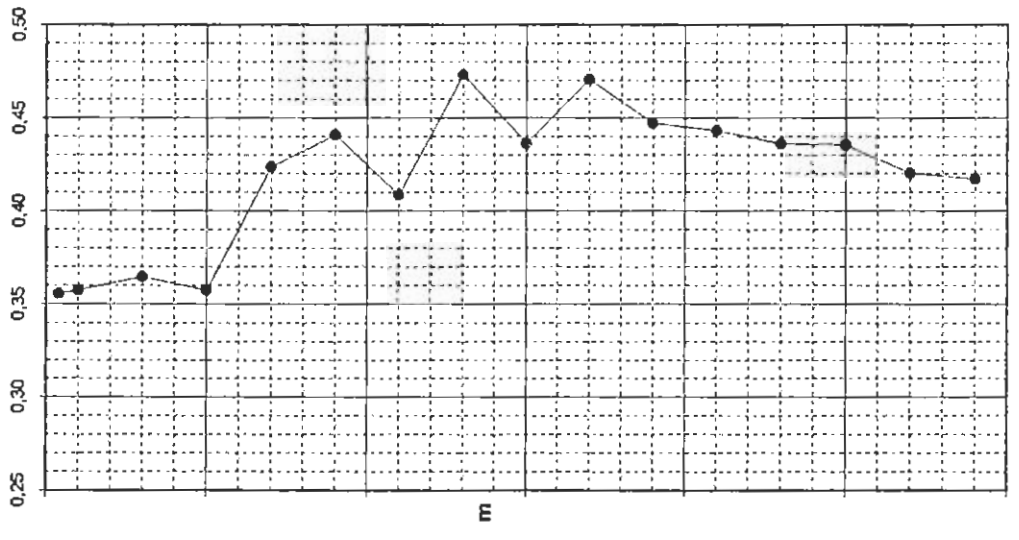
Moduli elastici



Rigidità sismica R

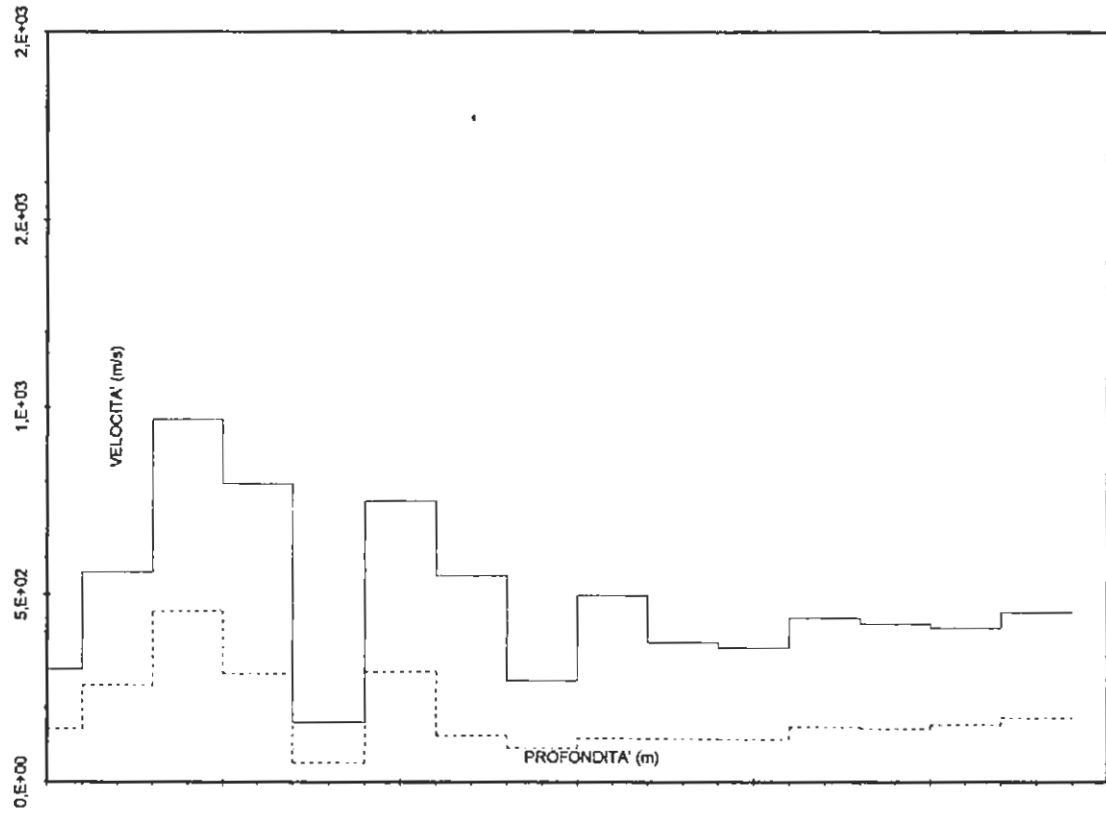


coefficiente di Poisson σ



0,00

DIAGRAMMA DI VELOCITA'

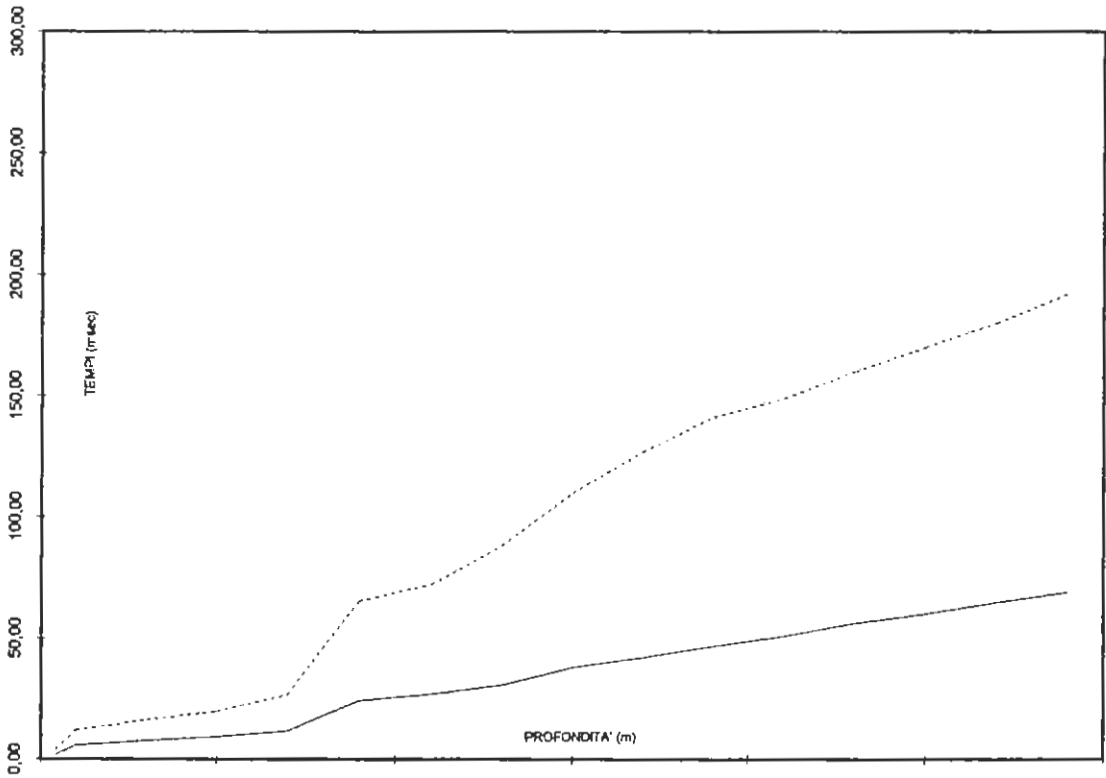


Vp _____ Vs - - - - -

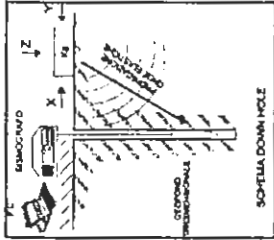
Down Hole 2

SD

DROMOCRONE



Tp _____ Ts - - - - -



ATI Tecnital
RAGUSANA
Località

18 novembre 2003
Down Hole 3

SICIL DRILL S.n.c.
CATANIA Viale della Libertà, 235
tel/fax 39 095 7463571
C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
sicildrill@virgilio.it www.sicildrill.com

Il tecnico geofisico
Dott. Vincenzo Pennisi

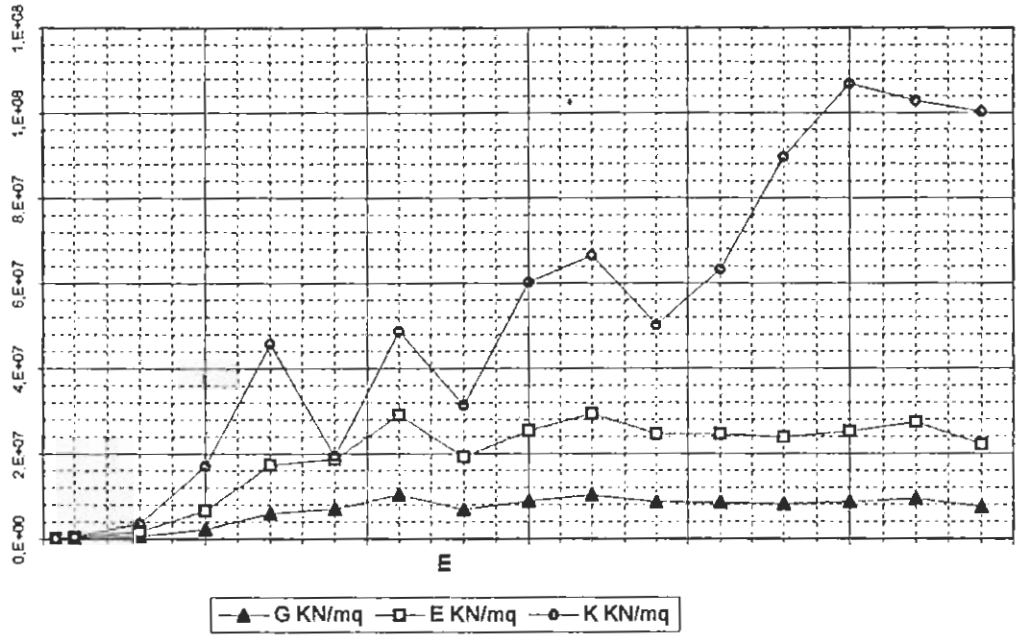
Profondità z m	TEMPI ONDE P		TEMPI ONDE S		TEMPI CORRETTI		PESO DI VOLUME		VELOCITA' ONDE P		VELOCITA' ONDE S		Vp/Vs		Vs/Np		COEFF. DI POISSON		MODULO DI TAGLIO		MODULO DI YOUNG		MODULO DI BULK		RIGIDITA' SISMICA	
	Tp msec	Tp msec	Ts msec	Ts msec	Tpc msec	Tpc msec	Tsc msec	γ KN/mc	Vp m/sec	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs m/sec	Vp/Vs	Vp/Vs	Vs/Np	σ	G KN/mq	E KN/mq	K KN/mq	R	R					
0	3,80	9,40	7,70	20,50	3,80	5,46	7,70	18,62	105,26	51,95	83,93	2,03	0,49	0,34	5,025E+04	1,346E+05	1,393E+05	0,10								
1	10,60	12,00	25,20	29,70	9,61	11,56	28,60	19,10	183,03	183,14	346,97	2,18	0,38	0,37	1,345E+05	3,678E+05	4,605E+05	0,16								
3	12,00	13,00	32,80	35,90	11,56	12,75	32,16	19,10	482,87	561,32	604,17	2,64	0,34	0,42	6,406E+05	1,814E+06	3,599E+06	0,35								
5	14,55	15,65	38,60	42,00	14,38	15,52	38,29	19,10	1025,63	1401,33	1742,66	2,96	0,33	0,44	2,299E+06	6,601E+06	1,703E+07	0,66								
7	17,05	18,10	45,00	47,80	16,95	18,02	44,81	20,60	1677,88	1869,69	2056,44	2,85	0,36	0,43	6,018E+06	1,730E+07	4,575E+07	1,07								
9	19,10	19,70	50,30	54,00	19,04	19,65	50,16	20,60	1227,34	1730,28	2365,95	2,79	0,38	0,42	6,972E+06	1,869E+07	1,948E+07	1,15								
11	20,15	20,75	57,80	60,00	20,11	20,71	57,69	20,60	1742,66	2365,95	3056,65	2,46	0,34	0,40	1,038E+07	2,907E+07	4,872E+07	1,46								
13	21,40	22,90	62,60	68,00	21,37	22,87	62,52	20,60	1401,33	1902,74	2644,65	2,43	0,34	0,40	6,853E+06	1,916E+07	3,131E+07	1,19								
15	19,10	19,70	50,30	54,00	19,04	19,65	50,16	20,60	1869,69	2365,95	3056,65	2,85	0,36	0,43	8,877E+06	2,538E+07	6,018E+07	1,35								
17	19,10	19,70	50,30	54,00	19,04	19,65	50,16	20,60	1972,61	2705,85	3492,23	2,79	0,36	0,43	1,026E+07	2,928E+07	6,647E+07	1,45								
19	20,15	20,75	57,80	60,00	20,11	20,71	57,69	20,60	1730,28	2365,95	3056,65	2,67	0,38	0,42	8,683E+06	2,463E+07	5,010E+07	1,34								
21	21,40	22,90	62,60	68,00	21,37	22,87	62,52	20,60	1902,74	2644,65	3492,23	2,95	0,34	0,44	8,561E+06	2,457E+07	6,317E+07	1,33								
23	21,40	22,90	62,60	68,00	21,37	22,87	62,52	20,60	2210,09	3030,07	3970,70	3,51	0,29	0,46	8,178E+06	2,381E+07	8,972E+07	1,30								
25	21,40	22,90	62,60	68,00	21,37	22,87	62,52	20,60	2396,54	3470,70	4546,46	3,70	0,27	0,46	8,642E+06	2,524E+07	1,068E+08	1,33								
27	24,10	24,10	68,00	74,00	24,07	24,07	67,92	20,60	2365,95	3056,65	3970,70	3,51	0,29	0,46	9,371E+06	2,728E+07	1,028E+08	1,39								
29	24,10	24,10	68,00	74,00	24,07	24,07	67,92	20,60	2313,94	3056,65	3970,70	3,82	0,26	0,46	7,556E+06	2,211E+07	1,002E+08	1,25								
Distanza Sorgente-Foro m. 1,40																										

VALORI INTERPOLATI PER AREE OMOGENEE

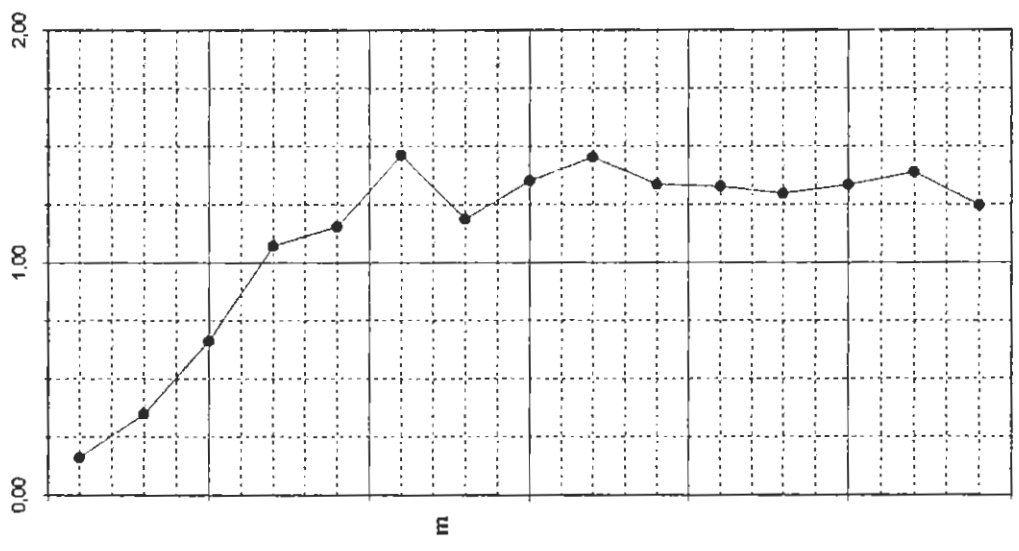
PROFONDITA' m	*cedimenti cm	γ KN/mc	Vp m/sec	Vs m/sec	Vp/Vs	Vs/Np	σ	G KN/mq	E KN/mq	K KN/mq	R
0-3 mt	1,4083E-05	18,94	257,05	106,34	2,42	0,41	0,40	2,142E+05	5,983E+05	9,659E+05	0,20
5-7 mt	6,8834E-07	19,85	1351,75	454,15	2,98	0,34	0,44	4,094E+06	1,176E+07	3,081E+07	0,90
9-29 mt	3,2798E-07	20,60	1921,20	645,89	2,97	0,34	0,44	8,594E+06	2,469E+07	6,458E+07	1,33

*cedimenti del terreno caricato con una piastra rigida di Kg 1000 e raggio 50 cm (TIMOSHENKO & GOODIER)

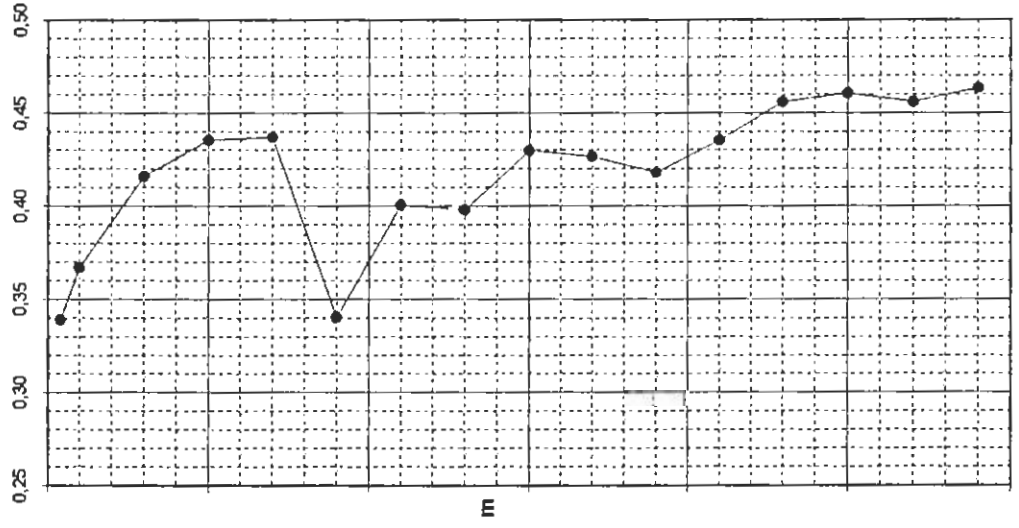
Moduli elastici



Rigidità sismica R

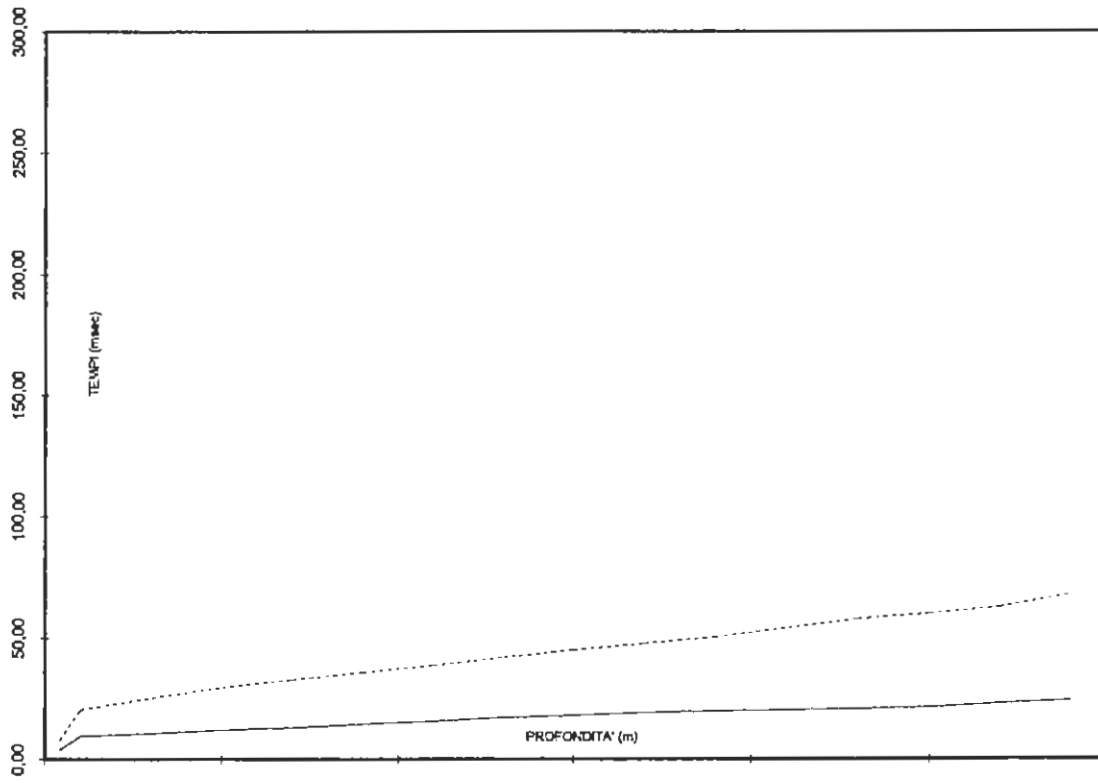


coefficiente di Poisson σ



0,00

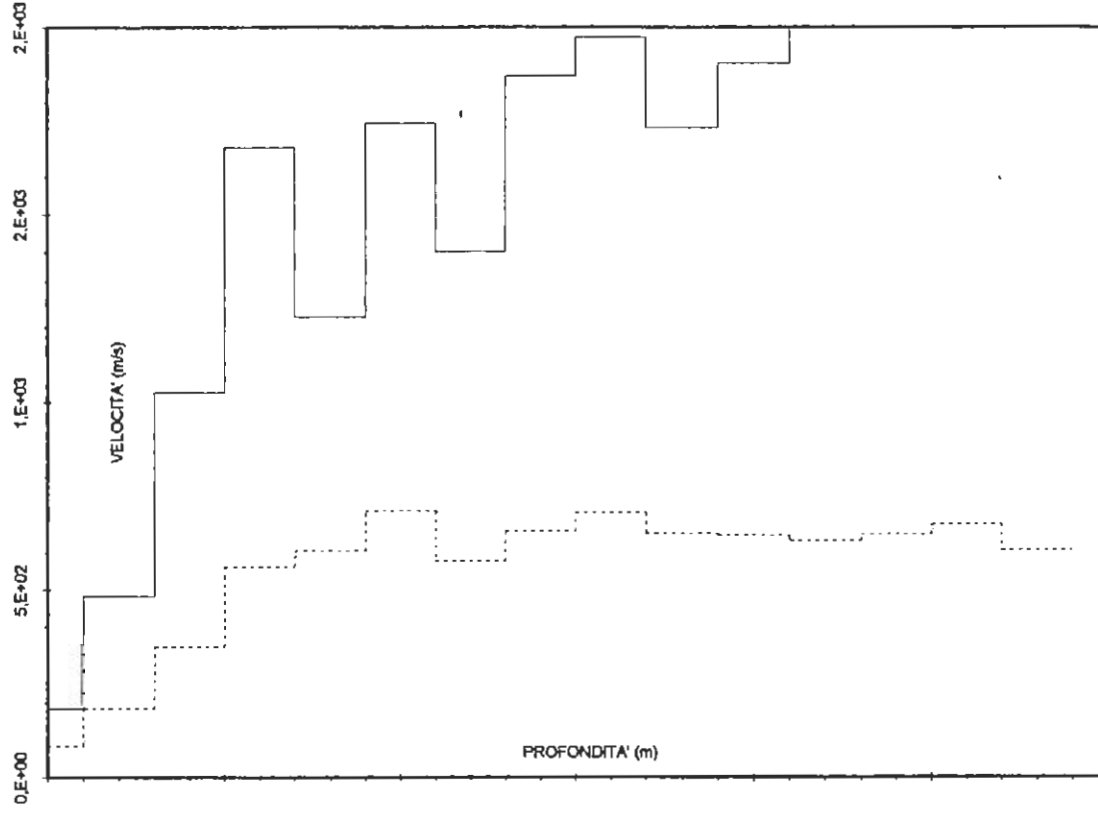
DROMOCRONE



Tp _____ Ts-----

DIAGRAMMA DI VELOCITA'

Down Hole 3



Vp _____ Vs-----

SD



Sondaggio S1 - Cassetta C1 da 0.00 m a 5.00 m



Sondaggio S1 - Cassetta C2 da 5.00 m a 10.50 m



Sondaggio S1 - Postazione



Sondaggio S1 - Cassetta C3 da 10.50 m a 15.50 m



Sondaggio S1 - Cassetta C4 da 15.50 m a 20.50 m



Sondaggio S1 - Cassetta C5 da 20.50 m a 26.50 m



Sondaggio S1 - Cassetta C6 da 26.20 m a 30.00 m



Sondaggio S2 - Cassetta C1 da 0.00 m a 5.00 m



Sondaggio S2 - Cassetta C2 da 5.00 m a 11.00 m



Sondaggio S3 - Postazione



Sondaggio S3 - Cassetta C1 da 0.00 m a 5.00 m



Sondaggio S3 - Cassetta C2 da 5.00 m a 10.00 m



Sondaggio S3 - Cassetta C4 da 15.00 m a 23.00



Sondaggio S3 - Cassetta C3 da 10.00 m a 15.00 m



Sondaggio S3 - Cassetta C5 da 23.00 m a 30.00 m



Sondaggio S4 - Postazione



Sondaggio S4 - Cassetta C1 da 0.00 m a 6.00 m



Sondaggio S4 - Cassetta C2 da 6.00 m a 11.00 m



Sondaggio S4 - Cassetta C4 da 17.50 m a 25.00



Sondaggio S4 - Cassetta C3 da 11.00 m a 17.50 m



ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Project Financing

DG PF 03/07 - AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E SUCCESSIVA GESTIONE DEL COLLEGAMENTO VIARIO COMPRESO TRA LO SVINCOLO DELL S.S. 514 "DI CHIARAMONTE" CON LA S.S. 115 E LO SVINCOLO DELLA S.S. 194 "RAGUSANA" CON LA S.S. 114, MEDIANTE RICORSO ALLA FINANZA DI PROGETTO

PROGETTO PRELIMINARE

I PROGETTISTI

SILEC S.p.A.

Ing. S. Monaco Ordine Ingegneri
Torino

n° 5760H

Il Geologo: Dott. F. Melchiorri
Ordine Geologi Lazio n° 663

Il Coordinatore per la Sicurezza In
Fase di Progettazione

Arch. S. Besozzi Ordine Architetti
Roma n° 10846

Attività di Coordinamento:

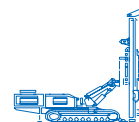
MEC S.p.A.

DATA

PROTOCOLLO

STUDIO GENERALE GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO, GEOTECNICO E DEI MATERIALI
Geotecnica
Rapporto sulle indagini

CODICE PROGETTO	CODICE FILE	DGPF0307 T00-GE-02-GEO-RE-02-B.doc	REVISIONE	FOGLIO	SCALA:
D G P F 0 3 0 7 P 0 1 0 7	CODICE ELAB.	T 0 0 G E 0 2 G E O R E 0 2	B	DI	-
C					
B	E.C. Stampa allegato seconda campagna		Sett/09		
A	Emissione		Nov/07		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	CONTROLLATO	APPROVATO



**A.T.I.
TECNITAL Spa
S.I.S. Studio Ingegneria Stradale
I.R. Ingegneri Riuniti (Studio Associato)**

**ANAS Spa
Servizio progettazione**

ITINERARIO RAGUSA CATANIA

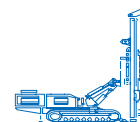
Ammodernamento a 4 corsie della SS 514 di Chiaromonte e della SS 194 Ragusana
dallo svincolo con la SS 115 allo svincolo con la SS 114

FASE II

**INDAGINI GEOGNOSTICHE
INDAGINI GEOFISICHE**

Impresa Esecutrice
Direttore Di Cantiere
Responsabile Per La Sicurezza
Geofisica e geotecnica

Sicil Drill s.n.c.
Dott. Luciano fanciulli
Dott.^{SSA} Beatrice Antichi
Dott. Vincenzo Pennisi



1 PREMESSA

Su incarico della **A.T.I. TECNITAL Spa S.I.S. Studio Ingegneria Stradale I.R. Ingegneri Riuniti (Studio Associato)**, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche per l'**ITINERARIO RAGUSA CATANIA – Progetto di Ammodernamento a 4 corsie della SS 514 di Chiaromonte e della SS 194 Ragusana dallo svincolo con la SS 115 allo svincolo con la SS 114.**

Il lavoro è stato svolto in due fasi. Nella fase I Fase (dallo svincolo SS 114 allo svincolo Zona Industriale di Lentini) sono stati eseguite le seguenti indagini allegate nella precedente relazione:

- n. 4 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo da S1 a S4*
- n. 4 Verticali Dilatometriche (DMT) e prova di dissipazione*
- n. 2 Installazione di Tubi piezometrici*
- n. 2 Prove geofisiche Down-hole*
Prelievo di campioni indisturbati

Nella fase II sono state effettuate indagini di tipo diretto, mediante sondaggi meccanici eseguiti a carotaggio continuo, indagini geotecniche in situ mediante prove SPT e Point Load, prove sismiche in foro (Down-Hole), sismica a rifrazione, prove di permeabilità e prove di laboratorio.

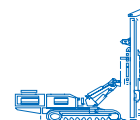
A corredo del presente lavoro si allegano:

- Allegato 1: sezioni stratigrafiche da S5 a s32
- Allegato 2: prove Down-Hole
- Allegato 3: sismica a rifrazione
- Allegato 4: prove Lugeon

1.1 DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori di indagine effettuati sono così riassunti:

- n. 34 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo S5 a s32
- n. 24 Standard Penetration Test
- n. 15 Point Load
- n. 9 Installazione di Tubi Piezometrici
- n. 2 Prove di permeabilità in foro (Lugeon)
- n. 10 Prove geofisiche Down-hole
- n. 7 Profili di sismica a rifrazione
- n. 42 Prelievi di campioni indisturbati



2 SONDAGGI GEOGNOSTICI

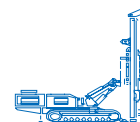
Si è proceduto all'esecuzione di n° 34 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con profondità e ubicazioni indicate nella *Tabella 1* di seguito riportata.

Tutti i sondaggi sono stati referenziati nel sistema U.T.M. mediante acquisizione satellitare utilizzando un G.P.S. modello Garmin III.

I materiali estratti nel corso dei sondaggi (carote), sono stati sistemati in apposite cassette catalogatrici in legno, opportunamente siglate e numerate, e sottoposte alla visione della Direzione Lavori.

Sondaggio	Profondità	Coordinate sistema U.T.M.	Sondaggio	Profondità	Coordinate sistema U.T.M.
S1	30.0	33S 506696 4130644	S16	40.0	33S 470940 4111770
S2	30.0	33S 504863 4130611	S16bis	31.0	33S 470090 4109730
S3	30.0	33S 504300 4131075	S17	21.5	33S 468530 4107060
S4	30.0	33S 501193 4130233	S18	26.0	33S 467960 4105310
S5	20.0	33S 500669 4129973	S18bis	20.0	33S 468210 4104520
S5bis	11.0	33S 495681 4125020	S19	15.0	33S 469140 4100700
S6	15.0	33S 490730 4120730	S20	25.0	33S 469860 4097330
S7	45.0	33S 490410 4119890	S21	15.0	33S 470280 4096410
S8	41.0	33S 490150 4119690	S22	15.0	33S 470368 4094823
S8bis	15.0	33S 486350 4119310	S23	35.0	33S 470606 4094222
S8ter	10.0	33S 483460 4117130	S24	20.0	33S 470871 4093800
S9	20.5	33S 481230 4116100	S26	25.0	33S 471045 4093611
S10	15.0	33S 479710 4115620	S28	25.0	33S 471144 4092271
S11	35.0	33S 476888 4115210	S28bis	25.0	33S 471330 4092470
S11bis	26.0	33S 475540 4111320	S29	15.0	33S 471376 4091506
S12	25.0	33S 474070 4115560	S29bis	15.0	33S 471450 4091646
S13	15.0	33S 473560 4115830	S30	20.0	33S 470783 4090689
S14	24.0	33S 472120 4114810	S31	10.0	33S 469355 4089515
S15	30.0	33S 471730 4114510	S32	10.0	33S 468920 4088905

Tabella. 1: profondità e coordinate UTM dei sondaggi geognostici



2.1 ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA DI ESECUZIONE

La perforazione è stata eseguita mediante sonde del tipo CMV MK600 matricola n° 1459 e CMV MK900 cingolata, ad avanzamento oleodinamico, operante a rotazione a circolazione diretta, adottando per tutti i sondaggi eseguiti la tecnica della conservazione del nucleo per tutto lo spessore indagato, utilizzando carotieri di diametro 101 mm.

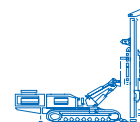
La stabilizzazione delle pareti del foro, laddove necessaria, è stata ottenuta mediante l'uso di tubazione di rivestimento d'acciaio di diametro 127 mm di spessore sottile, al fine di garantire, oltre la stabilità del foro, il minimo disturbo del terreno.

La tecnica del carotaggio continuo è stata applicata utilizzando tutte le cautele imposte dai litotipi attraversati: manovre corte, corretta pressione di spinta, adeguata velocità di rotazione, etc.

2.2 ELABORAZIONE DEI DATI STRATIGRAFICI

Le descrizioni dei litotipi sono basate, per i sondaggi a carotaggio continuo, sull'esame delle carote estratte.

Negli appositi moduli stratigrafici, riportati in All. 1, sono indicati, in dettaglio, tutti i dati relativi ai sondaggi geognostici eseguiti, alle prove geotecniche in situ, al prelievo dei campioni, etc.



3 STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

3.1 DESCRIZIONE

Nel corso dei sondaggi geognostici sono state eseguite, n° 24 prove S.P.T. , alle profondità indicate di seguito.

3.1.1 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Le prove SPT sono state eseguite in avanzamento, secondo le modalità contenute nella normativa ASTM n° D. 1586/68: "Standard Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soil" e comprese nella "Raccomandazione" ISSMFE per la standardizzazione delle prove penetrometriche in Europa (1976).

3.1.2 *ATTREZZATURA UTILIZZATA*

Le caratteristiche dell'attrezzatura utilizzata, in conformità alla normativa sopra richiamata, sono le seguenti:

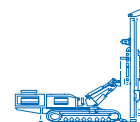
- *campionatore tipo Raymond, apribile longitudinalmente, diametro 50,8 mm (esterno), 35,0 mm (interno), lunghezza utile 630 mm, munito di valvola a sfera alla sommità e con utensile di avanzamento costituito da scarpa aperta;*
- *massa battente di peso pari a 63,5 Kg, con altezza di caduta uguale a 762 mm, munita di dispositivo automatico di sganciamento;*
- *aste collegate al campionatore (ϕ 50 mm) aventi peso pari a 6,5 Kg/ml;*
- *centratore di guida e di irrigidimento, installato tra la testa di battuta in sommità alle aste e il piano campagna;*
- *differenza tra il diametro esterno delle aste ed il diametro interno della tubazione di rivestimento non superiore a 60 mm.*

3.1.3 *METODOLOGIA DI ESECUZIONE*

Le prove sono consistite nell'infiggere nel terreno alla base del perforo il campionatore per tre tratti consecutivi, ciascuno pari a 15 cm, rilevando il numero di colpi necessario per la penetrazione di ciascun tratto.

Il valore NSPT, utile ai fini della parametrizzazione geotecnica, è dato dalla somma dei colpi impiegati per il 2° e per il 3° tratto.

Prima di eseguire ciascuna prova è stata controllata la quota del fondo, confrontandola con quella raggiunta con la manovra di perforazione precedentemente effettuata.



La porzione di terreno estratta dal campionatore Raymond dopo l'esecuzione della prova SPT (campione) è stata riposta in apposito contenitore, etichettata con i dati di profondità, n° colpi e n° sondaggio e conservato nelle cassette catalogatrici.

3.1.4 RISULTATI

Sondaggio S5bis

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	5.00	5.15	15	3			
	5.15	5.30	15	10			
	5.30	5.45	15	14	24	Raymond	No
2	8.00	8.15	15	7			
	8.15	8.30	15	15			
	8.30	8.45	15	20	35	Raymond	No
3	11.00	11.15	15	9			
	11.15	11.25	10	65	R	Raymond	No

Sondaggio S6

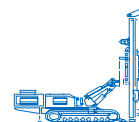
SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	9.00	9.15	15	5			
	9.15	9.30	15	7			
	9.30	9.45	15	9	16	Raymond	No
2	12.00	12.15	15	8			
	12.15	12.30	15	10			
	12.30	12.45	15	13	23	Raymond	No

Sondaggio S7

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	8.00	8.15	15	10			
	8.15	8.30	15	15			
	8.30	8.45	15	15	30	Raymond	No
2	12.00	12.15	15	10			
	12.15	12.30	15	10			
	12.30	12.45	15	13	23	Raymond	No

Sondaggio S8

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	14.00	14.15	15	7			
	14.15	14.30	15	8			
	14.30	14.45	15	15	23	Raymond	No



Sondaggio S11bis

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	9.00	9.15	15	8			
	9.15	9.30	15	15			
	9.30	9.40	10	60	R	Raymond	No
2	15.00	15.15	15	10			
	15.15	15.30	15	21			
	15.30	15.40	5	50	R	Raymond	No

Sondaggio S13

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	6.00	6.15	15	7			
	6.15	6.30	15	511			
	6.30	6.45	15	518	28	Raymond	No
2	12.50	12.65	15	8			
	12.65	12.80	15	12			
	12.80	12.95	15	17	29	Raymond	No

Sondaggio S15

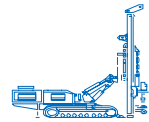
SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	15.00	15.15	15	2			
	15.15	15.30	15	3			
	15.30	15.40	15	5	8	Raymond	No

Sondaggio S16

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	9.00	9.15	15	4			
	9.15	9.30	15	7			
	9.30	9.40	15	12	19	Raymond	No
2	22.00	20.15	15	8			
	22.15	20.30	15	12			
	22.30	20.45	15	14	26	Raymond	No
3	30.00	30.15	15	9			
	30.15	30.30	15	15			
	30.30	30.45	15	19	34	Raymond	No

Sondaggio S18

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	5.00	5.15	15	3			
	5.15	5.30	15	6			
	5.30	5.45	15	8	14	Raymond	No
2	11.50	11.65	15	7			
	11.65	11.80	15	11			
	11.80	11.95	15	14	25	Raymond	No



Sondaggio S18bis

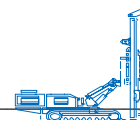
SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	3.00	3.15	15	5			
	3.15	3.30	15	12			
	3.30	3.45	15	23	35	Raymond	No
2	9.00	9.15	15	13			
	9.15	9.30	15	20			
	9.30	9.35	5	55	R	Raymond	No

Sondaggio S20

SPT N°	Da m	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	15.00	15.15	15	7			
	15.15	15.30	15	14			
	15.30	15.45	15	18	32	Raymond	No
2	21.00	21.15	15	6			
	21.15	21.30	15	13			
	21.30	21.45	15	13	26	Raymond	No

Sondaggio S21

SPT N°	Da M	A m	cm	N° colpi	N SPT	Punta	Presenza di acqua
1	4.00	4.15	15	5			
	4.15	4.30	15	9			
	4.30	4.45	15	12	21	Raymond	No
2	10.00	10.15	15	8			
	10.15	10.30	15	12			
	10.30	10.45	15	18	30	Raymond	No



4 POINT LOAD

4.1 DESCRIZIONE

Nel corso dei sondaggi S5, S6, S10, S23, S28, S30, S31 e S32 sono state eseguite delle prove di rottura delle rocce mediante Point Load Test.

La misura dell'indice di resistenza "Is" è stata ottenuta con l'ausilio di uno strumento costituito da un martinetto idraulico che comprime il provino contro una struttura di contrasto.

Il provino scelto viene compresso tra due punte coniche aventi la stessa dimensione. Azionando una pompa idraulica attraverso una leva, si porta a rottura il campione. Sull'apposito manometro viene visualizzato il valore a cui il campione si è rotto.

La prova è stata eseguita in sito testando i campioni direttamente nel luogo in cui sono stati prelevati.

4.2 RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI

I campioni scelti per la prova devono avere forma circa parallelepipedica di cui occorre misurare :

- *la dimensione trasversale minore del provino W (mm)*
- *la distanza tra le punte quando queste sono a contatto con il campione D (mm)*
- *la pressione raggiunta all'istante della rottura q (MPa)*

Il valore del carico applicato si ricava dalla semplice relazione

$$P = q A$$

dove A rappresenta l'area del pistone di carico, che nel nostro caso corrisponde a $14,426 \text{ cm}^2$.

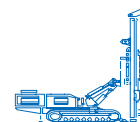
In genere l'indice di resistenza viene calcolato utilizzando spezzoni di carote con diametro di 50 mm. E' dato dal rapporto tra il carico applicato per portare a rottura il campione ed il diametro del provino al quadrato:

$$Is(50) = P/D^2$$

Invece per le misure in situ si possono utilizzare campioni di forma qualsiasi, il cui rapporto D/W , però, sia compreso nell'intervallo 0,3 - 1 e se possibile prossimo all'unità.

Per ricavare l'indice è però necessario calcolare il diametro equivalente ottenibile mediante la relazione:

$$D_e = (4WD / \pi)^{0.5}$$



dove W = dimensione trasversale minima del provino

D = distanza tra le punte a contatto del provino

A tal punto è possibile ricavare l'indice di resistenza non corretto in base al r apporto

$$Is' = P / De^2$$

Però l'indice varia in funzione del diametro equivalente, rendendo necessaria una correzione per ottenere un unico indice di resistenza da utilizzare per la caratterizzazione tecnica della roccia. L'indice di resistenza corretto $Is(50)$ è definito dal valore riportato al diametro equivalente $D50$ mm. Tale diametro si può ricavare graficamente riportando su di un grafico bilogaritmico il rapporto tra P e il De^2 . Infatti utilizzando tale scala il rapporto tra queste due grandezze è generalmente lineare. Per interpolazione si può ricavare il $P50$ che corrisponde ad un diametro equivalente di 50 mm. L'indice di resistenza corretto così ottenuto è dato dalla relazione

$$Is(50) = P(50) / 50^2 \text{ (da Franklin et al., 1985)}$$

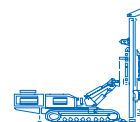
Nel caso di misure eseguite in sito è meglio utilizzare un altro metodo per ottenere l'indice di resistenza corretto, data l'irregolarità delle forme dei provini che non vengono preparati come invece avviene in laboratorio. Viene impiegata una relazione numerica del tipo

$$Is(50) = F Is$$

dove il fattore correttivo può essere ricavato dal rapporto

$$F = (De / 50) 0.45 \text{ (da Gremingher, 1982)}$$

Nei moduli stratigrafici dell'All. 1 vengono riportati i valori corrispondenti all'indice di compressione Is espresso in Mpa.



5 PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO (PROVE LUGEON)

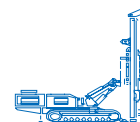
5.1 DESCRIZIONE

Nel corso dei lavori sono state eseguite, nei fori di sondaggio S24 e S28bis, prove di permeabilità in foro (prove Lugeon). Le prove sono state eseguite in avanzamento su tratte di 5 m .

I risultati delle prove sono riportate mediante diagrammi di assorbimento, che denotano lo stato di fratturazione della roccia. I dati di assorbimento vengono interpretati in modo da correlare i valori dell'assorbimento medesimo alla pressione effettiva di prova e ricavare per interpolazione il valore dell'assorbimento in unità Lugeon (U.L. = litri al minuto per metro di foro a pressione di 10 atm).

I valori di pressione letti al manometro alla testa del foro sono stati aumentati della pressione della colonna d'acqua sovrastante il punto di prova e diminuiti delle perdite di carico corrispondenti alla portata misurata. Le perdite di carico sono state valutate in base al diametro effettivo ed alla lunghezza del tubo di mandata.

I risultati delle prove Lugeon sono riportati nell'Allegato 4



6 PROVE SISMICHE DOWN HOLE

Sono state eseguite n. 12 prove sismiche in foro (Down-Hole) nei fori dei sondaggi: S5, S6, S8, S9, S11, S14, S15, S16, S22 e S23 opportunamente attrezzati (*All. 2*).

Mediante questa tecnica d'indagine è possibile determinare le velocità di propagazione in senso verticale (media e di intervallo) delle onde sismiche di compressione (P) e di quelle trasversali o di taglio (S).

Dal rapporto tra le velocità V_p - V_s delle onde P ed S si risale, noto il peso di volume del materiale interessato, ai principali parametri elastici che caratterizzano il terreno.

6.1 ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA D'ESECUZIONE

La tecnica *Down Hole* consiste nella determinazione dei tempi di propagazione delle onde longitudinali T_p e delle onde trasversali T_s tra un punto di energizzazione prossimo alla testa del foro di sondaggio ed il geofono a tre componenti ancorato all'interno del foro mediante dispositivo pneumatico.

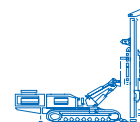
Nel caso in esame il dispositivo di energizzazione impiegato è costituito da una massa battente che, colpendo una piastra metallica solidale con il terreno, genera prevalentemente onde di compressione; per generare onde di taglio si è adoperato un supporto in legno con un peso di contrasto di circa 2500 Kg colpito da una massa battente in senso trasversale in due direzioni opposte.

Tale dispositivo di energizzazione, in funzione delle modeste profondità operative (max 30 mt), si è rivelato sufficientemente valido ed ha consentito di evitare basi fisse in calcestruzzo ed uso di esplosivi.

Il passo di misura è stato fissato in metri 1; tale cadenza risulta ottimale, in ragione delle velocità di propagazione delle onde sismiche misurate.

Il geofono a tre componenti è stato collegato ad un sismografo del tipo EG&G a 12 canali, acquisendo i segnali relativi alla componente verticale (traccia 1) e a quelle orizzontali in inversione di fase (tracce 2-5).

I sismogrammi così acquisiti sono stati successivamente trasferiti su PC portatile ed immagazzinati su disco magnetico per le successive fasi di elaborazione.



6.2 ELABORAZIONE DATI

L'analisi dei risultati consente di valutare sia la funzione velocità sismica-profondità per le onde compressive P sia quella relativa alle onde trasversali S; i dati così ricavati permettono di associare le velocità sismiche agli strati individuati durante l'esecuzione del sondaggio geognostico e di valutarne i parametri meccanici caratteristici (Moduli Elastici Dinamici).

La procedura di interpretazione si svolge secondo le seguenti fasi:

1° fase

estrazione dei sismogrammi relativi alle onde compressive P e composizione secondo la sequenza delle misure effettuate alle varie profondità:

2° fase

estrazione dei sismogrammi relativi alle onde di taglio S; sottrazione dei singoli sismogrammi relativi ad energizzazione con medesima direzione e verso opposto con i geofoni alla medesima profondità, in modo da ridurre gli effetti legati agli arrivi delle onde P ed accentuare quelli relativi alle onde S, che si propagano con velocità inferiore alle prime; successivamente le componenti relative ai due geofoni orizzontali vengono ricomposte, proiettandole su un piano disposto ad un certo angolo rispetto agli assi dei geofoni, con lo scopo di individuare il piano di effettiva vibrazione delle onde trasversali:

3° fase

vengono ricavati i tempi dai sismogrammi composti per le onde P e per le onde S.

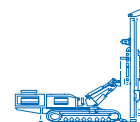
Tale procedura consente di valutare complessivamente l'andamento dei primi arrivi sia per le onde compressive che per quelle di taglio.

I tempi così ottenuti consentono, in funzione della distanza tra i punti di energizzazione e di ricezione dei segnali, di definire, per i singoli intervalli, le velocità delle onde P (V_p) e delle onde S (V_s), di calcolare i rapporti V_p/V_s e V_s/V_p , dai quali si ricava il coefficiente di Poisson (σ).

Successivamente sono state ricavate le velocità medie per tratti omogenei, mediando i valori di velocità V_p e V_s per interpolazione tra i singoli valori; da tali valori di velocità mediati si ricavano nuovamente i parametri elastici per i vari strati individuati.

La procedura consente di definire, per ciascun sondaggio, un certo numero di strati caratterizzati da diversi valori di V_p e V_s e, conseguentemente, da diversi valori dei parametri elastici.

Tale suddivisione trova di solito una precisa corrispondenza con i dati stratigrafici; quando ciò non si verifica, significa che strati a diversa litologia hanno stesse caratteristiche elastiche, in funzione delle proprie caratteristiche strutturali e giaciture quali addensamento, grado di fratturazione etc.



6.3 CORRELAZIONE CON I MODULI ELASTICI

Le deformazioni e le tensioni generate da una sollecitazione artificiale impulsiva sono abbastanza complesse.

Nell'ambito di questo studio si farà riferimento ai due tipi principali di onde sismiche: quelle di compressione (onde P) e quelle di taglio (onde S).

Le onde longitudinali sono deformazioni che si propagano in linea retta, con un'alternanza continua di dilatazioni e compressioni di materia lungo il percorso di propagazione.

Le onde sismiche di taglio sono invece deformazioni che si propagano nella stessa direzione delle precedenti, ma con movimento oscillatorio delle particelle ortogonale alla traiettoria dei raggi sismici.

La velocità di propagazione delle onde sismiche dipende dalle costanti elastiche del mezzo attraversato e dalla sua densità, pertanto risulta variabile al variare delle caratteristiche geomeccaniche e fisiche del terreno.

In uno stesso tipo di materiale la velocità di propagazione dei vari tipi di onde differiscono tra loro: le più veloci sono le onde di compressione, seguono le onde di taglio, quindi le diverse onde superficiali.

Poiché le tensioni e le deformazioni che si generano nel campo sismico sono di modestissima entità, anche il terreno e le rocce sollecitate in questo ambito possono essere considerati, in prima approssimazione, come materiali omogenei, isotropi ed elastici.

E' applicabile quindi la *legge di Hooke*:

$$\sigma = \varepsilon E$$

nella quale:

σ = sforzo applicato

ε = deformazione prodotta

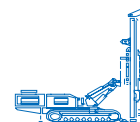
E = modulo elastico del materiale (*modulo di Young*)

Il rapporto tra sollecitazione ortogonale (trasversale o di taglio) e la conseguente deformazione definisce il *modulo elastico tangenziale* (di taglio) **G**.

Infine il *coefficiente di Poisson* ν è definito come il rapporto tra la deformazione trasversale e quella longitudinale; tale coefficiente varia tra 0 e 0.5 con valore medio di 0.25 per molte rocce.

I valori tendono a 0.05 per le rocce compatte, e a 0.45 per i terreni poco coerenti; nei fluidi il coefficiente di Poisson assume il valore limite di 0.5.

Un'ultima costante che entra a far parte delle relazioni tra le caratteristiche elastiche e la velocità di propagazione è la densità, espressa come rapporto tra massa e volume.



Pertanto, avendo determinato i valori di V_p e V_s con le prove sismiche in foro e la densità, o peso di volume γ , con prove di laboratorio, è possibile calcolare i valori delle costanti elastiche che caratterizzano i terreni interessati dalle prove sismiche con le espressioni:

$$\sigma = \frac{1}{2} \frac{(V_p/V_s)^2 - 1}{(V_p/V_s)^2 - 1} \quad \text{coefficiente di Poisson}$$

$$G = V_s^2 \gamma \quad \text{modulo di taglio}$$

$$E = 2(1 + \sigma) G \quad \text{modulo di Young}$$

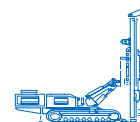
$$K = \gamma (V_p - 4/3 V_p^2) \quad \text{modulo di Bulk (incompressibilità)}$$

Il rapporto tra le velocità di propagazione (V_s/V_p) è solo funzione del coefficiente di Poisson: al variare di questo da 0 a 0.5, il rapporto varia tra 0.7 e 0; per il valore medio delle rocce ($\sigma = 0.25$), il rapporto V_p/V_s è pari a 0.58.

6.4 DETERMINAZIONE DELLE CLASSI DI RIGIDITÀ

Al fine di una caratterizzazione corretta dei terreni esaminati, si è ritenuto valido il modello di suddivisione in classi, in funzione della rigidità sismica, come di seguito riportato:

Intervallo	Rigidità (R)	Caratteristiche meccaniche
I	>1,5	BUONE
II	1,5 < R < 0,5	↓ SCADENTI
III	0,5 < R < 0,1	
IV	< 0,1	



6.5 CALCOLO DEI CEDIMENTI

Si è proceduto al calcolo dei cedimenti secondo la seguente formula (TIMOSHENKO e GOODIER) utilizzando i parametri elastici dinamici (*cf. all. 2*).

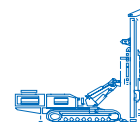
$$I = \frac{P}{2 r E} (1 - \sigma^2)$$

I cedimento del terreno caricato con una piattaforma rigida di raggio **r** e peso **P** (P= 1000 Kg, r = 50 cm)

6.6 RISULTATI DEI SONDAGGI DOWN HOLE

Dall'esame dei risultati ottenuti si ritiene di poter interpolare aree con caratteristiche sismiche simili, in modo da avere delle aree omogenee che trovino una certa corrispondenza con la successione stratigrafica locale; tale corrispondenza non è sempre possibile poichè nell'ambito di uno stesso litotipo si possono avere diversi valori di velocità delle onde sismiche, e di conseguenza dei parametri elastici diversi, in funzione di svariati fattori; inoltre l'interpretazione è tanto più precisa quanto più piccoli sono gli intervalli di lettura (steps) nel caso in esame, avendo proceduto con intervalli di lettura di 2 mt, si è ottenuta una buona approssimazione.

Di seguito vengono riportati i valori misurati e calcolati, unitamente al tabulato dei valori interpolati per aree omogenee, mentre nell'allegato 2 sono evidenziate le dromocrone con i relativi diagrammi di velocità.



7 SISMICA A RIFRAZIONE

Nell'ambito dei lavori in oggetto sono stati eseguiti n. 12 profili di tomografia sismica ricavati dalla parziale sovrapposizione di stese sismiche (*All. 3*). Tutti i profili sono ubicati secondo le indicazioni della D.L.

7.1 METODOLOGIA

La metodologia adottata si avvale di un dispositivo in cui la geometria punto di scoppio-geofoni è del tipo "base distante in linea". I punti di ricezione del segnale (ricevitori-geofoni) sono stati disposti con spaziatura di m 5. Tale configurazione ha permesso di ottenere una buona definizione della parte più superficiale del sito investigato.

7.2 STRUMENTAZIONE

La strumentazione usata è costituita da un registratore EG&G a memoria incrementale. L'energizzazione del terreno è stata ottenuta mediante minibang; per la ricezione delle onde longitudinali (V_p) sono stati usati come sensori geofoni verticali Mark a frequenza di 14 Hz.

7.3 ELABORAZIONE DATI

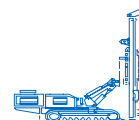
7.3.1 Sismica a rifrazione

L'analisi dei risultati consente di valutare sia la funzione velocità sismica-profondità per le onde compressive P; i dati così ricavati permettono di associare le velocità sismiche agli strati individuati.

La procedura di interpretazione si svolge secondo le seguenti fasi:

1. estrazione dei sismogrammi relativi alle onde compressive P e picking dei primi arrivi;
2. costruzione delle dromocrone sul diagramma tempi-distanza;
3. individuazione e calcolo delle profondità dei rifrattori e relativa velocità delle onde sismiche longitudinali V_p .

Per tutte le traverse sismiche si è utilizzata una distanza intergeofonica di m 5 mentre i punti sorgente (min 7) sono stati posti all'esterno e all'interno dello stesso stendimento.

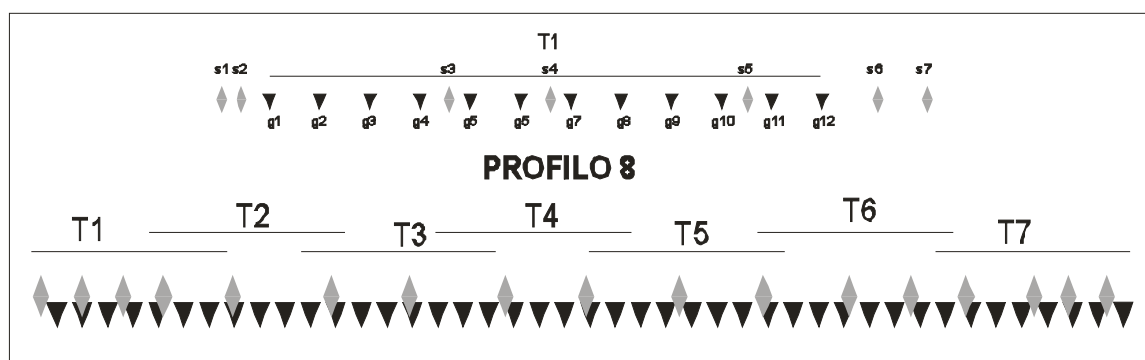


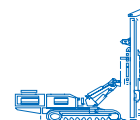
7.3.2 Elaborazione Tomografica

Per tutti gli stendimenti è utilizzata la tecnica di elaborazione tomografica mediante il computing del software [SeisOpt@2D](#) ottenendo n° 12 profili sismici T1-T8 di lunghezza variabile tra 180 e 460 m.:

Questa tecnica permette, mediante l'utilizzo di un cospicuo numero di sorgenti (min. 7) per ogni stendimento, di ottenere una restituzione grafica a celle di velocità e visualizzare l'andamento e la copertura del segnale sismico.

[Il metodo utilizza uno schema di ottimizzazione generalizzato e simulato (Monte Carlo) per invertire i tempi dei primi arrivi in velocità; si utilizza un "dense common depth point" (CDP) ad alta risoluzione, così come nella sismica tradizionale, con molteplici scoppi. Si testa la bontà dello schema di ottimizzazione su un modello sintetico e si confronta con una inversione di tipo lineare. A differenza dal metodo lineare, la convergenza dell'algoritmo del metodo simulato è indipendente dal modello iniziale]





8 TABELLA DI RIEPILOGO

Sondaggio	Profondità (m)	Coordinate U.T.M.	SPT	Point Load	Piezometro	Down Hole	Campioni	Prova Permeabilità
S5	20.0	33S 500669 4129973		3		u		
S5bis	11.0	33S 495681 4125020	3					
S6	15.0	33S 490730 4120730	2	1		u	3	
S7	45.0	33S 490410 4119890	2				2	
S8	41.0	33S 490150 4119690	1			u	3	
S8bis	15.0	33S 486350 4119310						
S8ter	10.0	33S 483460 4117130						
S9	20.5	33S 481230 4116100				u		
S10	15.0	33S 479710 4115620		2				
S11	35.0	33S 476888 4115210				u		
S11bis	26.0	33S 475540 4111320	2					
S12	25.0	33S 474070 4115560					3	
S13	15.0	33S 473560 4115830	2				2	
S14	24.0	33S 472120 4114810				u	2 (rim)	
S15	30.0	33S 471730 4114510	1			u	3	
S16	40.0	33S 470940 4111770	3				3	
S16bis	31.0	33S 470090 4109730				u	2	
S17	21.5	33S 468530 4107060			u		2	
S18	26.0	33S 467960 4105310	2				3	
S18bis	20.0	33S 468210 4104520	2					
S19	15.0	33S 469140 4100700					2 (rim)	
S20	25.0	33S 469860 4097330	2				3	
S21	15.0	33S 470280 4096410	2				3	
S22	15.0	33S 470368 4094823				u	2	
S23	35.0	33S 470606 4094222		2		u		
S24	20.0	33S 470871 4093800			u			Prova Lugeon
S26	25.0	33S 471045 4093611			u			
S28	25.0	33S 471144 4092271		2	u			
S28bis	25.0	33S 471330 4092470			u		2	Prova Lugeon
S29	15.0	33S 471376 4091506			u			
S29bis	15.0	33S 471450 4091646			u			
S30	20.0	33S 470783 4090689		1			2	
S31	10.0	33S 469355 4089515		2	u			
S32	10.0	33S 468920 4088905		2	u			

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>2</u>
1.1	DESCRIZIONE DEI LAVORI	2
<u>2</u>	<u>SONDAGGI GEOGNOSTICI</u>	<u>3</u>
2.1	ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA DI ESECUZIONE	4
2.2	ELABORAZIONE DEI DATI STRATIGRAFICI	4
<u>3</u>	<u>STANDARD PENETRATION TEST (SPT)</u>	<u>5</u>
3.1	DESCRIZIONE	5
3.1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3.1.2	ATTREZZATURA UTILIZZATA	5
3.1.3	METODOLOGIA DI ESECUZIONE	5
3.1.4	RISULTATI	6
<u>4</u>	<u>POINT LOAD</u>	<u>9</u>
4.1	DESCRIZIONE	9
4.2	RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI	9
<u>5</u>	<u>PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO (PROVE LUGEON)</u>	<u>11</u>
5.1	DESCRIZIONE	11
<u>6</u>	<u>PROVE SISMICHE DOWN HOLE</u>	<u>12</u>
6.1	ATTREZZATURA UTILIZZATA E METODOLOGIA D'ESECUZIONE	12
6.2	ELABORAZIONE DATI	13
6.3	CORRELAZIONE CON I MODULI ELASTICI	14
6.4	DETERMINAZIONE DELLE CLASSI DI RIGIDITÀ	15
6.5	CALCOLO DEI CEDIMENTI	16
6.6	RISULTATI DEI SONDAGGI DOWN HOLE	16
<u>7</u>	<u>SISMICA A RIFRAZIONE</u>	<u>17</u>
7.1	METODOLOGIA	17
7.2	STRUMENTAZIONE	17
7.3	ELABORAZIONE DATI	17
7.3.1	SISMICA A RIFRAZIONE	17
7.3.2	ELABORAZIONE TOMOGRAFICA	18
<u>8</u>	<u>TABELLA DI RIEPILOGO</u>	<u>19</u>

ALLEGATO 1
SEZIONI STRATIGRAFICHE DA S5 A S8

progetto: ANAS - Itinerario Ragusa-Catania
committente: A.T.J. Technital-I.R.-S.I.S.
cantiere: Francofonte
U.T.M. 33S600669 4129973
attrezzatura: CMV-MK 600 matr. 1459
ref. int.: S5

Sondaggio S5
quota m.s.l.m. 20

SICIL DRILL s.n.c.
 CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				SPT		%		Vane		Instal. geotec	NOTE
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	Altezza (m.l.m.)	Formazione	n.	simbolo	Campionatore	SPT / 30 cm	N/30 cm	RQD	Carotaggio	g/cn	Poket		
									10 30 50	20 60 100	20 60 100	1 2	1 3 5		
0.7		Suolo agrario	0.7												
19.3		sabbie grossolane bruno marrone	19.3												
2		Vulcaniti basalti grigio scuro vacuolari fratturati	6.7												
13.3			6.7												
7			Sabbie limose giallastre	7.5											
12.5			12.5												
8			Vulcaniti basalti grigio scuri poco fratturati	11.2											
11		11.2													
8.8		8.8													
12		Vulcaniti basalti grigio scuro vacuolari fratturati con fratture riempite da sabbie calcaree	17												
16			16												
16			16												
17			17												
18			18												
20		Fine Sondaggio	20												

Data inizio perforazione: 12/02/2004

Data fine perforazione: 12/02/2004

Profondita'(m): 20

Il geologo: Dott. Luciano Fanciulli

progetto: ANAS - Itinerario Ragusa-Catania
committente: A.T.I. Technital-I.R.-S.I.S.
cantiere: Francofonte
U.T.M. 33S495681 4125020
attrezzatura: CMV-MK 600 matr. 1459
rif. int.: S5 bis

Sondaggio S5 bis
quota m.s.l.m. 30

SICIL DRILL s.n.c.
 CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				SPT		%		Vane		Instal. geotec	NOTE
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	N quota (m.l.m.)	Formazione	n.	simbolo	Campionatore	SPT / 30 cm	SPT			%			
									10	30	50	RQD	Carotaggio	g/cn	g/cn
1		Terreno di riporto Sabbie e ciottoli	1.5												
2		Suolo agrario limi sabbiosi bruni	2.5												
3			27.5												
4		Limi sabbie grossolane e ciottoli vulcanici di colore bruno mediamente consistenti													
5			6.5		spt1	G		24	▼						
6			23.5												
7		Sabbie limose con inclusi elasti vulcanici	7.5												
8			22.5		spt2	G		35	▼						
9		Depositi alluvionali costituiti da ciottoli vulcanici arrotondate e sabbie grossolane													
10															
11		Fine Sondaggio	11		spt3			35-R	▼						
			19												

Data inizio perforazione: 13/02/04

Data fine perforazione: 13/02/04

Profondita'(m): 11

Il geologo: Dott. Luciano Fanciulli

progetto: ANAS - Itinerario Ragusa-Catania
committente: A.T.J. Tecnital-I.R.-S.I.S.
cantiere: Francofonte
U.T.M. 33S490730 4120730
attrezzatura: CMV-MK 600 matr. 1459
ref. int.: S6

Sondaggio S6
quota m.s.l.m. 150

SICIL DRILL s.n.c.
 CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				SPT		%		Vane		Instal. geotec	NOTE
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	Altezza (m.l.m.)	Formazione	n.	simbolo	Campionatore	SPT / 30 cm	N/30 cm	RQD	Carotaggio	g/cn	Poket		
									10 30 50	20 60 100	20 60 100	1 2	1 3 5		
		Fondazione stradale	0.4												
		Terreno di riporto	149.8												
1			149												
2		Limi argilloso sabbiosi grigio giallastri poco consistenti con inclusi calcarenitici e resti carboniosi										1.5	0.8		
3			147												
4		Limi argilloso grigio giallastri con resti carboniosi, mediamente consistenti										0.8	1.8		
5															
6			6.3		C1	Sb						1.5	4		
7			143.7												
9		Sabbie limose grigio chiaro mediamente addensate			spt	G	Ray	16							
10					C2	Sb									
11					C3	Sb									
12		Sabbie grossolane grigio chiare con resti di fossili	11.5												
12			138.5		spt	G	Ray	23							
13		Conglomerato ad elementi centimetrici di natura vulcanica	12.4												
13			137.8												
14		Vulcaniti basalti grigio scuri fratturati	13		P1od										
14			137												
15		Fine Sondaggio	15												
15			135												

Data inizio perforazione: 06/02/2004

Profondita'(m): 15

Data fine perforazione: 06/02/2004

Il geologo: Dott. Luciano Fanciulli

progetto: ANAS - Itinerario Ragusa-Catania
committente: A.T.I. Technital-I.R.-S.I.S.
cantiere: Francofonte
U.T.M. 33S490410 4119890
attrezzatura: CMV-MK 600 matr. 1459
rif. int.: S7

Sondaggio S7
quota m.s.l.m. 230

SICIL DRILL s.n.c.
 CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				SPT		%		Vane		Instal. geotec	NOTE
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	Altezza (m.l.m.)	Formazione	n.	simbolo	Campionatore	SPT / 30 cm	N/30 cm	RQD	Carotaggio	g/cn	Poket		
									10 30 50	20 60 100	20 60 100	1 2	1 3 5		
1		Biocalcareniti giallo chiaro con resti di conchiglie ben cementate molto fratturate													
2															
3															
4															
6															
7				7.2											
8			Sabbie gialastre e ciottoli	222.8		spt1	□	R.av	30	▼					
9		Sabbie limose addensate grigio-chiare	221.7												
10			10.5												
11			219.5												
12					spt2	□	R.av	23	▼						
13															
14															
15															
16												1.6	3.2		
17															
18												1.8			
19												1.85			
20															
21															
22												4.2			
23															
24															
25															
26															
27		Limi argillosi grigio chiari consistenti													
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39						C1	▨	Sb							
40															
41															
42															
43						C2	▨	Sb							
44															
45			45												
		Fine Sondaggio	185												

Data inizio perforazione: 04/02/2004

Profondita'(m): 45

Data fine perforazione: 05/02/2004

Il geologo: Dott. Vincenzo Pennisi

progetto: ANAS - Itinerario Ragusa-Catania
committente: A.T.I. Technita-I.R.-S.I.S.
cantiere: Francofonte
U.T.M. 33S490150 4119690
attrezzatura: CMV-MK 600 matr. 1459
rif. int.: S8

Sondaggio S8
quota m.s.l.m. 235

SICIL DRILL s.n.c.
 CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

STRATIGRAFIA				CAMPIONI				SPT		% RQD		% Carotaggio		Vane		Instal. geotec	NOTE
Prof. (m)	Simbolo	Descrizione	Altezza (m.l.m.)	Formazione	n.	simbolo	Campionatore	SPT / 30 cm	N/30 cm	20 60 100	20 60 100	g/cn	Poket	g/cn	1 3 5	falda	
1		Calcareni giallastre															
2		debolmente cementate con livelli di sabbie e resti di conchiglie	2.2														
3																	
4																	
5																	
6		Biocalcareni															
7		giallo chiaro con resti di conchiglie ben cementate molto fratturate															
8																	
9																	
10																	
11			11.5														
12		Cavità															
13		Biocalcareni	13.3														
14		giallo chiaro con resti di conchiglie ben cementate molto fratturate															
15		Sabbie	14.7														
16		limose addensate grigio-chiaro															
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28		Limi Argillosi															
29		grigio chiari consistenti															
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41		Fine Sondaggio	40.5														

Data inizio perforazione: 09/02/2004

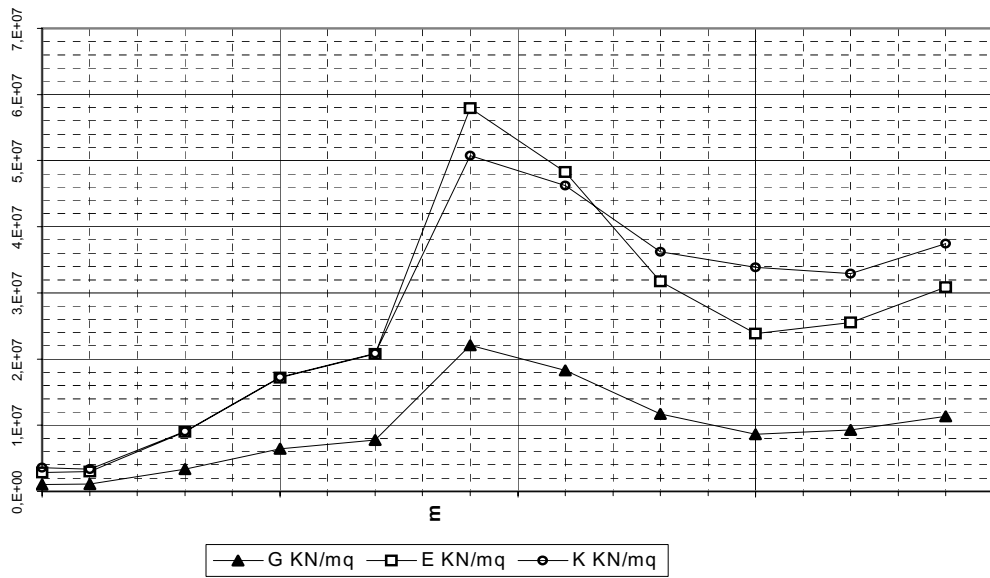
Data fine perforazione: 10/02/2004

Profondita'(m): 40.5

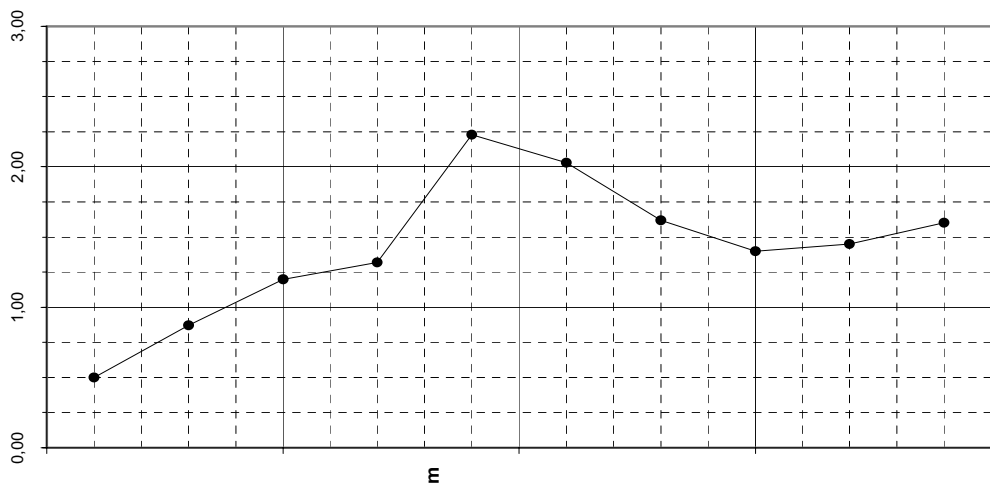
Il geologo: Dott. Vincenzo Pennisi

ALLEGATO 2
PROVE DOWN-HOLE

Moduli elastici



Rigidità sismica R



coefficiente di Poisson σ

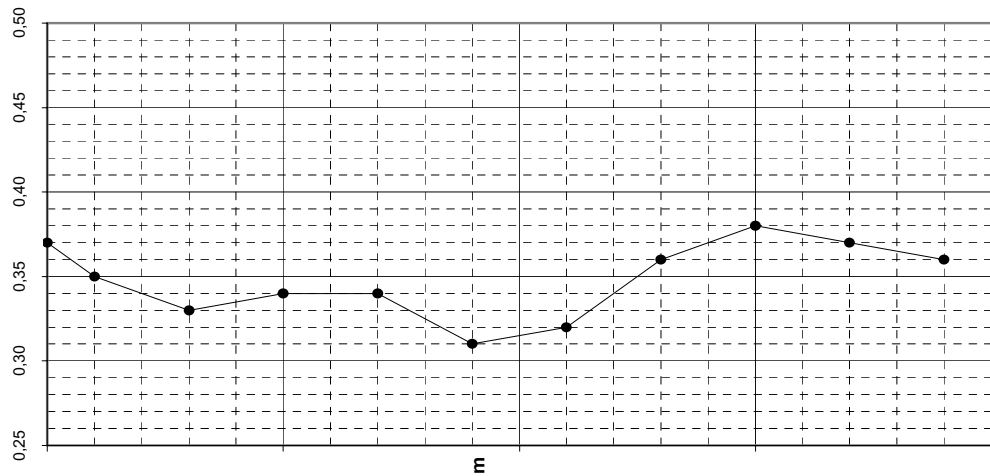
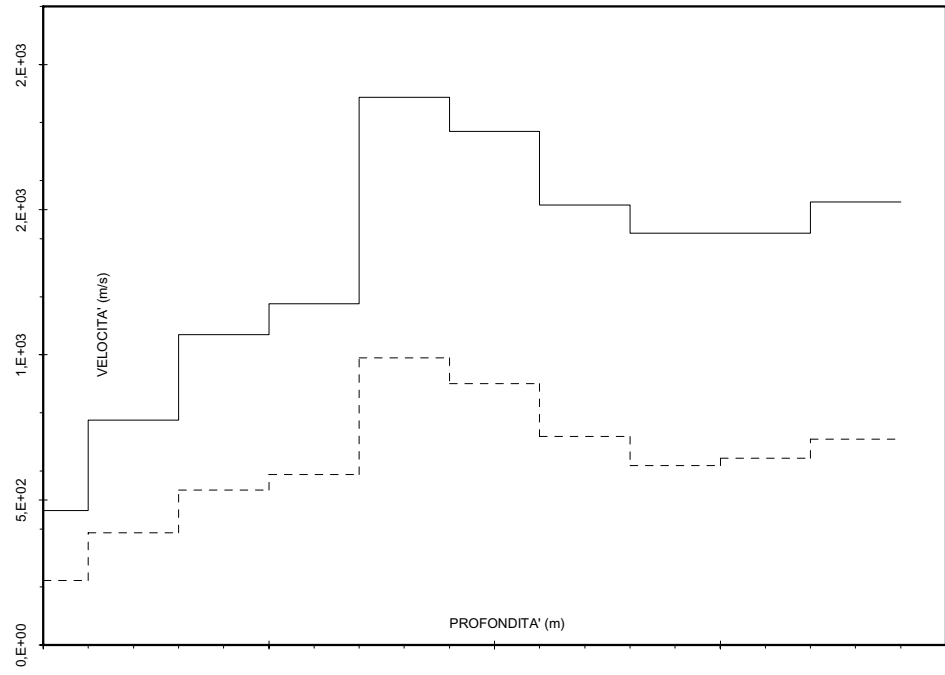


DIAGRAMMA DI VELOCITA'

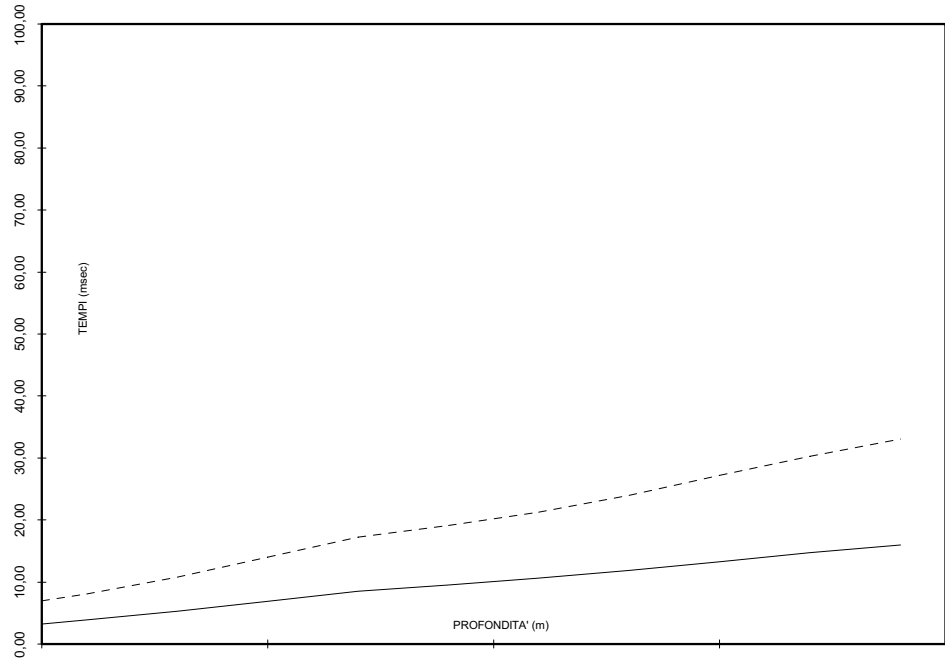


Vp _____ Vs-----

Down Hole S05

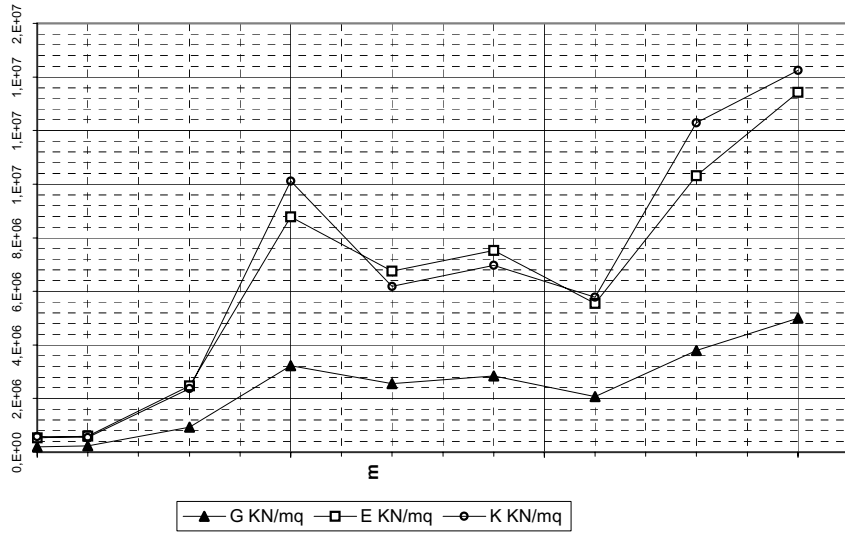
SD

DROMOCRONE

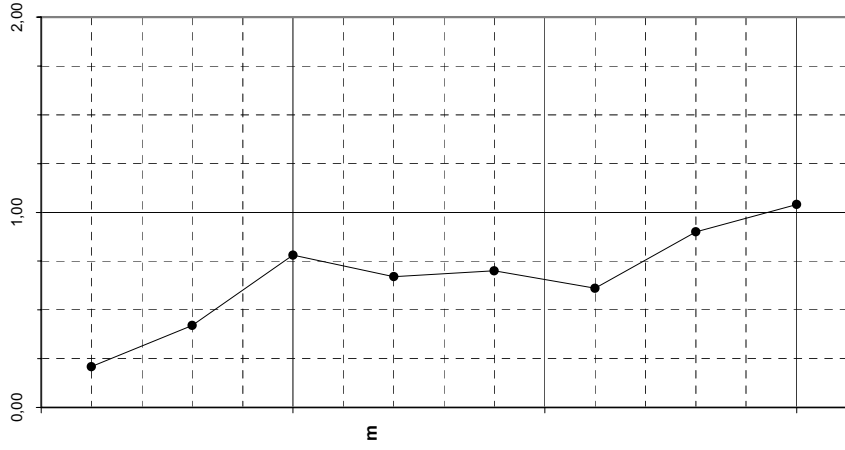


Tp _____ Ts-----

Moduli elastici



Rigidità sismica R



coefficiente di Poisson σ

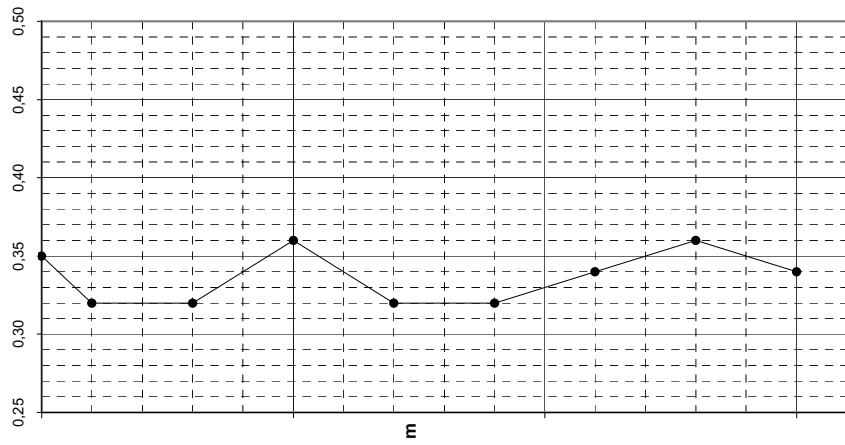
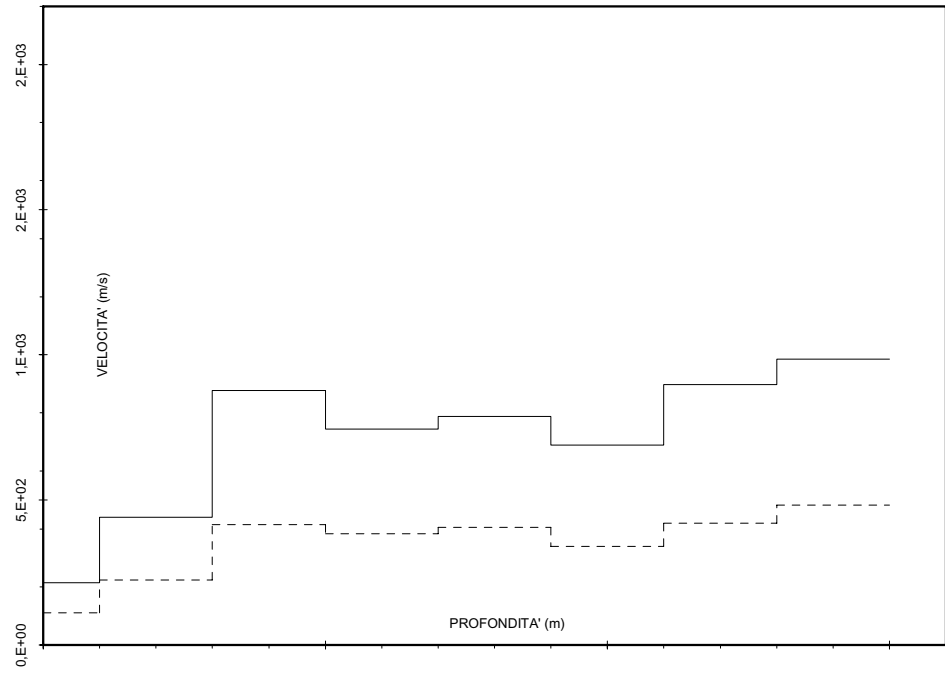


DIAGRAMMA DI VELOCITA'

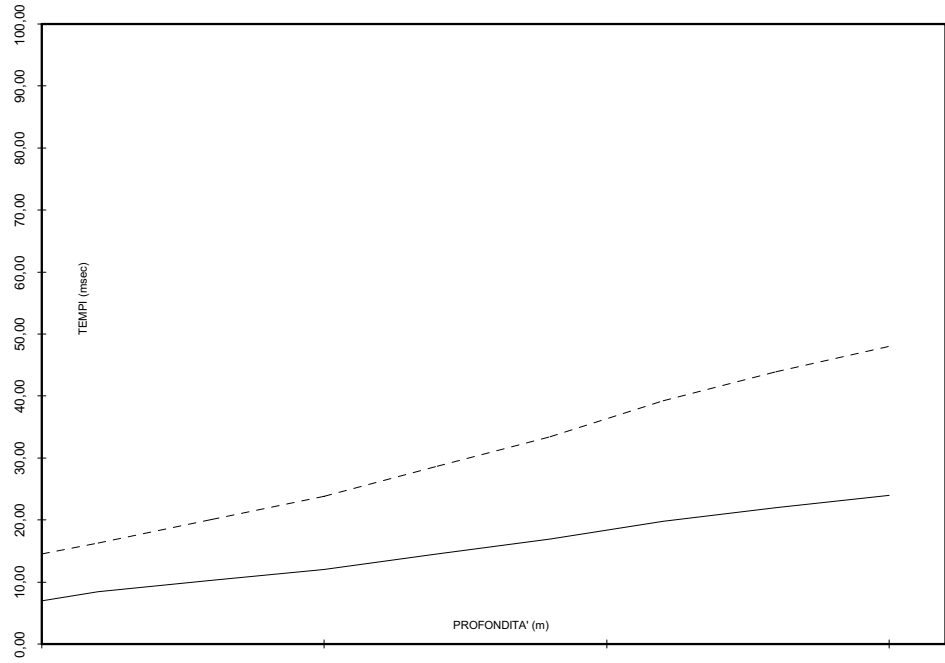


Vp _____ Vs-----

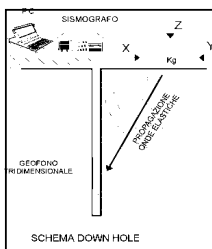
Down Hole S06

SD

DROMOCRONE



Tp _____ Ts-----



ATI Technital IR SIS

RAGUSANA

Località

12 maggio 2004

Down Hole S08

SICIL DRILL s.n.c.
 CATANIA Viale della Libertà, 235
 tel/fax 39 095 7463571
 C.C.I.A.A. CT 30189 Albo Imp. Art. 86883
 sicildrillsnc@virgilio.it www.sicildrill.com

Il tecnico geofisico
 Dott. Vincenzo Pennisi

Profondità	TEMPI ONDE P	TEMPI ONDE S	TEMPI CORRETTI	TEMPI CORRETTI	PESO DI VOLUME	VELOCITA' ONDE P	VELOCITA' ONDE S	Vp/Vs	Vs/Vp	COEFF. DI POISSON	MODULO DI TAGLIO	MODULO DI YOUNG	MODULO DI BULK	RIGIDITA' SISMICA
z m	Tp milsec	Ts milsec	Tpc milsec	Tsc milsec	γ KN/mc	Vp m/sec	Vs m/sec	-----	-----	σ -----	G KN/mq	E KN/mq	K KN/mq	R -----
0	5,10	12,00	5,10	12,00	19,60	274,51	116,67	2,35	0,43	0,39	2,668E+05	7,417E+05	1,121E+06	0,23
1	7,80	17,00	4,53	9,88	19,60	220,75	101,21	2,18	0,46	0,37	2,008E+05	5,502E+05	6,874E+05	0,20
3	10,20	23,00	9,24	20,84	19,60	424,63	182,48	2,33	0,43	0,39	6,527E+05	1,815E+06	2,664E+06	0,36
5	12,30	26,90	11,84	25,90	19,60	769,23	395,26	1,95	0,51	0,32	3,062E+06	8,084E+06	7,515E+06	0,77
7	13,70	29,80	13,43	29,22	19,60	1257,86	602,41	2,09	0,48	0,35	7,113E+06	1,921E+07	2,153E+07	1,18
9	15,30	33,00	15,12	32,61	19,60	1183,43	589,97	2,01	0,50	0,34	6,822E+06	1,828E+07	1,835E+07	1,16
11	17,50	38,60	17,36	38,29	19,60	892,86	352,11	2,54	0,39	0,41	2,430E+06	6,853E+06	1,239E+07	0,69
13	20,00	44,00	19,89	43,75	19,60	790,51	366,30	2,16	0,46	0,36	2,630E+06	7,154E+06	8,742E+06	0,72
15	22,45	49,20	22,35	48,99	18,57	813,01	381,68	2,13	0,47	0,36	2,705E+06	7,358E+06	8,667E+06	0,71
17	23,90	52,30	23,82	52,12	18,57	1360,54	638,98	2,13	0,47	0,36	7,582E+06	2,062E+07	2,426E+07	1,19
19	25,40	55,80	25,33	55,65	18,57	1324,50	566,57	2,34	0,43	0,39	5,961E+06	1,657E+07	2,463E+07	1,05
21	26,80	58,80	26,74	58,67	18,68	1418,44	662,25	2,14	0,47	0,36	8,193E+06	2,228E+07	2,666E+07	1,24
23	28,25	62,00	28,20	61,89	18,68	1369,86	621,12	2,21	0,45	0,37	7,207E+06	1,975E+07	2,544E+07	1,16
25	29,60	65,30	29,55	65,20	18,68	1481,48	604,23	2,45	0,41	0,40	6,820E+06	1,910E+07	3,191E+07	1,13
27	31,00	68,50	30,96	68,41	18,68	1418,44	623,05	2,28	0,44	0,38	7,251E+06	2,001E+07	2,792E+07	1,16
29	32,50	72,00	32,46	71,92	18,68	1333,33	569,80	2,34	0,43	0,39	6,065E+06	1,686E+07	2,512E+07	1,06
31	33,80	74,80	33,77	74,72	19,24	1526,72	714,29	2,14	0,47	0,36	9,816E+06	2,670E+07	3,176E+07	1,37
33	35,20	78,00	35,17	77,93	19,24	1428,57	623,05	2,29	0,44	0,38	7,469E+06	2,061E+07	2,931E+07	1,20
35	36,60	81,10	36,57	81,04	19,24	1428,57	643,09	2,22	0,45	0,37	7,957E+06	2,180E+07	2,866E+07	1,24
37	37,80	83,70	37,77	83,64	19,24	1666,67	769,23	2,17	0,46	0,37	1,138E+07	3,118E+07	3,827E+07	1,48
39	39,20	86,60	39,17	86,54	19,24	1428,57	689,66	2,07	0,48	0,35	9,151E+06	2,471E+07	2,706E+07	1,33

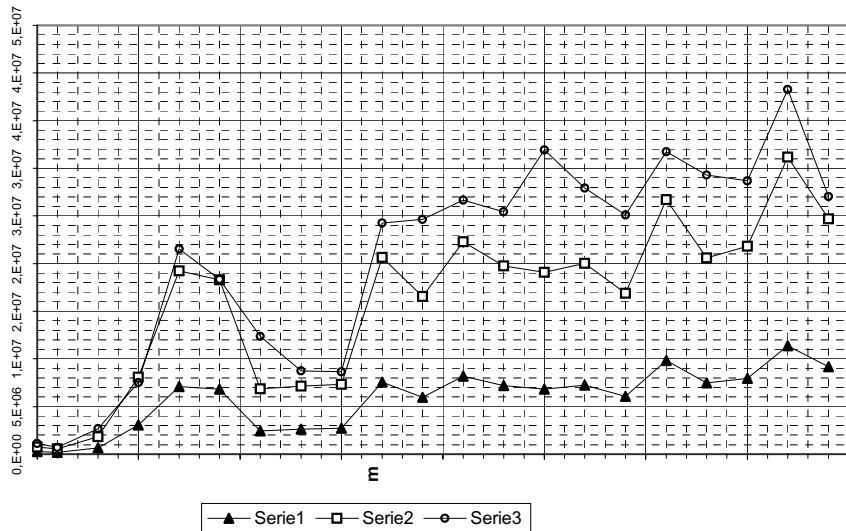
Distanza Sorgente-Foro m. 1,40

VALORI INTERPOLATI PER AREE OMOGENEE

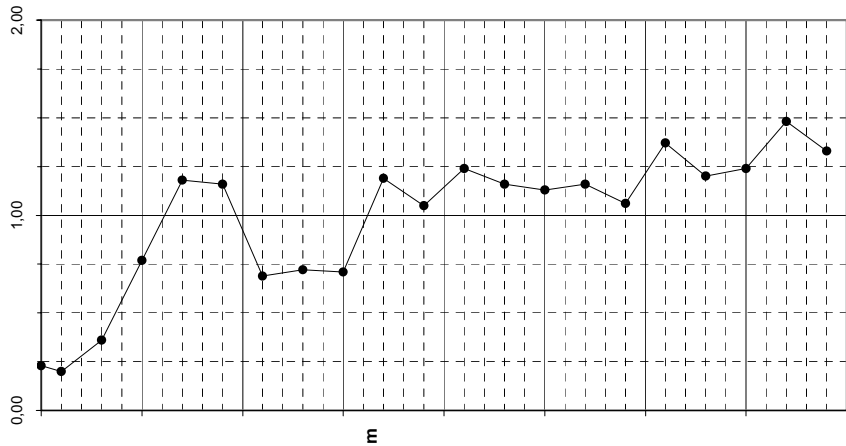
PROFONDITA'	*cedimenti	γ	Vp	Vs	Vp/Vs	Vs/Vp	σ	G	E	K	R
m	cm	KN/mc	m/sec	m/sec	-----	-----	-----	KN/mq	KN/mq	KN/mq	-----
0-5 mt	4,1271E-06	19,60	422,28	198,91	2,12	0,47	0,36	7,755E+05	2,109E+06	2,461E+06	0,39
7-9 mt	4,7370E-07	19,60	1220,65	596,19	2,05	0,49	0,34	6,967E+06	1,867E+07	1,991E+07	1,17
11-15 mt	1,1970E-06	19,26	832,13	366,70	2,27	0,44	0,38	2,590E+06	7,148E+06	9,883E+06	0,71
17-39 mt	4,0219E-07	18,90	1432,14	643,78	2,22	0,45	0,37	7,833E+06	2,146E+07	2,832E+07	1,22

*cedimenti del terreno caricato con una piastra rigida di Kg 1000 e raggio 50 cm (TIMOSHENKO & GOODIER)

Moduli elastici



Rigidità sismica R



coefficiente di Poisson σ

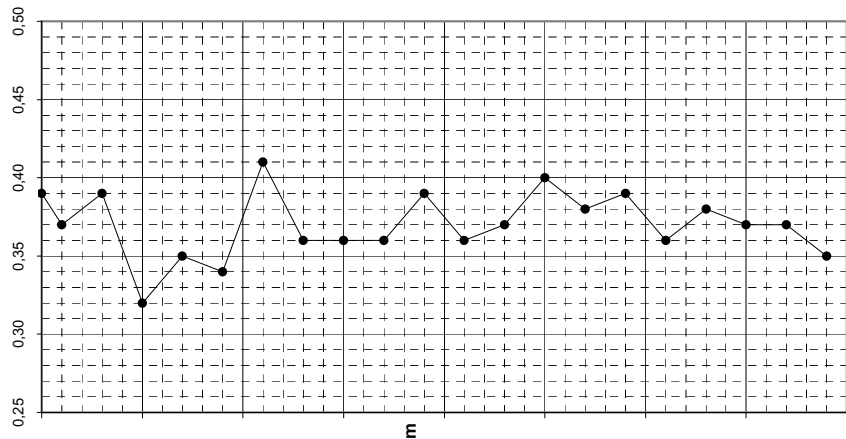
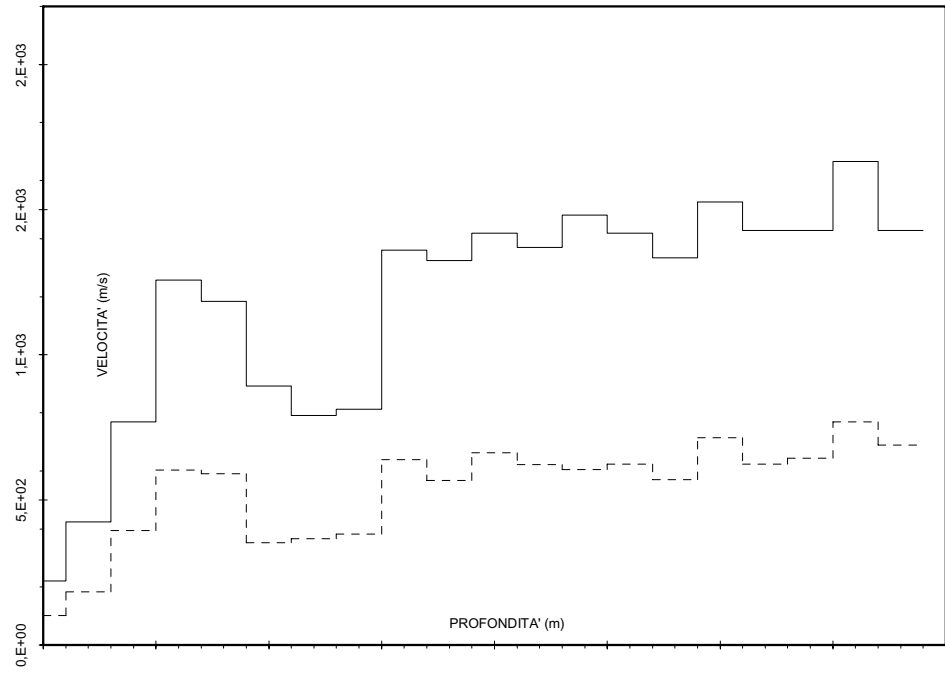


DIAGRAMMA DI VELOCITA'

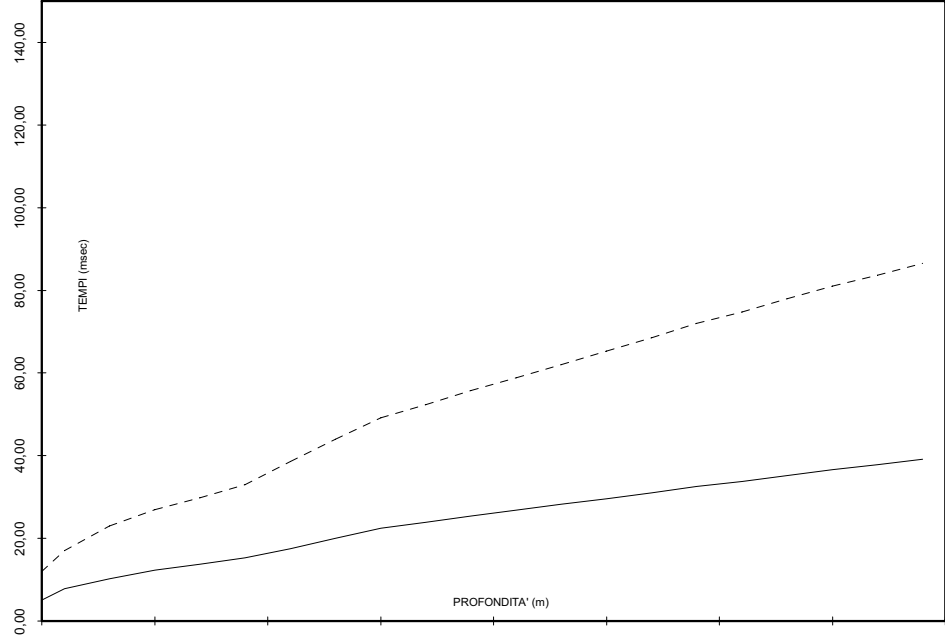


Vp _____ Vs - - - - -

Down Hole S08

SD

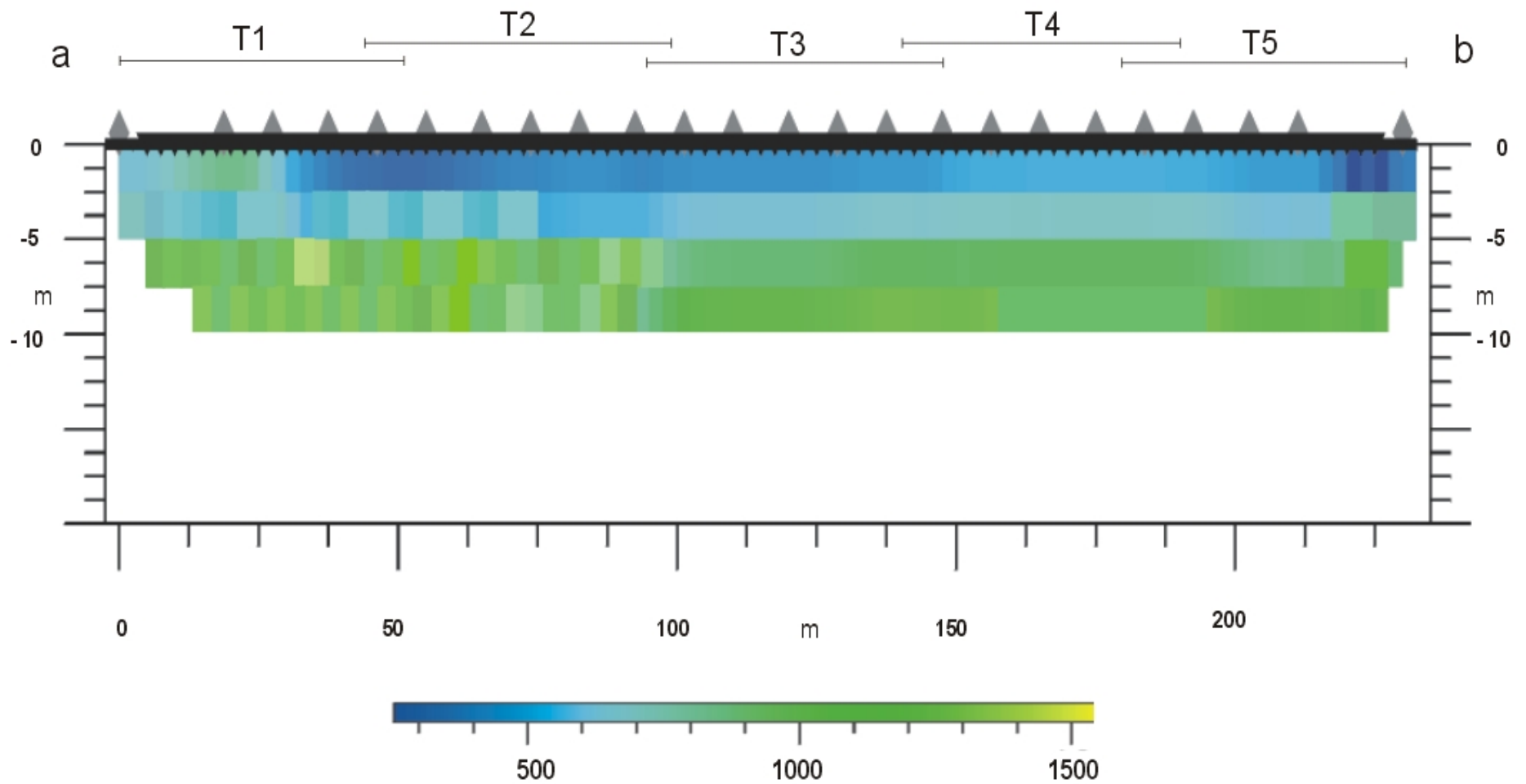
DROMOCRONE



Tp _____ Ts - - - - -

ALLEGATO 3
SISMICA A RIFRAZIONE

PROFILO T1

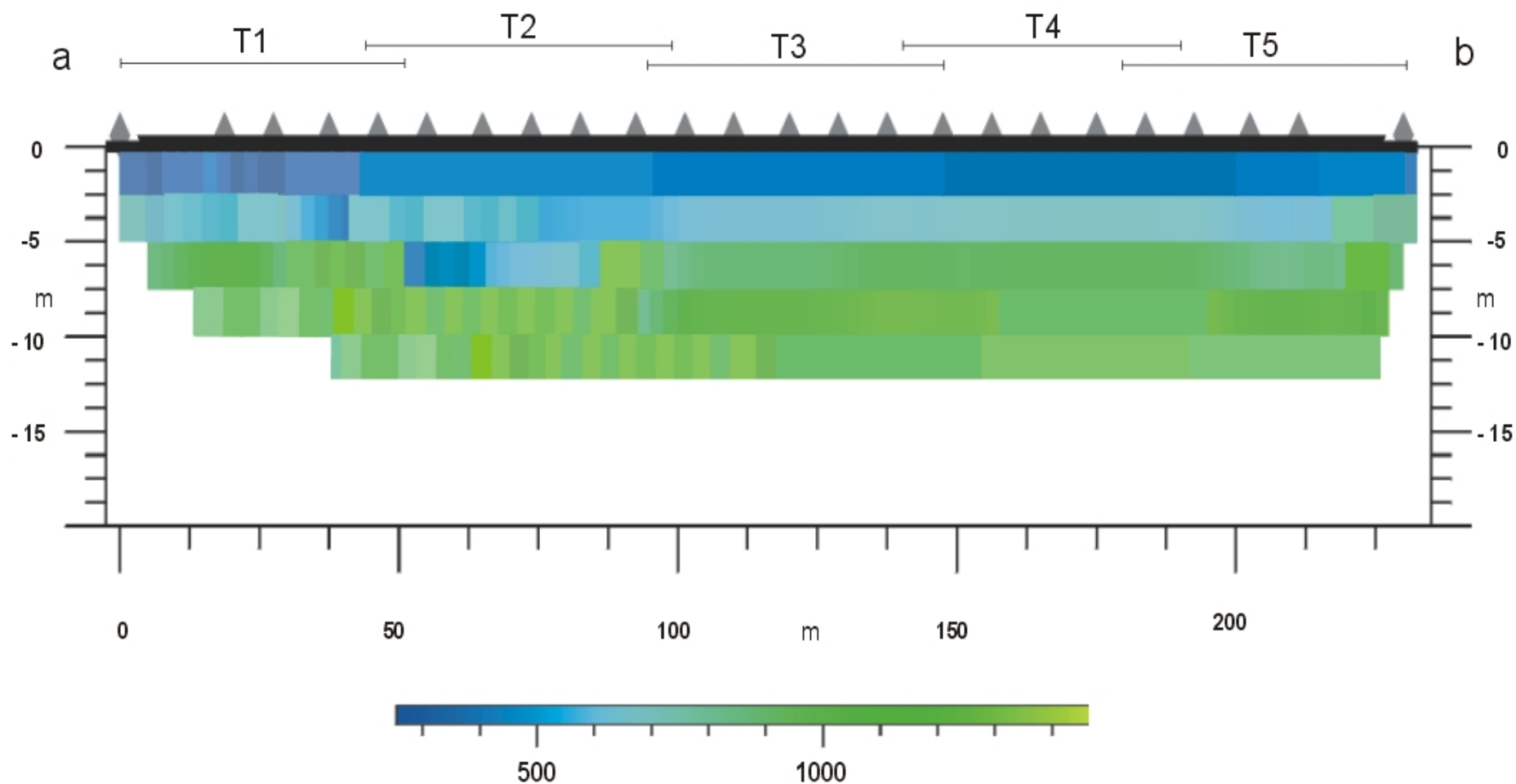


SISMICA A RIFRAZIONE
INTERPRETAZIONE TOMOGRAFICA
DATA 18/05/2004
Interpretazione Dott. Geol. Vincenzo Pennisi

COMMITTENTE *ATI*
Technital IR-SIS
PROGETTO Progettazione Autostradale
LOCALITA' RG-CT
PROFILO a-b (240 m)

Sicil Drill
Viale della Libertà 235
CATANIA 39 095 7463571
sicil@illsnc@virgilio.it
www.sicildrill.com

PROFILO T1bis



SISMICA A RIFRAZIONE
 INTERPRETAZIONE TOMOGRAFICA
 DATA 20/05/2004
 Interpretazione Dott. Geol. Vincenzo Pennisi

COMMITTENTE *ATI*
Technital IR-SIS
 PROGETTO Progettazione Autostradale
 LOCALITA' RG-CT
 PROFILO a-b (240 m)

Sicil Drill
Viale della Libertà 235
 CATANIA 39 095 7463571
 sicil@illsnc@virgilio.it
 www.sicildrill.com

**A.T.I. "TECHNITAL S.P.A., STUDIO DI INGEGNERIA STRADALE S.R.L. E
I.R. INGEGNERI RIUNITI STUDIO TECNICO ASSOCIATO"**

ITINERARIO RAGUSA - CATANIA

**AMMODERNAMENTO A QUATTRO CORSIE DELLA S.S. 514 E DELLA S.S. 194
RAGUSANA DALLO SVINCOLO CON LA S.S. 15 ALLO SVINCOLO CON LA S.S. 14**

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

SU N° 35 CAMPIONI

G E O s.r.l.



Via Tevere, 106 / 108 - Tel.: 095/717.82.86
95027 San Gregorio di Catania

DATA

MAGGIO 2004

Su incarico dell'Associazione Temporanea di Imprese "TECHNITAL S.P.A., STUDIO DI INGEGNERIA STRADALE S.R.L. e I.R. INGEGNERI RIUNITI STUDIO TECNICO ASSOCIATO" sono state eseguite delle prove geotecniche di laboratorio, secondo le modalità previste dalle norme ASTM, su n° 35 campioni indisturbati prelevati nel corso delle indagini geognostiche effettuate nei terreni interessati dal progetto "Itinerario Ragusa – Catania, ammodernamento a quattro corsie della S.S. 514 e della S.S. 194 Ragusana dallo svincolo con la S.S. 15 allo svincolo con la S.S. 14" e recanti le seguenti diciture:

Sondaggio n°	Campione n°	Profondità m
6	1	5,50 – 6,00
6	2	9,50 – 9,80
6	3	10,50 – 11,00
7	1	38,00 – 38,50
7	2	42,00 – 42,50
8	1	15,50 – 16,00
8	2	21,00 – 21,50
8	3	30,10 – 30,50
12	1R	15,00 – 15,50
12	2R	18,30 – 18,80
12	3R	23,00 – 23,50
13	1R	7,50 – 8,00
13	3R	12,00 – 12,50
15	1R	10,00 – 10,40
15	2R	20,00 – 20,40
15	3R	29,00 – 29,40
16	2	25,50 – 26,00
16	3	34,00 – 34,50
16bis	1	20,00 – 20,50
16bis	2	30,50 – 31,00
17	1	11,50 – 11,90
17	2	17,50 – 17,90

Sondaggio n°	Campione n°	Profondità m
18	1	6,50 – 7,00
18	2	15,20 – 15,70
18	3	22,60 – 23,00
19	1R	4,00 – 4,50
19	3	11,50 – 12,00
20	1R	17,50 – 18,00
20	2R	19,10 – 19,35
20	3R	24,00 – 24,30
21	2R	6,00 – 6,50
21	3R	13,00 – 13,50
22	1R	3,00 – 3,50
22	2R	11,50 – 12,00
28	2R	24,00 – 24,40

Il programma di prove richiesto prevedeva l'esecuzione di analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche, di consistenza, granulometriche, di taglio ed edometriche; in particolare sono state effettuate le seguenti prove:

- determinazione del contenuto in acqua su n° 35 campioni;
- determinazione del peso di volume allo stato naturale su n° 35 campioni;
- determinazione del peso specifico dei granuli su n° 35 campioni;
- determinazione delle caratteristiche di consistenza su n° 35 campioni;
- analisi granulometrica mediante setacciatura ed aerometria su n° 35 campioni;
- prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU) su n° 1 campione (n° 3 provini);
- prove di compressione triassiale consolidate non drenate (CIU) su n° 3 campioni (n° 9 provini);
- prove di compressione triassiale consolidate drenate (CID) su n° 2 campioni (n° 6 provini);
- prove di taglio diretto con scatola di Casagrande in condizioni consolidate drenate (CD), con velocità di rottura pari a 0,02 mm/min su n° 2 campioni (n° 6 provini);

- prova di taglio diretto con scatola di Casagrande in condizioni consolidate drenate (CD), con velocità di rottura compresa tra 0,02 mm/min e 0,002 mm/min su n° 1 campione (n° 3 provini);
- prove di taglio diretto con scatola di Casagrande in condizioni consolidate drenate (CD), con velocità di rottura pari a 0,002 mm/min su n° 20 campioni (n° 60 provini);
- prove di compressione edometrica su n° 6 campioni;
- prova di rigonfiamento in cella edometrica su n° 1 campione.

I risultati delle prove sono stati tabulati e diagrammati negli allegati n° 1 - 255 (Certificati dal n° 016/4 al n° 0256/4).

San Gregorio di Catania, li 24/05/2004

Il Direttore di laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

LABORATORIO GEOTECNICO

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0116/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	1
		Profondità	5,50 - 6,00

Descrizione del campione

Limo argilloso giallo - bruno molto consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

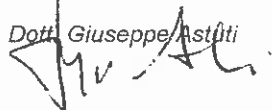
Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	29,58
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,624
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,911
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,475
Porosità	n	%	43,80
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,779
Grado di saturazione	S _r	%	100

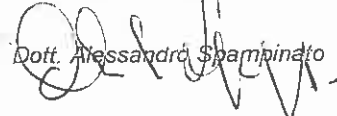
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0117/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

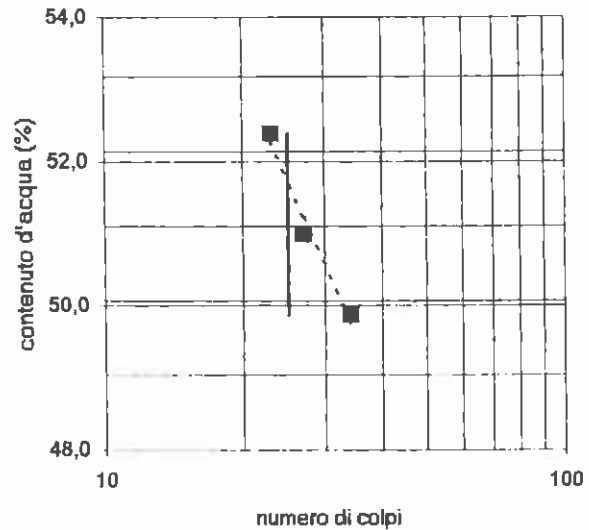
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	1
		Profondità	5,50 - 6,00

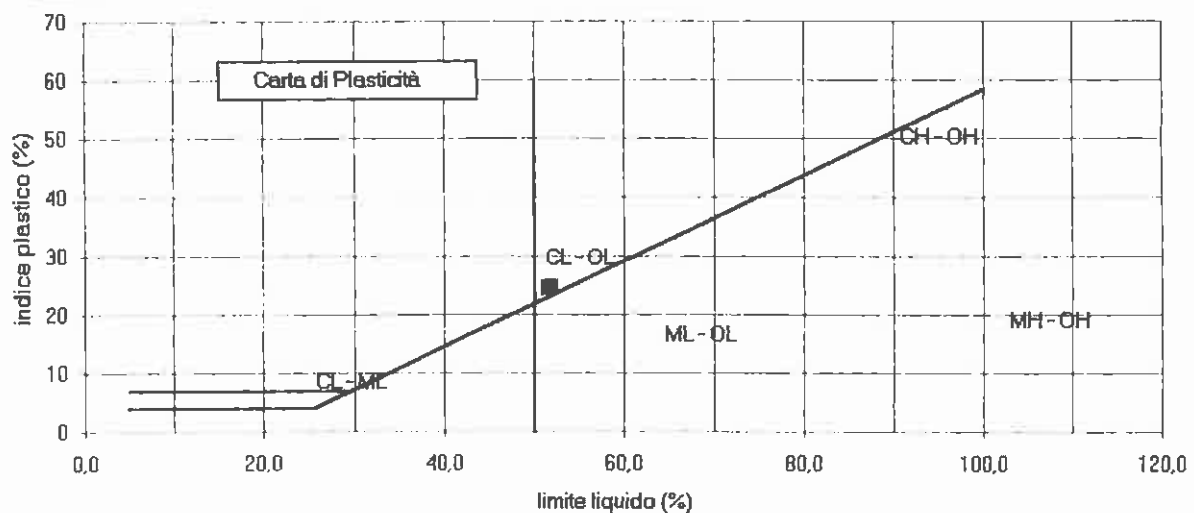
Limite Liquido	%			51,7
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		34	27	23
P. umido + tara	g	50,80	50,66	50,66
P. secco + tara	g	40,85	40,62	40,46
Peso tara	g	20,90	20,93	20,99
Peso umido	g	29,90	29,73	29,67
Peso secco	g	19,95	19,69	19,47
Contenuto d'acqua	%	49,87	50,99	52,39

Limite Plastico				27,0
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	16,01	16,09	20,41
P. secco + tara	g	14,57	14,58	18,04
Peso tara	g	9,38	8,98	9,06
Peso umido	g	6,63	7,11	11,35
Peso secco	g	5,19	5,60	8,98
Contenuto d'acqua	%	27,75	26,96	26,39

Contenuto d'acqua				29,6
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	43,62	39,73	43,17
P. secco + tara	g	38,51	35,32	38,03
Peso tara	g	20,82	20,55	20,89
Peso umido	g	22,80	19,18	22,28
Peso secco	g	17,69	14,77	17,14
Contenuto d'acqua	%	28,89	29,86	29,99



Indice plastico	25
Consistenza	0,90
Liquidità	0,10
Fluidità	14,55
Tenacità	1,70



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0118/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità	5,50 - 6,00

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,25	0,13	99,9	2,0000
20	0,850	1,10	0,68	99,3	0,8500
40	0,425	1,70	1,53	98,5	0,4250
60	0,250	2,08	2,57	97,4	0,2500
140	0,106	12,36	8,75	91,3	0,1060
200	0,075	9,69	13,59	86,4	0,0750
< 0,075		172,82	86,41	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,624

taratura densimetro

intercetta	17,743
pendenza	-0,344

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
--	--	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-feb	9,00	1,30	16,00	22,50	23,3	0,50	0,03954	78,77	68,1
		2,00	16,00	21,50	22,3	0,50	0,03244	74,73	64,6
		3,00	16,00	20,50	21,3	0,50	0,02693	70,69	61,1
		5,00	16,00	19,25	20,05	0,50	0,02129	65,64	56,7
		10,00	16,00	17,50	18,3	0,50	0,01547	58,57	50,6
		15,00	16,00	16,75	17,55	0,50	0,01277	55,54	48,0
		30,00	16,00	16,00	16,8	0,50	0,00913	52,51	45,4
		45,00	16,00	15,50	16,3	0,50	0,00751	50,49	43,6
		60,00	16,00	15,00	15,8	0,50	0,00655	48,47	41,9
		90	16,00	14,25	15,05	0,50	0,00540	45,44	39,3
		120	16,00	13,75	14,55	0,50	0,00471	43,42	37,5
		240	16,00	13,00	13,8	0,50	0,00336	40,39	34,9
		420	16,00	12,00	12,8	0,50	0,00258	36,35	31,4
		600	16,00	11,25	12,05	0,50	0,00218	33,33	28,8
		1440	16,00	10,25	11,05	0,50	0,00142	29,29	25,3

Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

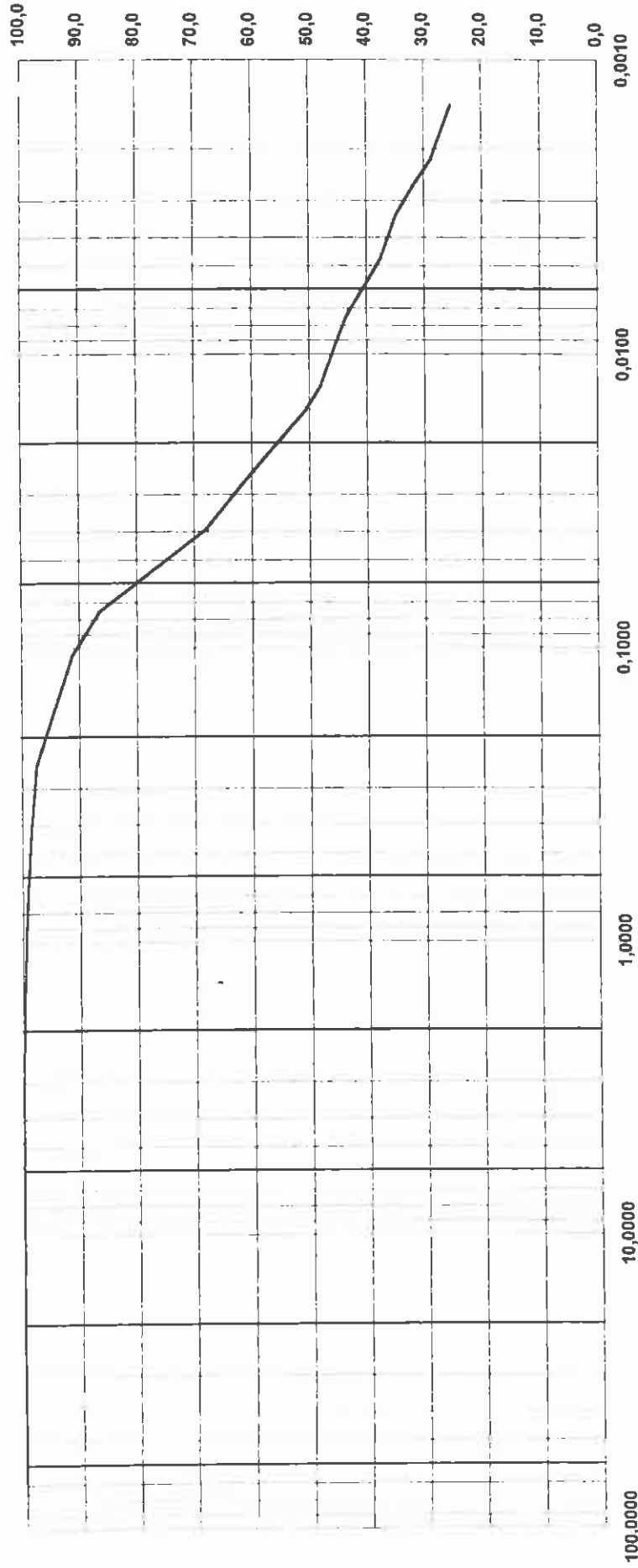
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0118/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	1
		Profondità	5,50 - 6,00

Ciottole	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine
	Ghiaia			Sabbia		
				Limo		
				Argilla		

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dott Giuseppe *AA*

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro *Spampinato*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0119/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrI - IR				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità	5.50 - 6.00

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	32,00	36,00	1,911	1,479	29,21	99
2	32,00	36,00	1,911	1,478	29,31	99
3	32,00	36,00	1,907	1,475	29,30	99

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	31,65	24	81,95	1,83	2,00
2	200,00	31,12	24	124,46	1,85	2,00
3	300,00	30,83	24	168,51	1,79	2,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cm³) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cm³) peso secco di volume

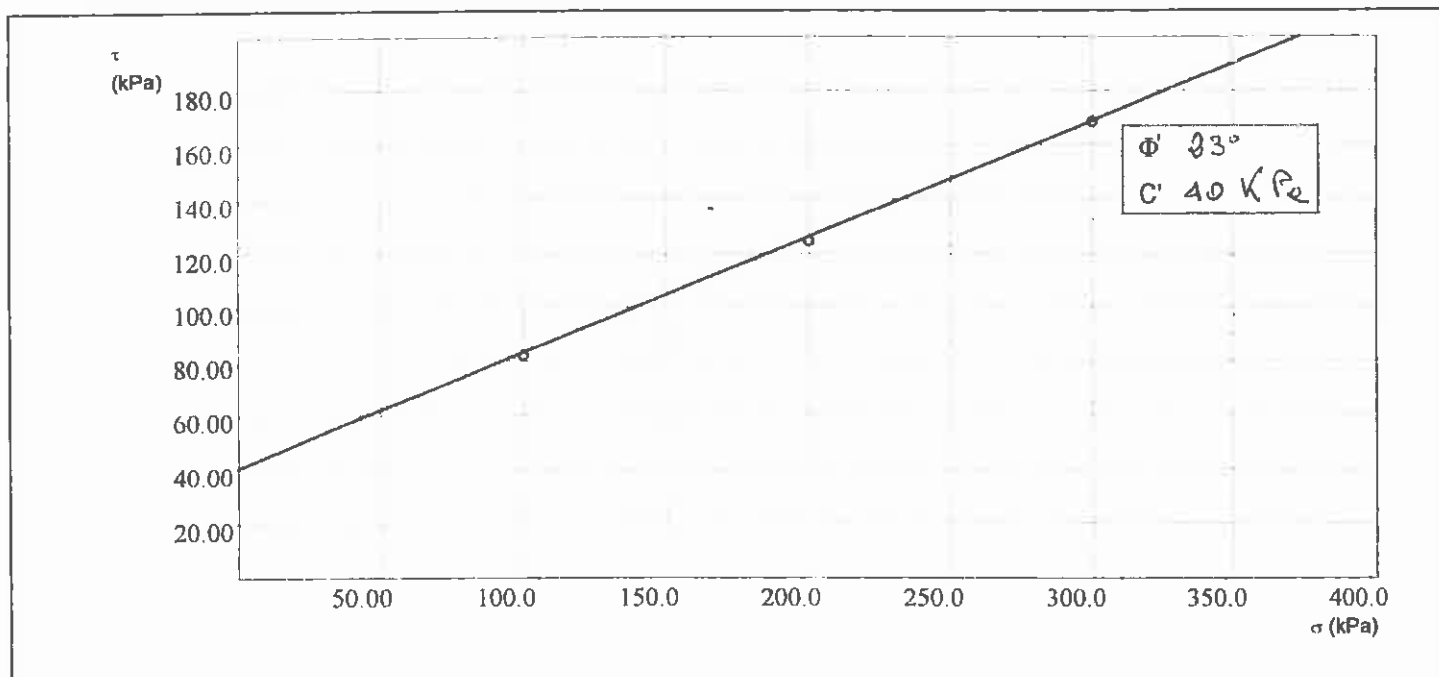
T (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

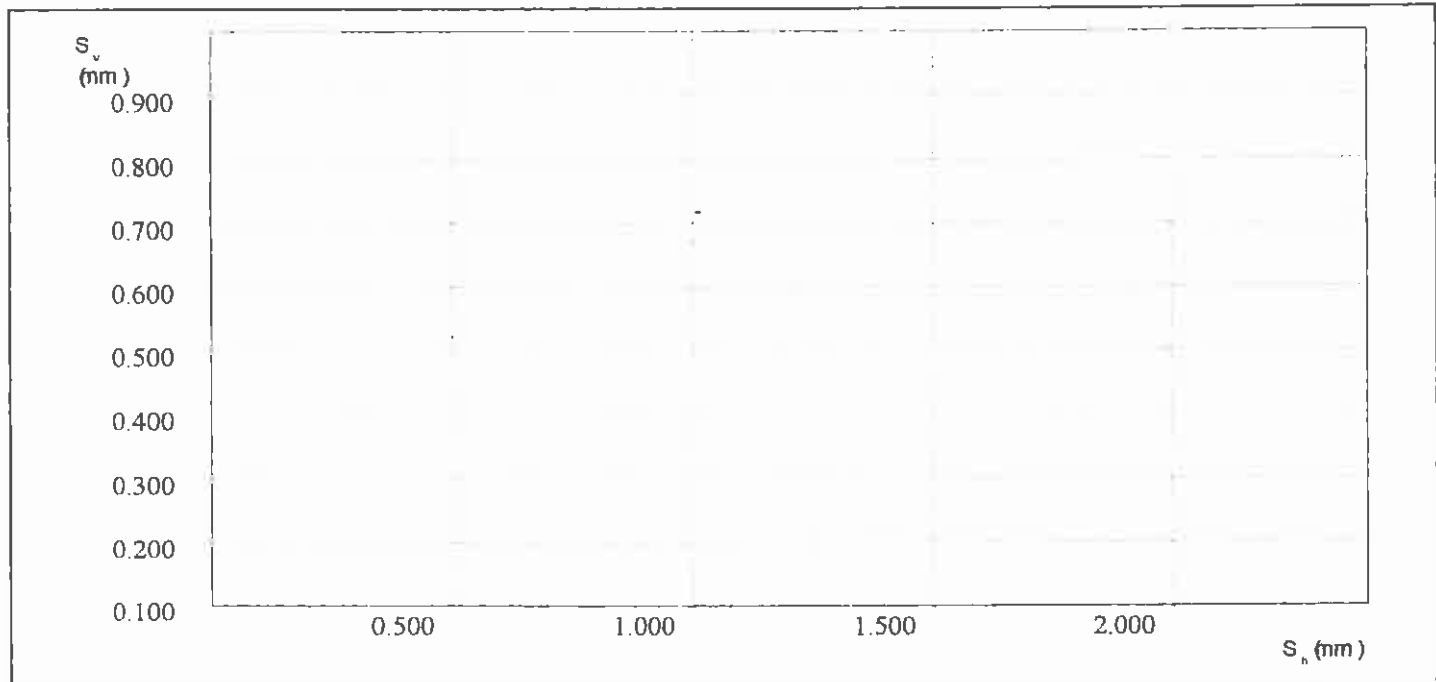
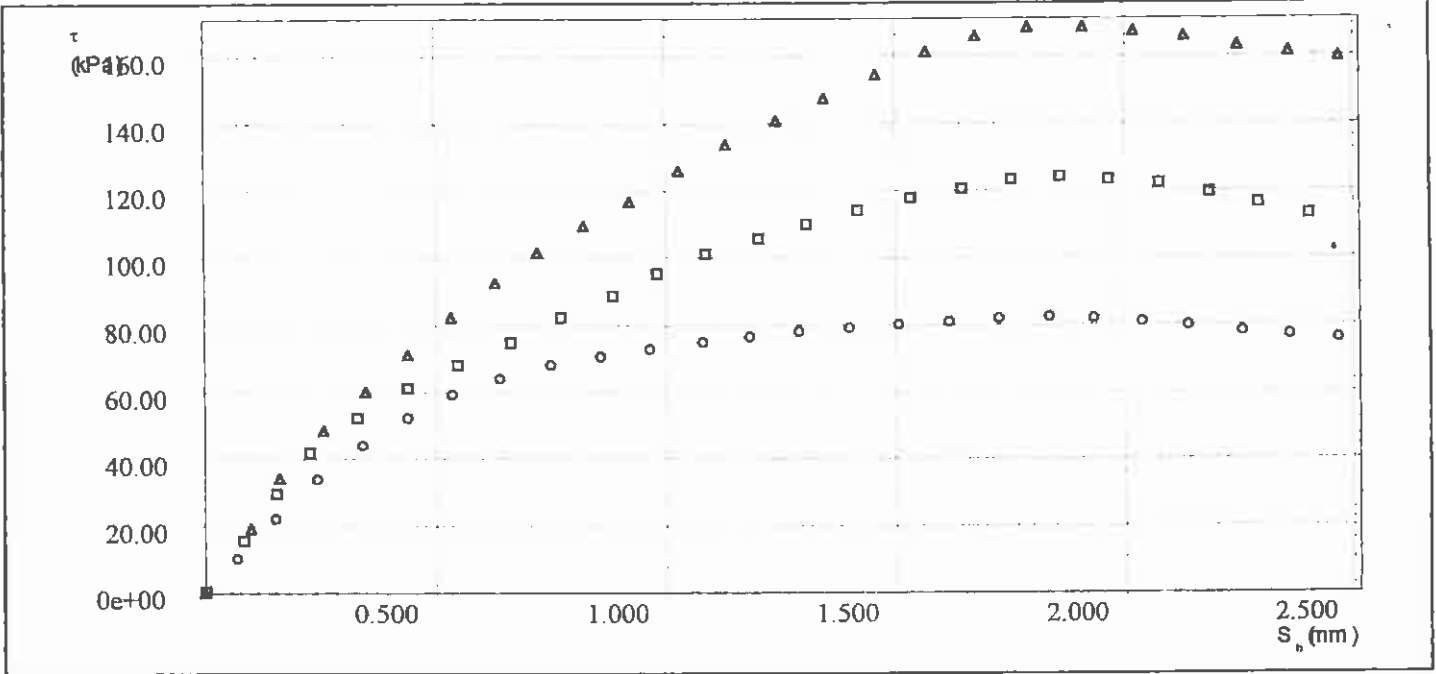
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0119/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrl - IR				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	6	Campione	1	Profondità	5.50 - 6.00



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0120/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione 2	Profondità 9,50 - 9,80

Descrizione del campione

Limo con sabbia grigio molto consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>	Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

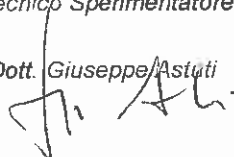
Campione di lunghezza di cm 30 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	32,00
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,672
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,774
Peso secco di volume	γ _d	g/cmc	1,344
Porosità	n	%	49,70
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,988
Grado di saturazione	S _r	%	87

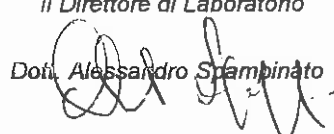
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0121/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

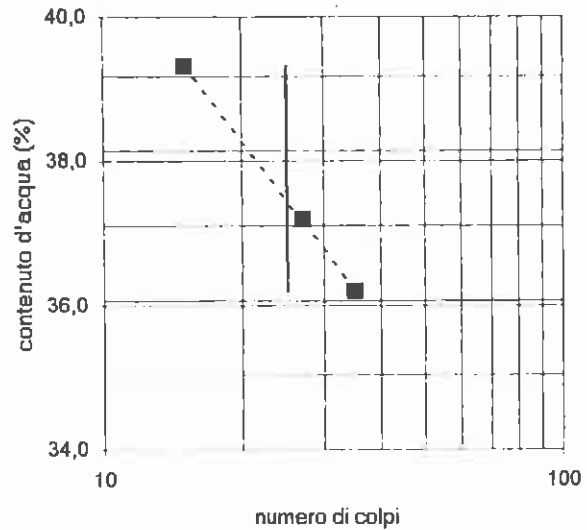
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	2
		Profondità	9,50 - 9,80

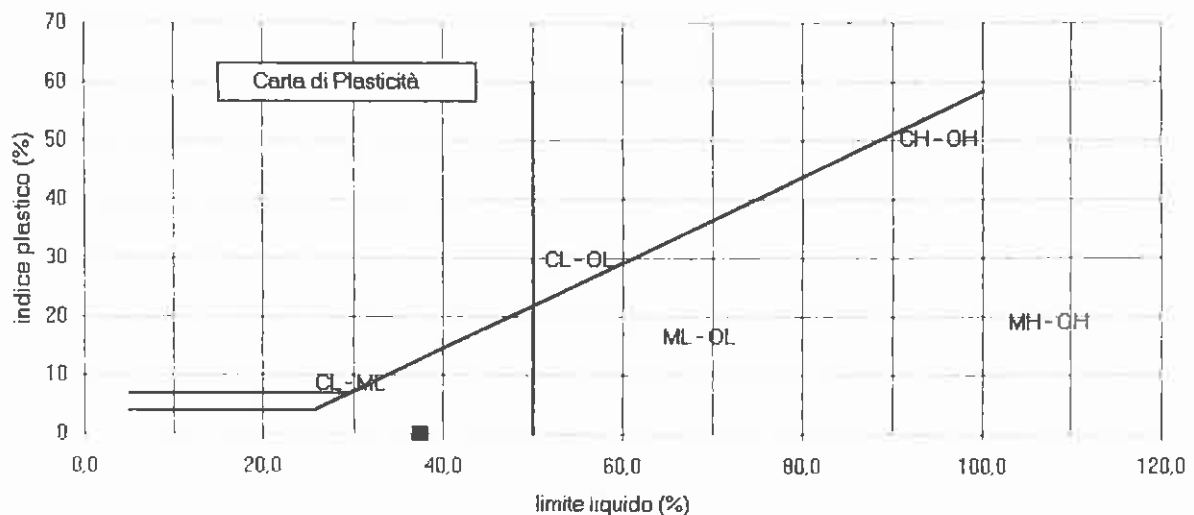
Limite Liquido	%			37,4
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		35	27	15
P. umido + tara	g	50,77	50,66	51,49
P. secco + tara	g	42,76	42,60	42,79
Peso tara	g	20,63	20,93	20,66
Peso umido	g	30,14	29,73	30,83
Peso secco	g	22,13	21,67	22,13
Contenuto d'acqua	%	36,20	37,19	39,31

Limite Plastico				N.P.
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g			
P. secco + tara	g			
Peso tara	g			
Peso umido	g			
Peso secco	g			
Contenuto d'acqua	%			

Contenuto d'acqua				32,0
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	39,61	42,73	39,62
P. secco + tara	g	35,08	37,36	35,11
Peso tara	g	20,99	20,61	20,92
Peso umido	g	18,62	22,12	18,70
Peso secco	g	14,09	16,75	14,19
Contenuto d'acqua	%	32,15	32,06	31,78



Indice plastico	N.D.
Consistenza	N.D.
Liquidità	N.D.
Fluidità	8,44
Tenacità	N.D.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Scampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0122/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	2
		Profondità	9,50 - 9,80

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,39	0,20	99,8	2,0000
20	0,850	0,47	0,43	99,6	0,8500
40	0,425	0,95	0,91	99,1	0,4250
60	0,250	1,81	1,81	98,2	0,2500
140	0,106	45,13	24,38	75,6	0,1060
200	0,075	36,45	42,60	57,4	0,0750
< 0,075		114,80	57,40	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-6,00
menisco	Cm	1,50
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,672

taratura densimetro

intercetta	19,085
pendenza	-0,337

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-feb	9,00	1,30	16,00	23,00	24,5	0,50	0,04111	75,91	43,6
		2,00	16,00	22,00	23,5	0,50	0,03366	71,91	41,3
		3,00	16,00	21,00	22,5	0,50	0,02789	67,92	39,0
		5,00	16,00	19,50	21	0,50	0,02208	61,93	35,5
		10,00	16,00	18,00	19,5	0,50	0,01594	55,93	32,1
		15,00	16,00	16,75	18,25	0,50	0,01323	50,94	29,2
		30,00	16,00	15,50	17	0,50	0,00951	45,94	26,4
		45,00	16,00	15,00	16,5	0,50	0,00781	43,95	25,2
		60,00	16,00	14,25	15,75	0,50	0,00683	40,95	23,5
		90	16,00	13,50	15	0,50	0,00562	37,95	21,8
		120	16,00	12,50	14	0,50	0,00493	33,96	19,5
		240	16,00	11,50	13	0,50	0,00353	29,96	17,2
		420	16,00	10,50	12	0,50	0,00270	25,97	14,9
		600	16,00	9,25	10,75	0,50	0,00229	20,97	12,0
		1440	16,00	8,25	9,75	0,50	0,00149	16,98	9,7

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0123/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrl - IR					
Località	Itinerario Ragusa - Catania					
Sondaggio	6	Campione	2	Profondità	9.50 - 9.80	

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	32,00	36,00	1,765	1,333	32,42	86
2	32,00	36,00	1,782	1,344	32,65	88
3	32,00	36,00	1,776	1,340	32,56	88

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	31,60	24	82,71	2,53	7,00
2	200,00	31,37	24	150,30	3,15	7,00
3	300,00	31,22	24	200,63	3,35	7,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cm³) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cm³) peso secco di volume

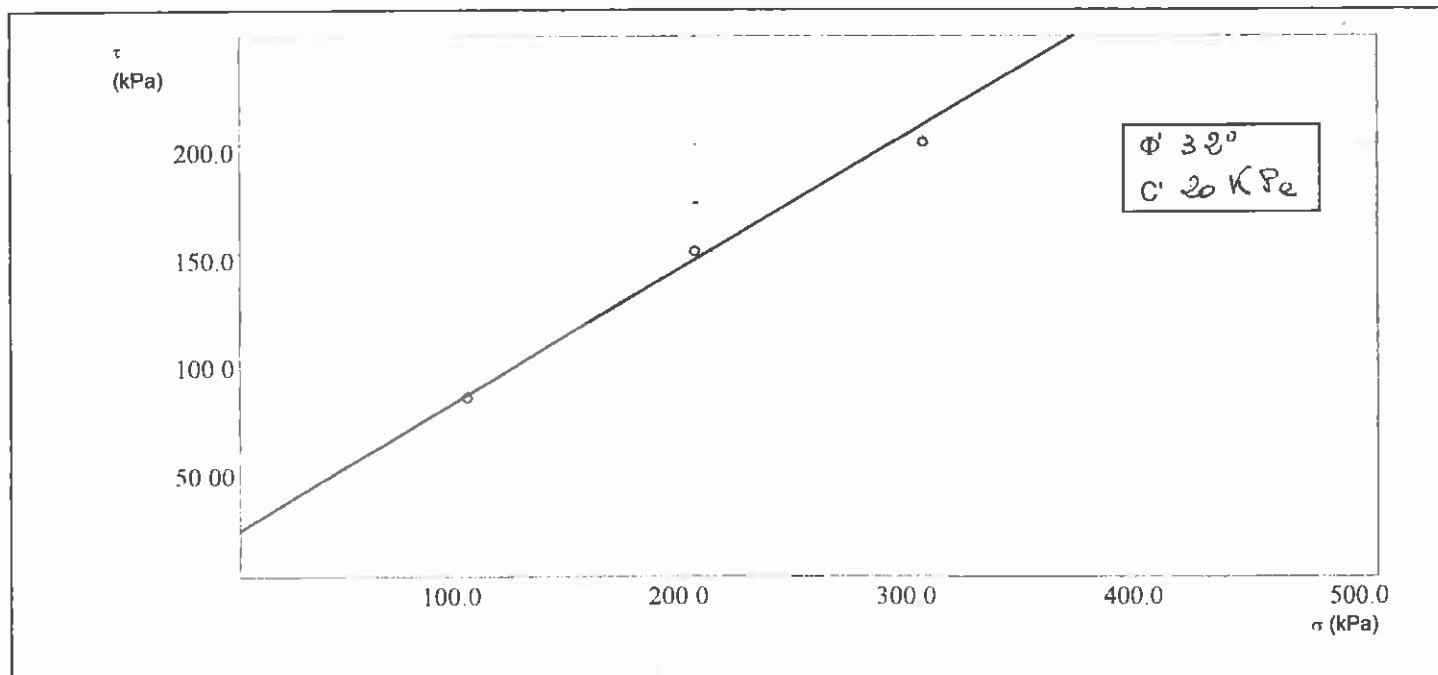
T (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Scampinato

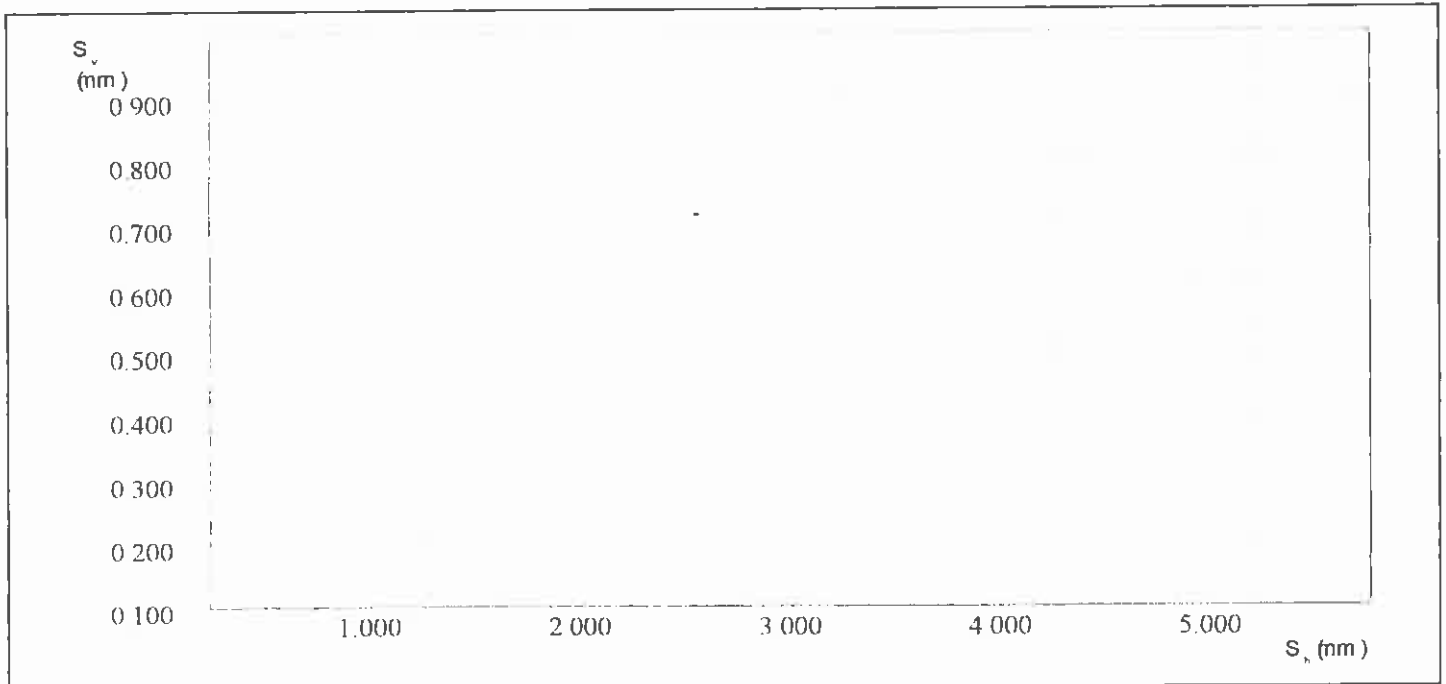
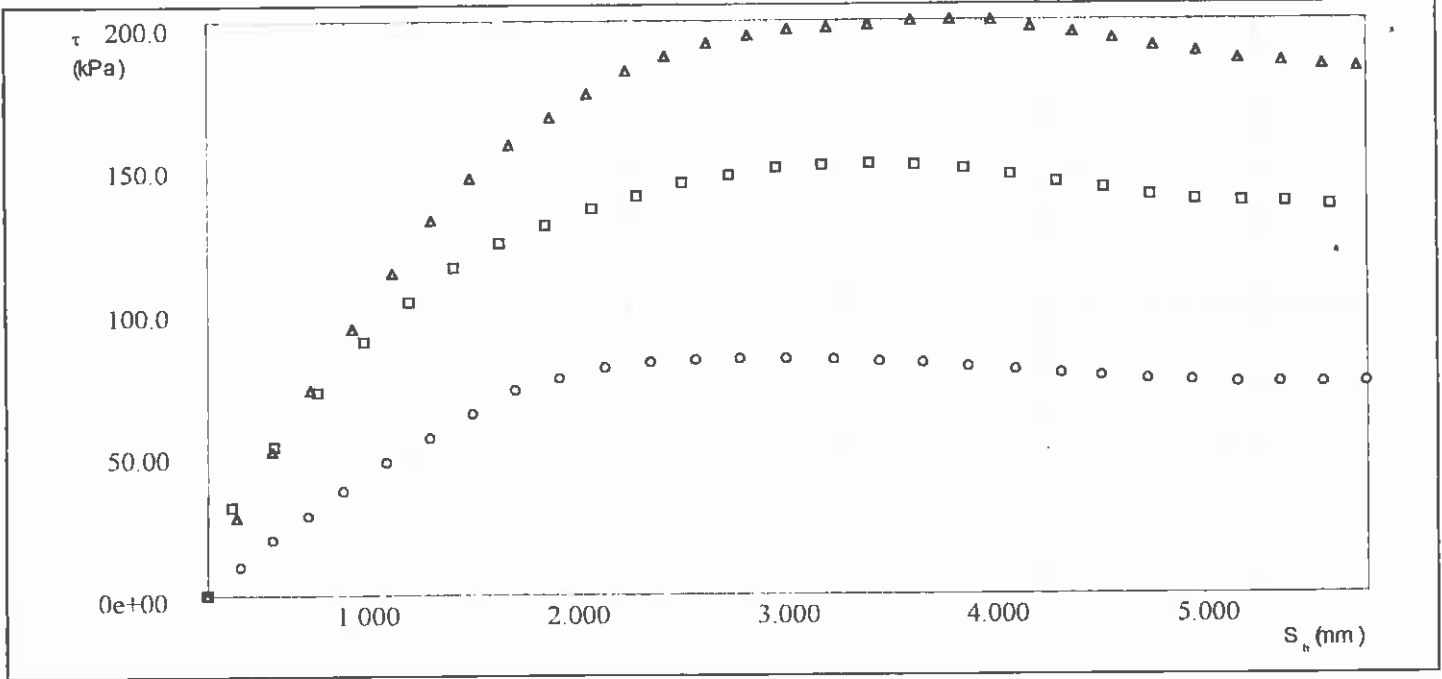
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0123/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrI - IR				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	6	Campione	2	Profondità	9.50 - 9.80



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0124/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione 3	Profondità 10,50 - 11,00

Descrizione del campione

Limo sabbioso grigio molto consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>	Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

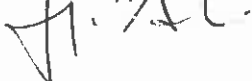
Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	23,25
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,708
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,833
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,487
Porosità	n	%	45,08
Indice naturale dei vuoti	e_0	-	0,821
Grado di saturazione	S _r	%	77

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0125/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

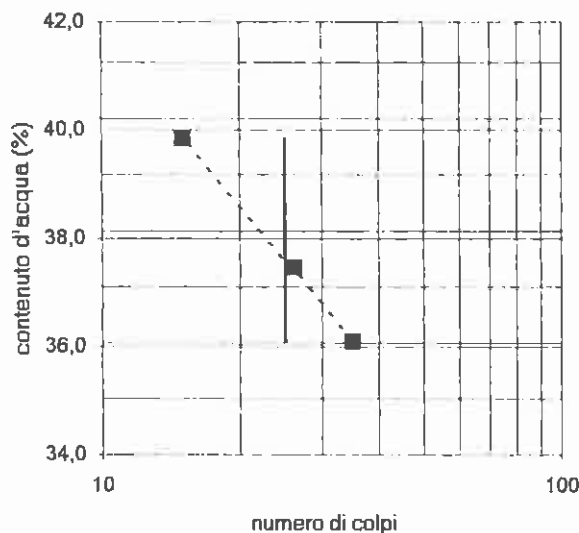
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	3
		Profondità	10,50 - 11,00

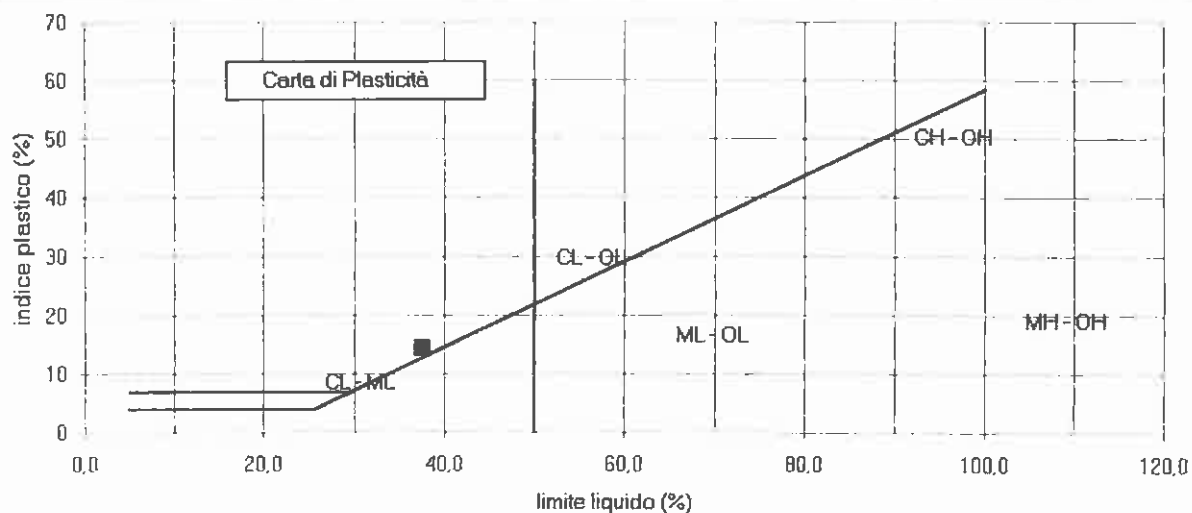
Limite Liquido	%			37,6
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		35	26	15
P. umido + tara	g	53,77	55,76	50,48
P. secco + tara	g	44,98	46,19	42,01
Peso tara	g	20,63	20,65	20,75
Peso umido	g	33,14	35,11	29,73
Peso secco	g	24,35	25,54	21,26
Contenuto d'acqua	%	36,10	37,47	39,84

Limite Plastico				23,1
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	17,47	13,77	18,56
P. secco + tara	g	15,90	12,93	16,81
Peso tara	g	9,15	9,30	9,21
Peso umido	g	8,32	4,47	9,35
Peso secco	g	6,75	3,63	7,60
Contenuto d'acqua	%	23,26	23,14	23,03

Contenuto d'acqua				23,3
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	81,22	141,31	22,63
P. secco + tara	g	75,01	137,88	20,10
Peso tara	g	48,27	123,16	9,21
Peso umido	g	32,95	18,15	13,42
Peso secco	g	26,74	14,72	10,89
Contenuto d'acqua	%	23,22	23,30	23,23



Indice plastico	14
Consistenza	0,99
Liquidità	0,01
Fluidità	10,14
Tenacità	1,43



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0126/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	6	Campione	3	Profondità	10,50 - 11,00

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,25	0,13	99,9	2,0000
20	0,850	1,06	0,66	99,3	0,8500
40	0,425	1,51	1,41	98,6	0,4250
60	0,250	3,87	3,35	96,7	0,2500
140	0,106	35,86	21,28	78,7	0,1060
200	0,075	24,91	33,73	66,3	0,0750
< 0,075		132,54	66,27	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,624

taratura densimetro

intercetta	17,743
pendenza	-0,344

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-feb	9,00	1,30	16,00	23,50	24,3	0,50	0,03883	82,81	54,9
		2,00	16,00	22,75	23,55	0,50	0,03174	79,78	52,9
		3,00	16,00	22,00	22,8	0,50	0,02626	76,75	50,9
		5,00	16,00	21,00	21,8	0,50	0,02069	72,71	48,2
		10,00	16,00	20,00	20,8	0,50	0,01487	68,67	45,5
		15,00	16,00	19,00	19,8	0,50	0,01234	64,63	42,8
		30,00	16,00	17,50	18,3	0,50	0,00893	58,57	38,8
		45,00	16,00	16,50	17,3	0,50	0,00740	54,53	36,1
		60,00	16,00	16,00	16,8	0,50	0,00645	52,51	34,8
		90	16,00	15,25	16,05	0,50	0,00533	49,48	32,8
		120	16,00	14,50	15,3	0,50	0,00466	46,45	30,8
		240	16,00	13,50	14,3	0,50	0,00334	42,41	28,1
		420	16,00	12,50	13,3	0,50	0,00256	38,37	25,4
		600	16,00	11,25	12,05	0,50	0,00218	33,33	22,1
		1440	16,00	10,00	10,8	0,50	0,00143	28,28	18,7

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spagnuolo

ANALISI GRANULOMETRICA

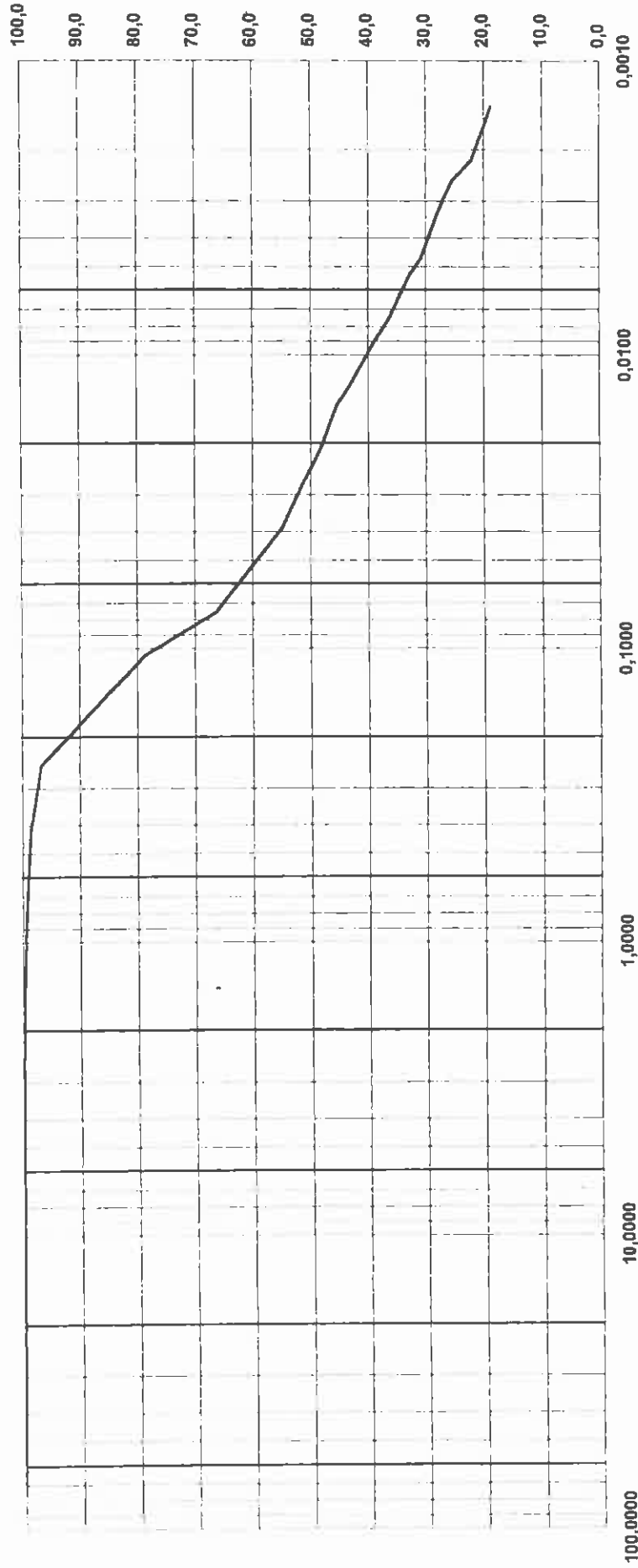
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0126/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.	
Località	Itinerario Ragusa - Catania	
Sondaggio	6	Campione 3
	Profondità	10,50 - 11,00

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Media	Grosso	Fine	

Diagramma



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro Spampinato

Il Tecnico Sperimentatore
Dott. Giuseppe Asuti

PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0127/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrl - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	3
		Profondità	10.50 - 11.00

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,831	1,484	23,42	23,46	77	91
2	100,00	19,64	1,834	1,482	23,74	23,87	78	92
3	100,00	19,64	1,833	1,481	23,75	23,83	78	92

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'
1	140,00	140,00	40,00	4,49	299,53	3,99
2	240,00	240,00	40,00	4,56	539,85	3,69
3	340,00	340,00	40,00	3,94	718,90	3,40

Ho (mm) altezza provino

Ao (cmq) area provino

γ (g/cm³) peso umido di volume

γ' (g/cm³) peso secco di volume

Wo e Wf (%) tenore in acqua iniz. e fin.

So e Sf (%) grado di saturazione iniz. e fin.

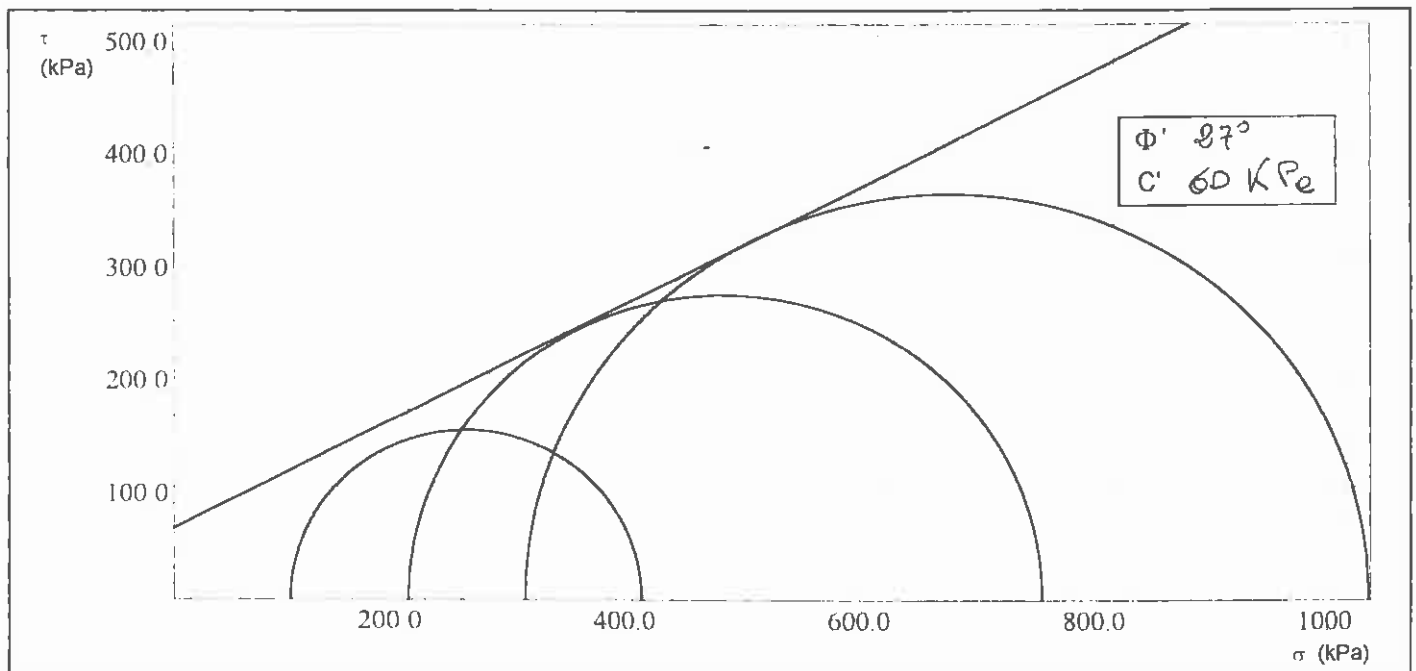
S'1' c e S'3' c (KPa) pressione in cella iniz. e fin.

BP (KPa) back pressure

ϵ (%) deformazione a rottura

S1-S3 (KPa) pressione a rottura

Velocità di deformazione: 0.003 mm/min.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0127/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 3)

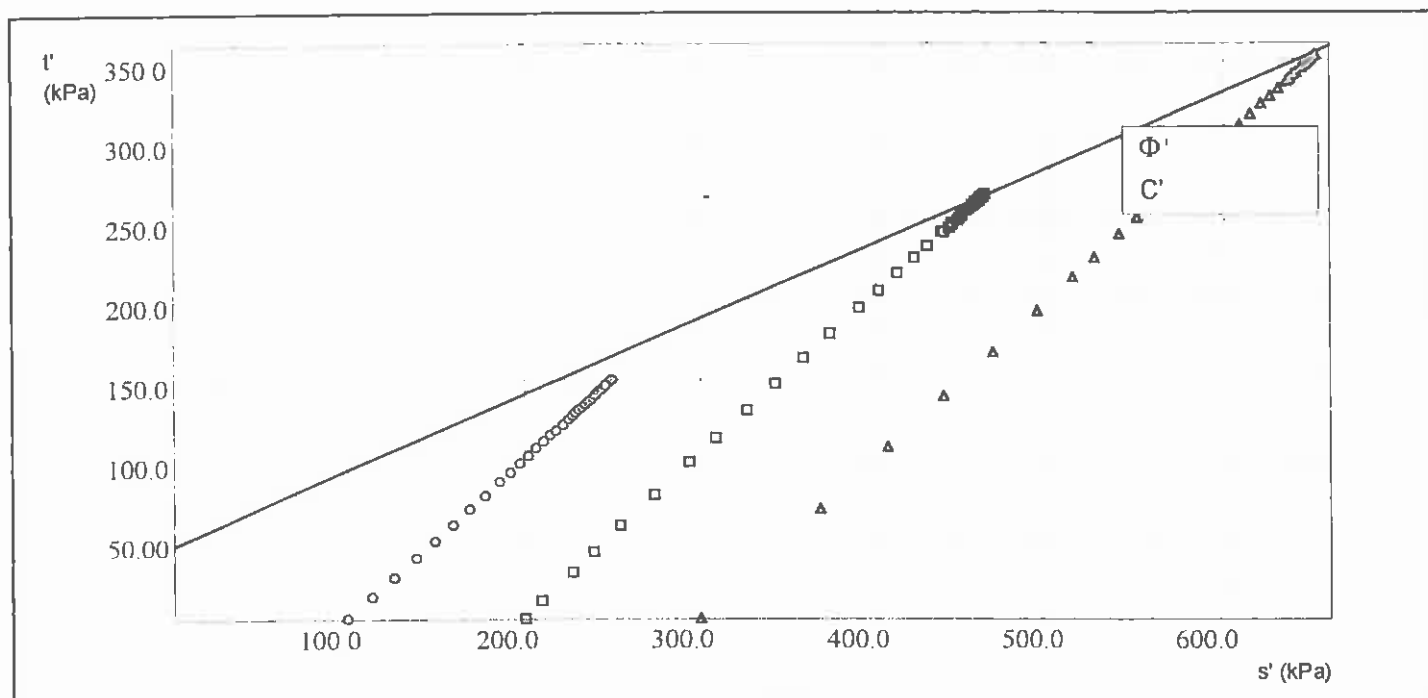
Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SIS srl - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	3
		Profondità	10.50 - 11.00

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,831	1,484	23,42	23,46	77	91
2	100,00	19,64	1,834	1,482	23,74	23,87	78	92
3	100,00	19,64	1,833	1,481	23,75	23,83	78	92

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'
1	140,00	140,00	40,00	4,49	299,53	3,99
2	240,00	240,00	40,00	4,56	539,85	3,69
3	340,00	340,00	40,00	3,94	718,90	3,40



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

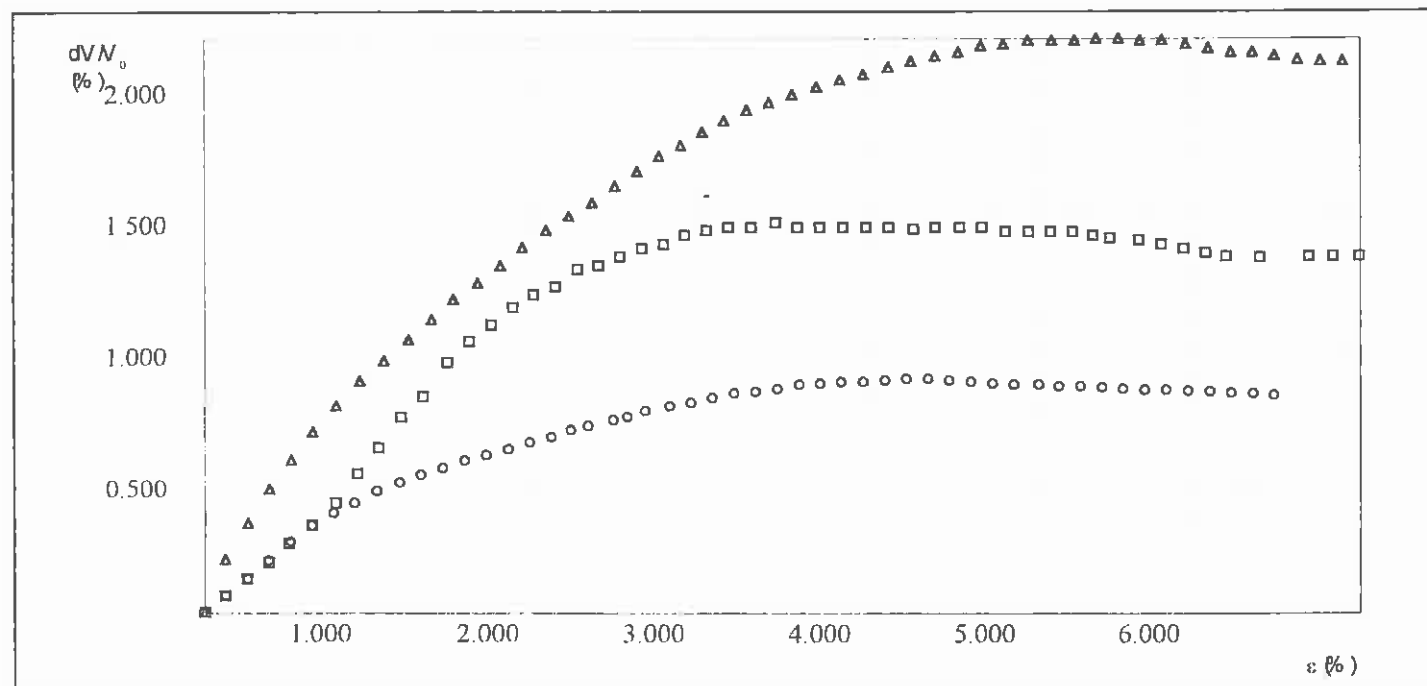
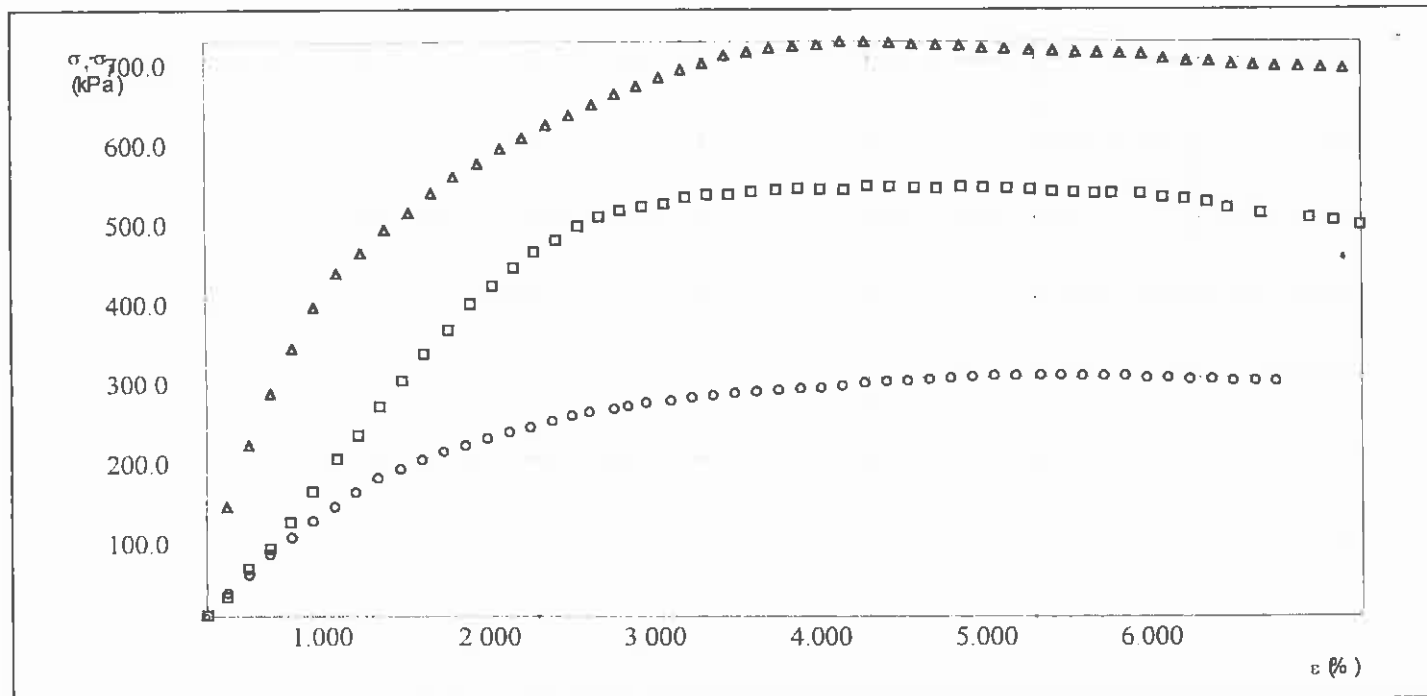
PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0127/4 del 24/05/04 (foglio 3 di 3)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SIS srl - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	6	Campione	3
		Profondità	10.50 - 11.00



Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0128/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione 1	Profondità 38,00 - 38,50

Descrizione del campione

Limo argilloso sabbioso grigio - verdastro molto consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>	Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

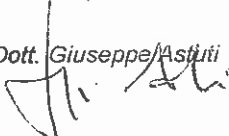
Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	27,56
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,670
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,965
Peso secco di volume	γ _d	g/cmc	1,540
Porosità	n	%	42,31
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,733
Grado di saturazione	S _r	%	100

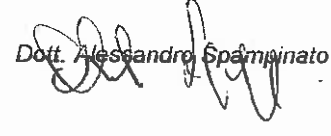
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

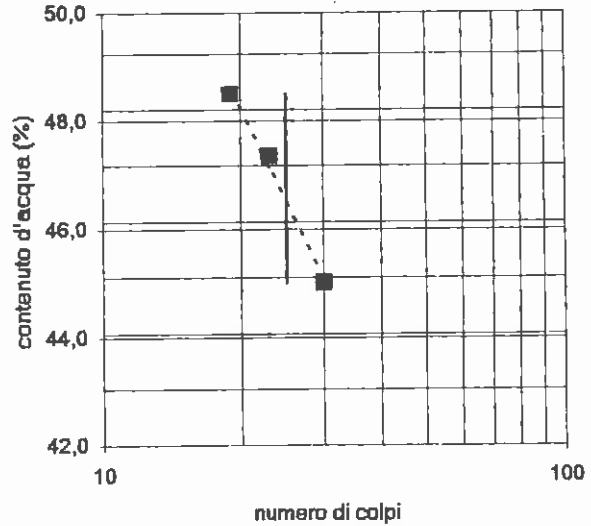
Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0129/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	1
		Profondità	38,00 - 38,50

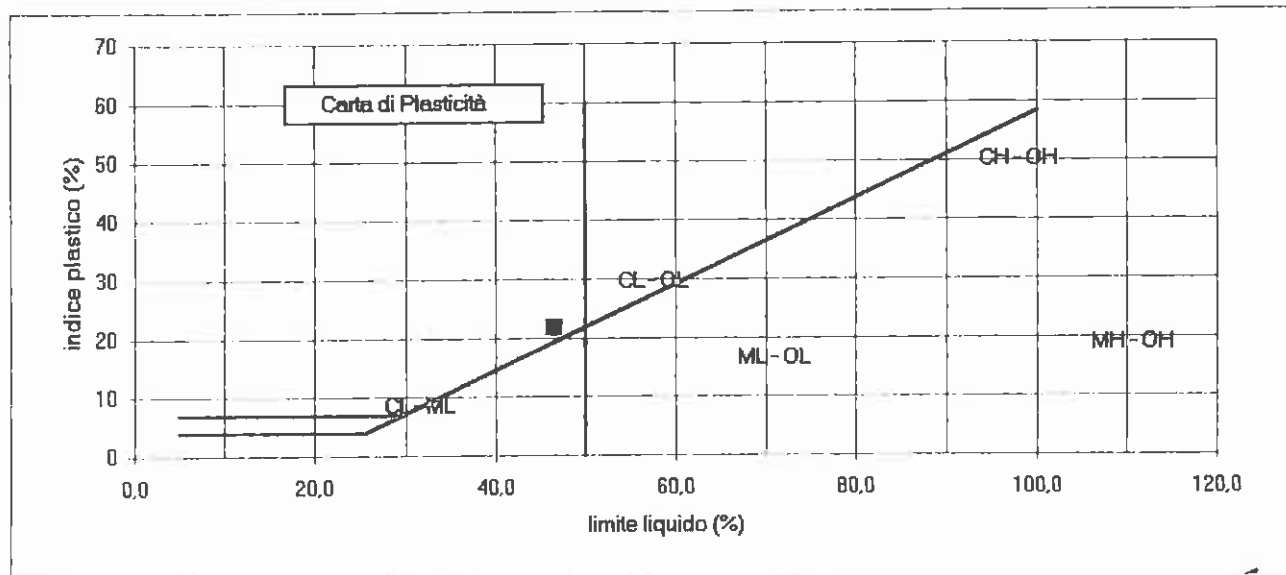
Limite Liquido	%	46,5		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		30	23	19
P. umido + tara	g	48,58	49,92	50,51
P. secco + tara	g	39,90	40,51	40,79
Peso tara	g	20,62	20,64	20,75
Peso umido	g	27,96	29,28	29,76
Peso secco	g	19,28	19,87	20,04
Contenuto d'acqua	%	45,02	47,36	48,50

Limite Plastico		24,6		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	14,93	13,63	15,55
P. secco + tara	g	13,80	12,78	14,30
Peso tara	g	9,18	9,34	9,25
Peso umido	g	5,75	4,29	6,30
Peso secco	g	4,62	3,44	5,05
Contenuto d'acqua	%	24,46	24,71	24,75



Contenuto d'acqua		27,6		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	41,02	50,18	52,91
P. secco + tara	g	36,61	43,90	45,98
Peso tara	g	20,74	21,12	20,62
Peso umido	g	20,28	29,06	32,29
Peso secco	g	15,87	22,78	25,36
Contenuto d'acqua	%	27,79	27,57	27,33

Indice plastico	22
Consistenza	0,87
Liquidità	0,13
Fluidità	17,72
Tenacità	1,23



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astolfi

Il Direttore di Laboratorio

Laboratorio Geotecnico

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0130/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	1
		Profondità	38,00 - 38,50

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500	0,00	0,00	100,0	9,5000
4	4,750	0,76	0,38	99,6	4,7500
10	2,000	0,63	0,70	99,3	2,0000
20	0,850	0,74	1,07	98,9	0,8500
40	0,425	1,96	2,05	98,0	0,4250
60	0,250	4,04	4,07	95,9	0,2500
140	0,106	17,44	12,79	87,2	0,1060
200	0,075	10,35	17,96	82,0	0,0750
	< 0,075	164,08	82,04	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-5,00
menisco	Cm	0,50
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,670

taratura densimetro

intercetta	18,064
pendenza	-0,342

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-feb	9,00	1,30	16,00	25,00	25,5	0,50	0,03821	83,94	68,9
		2,00	16,00	24,50	25	0,50	0,03109	81,94	67,2
		3,00	16,00	23,50	24	0,50	0,02584	77,94	63,9
		5,00	16,00	22,50	23	0,50	0,02036	73,94	60,7
		10,00	16,00	21,00	21,5	0,50	0,01475	67,95	55,7
		15,00	16,00	20,25	20,75	0,50	0,01219	64,95	53,3
		30,00	16,00	19,00	19,5	0,50	0,00878	59,96	49,2
		45,00	16,00	18,50	19	0,50	0,00723	57,96	47,5
		60,00	16,00	17,50	18	0,50	0,00635	53,96	44,3
		90	16,00	17,00	17,5	0,50	0,00522	51,96	42,6
		120	16,00	16,50	17	0,50	0,00455	49,96	41,0
		240	16,00	15,75	16,25	0,50	0,00325	46,96	38,5
		420	16,00	15,00	15,5	0,50	0,00248	43,97	36,1
		600	16,00	14,25	14,75	0,50	0,00210	40,97	33,6
		1440	16,00	13,15	13,65	0,50	0,00137	36,57	30,0

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

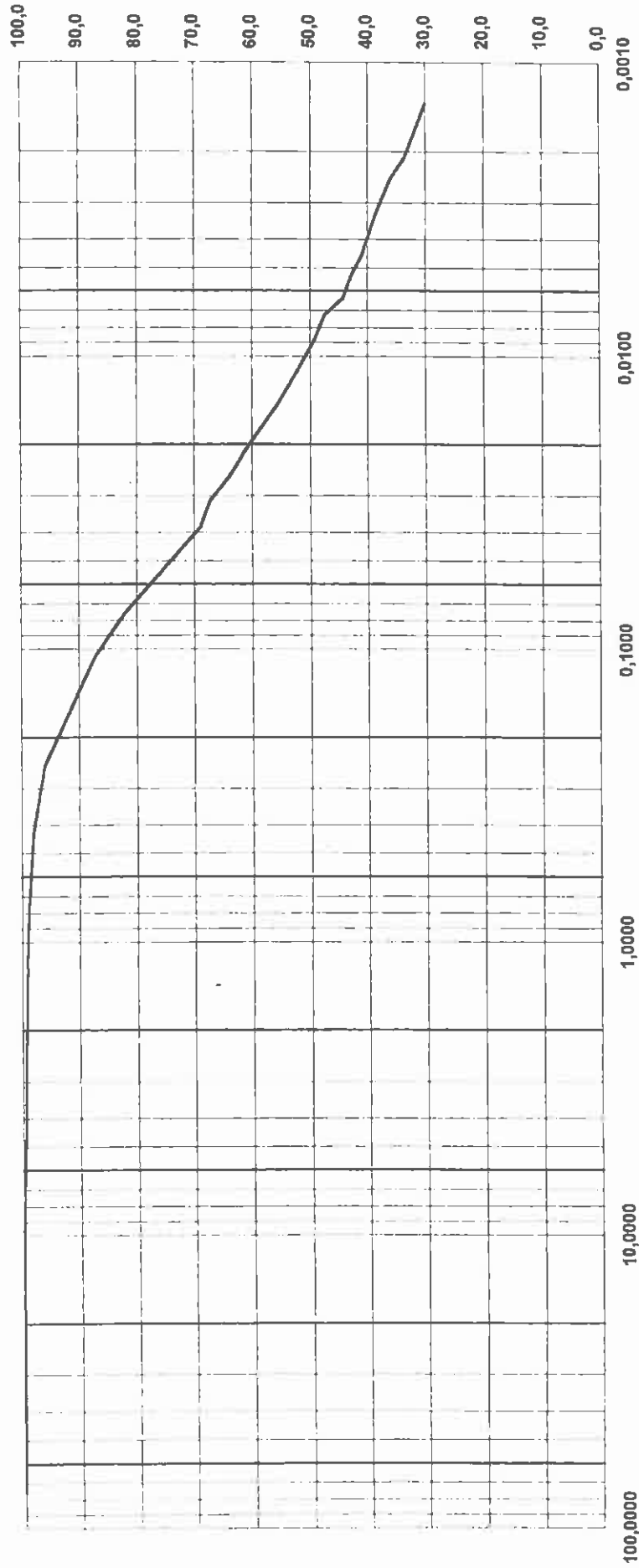
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0130/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità	38,00 - 38,50

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo			Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Media	Grosso	Medio	Fine	

Diagramma



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro Spampinato

Il Tecnico Sperimentatore
Dott. Giuseppe Astuti

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0131/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISrl - IR					
Località	Itinerario Ragusa - Catania					
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità	38.00 - 38.50	

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	32,00	36,00	1,969	1,548	27,16	100
2	32,00	36,00	1,969	1,549	27,14	100
3	32,00	36,00	1,970	1,550	27,14	100

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	31,80	24	58,70	1,21	2,00
2	200,00	31,34	24	98,03	1,51	2,00
3	300,00	31,12	24	144,89	1,51	2,00

Ho (mm) altezza provino

Ao (cmq) area provino

γ (g/cmc) peso umido di volume

γ' (g/cmc) peso secco di volume

Wo (%) tenore in acqua iniz.

So (%) grado di saturazione iniz.

P' (KPa) pressione verticale

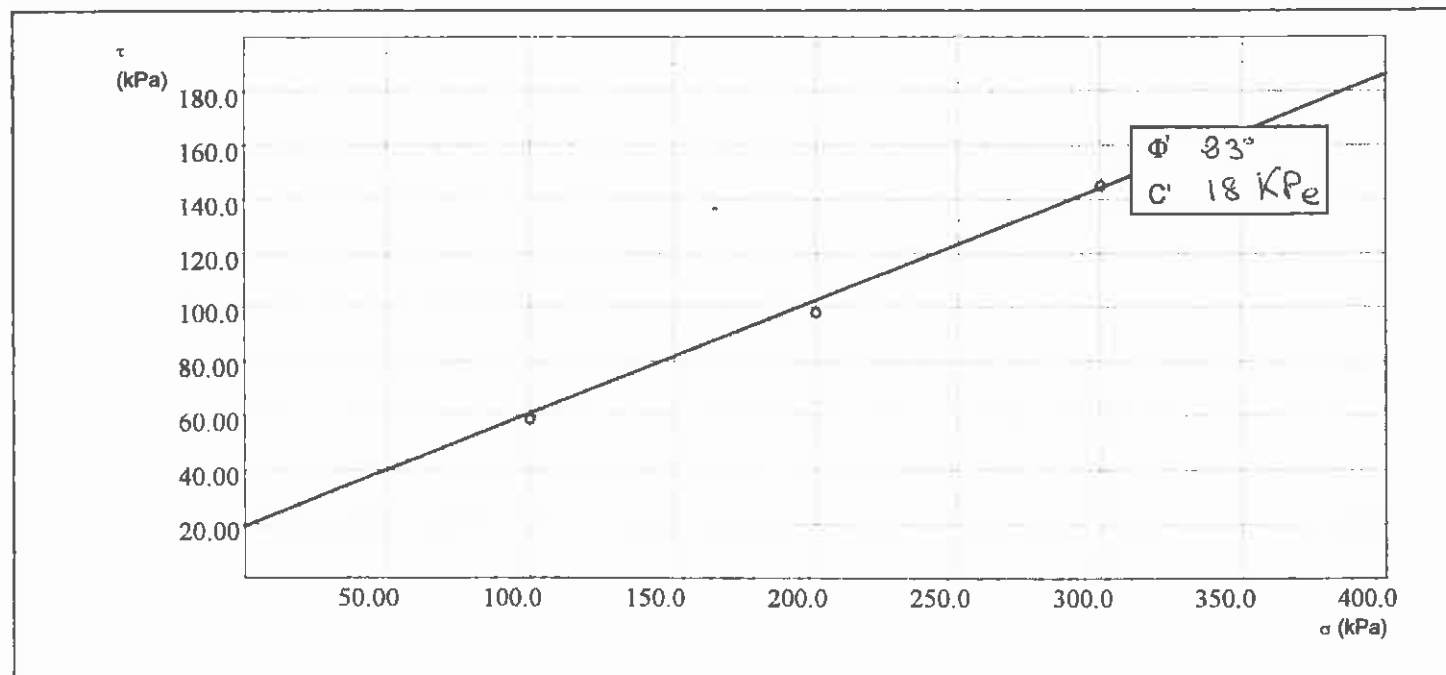
H (mm) altezza provino dopo consolidazione

dt (ore) tempo di consolidazione

T (KPa) resistenza al taglio

Sh (mm) spostamento orizzontale

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

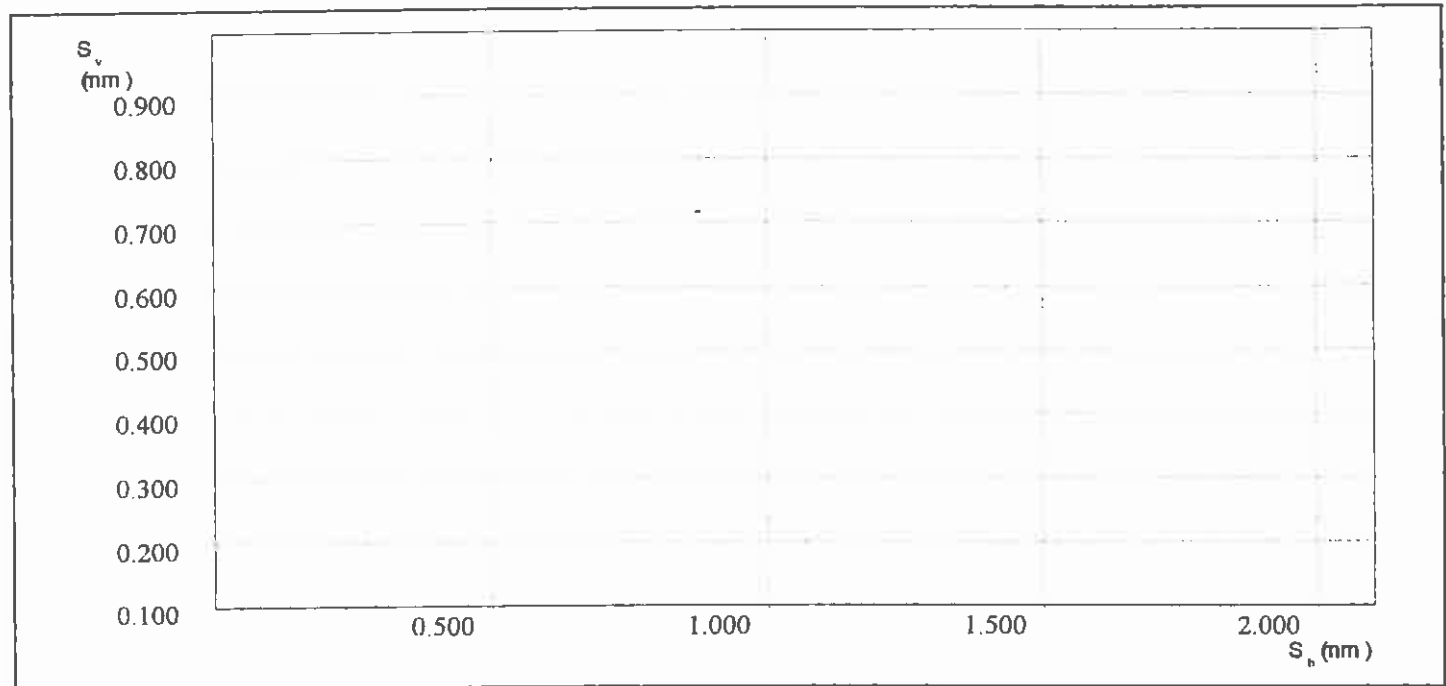
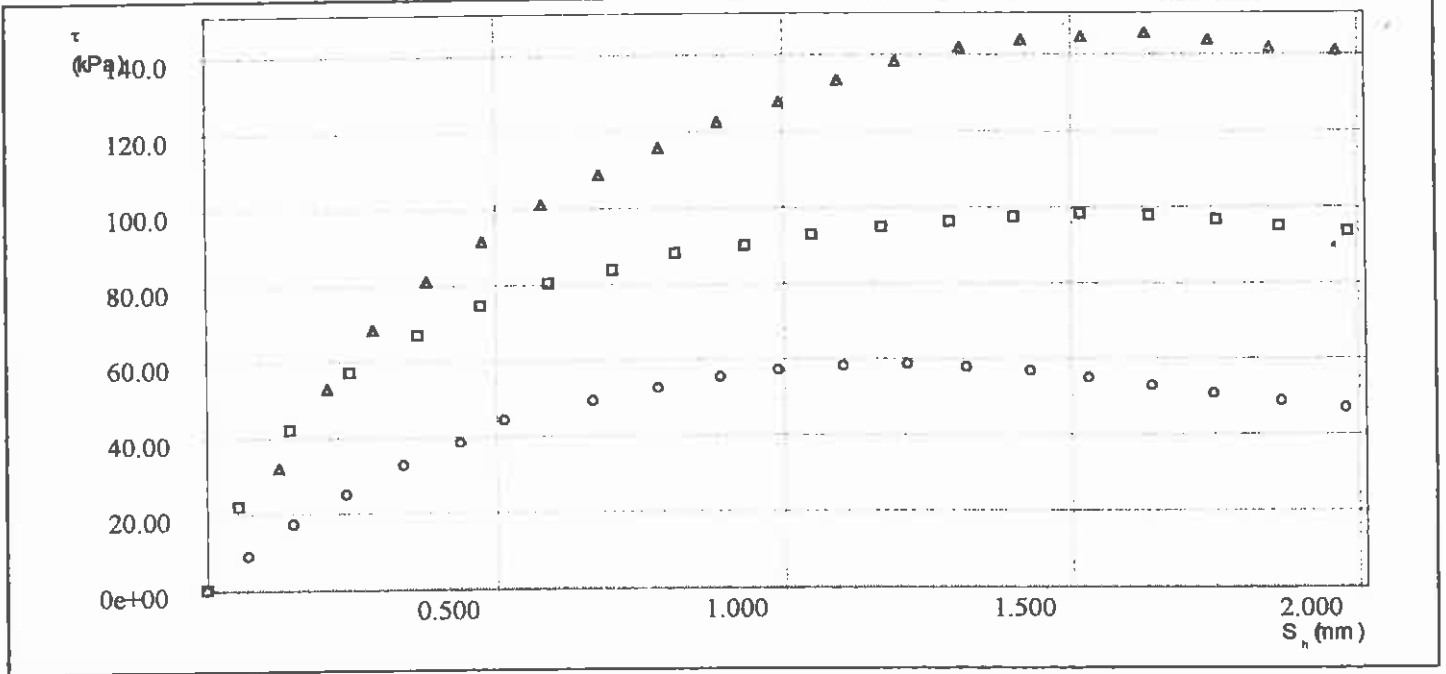
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0131/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISrl - IR				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	7	Campione	1	Profondità	38.00 - 38.50



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0132/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42,00 - 42,50

Descrizione del campione

Limo argilloso sabbioso grigio - verdastro molto consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	31,07
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,722
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,936
Peso secco di volume	γ _d	g/cmc	1,477
Porosità	n	%	45,74
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,843
Grado di saturazione	S _r	%	100

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astolfi



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spanpinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92

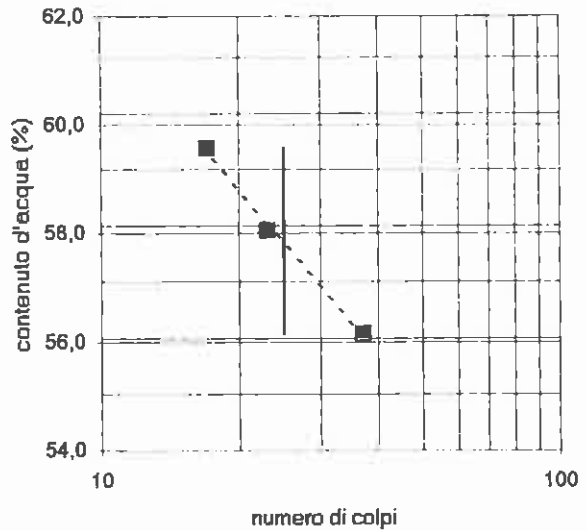
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0133/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42,00 - 42,50

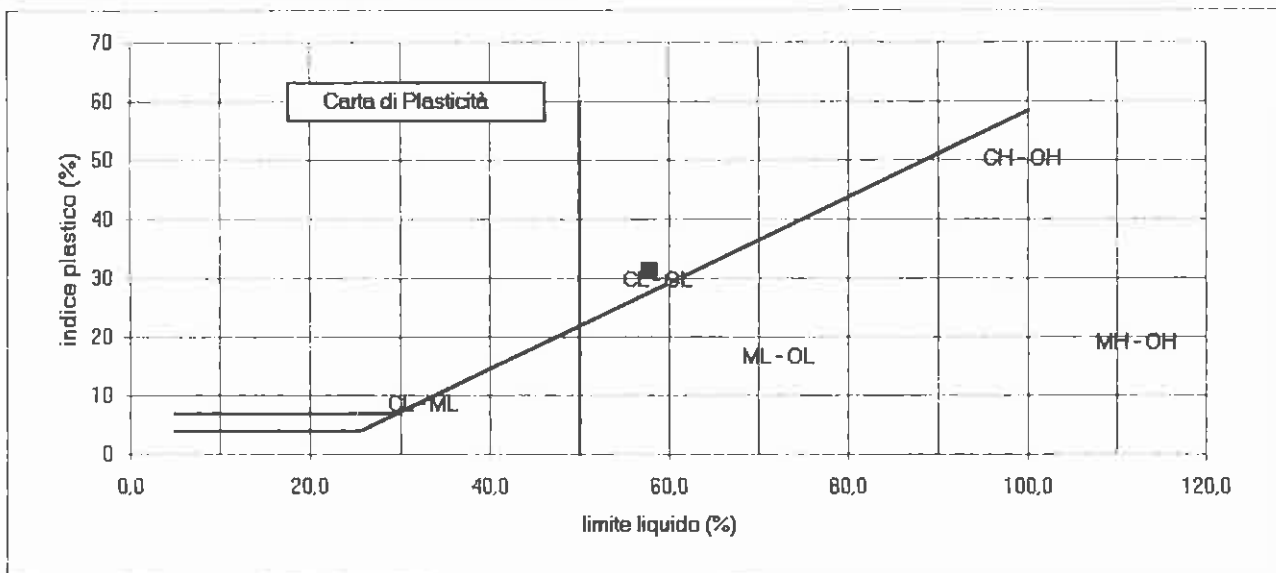
Limite Liquido	%			57,8
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		37	23	17
P. umido + tara	g	48,12	49,28	51,30
P. secco + tara	g	38,27	38,89	39,85
Peso tara	g	20,73	20,99	20,63
Peso umido	g	27,39	28,29	30,67
Peso secco	g	17,54	17,90	19,22
Contenuto d'acqua	%	56,16	58,04	59,57

Limite Plastico				26,5
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	14,20	13,91	16,77
P. secco + tara	g	13,18	12,93	15,18
Peso tara	g	9,33	9,22	9,20
Peso umido	g	4,87	4,69	7,57
Peso secco	g	3,85	3,71	5,98
Contenuto d'acqua	%	26,49	26,42	26,59



Contenuto d'acqua				31,1
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	23,72	33,27	25,55
P. secco + tara	g	20,25	27,56	21,69
Peso tara	g	9,10	9,07	9,32
Peso umido	g	14,62	24,20	16,23
Peso secco	g	11,15	18,49	12,37
Contenuto d'acqua	%	31,12	30,88	31,20

Indice plastico	31
Consistenza	0,85
Liquidità	0,15
Fluidità	10,03
Tenacità	3,12



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0134/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42,00 - 42,50

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750			100,0	9,5000
10	2,000	0,00	0,00	100,0	2,0000
20	0,850	2,69	1,35	98,7	0,8500
40	0,425	7,56	5,13	94,9	0,4250
60	0,250	11,06	10,66	89,3	0,2500
140	0,106	12,31	16,81	83,2	0,1060
200	0,075	6,38	20,00	80,0	0,0750
< 0,075		160,00	80,00	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-6,00
menisco	Cm	1,50
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,722

taratura densimetro

intercetta	19,085
pendenza	-0,337

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-feb	9,00	1,30	16,00	26,00	27,5	0,50	0,03858	86,94	69,6
		2,00	16,00	25,25	26,75	0,50	0,03150	83,98	67,2
		3,00	16,00	24,75	26,25	0,50	0,02593	82,00	65,6
		5,00	16,00	23,50	25	0,50	0,02050	77,06	61,6
		10,00	16,00	22,15	23,65	0,50	0,01480	71,73	57,4
		15,00	16,00	21,25	22,75	0,50	0,01225	68,17	54,5
		30,00	16,00	20,00	21,5	0,50	0,00882	63,23	50,6
		45,00	16,00	19,00	20,5	0,50	0,00730	59,28	47,4
		60,00	16,00	18,50	20	0,50	0,00637	57,30	45,8
		90	16,00	18,00	19,5	0,50	0,00523	55,33	44,3
		120	16,00	17,50	19	0,50	0,00456	53,35	42,7
		240	16,00	17,00	18,5	0,50	0,00325	51,37	41,1
		420	16,00	16,25	17,75	0,50	0,00248	48,41	38,7
		600	16,00	15,25	16,75	0,50	0,00210	44,46	35,6
		1440	16,00	14,00	15,5	0,50	0,00138	39,52	31,6

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

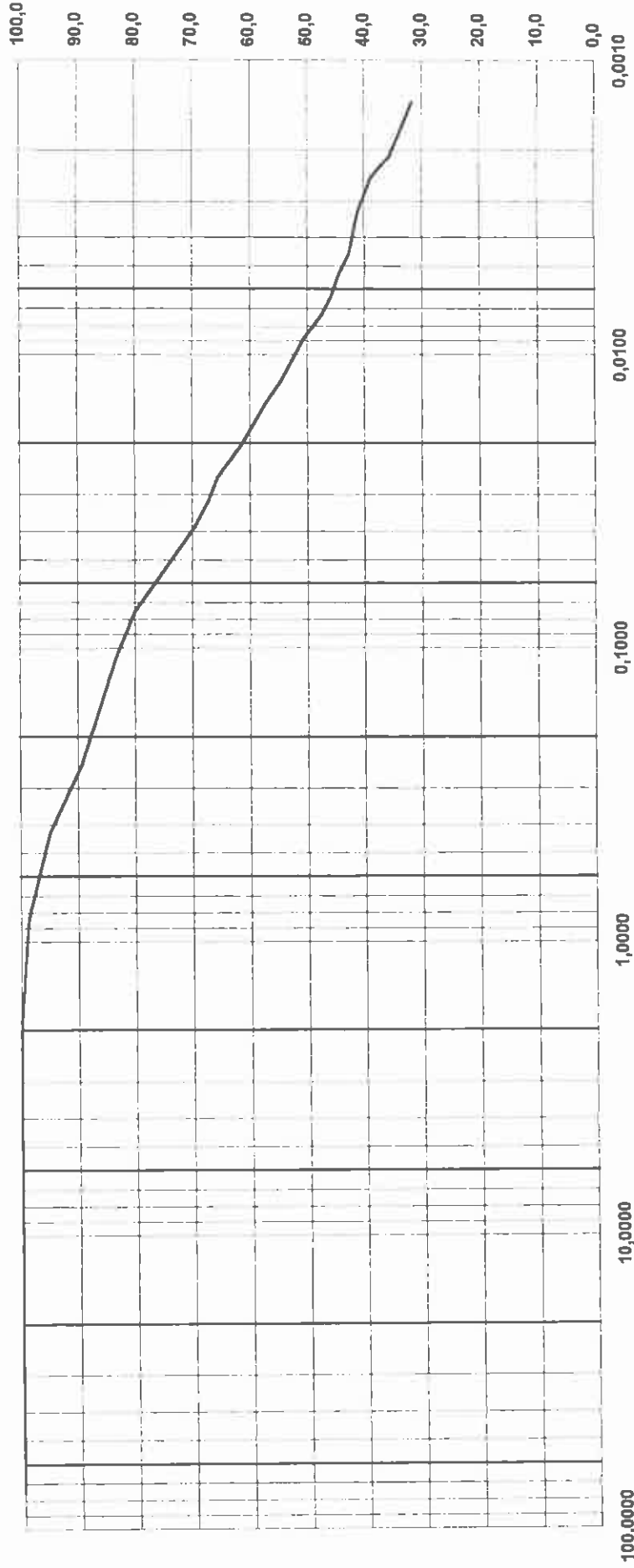
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0134/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42,00 - 42,50

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Media	Grosso	Fine	

Diagramma



PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0135/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrI - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42.00 - 42.50

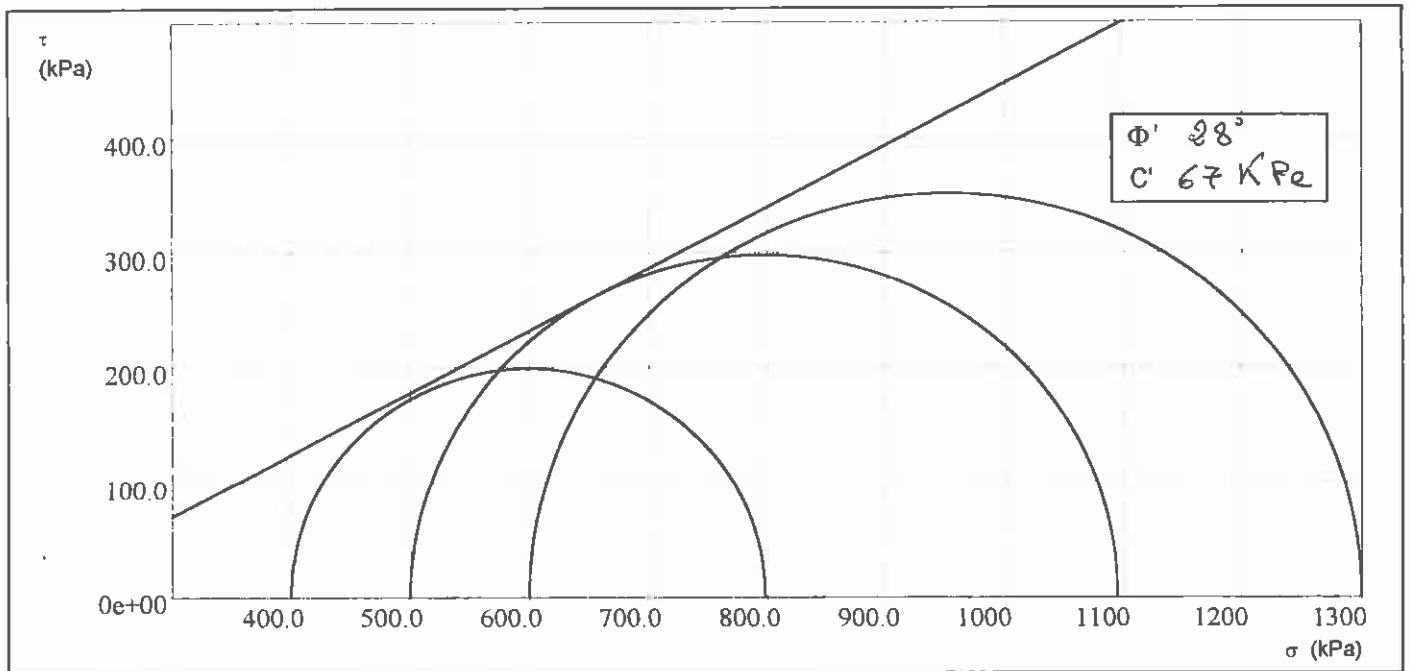
Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,936	1,479	30,91	26,15	100	100
2	100,00	19,64	1,938	1,481	30,84	26,14	100	100
3	100,00	19,64	1,937	1,479	30,96	26,18	100	100

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'
1	440,00	440,00	40,00	5,38	398,28	1,99
2	540,00	540,00	40,00	5,51	594,89	2,19
3	640,00	640,00	40,00	5,43	701,24	2,16

Ho (mm) altezza provino
 Ao (cmq) area provino
 γ (g/cm³) peso umido di volume
 γ' (g/cm³) peso secco di volume
 Wo e Wf (%) tenore in acqua iniz. e fin.
 So e Sf (%) grado di saturazione iniz. e fin.

S'1' c e S'3' c (KPa) pressione in cella iniz. e fin.
 BP (KPa) back pressure
 ϵ (%) deformazione a rottura
 S1-S3 (KPa) pressione a rottura
 Velocità di deformazione: 0.003 mm/min.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0135/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 3)

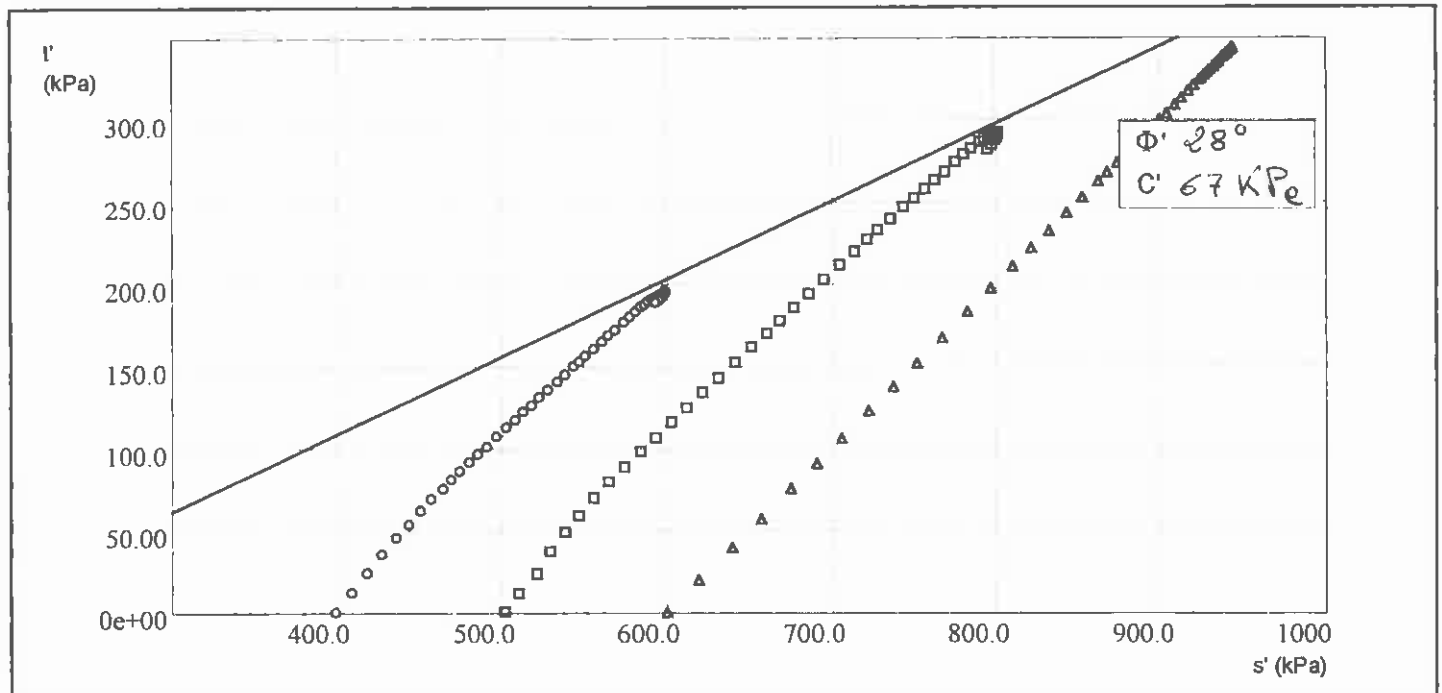
Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SIS srl - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42.00 - 42.50

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,936	1,479	30,91	26,15	100	100
2	100,00	19,64	1,938	1,481	30,84	26,14	100	100
3	100,00	19,64	1,937	1,479	30,96	26,18	100	100

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'		
1	440,00	440,00	40,00	5,38	398,28	1,99		
2	540,00	540,00	40,00	5,51	594,89	2,19		
3	640,00	640,00	40,00	5,43	701,24	2,16		



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Stampinato

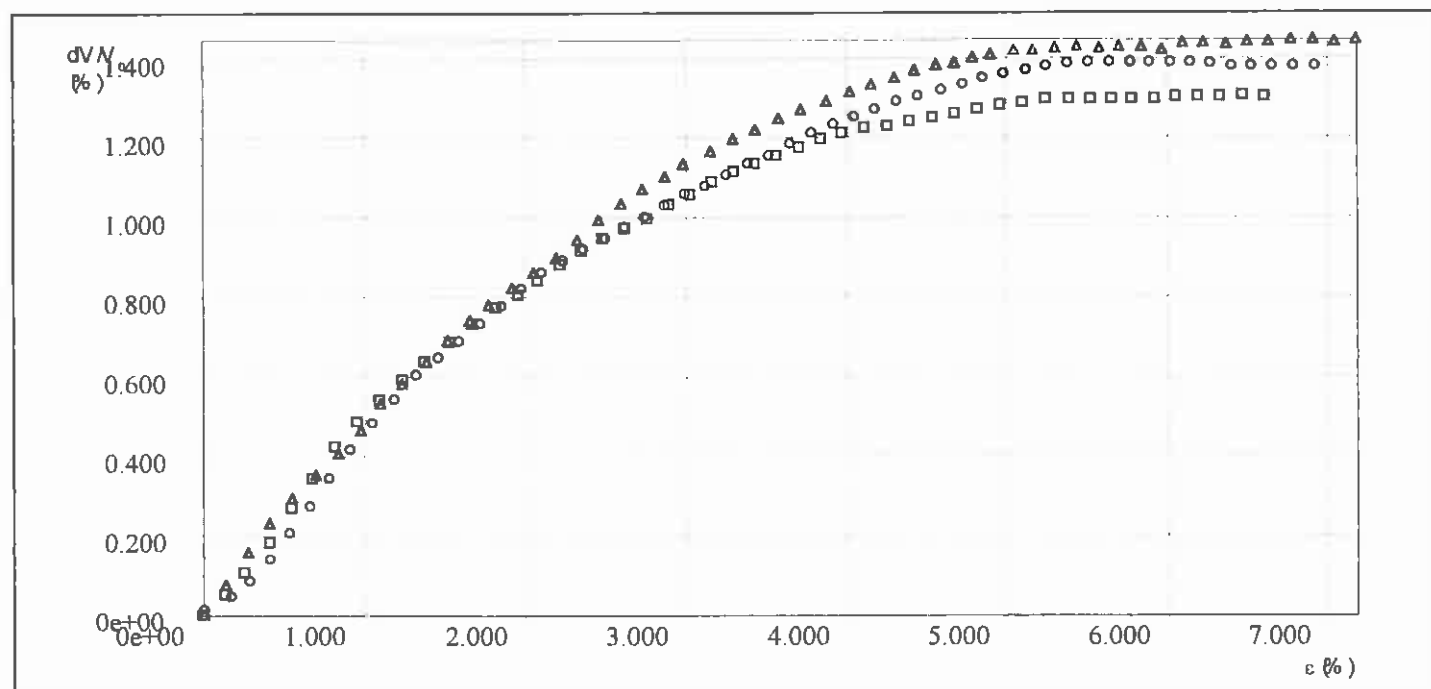
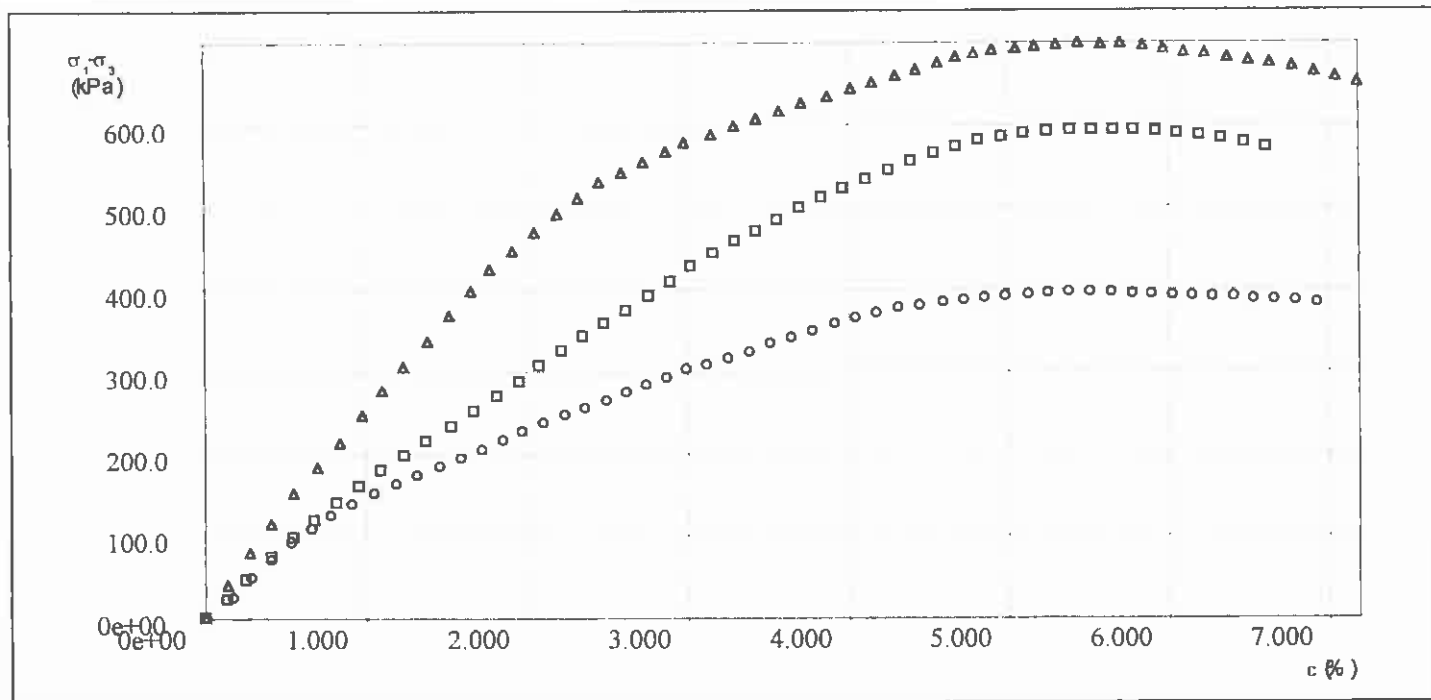
PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0135/4 del 24/05/04 (foglio 3 di 3)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrl - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	7	Campione	2
		Profondità	42.00 - 42.50



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0136/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	1
		Profondità	15,50 - 16,00

Descrizione del campione

Limo argilloso sabbioso grigiastro mediamente consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

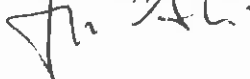
Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	33,69
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,702
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,895
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,417
Porosità	n	%	47,54
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,906
Grado di saturazione	S _r	%	100

Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0137/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

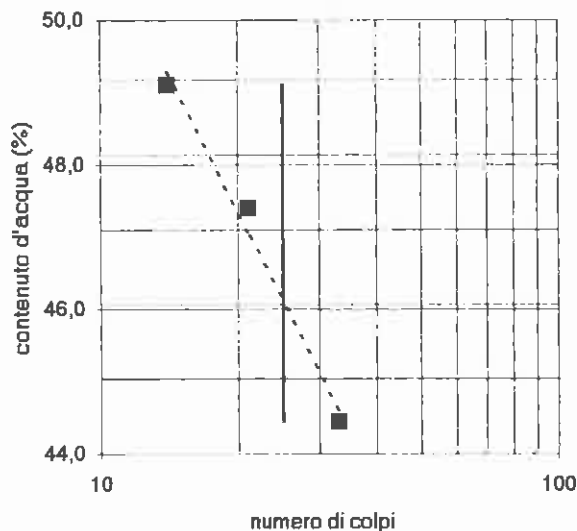
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	1
		Profondità	15,50 - 16,00

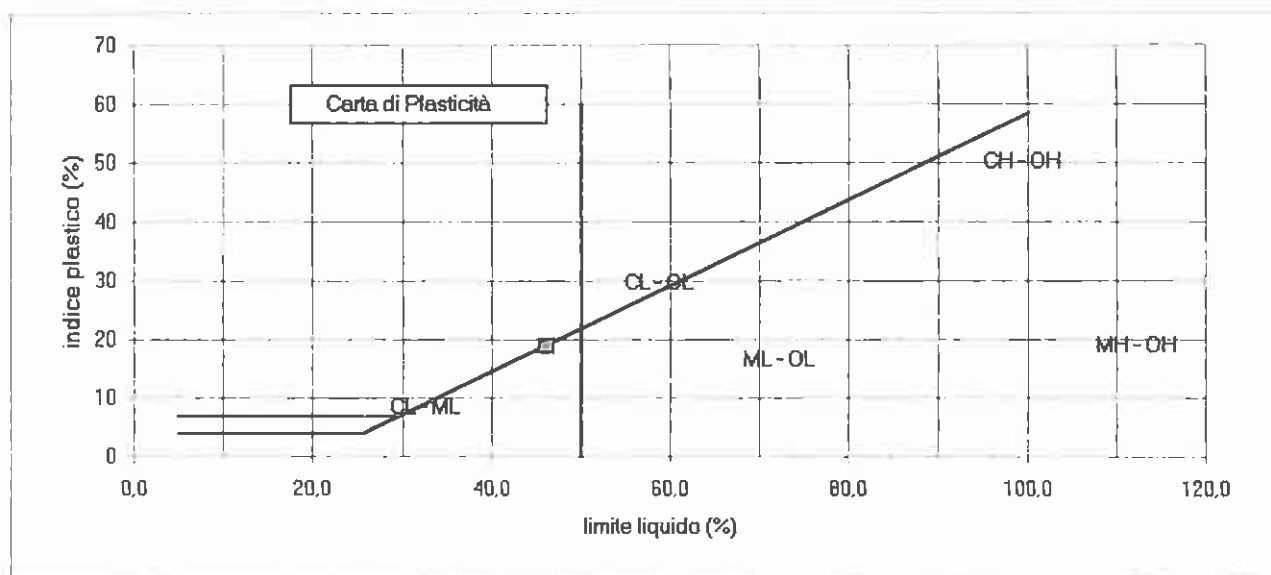
Limite Liquido	%			46,1
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		33	21	14
P. umido + tara	g	48,27	48,76	50,69
P. secco + tara	g	39,74	39,81	40,80
Peso tara	g	20,55	20,93	20,66
Peso umido	g	27,72	27,83	30,03
Peso secco	g	19,19	18,88	20,14
Contenuto d'acqua	%	44,45	47,40	49,11

Limite Plastico				27,2
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	14,73	13,02	15,44
P. secco + tara	g	13,53	12,16	14,06
Peso tara	g	9,09	8,97	9,04
Peso umido	g	5,64	4,05	6,40
Peso secco	g	4,44	3,19	5,02
Contenuto d'acqua	%	27,03	26,96	27,49

Contenuto d'acqua				33,7
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	45,16	40,56	44,04
P. secco + tara	g	36,02	32,72	35,28
Peso tara	g	9,30	9,25	9,09
Peso umido	g	35,86	31,31	34,95
Peso secco	g	26,72	23,47	26,19
Contenuto d'acqua	%	34,21	33,40	33,45



Indice plastico	19
Consistenza	0,66
Liquidità	0,34
Fluidità	12,55
Tenacità	1,51



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0138/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	8	Campione	1	Profondità	15,50 - 16,00

Analisi con vagli

Selaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750			100,0	9,5000
10	2,000	0,00	0,00	100,0	2,0000
20	0,850	0,74	0,37	99,6	0,8500
40	0,425	2,31	1,53	98,5	0,4250
60	0,250	8,59	5,82	94,2	0,2500
140	0,106	15,22	13,43	86,6	0,1060
200	0,075	11,44	19,15	80,9	0,0750
	< 0,075	161,70	80,85	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-5,00
menisco	Cm	0,50
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,702

taratura densimetro

intercetta	18,064
pendenza	-0,342

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
27-feb	9,00	1,30	16,00	27,00	27,5	0,50	0,03644	91,28	73,8
		2,00	16,00	26,00	26,5	0,50	0,02995	87,31	70,6
		3,00	16,00	25,00	25,5	0,50	0,02492	83,35	67,4
		5,00	16,00	24,00	24,5	0,50	0,01965	79,38	64,2
		10,00	16,00	22,00	22,5	0,50	0,01438	71,44	57,8
		15,00	16,00	21,50	22	0,50	0,01184	69,46	56,2
		30,00	16,00	20,25	20,75	0,50	0,00854	64,49	52,1
		45,00	16,00	19,50	20	0,50	0,00705	61,52	49,7
		60,00	16,00	19,00	19,5	0,50	0,00615	59,53	48,1
		90	16,00	18,25	18,75	0,50	0,00508	56,56	45,7
		120	16,00	18,00	18,5	0,50	0,00442	55,56	44,9
		240	16,00	17,00	17,5	0,50	0,00317	51,60	41,7
		420	16,00	16,25	16,75	0,50	0,00242	48,62	39,3
		600	16,00	15,25	15,75	0,50	0,00205	44,65	36,1
		1440	16,00	14,00	14,5	0,50	0,00135	39,69	32,1

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Sparapinato

ANALISI GRANULOMETRICA

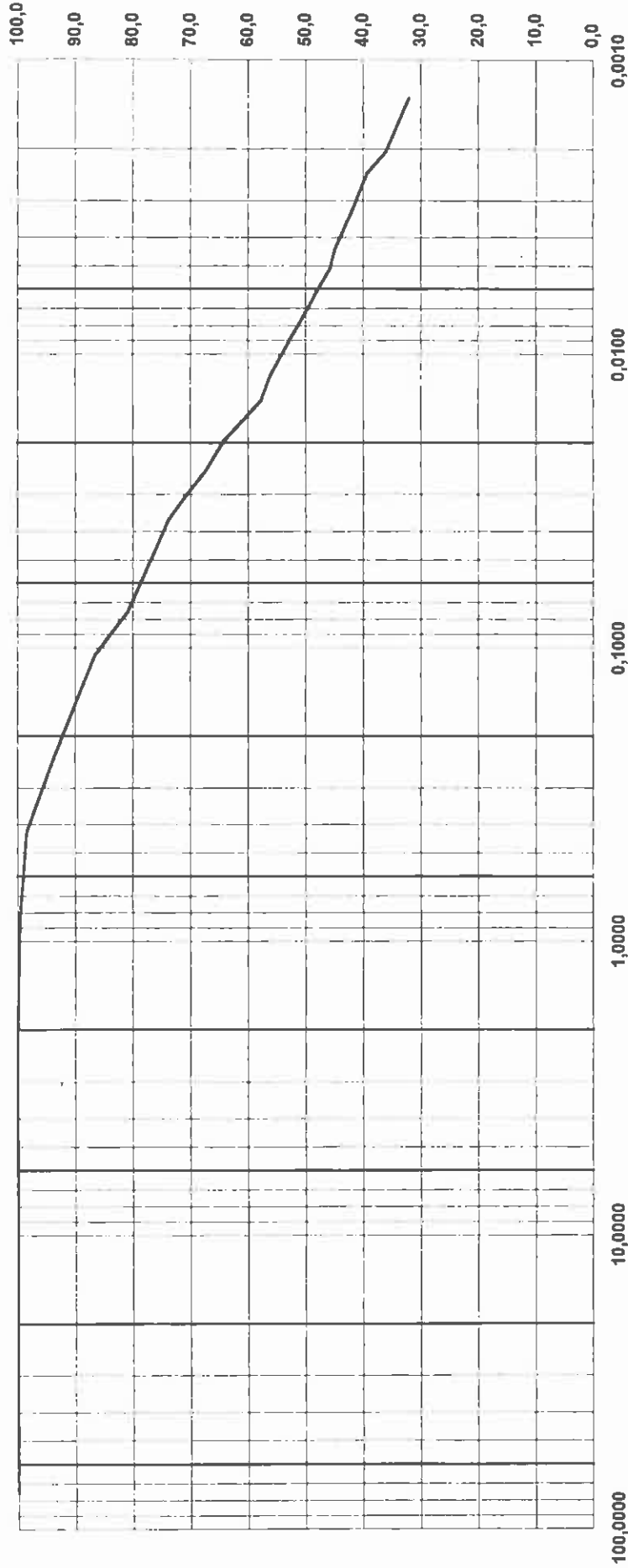
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0138/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	1
		Profondità	15,50 - 16,00

Ciottoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Fine	Grosso	Fine	

Diagramma



PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0139/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	2
		Profondità	21,00 - 21,50

Descrizione del campione

Argilla con limo grigia mediamente consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

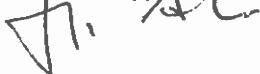
Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	32,58
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,698
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,906
Peso secco di volume	γ _d	g/cmc	1,438
Porosità	n	%	46,72
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,877
Grado di saturazione	S _r	%	100

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppa Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

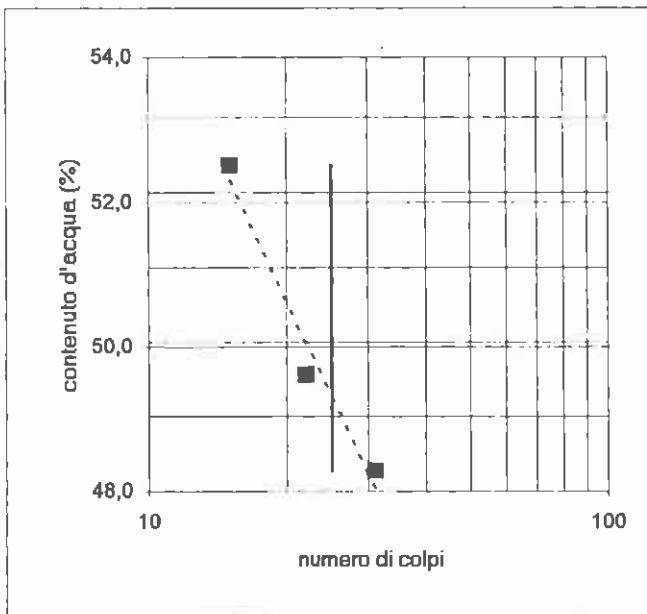
Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0140/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	2
		Profondità	21,00 - 21,50

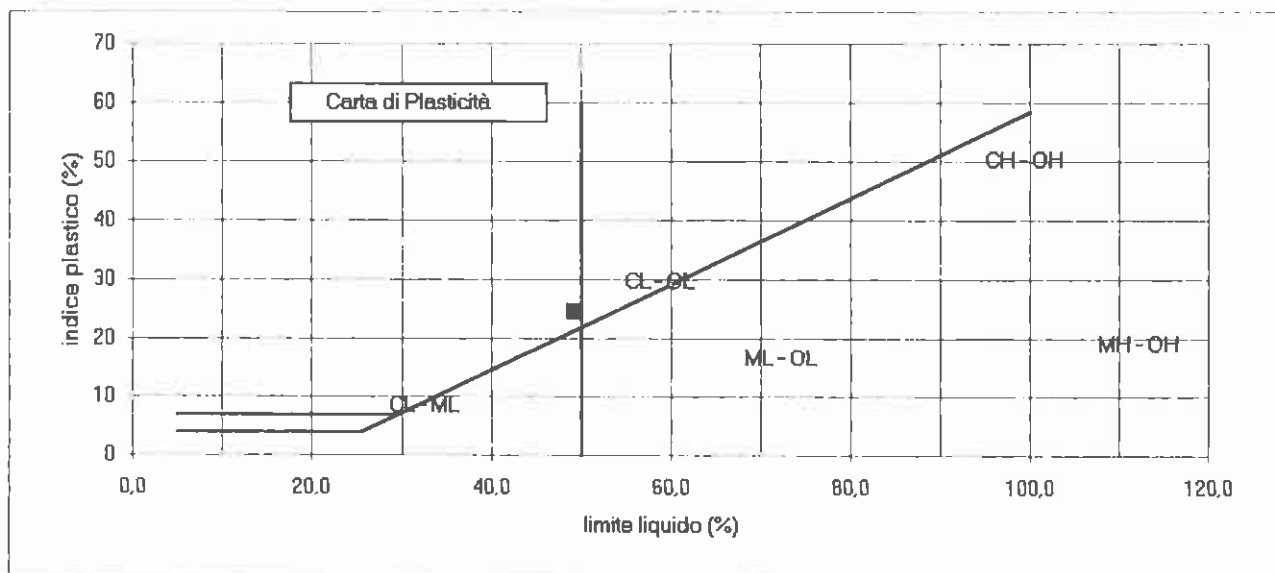
Limite Liquido	%	49,3		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		31	22	15
P. umido + tara	g	52,69	50,44	53,95
P. secco + tara	g	42,25	40,65	42,45
Peso tara	g	20,63	20,92	20,55
Peso umido	g	32,06	29,52	33,40
Peso secco	g	21,62	19,73	21,90
Contenuto d'acqua	%	48,29	49,62	52,51

Limite Plastico		24,7		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	14,24	13,79	14,99
P. secco + tara	g	13,27	12,92	13,85
Peso tara	g	9,33	9,38	9,25
Peso umido	g	4,91	4,41	5,74
Peso secco	g	3,94	3,54	4,60
Contenuto d'acqua	%	24,62	24,58	24,78



Contenuto d'acqua		32,6		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	34,37	38,25	51,95
P. secco + tara	g	28,14	31,08	44,36
Peso tara	g	9,34	9,18	20,53
Peso umido	g	25,03	29,07	31,42
Peso secco	g	18,80	21,90	23,83
Contenuto d'acqua	%	33,14	32,74	31,85

Indice plastico	25
Consistenza	0,68
Liquidità	0,32
Fluidità	13,47
Tenacità	1,83



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0141/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	8	Campione	2	Profondità	21,00 - 21,50

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750			100,0	9,5000
10	2,000	0,00	0,00	100,0	2,0000
20	0,850	0,92	0,46	99,5	0,8500
40	0,425	3,66	2,29	97,7	0,4250
60	0,250	8,24	6,41	93,6	0,2500
140	0,106	6,21	9,52	90,5	0,1060
200	0,075	2,52	10,78	89,2	0,0750
	< 0,075	178,45	89,23	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,60
menisco	Cm	0,60
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,698

taratura densimetro

intercetta	18,256
pendenza	-0,355

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
--	--	min	°C	R	R'		mm	%	%
2-mar	9,00	1,30	16,00	26,50	27,1	0,50	0,03643	91,36	81,5
		2,00	16,00	26,00	26,6	0,50	0,02967	89,38	79,7
		3,00	16,00	25,50	26,1	0,50	0,02447	87,39	78,0
		5,00	16,00	24,50	25,1	0,50	0,01933	83,42	74,4
		10,00	16,00	23,15	23,75	0,50	0,01401	78,06	69,6
		15,00	16,00	22,50	23,1	0,50	0,01157	75,47	67,3
		30,00	16,00	21,50	22,1	0,50	0,00833	71,50	63,8
		45,00	16,00	20,75	21,35	0,50	0,00689	68,52	61,1
		60,00	16,00	20,00	20,6	0,50	0,00604	65,54	58,5
		90	16,00	19,50	20,1	0,50	0,00497	63,56	56,7
		120	16,00	19,00	19,6	0,50	0,00434	61,57	54,9
		240	16,00	18,50	19,1	0,50	0,00309	59,58	53,2
		420	16,00	17,75	18,35	0,50	0,00236	56,61	50,5
		600	16,00	17,00	17,6	0,50	0,00200	53,63	47,8
		1440	16,00	16,00	16,6	0,50	0,00131	49,65	44,3

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0141/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

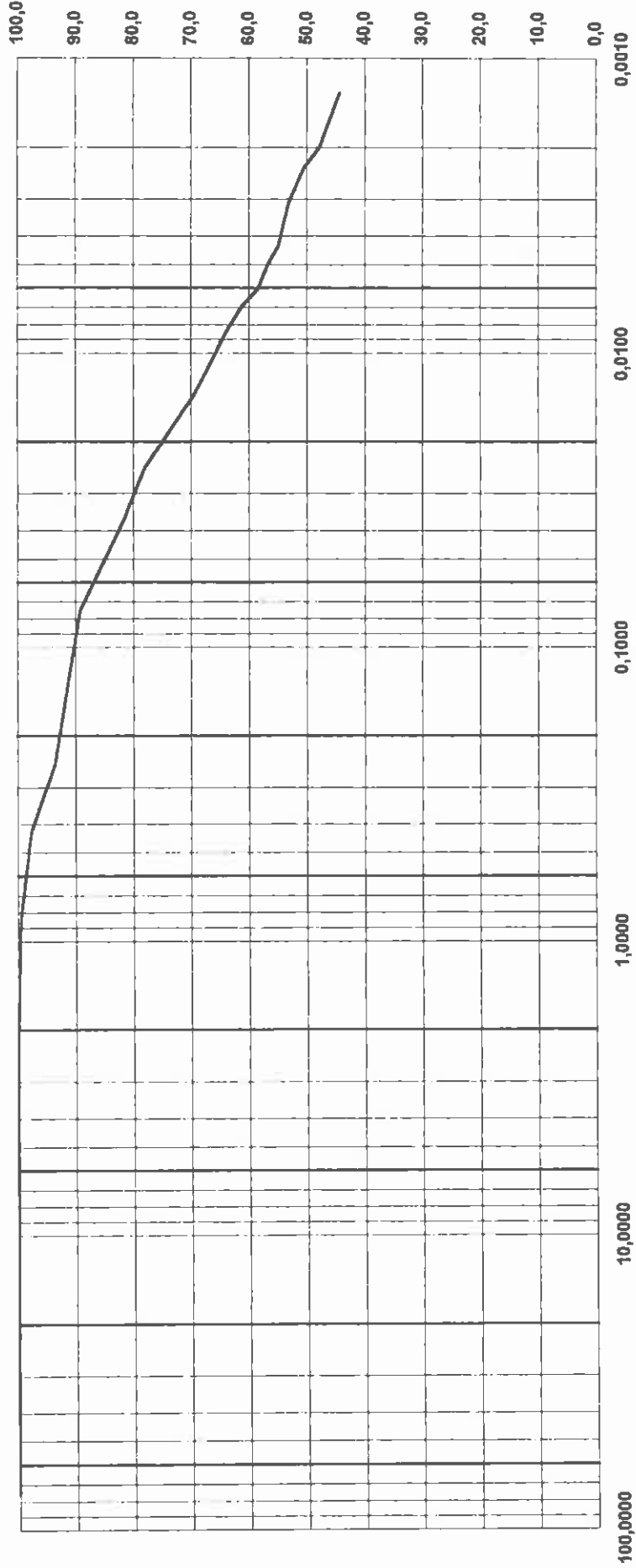
Dati del committente

Committente: A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.
Località: Itinerario Ragusa - Catania
Sondaggio: 8

Campione: 2 Profondità: 21,00 - 21,50

Ciottole	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Media	Grosso	Fine	

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dott. Giuseppe Ascoli

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro Spampinato



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0142/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISrl - IR					
Località	Itinerario Ragusa - Catania					
Sondaggio	8	Campione	2	Profondità	21.00 - 21.50	

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	32,00	36,00	1,907	1,440	32,46	100
2	32,00	36,00	1,906	1,442	32,19	100
3	32,00	36,00	1,905	1,440	32,27	100

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	31,80	24	53,33	2,22	2,00
2	200,00	31,36	24	103,07	2,68	2,00
3	300,00	30,80	24	140,40	2,62	2,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cmc) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cmc) peso secco di volume

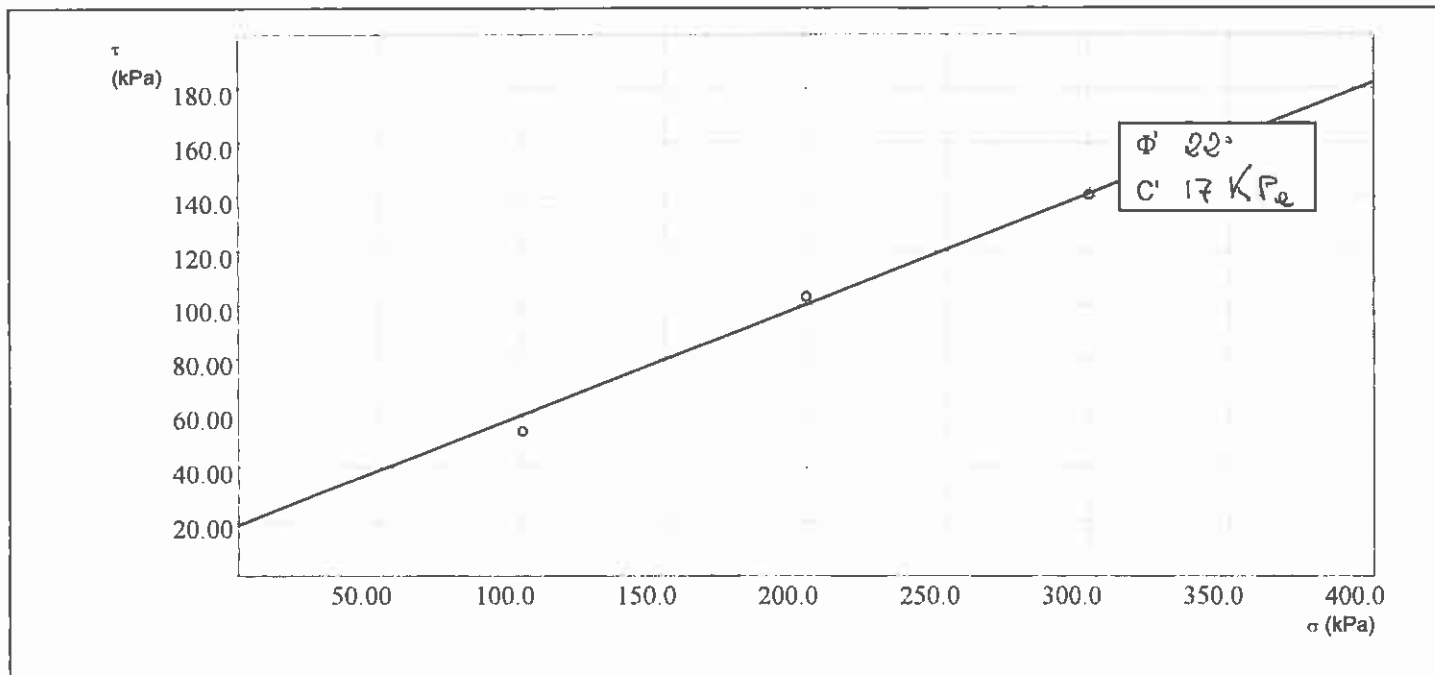
T (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

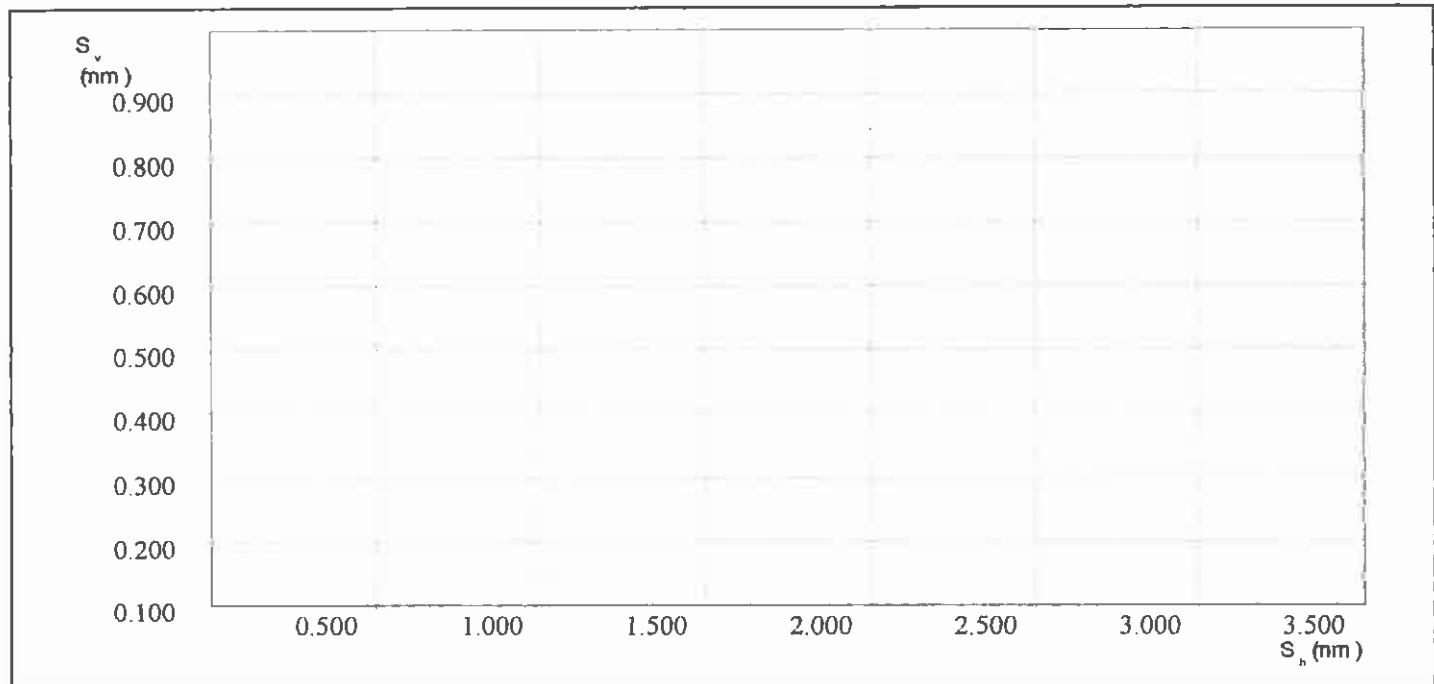
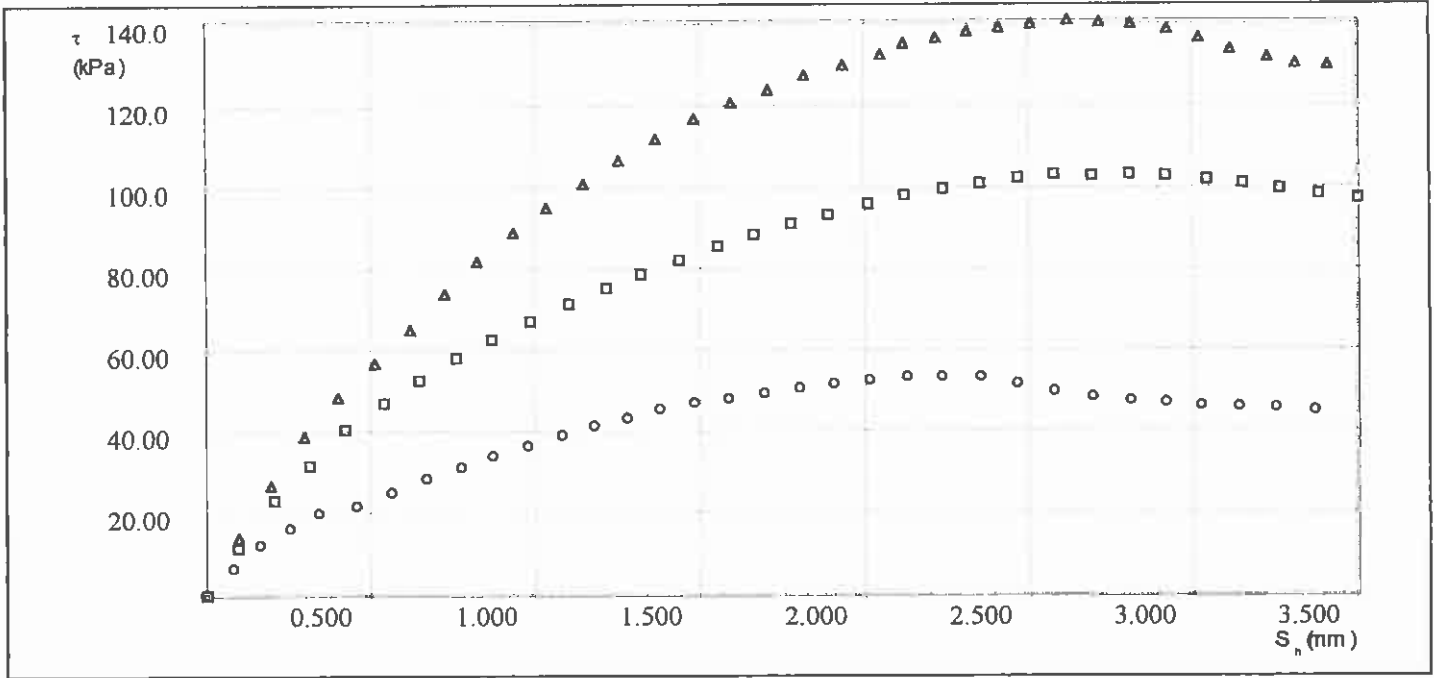
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0142/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrI - IR				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	8	Campione	2	Profondità	21.00 - 21.50



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

GEO
Laboratorio

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0143/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	3
		Profondità	30,10 - 30,50

Descrizione del campione

Limo argilloso sabbioso grigio molto consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>	Prova di rigonfiamento	<input checked="" type="checkbox"/>
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

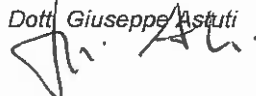
Campione di lunghezza di cm 40 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	29,37
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,728
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,963
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,517
Porosità	n	%	44,38
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,798
Grado di saturazione	S _r	%	100

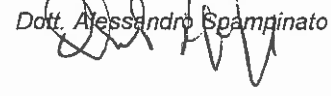
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0144/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

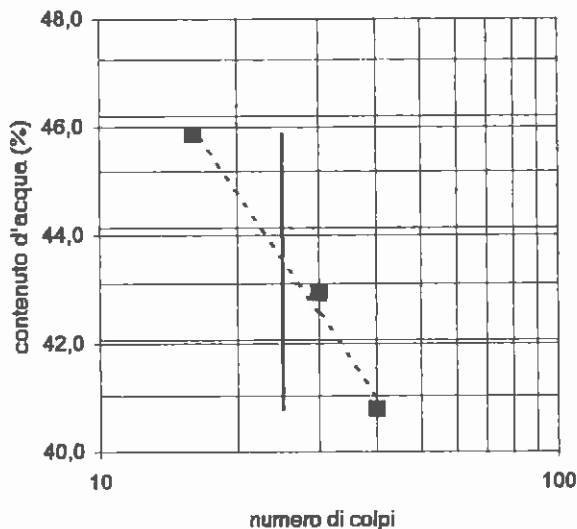
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	3
Profondità	30,10 - 30,50		

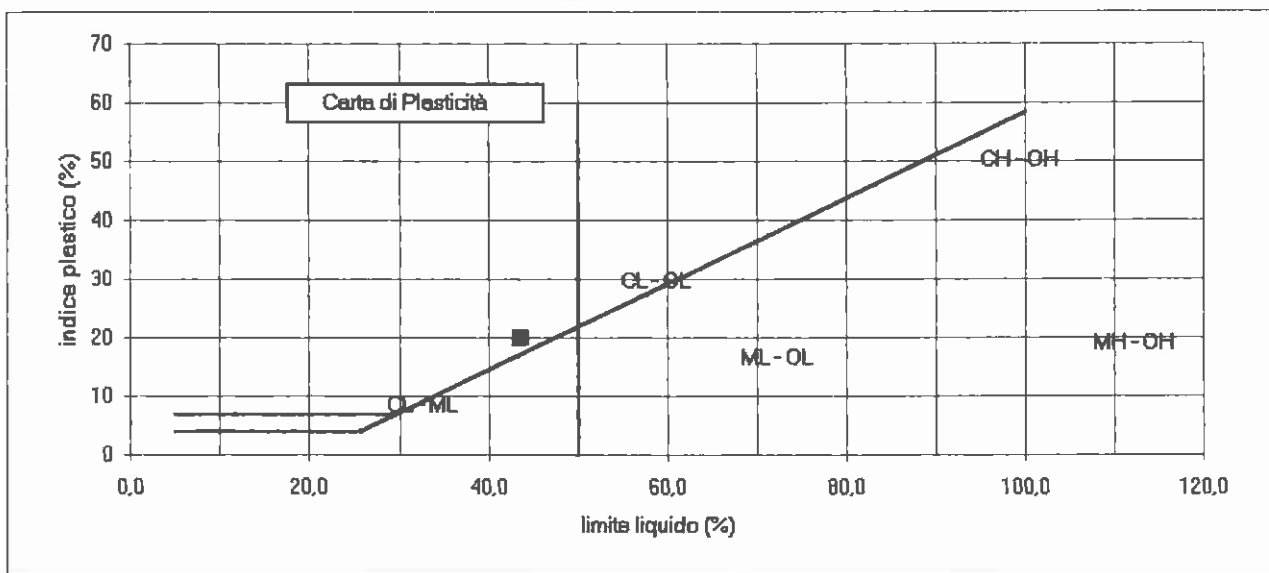
Limite Liquido	%			43,6
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		40	30	16
P. umido + tara	g	52,27	46,23	52,73
P. secco + tara	g	43,14	38,69	42,70
Peso tara	g	20,76	21,13	20,83
Peso umido	g	31,51	25,10	31,90
Peso secco	g	22,38	17,56	21,87
Contenuto d'acqua	%	40,80	42,94	45,86

Limite Plastico				23,6
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	16,08	27,30	18,57
P. secco + tara	g	14,76	26,01	16,80
Peso tara	g	9,23	20,55	9,25
Peso umido	g	6,85	6,75	9,32
Peso secco	g	5,53	5,46	7,55
Contenuto d'acqua	%	23,87	23,63	23,44

Contenuto d'acqua				29,4
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	37,53	39,91	38,27
P. secco + tara	g	33,67	35,57	34,28
Peso tara	g	20,63	20,72	20,65
Peso umido	g	16,90	19,19	17,62
Peso secco	g	13,04	14,85	13,63
Contenuto d'acqua	%	29,60	29,23	29,27



Indice plastico	20
Consistenza	0,71
Liquidità	0,29
Fluidità	12,40
Tenacità	1,61



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Laboratorio Geotecnico

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0145/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	8	Campione	3	Profondità	30,10 - 30,50

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,08	0,04	100,0	2,0000
20	0,850	0,29	0,19	99,8	0,8500
40	0,425	1,31	0,84	99,2	0,4250
60	0,250	8,02	4,85	95,2	0,2500
140	0,106	26,72	18,21	81,6	0,1060
200	0,075	7,16	21,79	78,2	0,0750
	< 0,075	156,42	78,21	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,60
menisco	Cm	0,60
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,728

taratura densimetro

intercetta	18,256
pendenza	-0,355

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
2-mar	9,00	1,30	16,00	24,50	25,1	0,50	0,03757	82,88	64,8
		2,00	16,00	24,00	24,6	0,50	0,03058	80,91	63,3
		3,00	16,00	22,50	23,1	0,50	0,02565	74,99	58,6
		5,00	16,00	21,25	21,85	0,50	0,02031	70,05	54,8
		10,00	16,00	19,00	19,6	0,50	0,01489	61,17	47,8
		15,00	16,00	18,25	18,85	0,50	0,01230	58,21	45,5
		30,00	16,00	17,00	17,6	0,50	0,00887	53,28	41,7
		45,00	16,00	16,50	17,1	0,50	0,00729	51,31	40,1
		60,00	16,00	16,00	16,6	0,50	0,00636	49,33	38,6
		90	16,00	15,00	15,6	0,50	0,00527	45,39	35,5
		120	16,00	14,50	15,1	0,50	0,00459	43,41	34,0
		240	16,00	13,75	14,35	0,50	0,00328	40,45	31,6
		420	16,00	13,00	13,6	0,50	0,00251	37,49	29,3
		600	16,00	12,25	12,85	0,50	0,00212	34,53	27,0
		1440	16,00	11,15	11,75	0,50	0,00139	30,19	23,6

Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

PROVA TRIASSIALE CU

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0146/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISsrl - IR							
Località	Itinerario Ragusa - Catania							
Sondaggio	8	Campione	3	Profondità	30.10 - 30.50			

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,956	1,511	29,41	22,13	100	100
2	100,00	19,64	1,963	1,517	29,37	21,99	100	100
3	100,00	19,64	1,970	1,529	28,83	21,65	100	100

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'	dU	A
1	440,00	440,00	40,00	4,66	508,42	3,35	183,65	0,36
2	540,00	540,00	40,00	5,42	639,81	3,07	190,95	0,30
3	640,00	640,00	40,00	6,20	725,56	3,09	250,29	0,34

Ho (mm) altezza provino

Ao (cmq) area provino

γ (g/cm³) peso umido di volume

γ' (g/cm³) peso secco di volume

Wo e Wf (%) tenore in acqua iniz. e fin.

So e Sf (%) grado di saturazione iniz. e fin.

S' 1c e S' 3c (KPa) pressione in cella iniz. e fin.

BP (KPa) Back pressure

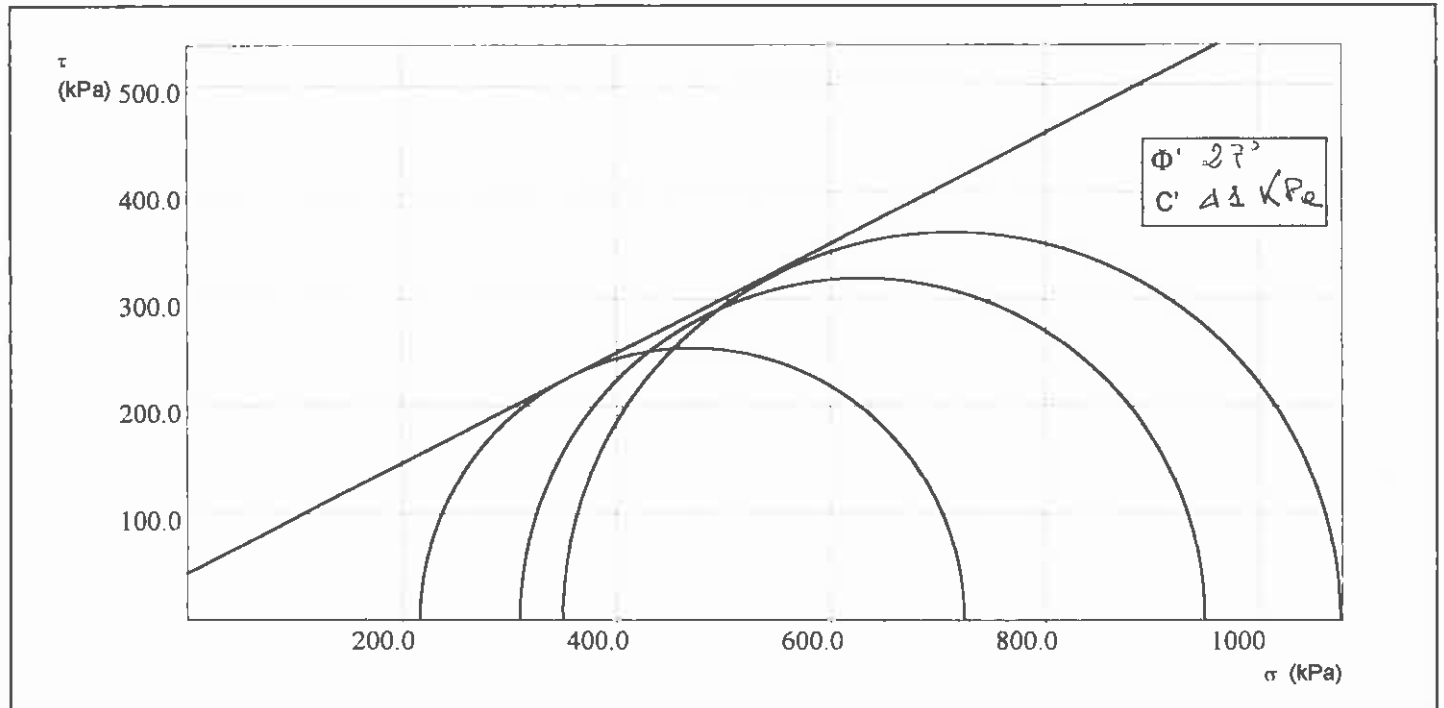
ϵ (%) deformazione a rottura

S1 e S3 (KPa) pressione a rottura

dU (KPa) pressione neutra a rottura

A parametro di Skempton

Velocità di deformazione: 0.005 mm/min



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

GEO
Laboratorio Geotecnico

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA TRIASSIALE CU

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0146/4 del 24/05/04 (foglio 2 di 3)

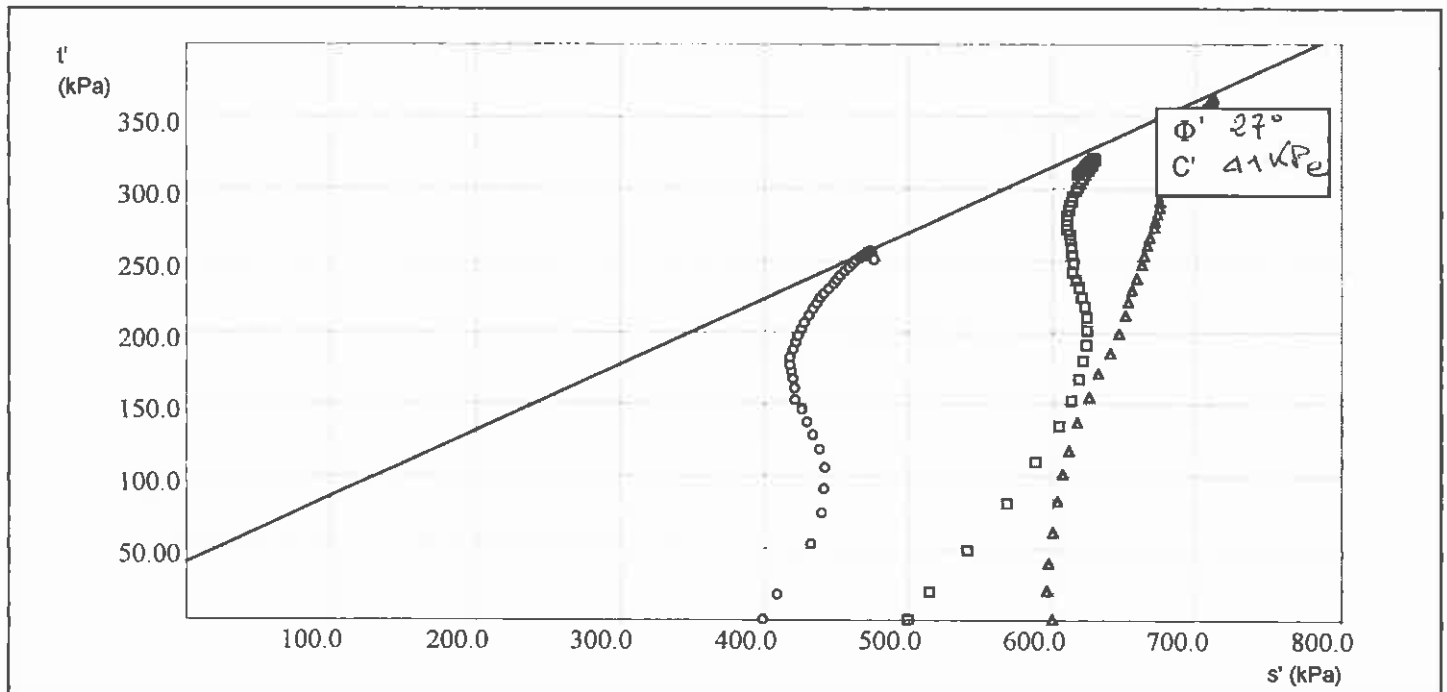
Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISrl - IR		
Località	Itinerario Ragusa - Catania		
Sondaggio	8	Campione	3
		Profondità	30.10 - 30.50

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,956	1,511	29,41	22,13	100	100
2	100,00	19,64	1,963	1,517	29,37	21,99	100	100
3	100,00	19,64	1,970	1,529	28,83	21,65	100	100

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'	dU	A
1	440,00	440,00	40,00	4,66	508,42	3,35	183,65	0,36
2	540,00	540,00	40,00	5,42	639,81	3,07	190,95	0,30
3	640,00	640,00	40,00	6,20	725,56	3,09	250,29	0,34



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astufi

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

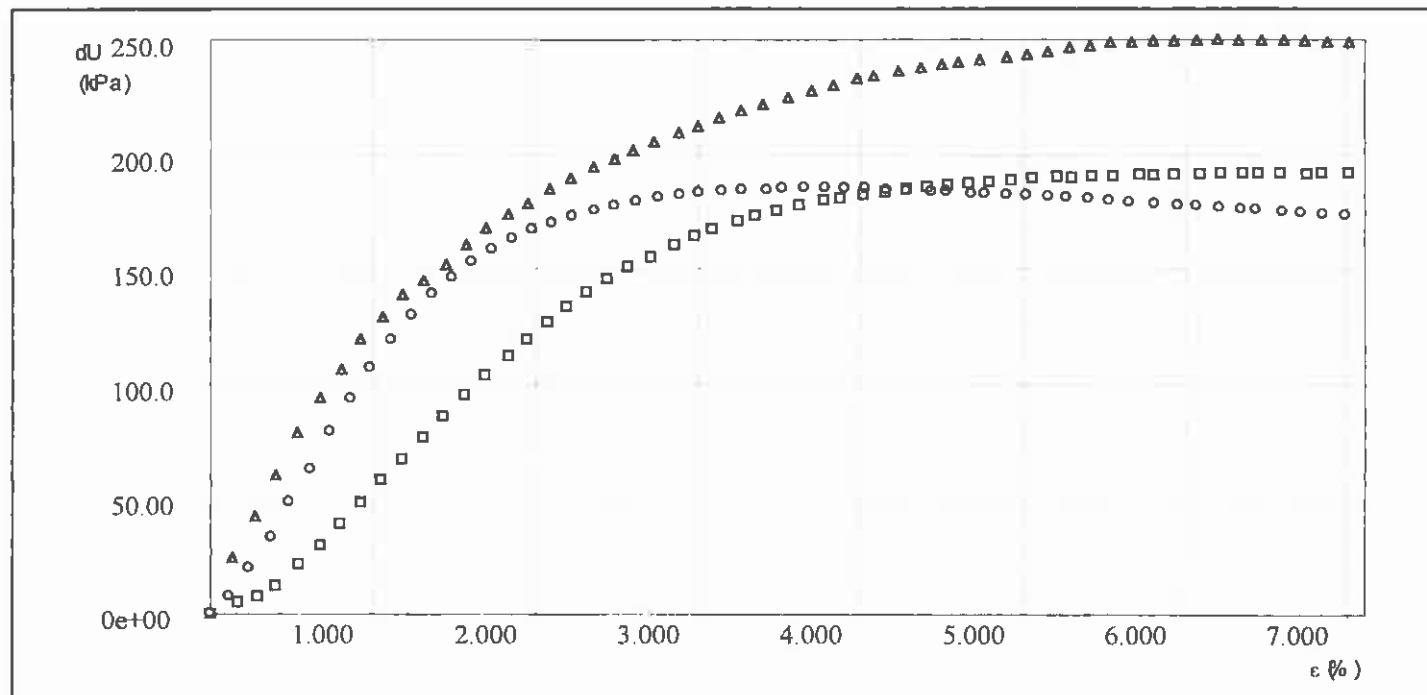
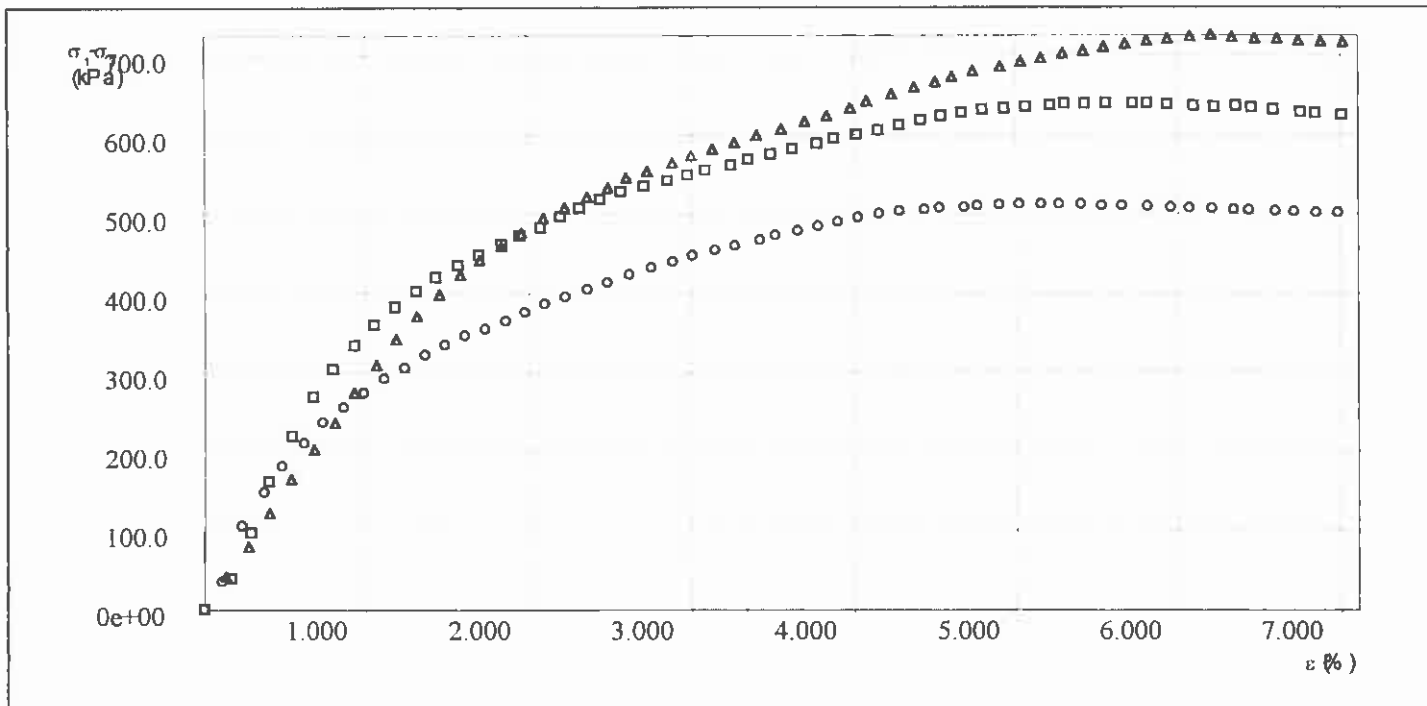
PROVA TRIASSIALE CU

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0146/4 del 24/05/04 (foglio 3 di 3)

Dati del committente

Committente	ATI Technital SpA - SISrd - IR				
Località	Itinerario Ragusa - Catania				
Sondaggio	8	Campione	3	Profondità	30.10 - 30.50



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER - AMBERG

Norme di riferimento ASTM D 4546-96

V. A. 06/04 del 12/02/04 - Certificato n° 0147/4 del 24/05/04 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A. - SIS s.r.l. - I.R.			
Località	Itinerario Ragusa - Catania			
Sondaggio	8	Campione	3	Profondità 30,10 - 30,50

Dati provino

Sezione	20,00 cm ²	Peso di volume iniziale	1,949 g/cm ³ γ_n
Altezza iniziale	20,00 mm	Peso di volume finale	2,043 g/cm ³ γ_f
Altezza finale	18,90 mm	Peso di volume secco	1,501 g/cm ³ γ_d
Numero tara 1	1	Contenuto d'acqua iniz.	29,90 % W_0
Peso tara 1	57,95 g	Contenuto d'acqua finale	28,67 % W_f
Tara + p. umido iniziale	135,93 g	Saturazione iniziale	100 % S_0
Numero tara 2	1	Saturazione finale	109 % S_f
Peso tara 2	109,33 g	Indice dei vuoti iniziale	0,818 e_0
Tara + p. umido finale	186,57 g	Indice dei vuoti finale	0,718 e_f
Tara + p. secco	169,36 g	P. volume secco finale	1,588 g/cm ³ γ_{df}
Peso specifico dei grani	2,728 g/cm ³		

Fase di carico - scarico - ricarico a secco

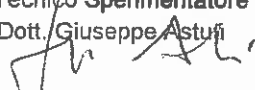
Carico			Scarico			Ricarico		
P (Kpa)	t (min)	h (mm)	P (Kpa)	t (min)	h (mm)	P (Kpa)	t (min)	h (mm)
12,5		0						
25			400			50		
	120	0,043859		120	1,619434		120	1,106612
50			200			100		
	120	0,134952		120	1,504723		120	1,197706
100			100			200		
	120	0,317138		120	1,352901		120	1,346154
200			50			400		
	120	0,573549		120	1,228070		120	1,524966
400			25			800		
	120	1,045883		120	1,103238		120	1,808367
800								
	120	1,703779						

Fase di espansione con acqua

P (Kpa)	t (min)	h (mm)	ε (%)	e
800	0			
	1800	1,811741	9,059	0,6531
400				
	1800	1,740891	8,704	0,6595
200				
	1800	1,632929	8,164	0,6694
100				
	1800	1,484480	7,422	0,6828
50				
	1800	1,359649	6,798	0,6942
25				
	1800	1,224696	6,123	0,7064
12,5				
	1800	1,14	5,700	0,7141
0				
	1800	1,10	5,500	0,7178

Il Tecnico Sperimentatore

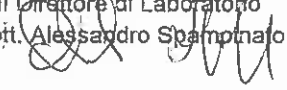
Dott. Giuseppe Astuti



GEO S.R.L. Laboratorio Geotecnico

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA N.20034744

UNI EN 206-1

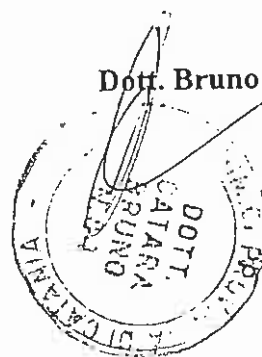
Valori limite per le classi di esposizione all'attacco chimico nell'acqua del terreno

Prospetto 2

Caratteristica chimica	Risultato	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ mg/l	255	>200 e <600	>600 e <3000	>3000 e <6000
pH	7,8	>5,5 e <6,5	>5,5 e <4,5	>4,5 e <4,0
CO ₂ mg/l aggressiva	3	>15 e <40	>40 e <100	>100 fino a saturazione
NH ₄ ⁺ mg/l	0,5	>15 e <30	>30 e <60	>60 e <100
Mg ²⁺ mg/l	28	>300 e <1000	>1000 e <3000	>3000 fino a saturazione

Il campione in esame risulta appartenere alla classe di esposizione XA 1 (ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2)

Dott. Bruno Catara



ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA N.20034743

UNI EN 206-1

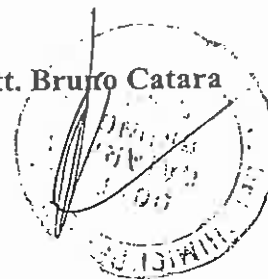
Valori limite per le classi di esposizione all'attacco chimico nell'acqua del terreno

Prospetto 2

Caratteristica chimica	Risultato	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ mg/l	105	>200 e <600	>600 e <3000	>3000 e <6000
pH	7,7	>5,5 e <6,5	>5,5 e <4,5	>4,5 e <4,0
CO ₂ mg/l aggressiva	7	>15 e <40	>40 e <100	>100 fino a saturazione
NH ₄ ⁺ mg/l	0,6	>15 e <30	>30 e <60	>60 e <100
Mg ²⁺ mg/l	28	>300 e <1000	>1000 e <3000	>3000 fino a saturazione

Il campione, in esame risulta non appartenere a nessuna classe di esposizione (ambiente il prospetto 2)

Dott. Bruno Catara



ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA N.20034742

UNI EN 206-1

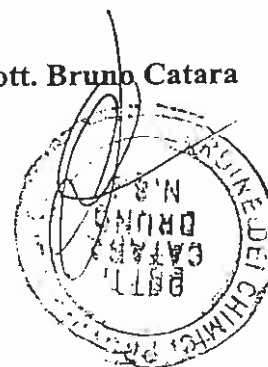
Valori limite per le classi di esposizione all'attacco chimico nell'acqua del terreno

Prospetto 2

Caratteristica chimica	Risultato	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ mg/l	1681	>200 e <600	>600 e <3000	>3000 e <6000
pH	7,8	>5,5 e <6,5	>5,5 e <4,5	>4,5 e <4,0
CO ₂ mg/l aggressiva	11	>15 e <40	>40 e <100	>100 fino a saturazione
NH ₄ ⁺ mg/l	10	>15 e <30	>30 e <60	>60 e <100
Mg ²⁺ mg/l	1249	>300 e <1000	>1000 e <3000	>3000 fino a saturazione

Il campione in esame risulta appartenere alla classe di esposizione XA 2 (ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2)

Dott. Bruno Catara



Su incarico dell'A.T.I. Technital S.P.A. nel mese di Ottobre 2003 sono state eseguite delle prove geotecniche di laboratorio, secondo le modalità previste dalle norme ASTM, su n° 11 campioni prelevati nel corso delle indagini geognostiche effettuate nei terreni interessati dal "Progetto di realizzazione dell'itinerario Ragusa - Catania DG62/02" e recanti le seguenti diciture:

Sondaggio n°	Campione n°	Profondità m
1	1	5,2 - 5,4
1	3	22,4 - 22,6
1	4	26,5 - 27,0
2	1	7,0 - 7,5
2	2	16,0 - 16,5
3	1	5,5 - 6,0
3	2	17,5 - 18,0
3	3	18,0 - 18,4
3	4	26,0 - 26,5
4	1	7,1 - 7,6
4	2	14,5 - 15,0

Il programma di prove richiesto prevedeva l'esecuzione di analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche, di consistenza, granulometriche, di taglio ed edometriche; in particolare sono state effettuate le seguenti prove:

- determinazione del contenuto in acqua su n° 11 campioni;
- determinazione del peso di volume allo stato naturale su n° 11 campioni;
- determinazione del peso specifico dei granuli su n° 11 campioni;
- determinazione delle caratteristiche di consistenza su n° 11 campioni;
- analisi granulometrica mediante setacciatura ed aerometria su n° 10 campioni;
- analisi granulometrica mediante setacciatura su n° 1 campione;
- prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU) su n° 1 campione (n° 3 provini);
- prove di compressione triassiale consolidate drenate (CID) su n° 2 campioni (n° 6 provini);
- prove di taglio diretto con scatola di Casagrande in condizioni consolidate drenate (CD), con velocità di rottura compresa tra 0,02 mm/min e 0,002 mm/min su n° 8 campioni (n° 24 provini);
- prove di compressione edometrica su n° 2 campioni.

I risultati delle prove sono stati tabulati e diagrammati negli allegati n° 1 - 84 (Certificati dal n° 0310/3 al n° 0355/3).

San Gregorio di Catania, li 30/10/2003

Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0331/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	1
		Profondità	5,50 - 6,00

Descrizione del campione

Ghiaia limosa con sabbia giallastra

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

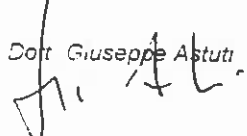
I provini del taglio sono stati ricostituiti alla densità di 1,833 g/cm³

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	23,42
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,680
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,840
Peso secco di volume	γ _s	g/cmc	1,491
Porosità	n	%	44,37
Indice naturale dei vuoti	e _s	-	0,798
Grado di saturazione	S _r	%	79

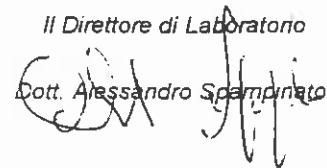
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



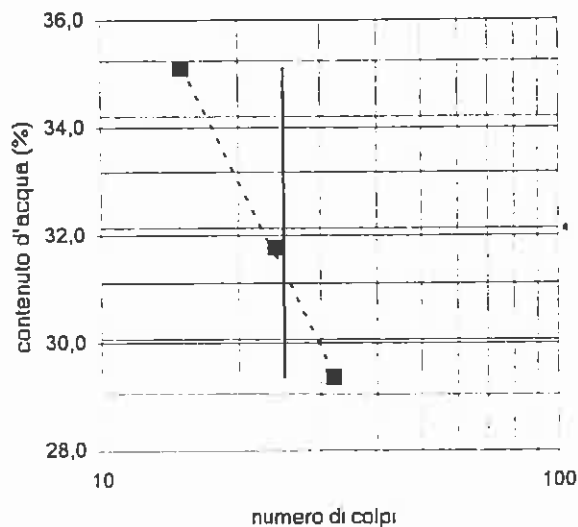
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0332/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	1
		Profondità	5,50 - 6,00

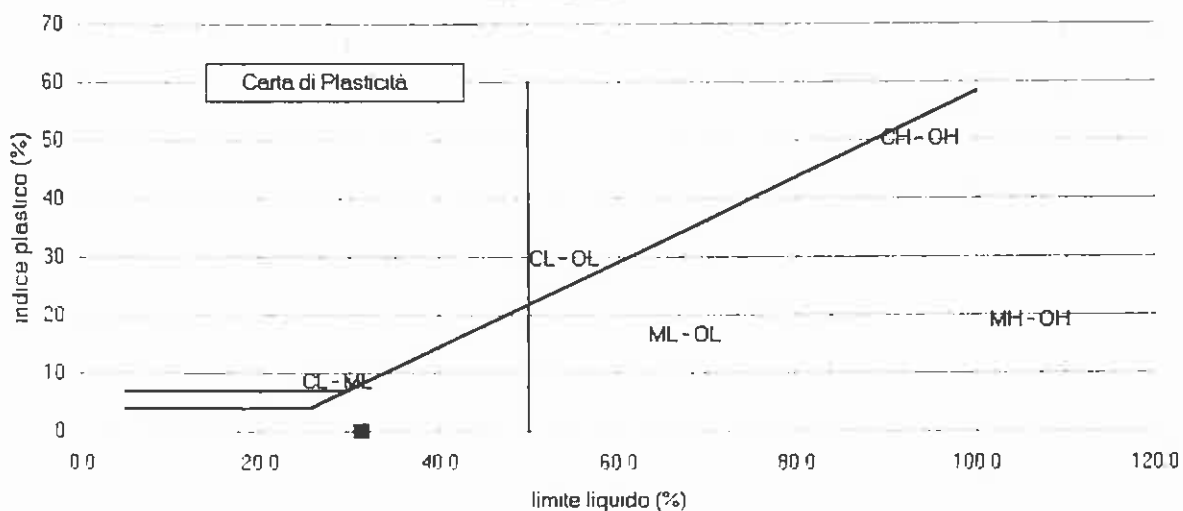
Limite Liquido	%				31,3
Numero tara		A1	A2	A3	
Numero dei colpi		32	24	15	
P. umido + tara	g	54,63	56,70	56,78	
P. secco + tara	g	46,96	48,01	47,52	
Peso tara	g	20,84	20,65	21,14	
Peso umido	g	33,79	36,05	35,64	
Peso secco	g	26,12	27,36	26,38	
Contenuto d'acqua	%	29,36	31,76	35,10	



Limite Plastico				N.P.
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g			
P. secco + tara	g			
Peso tara	g			
Peso umido	g			
Peso secco	g			
Contenuto d'acqua	%			

Contenuto d'acqua				23,4
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	31,96	30,62	31,12
P. secco + tara	g	29,87	28,80	29,14
Peso tara	g	20,93	20,98	20,75
Peso umido	g	11,03	9,64	10,37
Peso secco	g	8,94	7,82	8,39
Contenuto d'acqua	%	23,38	23,27	23,60

Indice plastico	N.D.
Consistenza	N.D.
Liquidità	N.D.
Fluidità	17,36
Tenacità	N.D.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0333/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	1
		Profondità	5,50 - 6,00

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000	0,00	0,00	100,0	25,0000
3/4"	19,000	83,80	4,25	95,7	19,0000
3/8"	9,500	339,80	21,50	78,5	9,5000
4	4,750	178,80	30,58	69,4	4,7500
10	2,000	187,20	40,08	59,9	2,0000
20	0,850	150,50	47,72	52,3	0,8500
40	0,425	140,00	54,83	45,2	0,4250
60	0,250	128,30	61,34	38,7	0,2500
140	0,106	252,90	74,18	25,8	0,1060
200	0,075	68,40	77,65	22,4	0,0750
	< 0,075	440,30	22,35	passante al 200	
Somma (g)		1970,00			
Peso iniziale (g)		2000,00			
Perdita (g)		30,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,60
menisco	Cm	0,60
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,680

taratura densimetro

intercetta	18,256
pendenza	-0,355

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
22-ott	9,00	1,30	24,00	21,50	22,1	2,50	0,03650	79,76	17,8
		2,00	24,00	20,50	21,1	2,50	0,02993	75,77	16,9
		3,00	24,00	19,00	19,6	2,50	0,02503	69,79	15,6
		5,00	24,00	17,50	18,1	2,50	0,01984	63,81	14,3
		10,00	24,00	16,00	16,6	2,50	0,01434	57,83	12,9
		15,00	24,00	15,00	15,6	2,50	0,01188	53,84	12,0
		30,00	24,00	14,00	14,6	2,50	0,00851	49,85	11,1
		45,00	24,00	12,75	13,35	2,50	0,00707	44,87	10,0
		60,00	24,00	11,50	12,1	2,50	0,00622	39,88	8,9
		90	24,00	10,00	10,6	2,50	0,00518	33,90	7,6
		120	24,00	9,00	9,6	2,50	0,00454	29,91	6,7
		240	24,00	7,75	8,35	2,50	0,00326	24,93	5,6
		420	24,00	6,75	7,35	2,50	0,00249	20,94	4,7
		600	24,00	5,50	6,1	2,50	0,00211	15,95	3,6
		1440	24,00	4,00	4,6	2,50	0,00139	9,97	2,2

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0334/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

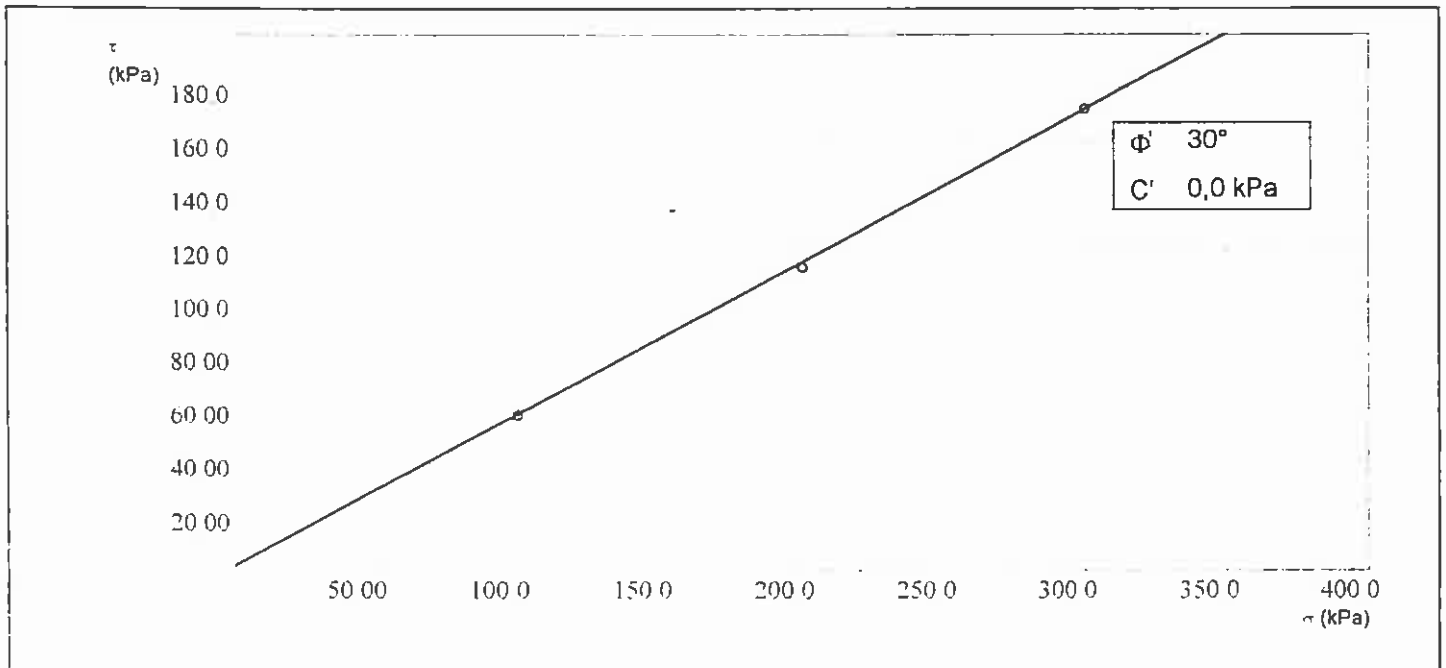
Committente	A.T.I. Technital S.p.A.			Profondità	5.50 - 6.00
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	1		

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	30,00	36,00	1,833	1,494	22,71	77
2	30,00	36,00	1,833	1,501	22,11	75
3	30,00	36,00	1,833	1,503	21,95	75

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	29,34	24	57,51	5,92	10,00
2	200,00	27,40	24	112,96	4,75	10,00
3	300,00	26,35	24	171,90	4,66	10,00

- Ho (mm) altezza provino
- Ao (cmq) area provino
- γ (g/cm³) peso umido di volume
- γ' (g/cm³) peso secco di volume
- Wo (%) tenore in acqua iniz.
- So (%) grado di saturazione iniz.
- P' (KPa) pressione verticale
- H (mm) altezza provino dopo consolidazione
- dt (ore) tempo di consolidazione
- T (KPa) resistenza al taglio
- Sh (mm) spostamento orizzontale
- V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppa Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spagnolo

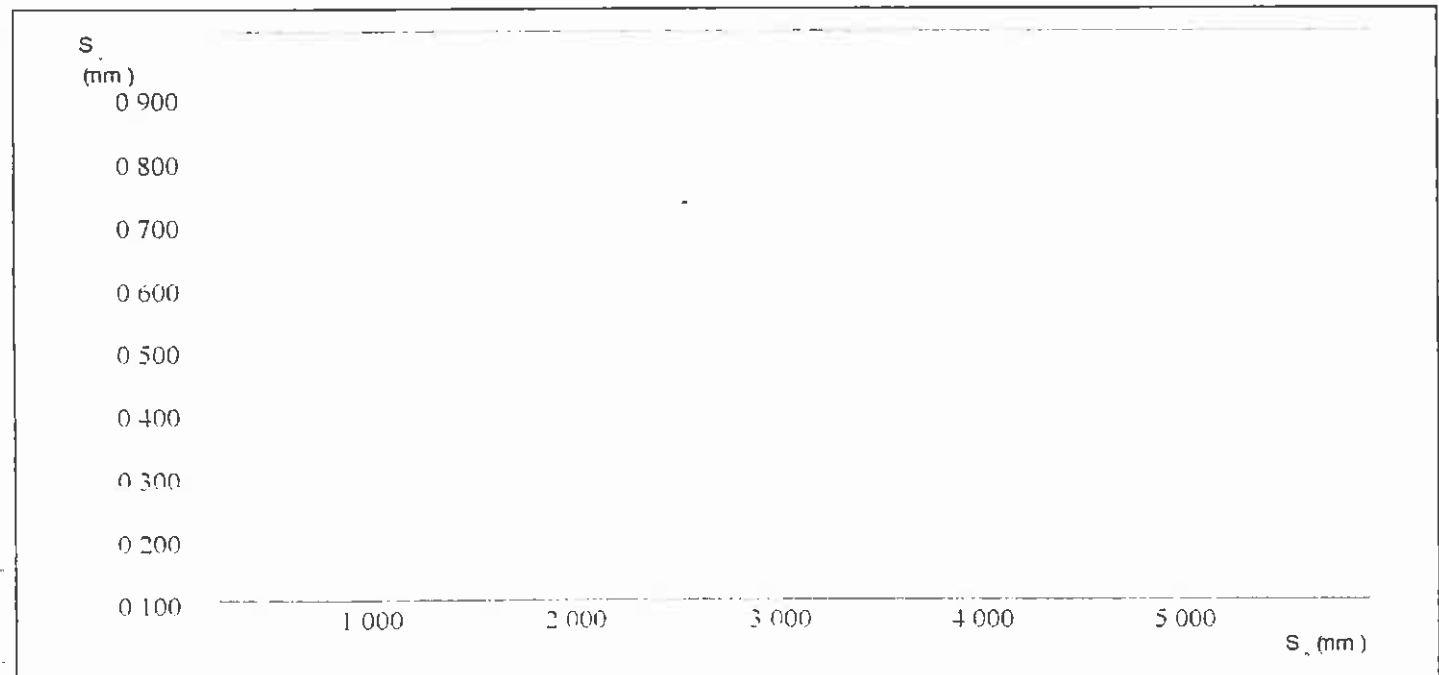
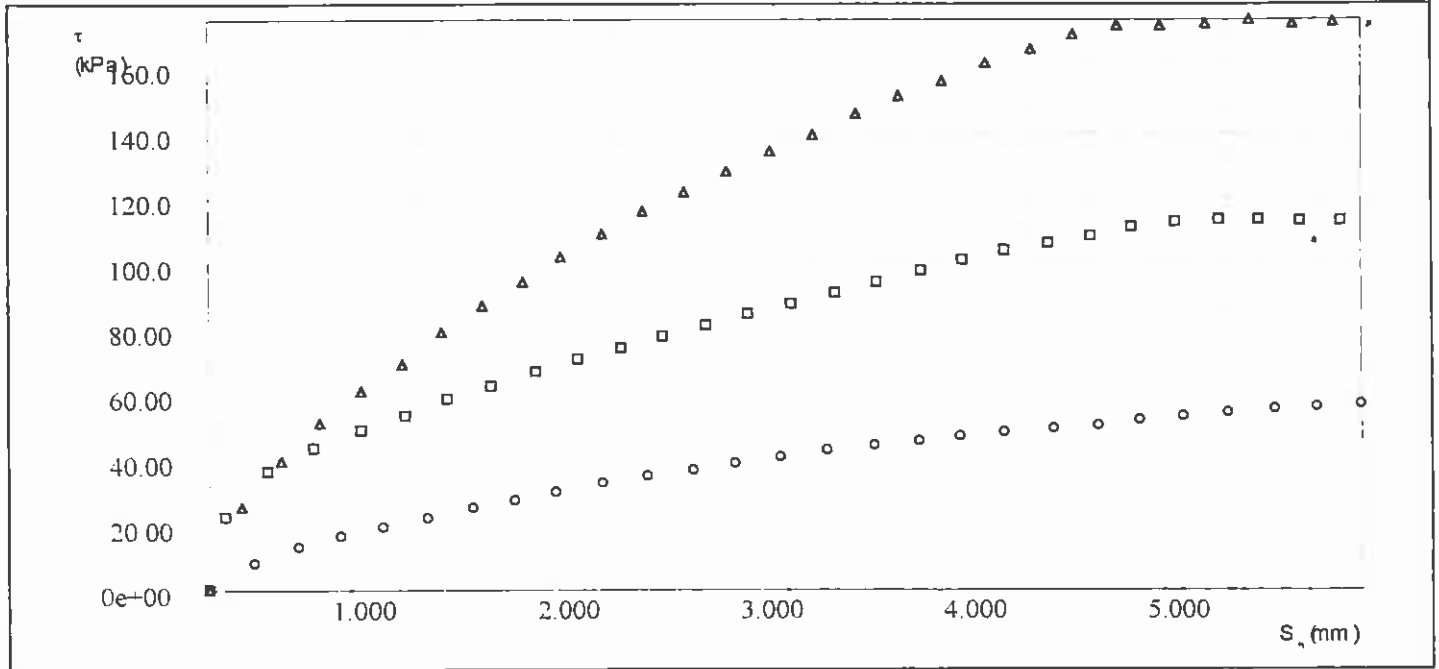
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0334/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	1	Profondità	5.50 - 6.00



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astor

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0335/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione 2	Profondità 17,50 - 18.00

Descrizione del campione

Sabbie argillose con limi grigiastri consistenti

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>	Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

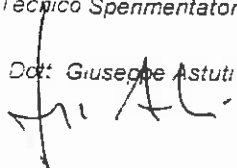
I provini del taglio sono stati parzialmente ricostituiti

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	25,38
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,691
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,828
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,458
Porosità	n	%	45,82
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,846
Grado di saturazione	S _r	%	81

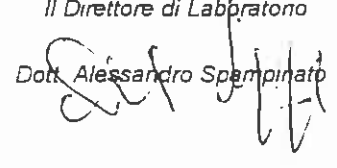
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



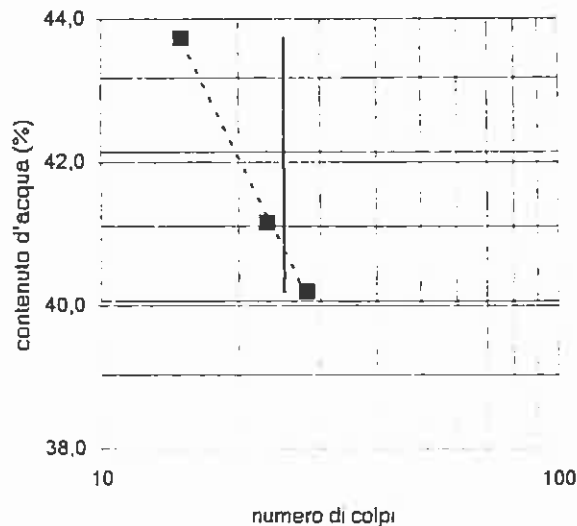
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0336/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	2
		Profondità	17,50 - 18,00

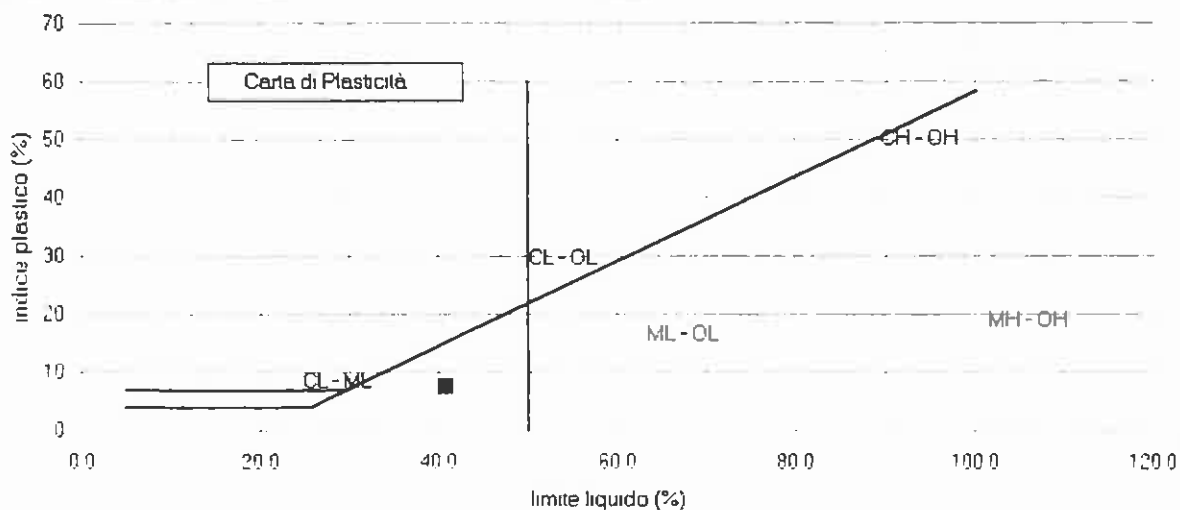
Limite Liquido	%	40,8		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		28	23	15
P. umido + tara	g	51,52	54,46	53,65
P. secco + tara	g	42,72	44,57	43,71
Peso tara	g	20,83	20,54	20,98
Peso umido	g	30,69	33,92	32,67
Peso secco	g	21,89	24,03	22,73
Contenuto d'acqua	%	40,20	41,16	43,73



Limite Plastico		33,2		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	29,07	28,82	20,41
P. secco + tara	g	27,06	26,80	17,58
Peso tara	g	21,12	20,57	9,06
Peso umido	g	7,95	8,25	11,35
Peso secco	g	5,94	6,23	8,52
Contenuto d'acqua	%	33,84	32,42	33,22

Indice plastico	8
Consistenza	2,02
Liquidità	-1,02
Fluidità	13,16
Tenacità	0,58

Contenuto d'acqua		25,4		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	35,80	37,79	18,56
P. secco + tara	g	32,74	34,54	16,63
Peso tara	g	20,90	21,11	9,23
Peso umido	g	14,90	16,68	9,33
Peso secco	g	11,84	13,43	7,40
Contenuto d'acqua	%	25,84	24,20	26,08



Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti

Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0337/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	2	Profondità	17,50 - 18,00

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500	0,00	0,00	100,0	9,5000
4	4,750	2,27	1,14	98,9	4,7500
10	2,000	10,37	6,32	93,7	2,0000
20	0,850	19,28	15,96	84,0	0,8500
40	0,425	32,87	32,40	67,6	0,4250
60	0,250	10,87	37,83	62,2	0,2500
140	0,106	9,79	42,73	57,3	0,1060
200	0,075	13,58	49,52	50,5	0,0750
	< 0,075	100,97	50,49	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-6,00
menisco	Cm	1,50
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25 ¹

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,691

taratura densimetro

intercetta	19,085
pendenza	-0,337

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-ott	9,00	1,30	24,00	24,50	26	2,50	0,03623	89,51	45,2
		2,00	24,00	23,50	25	2,50	0,02968	85,54	43,2
		3,00	24,00	21,50	23	2,50	0,02499	77,58	39,2
		5,00	24,00	19,50	21	2,50	0,01992	69,62	35,1
		10,00	24,00	17,00	18,5	2,50	0,01457	59,68	30,1
		15,00	24,00	15,50	17	2,50	0,01213	53,71	27,1
		30,00	24,00	13,50	15	2,50	0,00879	45,75	23,1
		45,00	24,00	12,25	13,75	2,50	0,00729	40,78	20,6
		60,00	24,00	11,75	13,25	2,50	0,00635	38,79	19,6
		90	24,00	11,00	12,5	2,50	0,00523	35,81	18,1
		120	24,00	10,50	12	2,50	0,00455	33,82	17,1
		240	24,00	9,50	11	2,50	0,00325	29,84	15,1
		420	24,00	8,50	10	2,50	0,00249	25,86	13,1
		600	24,00	7,50	9	2,50	0,00210	21,88	11,0
		1440	24,00	6,25	7,75	2,50	0,00138	16,91	8,5

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

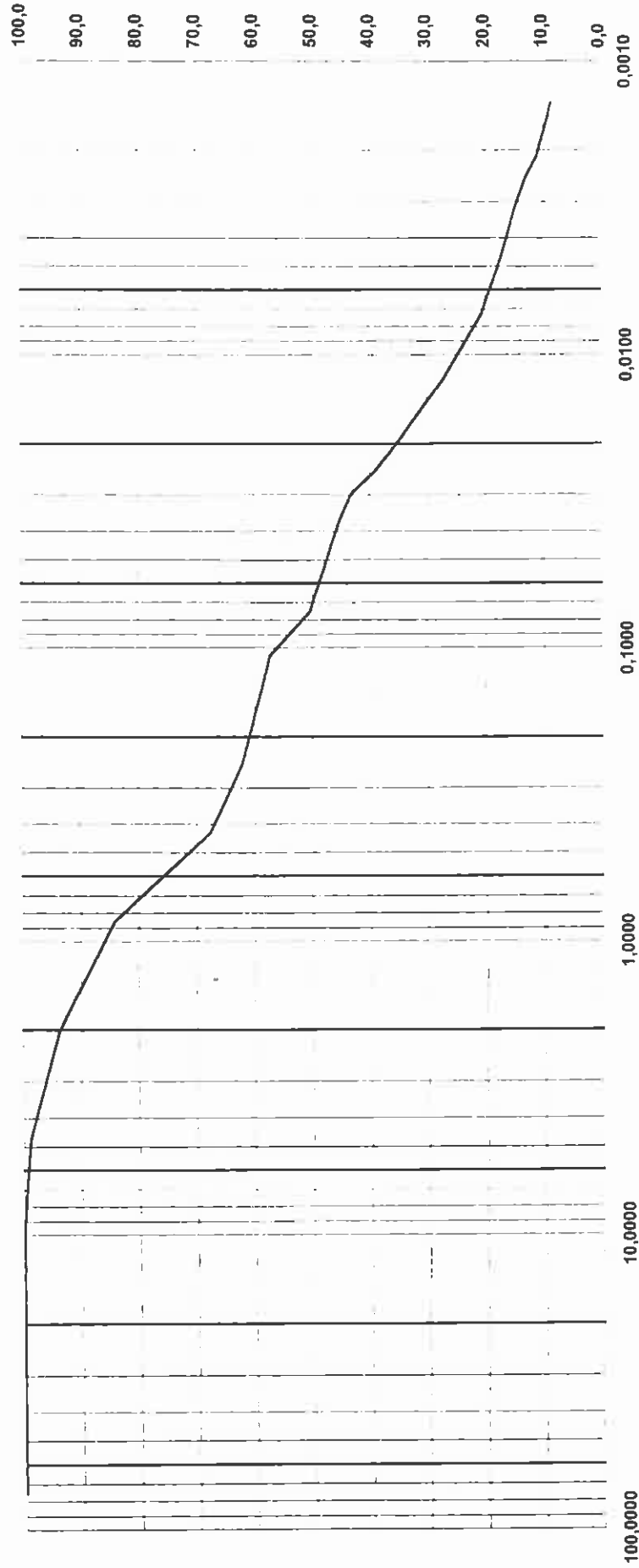
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0337/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.	
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02	
Sondaggio	3	Campione 2
	Profondità	17,50 - 18,00

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dott. Giuseppe Atti

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro Santapita

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0338/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	2
		Profondità	17.50 - 18.00

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	32,00	36,00	1,831	1,470	24,51	79
2	32,00	36,00	1,827	1,460	25,16	80
3	32,00	36,00	1,826	1,464	24,72	79

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	30,95	24	59,27	5,88	10,00
2	200,00	29,62	24	114,24	5,42	10,00
3	300,00	28,60	24	169,12	4,19	10,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cm³) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cm³) peso secco di volume

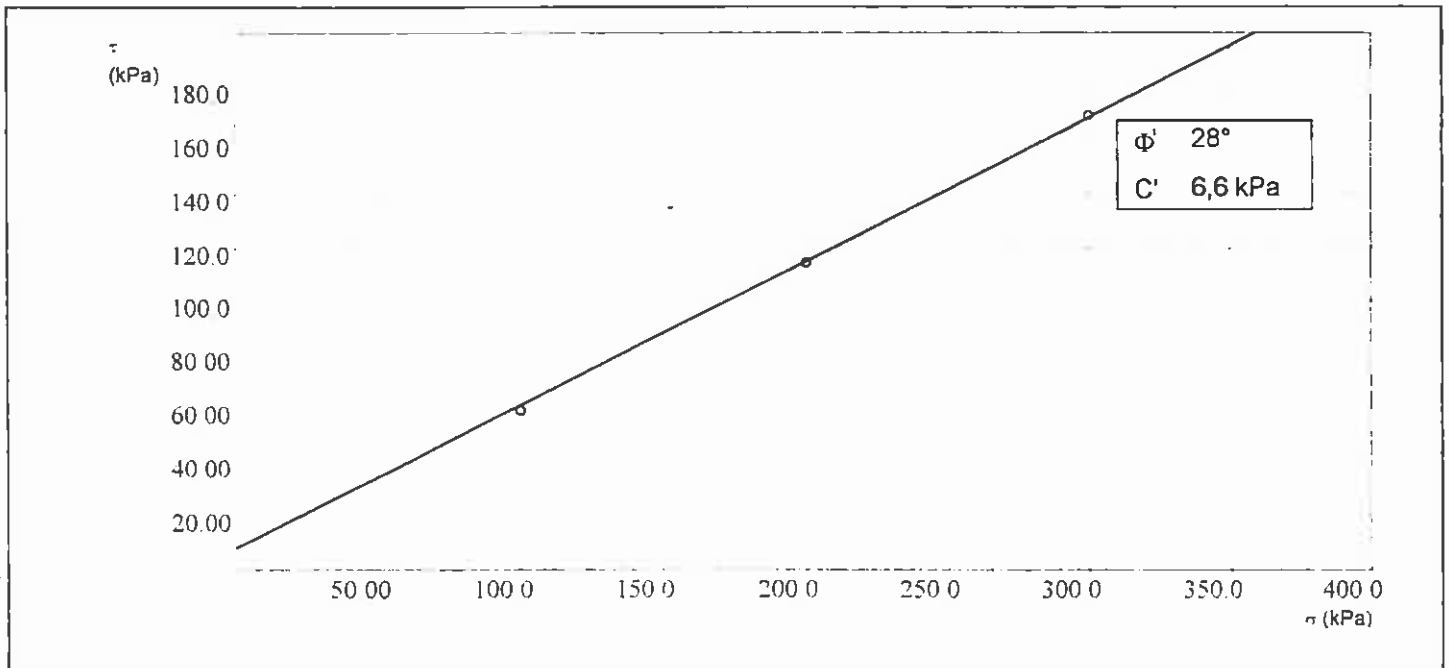
T (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

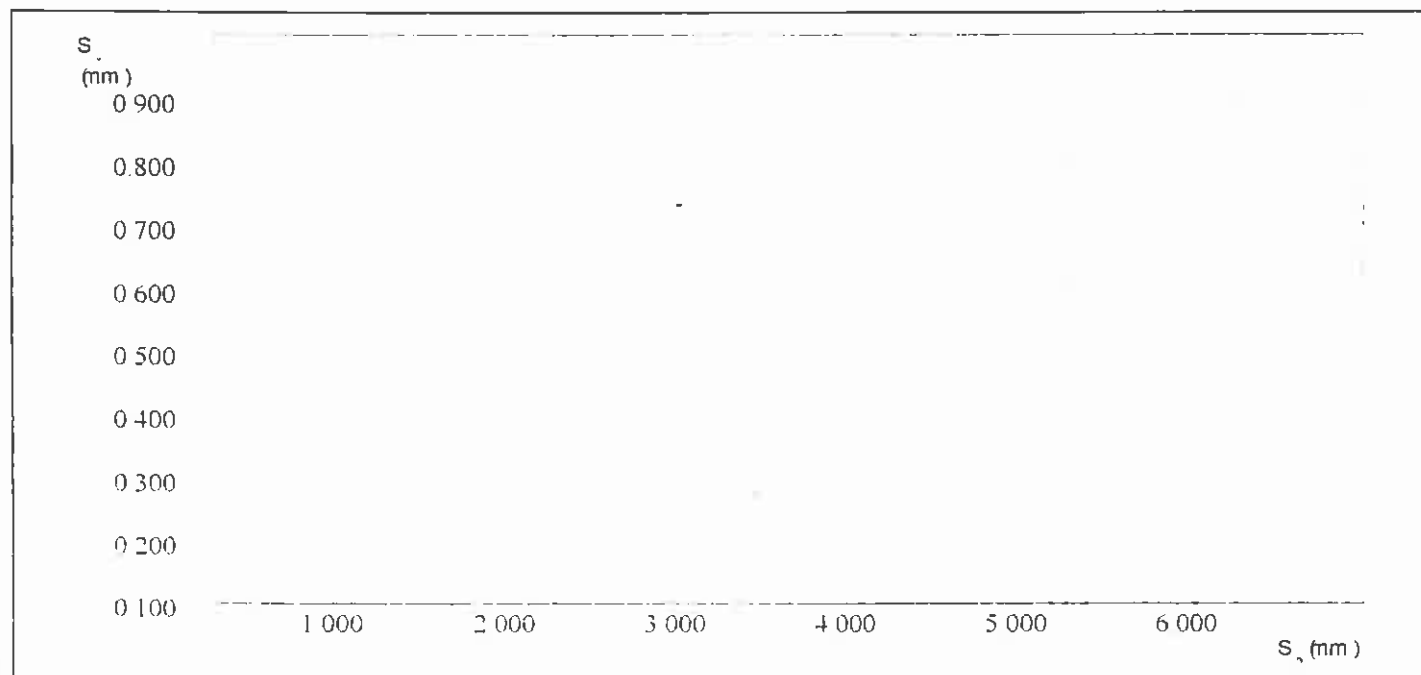
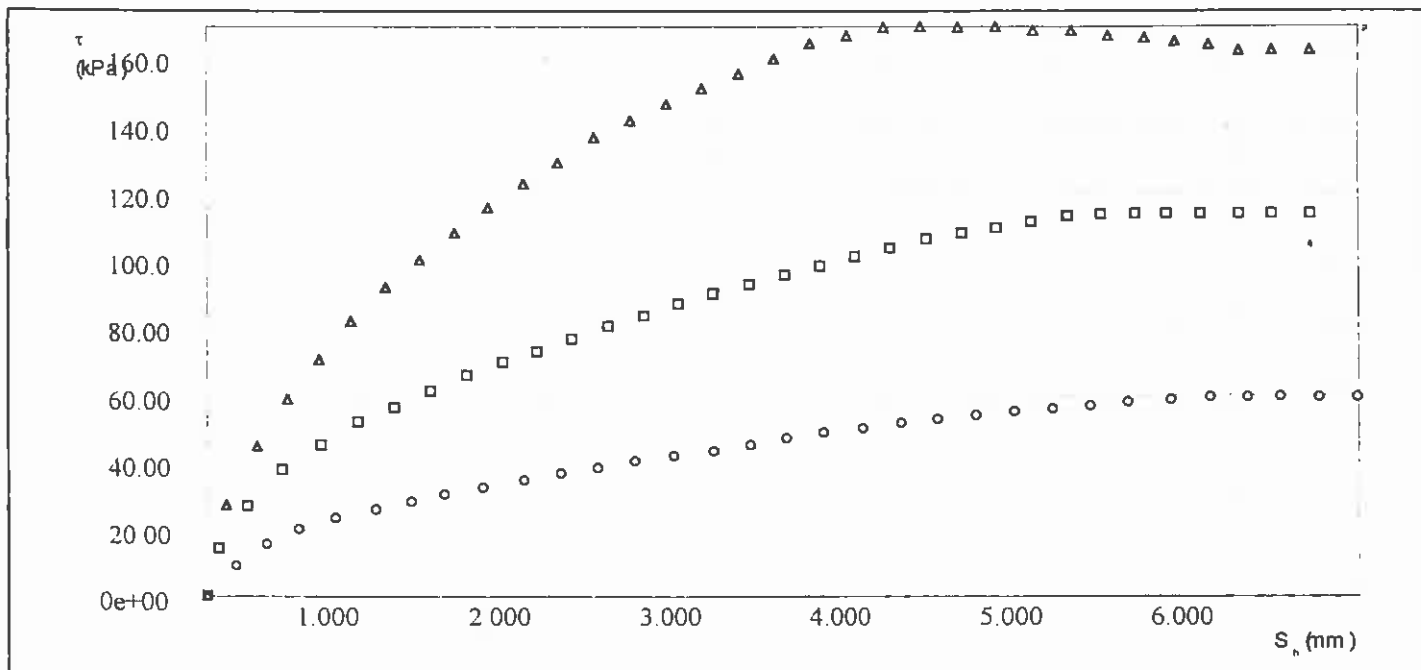
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0338/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	2	Profondità	17.50 - 18.00



Il Tecnico Spennmentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0339/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	3
		Profondità	18,00 - 18,40

Descrizione del campione

Limi sabbiosi grigi con argilla poco consistenti

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

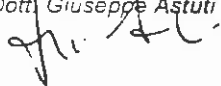
I provini del taglio sono stati parzialmente ricostituiti

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	27,39
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,725
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,885
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,480
Porosità	n	%	45,70
Indice naturale dei vuoti	e _n	-	0,842
Grado di saturazione	S _r	%	89

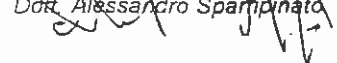
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Sparidino



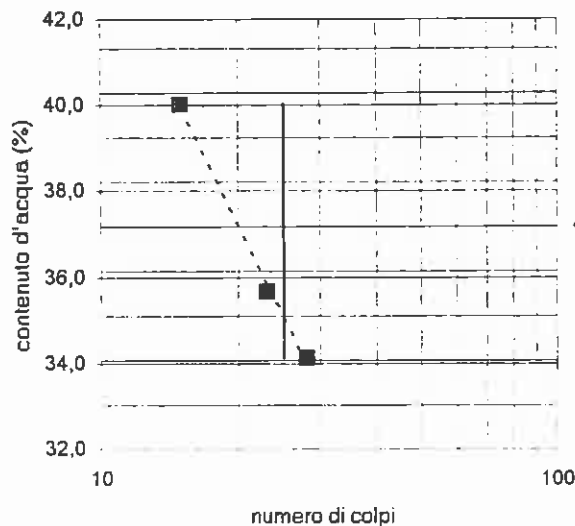
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0340/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	3
		Profondità	18,00 - 18,40

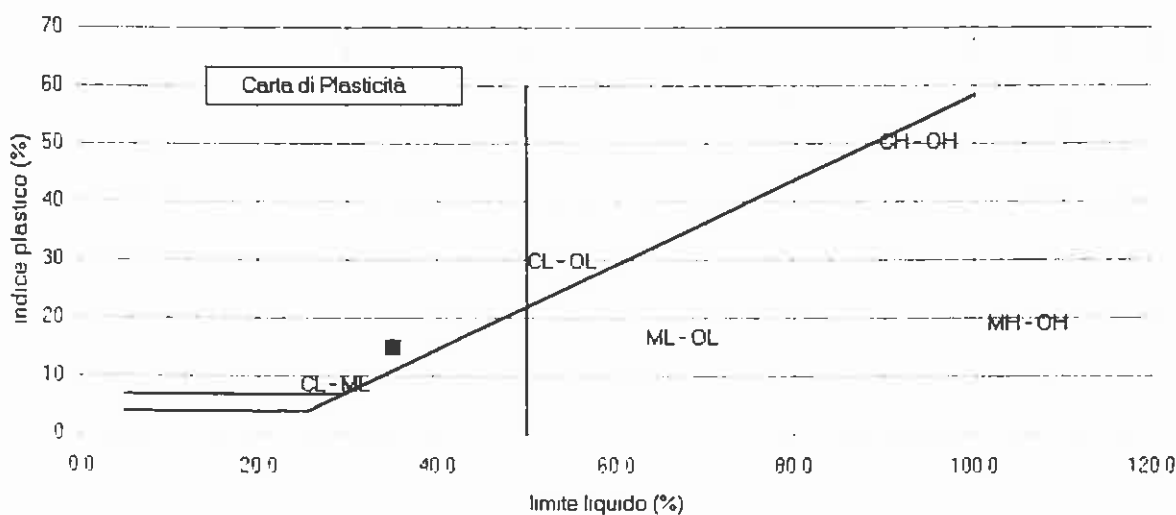
Limite Liquido	%			35,1
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		28	23	15
P. umido + tara	g	53,96	54,46	51,89
P. secco + tara	g	45,46	45,54	42,96
Peso tara	g	20,56	20,54	20,64
Peso umido	g	33,40	33,92	31,25
Peso secco	g	24,90	25,00	22,32
Contenuto d'acqua	%	34,14	35,68	40,01



Limite Plastico			20,2	
Numero tara	1	2	3	
P. umido + tara	g	14,32	13,18	18,96
P. secco + tara	g	13,43	12,52	17,30
Peso tara	g	9,07	9,23	9,06
Peso umido	g	5,25	3,95	9,90
Peso secco	g	4,36	3,29	8,24
Contenuto d'acqua	%	20,41	20,06	20,15

Indice plastico	15
Consistenza	0,52
Liquidità	0,48
Fluidità	21,93
Tenacità	0,68

Contenuto d'acqua			27,4	
Numero tara	1	2	3	
P. umido + tara	g	33,83	35,39	37,91
P. secco + tara	g	30,99	32,24	34,28
Peso tara	g	20,64	20,74	21,00
Peso umido	g	13,19	14,65	16,91
Peso secco	g	10,35	11,50	13,28
Contenuto d'acqua	%	27,44	27,39	27,33



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

[Signature]

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

[Signature]

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0341/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	3
		Profondità	18,00 - 18,40

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,08	0,04	100,0	2,0000
20	0,850	0,18	0,13	99,9	0,8500
40	0,425	0,32	0,29	99,7	0,4250
60	0,250	0,68	0,63	99,4	0,2500
140	0,106	12,77	7,02	93,0	0,1060
200	0,075	13,67	13,85	86,2	0,0750
	< 0,075	172,30	86,15	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,725

taratura densimetro

intercetta	18,064
pendenza	-0,342

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-ott	9,00	1,30	22,00	25,00	25,8	2,00	0,03474	92,81	80,0
		2,00	22,00	23,50	24,3	2,00	0,02877	86,88	74,9
		3,00	22,00	21,75	22,55	2,00	0,02420	79,97	68,9
		5,00	22,00	20,00	20,8	2,00	0,01928	73,06	62,9
		10,00	22,00	19,00	19,8	2,00	0,01384	69,11	59,5
		15,00	22,00	18,00	18,8	2,00	0,01147	65,16	56,1
		30,00	22,00	17,00	17,8	2,00	0,00823	61,21	52,7
		45,00	22,00	16,25	17,05	2,00	0,00679	58,25	50,2
		60,00	22,00	15,75	16,55	2,00	0,00592	56,28	48,5
		90	22,00	15,00	15,8	2,00	0,00489	53,32	45,9
		120	22,00	14,50	15,3	2,00	0,00426	51,34	44,2
		240	22,00	13,75	14,55	2,00	0,00304	48,38	41,7
		420	22,00	13,00	13,8	2,00	0,00232	45,42	39,1
		600	22,00	12,00	12,8	2,00	0,00197	41,47	35,7
		1440	22,00	11,00	11,8	2,00	0,00129	37,52	32,3

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

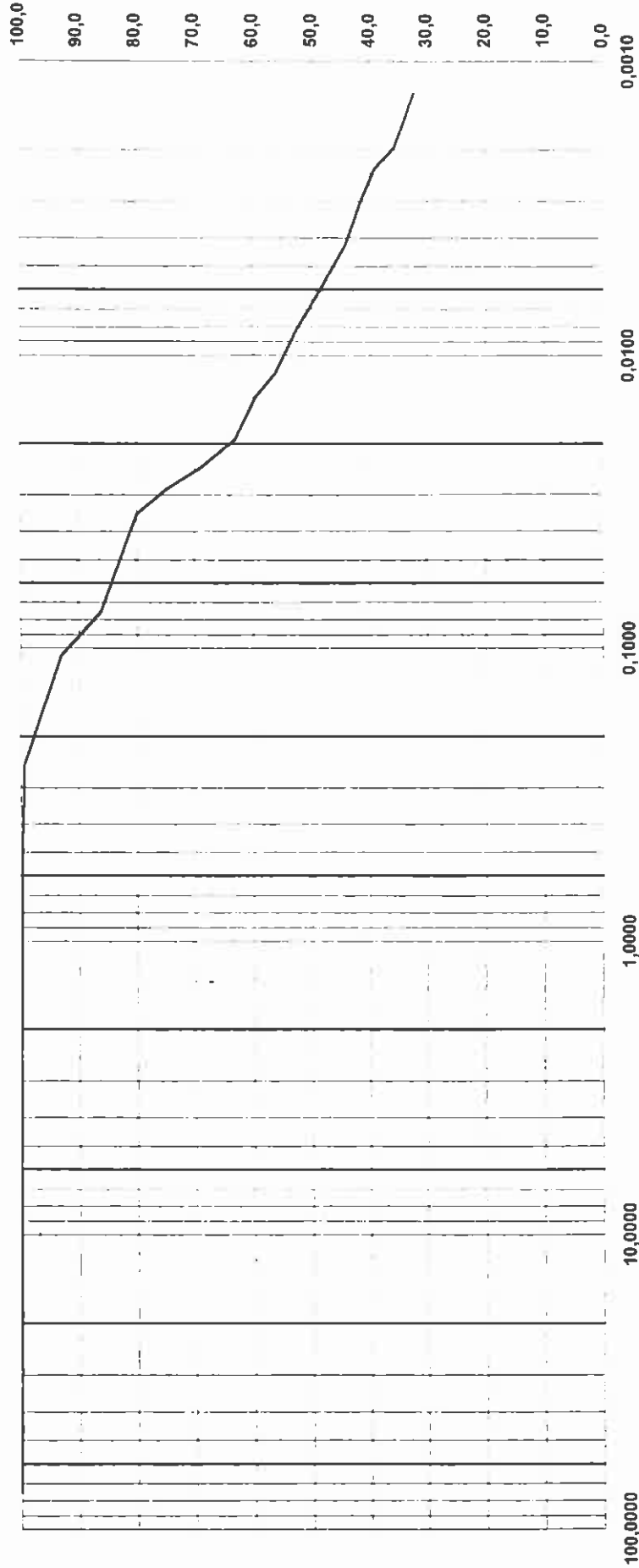
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0341/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	3
		Profondità	18,00 - 18,40

Ciottoii	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Media	Grosso	Fine	

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dott Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio,
Dott Alessandro Spagnuolo

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0342/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technictal S.p.A.			Profondità	18.00 - 18.40
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	3		

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	30,00	36,00	1,886	1,480	27,41	89
2	30,00	36,00	1,885	1,482	27,14	88
3	30,00	36,00	1,882	1,480	27,22	88

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	28,88	24	61,06	5,23	6,00
2	200,00	27,15	24	106,25	6,34	6,00
3	300,00	26,75	24	151,91	5,80	6,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cm³) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cm³) peso secco di volume

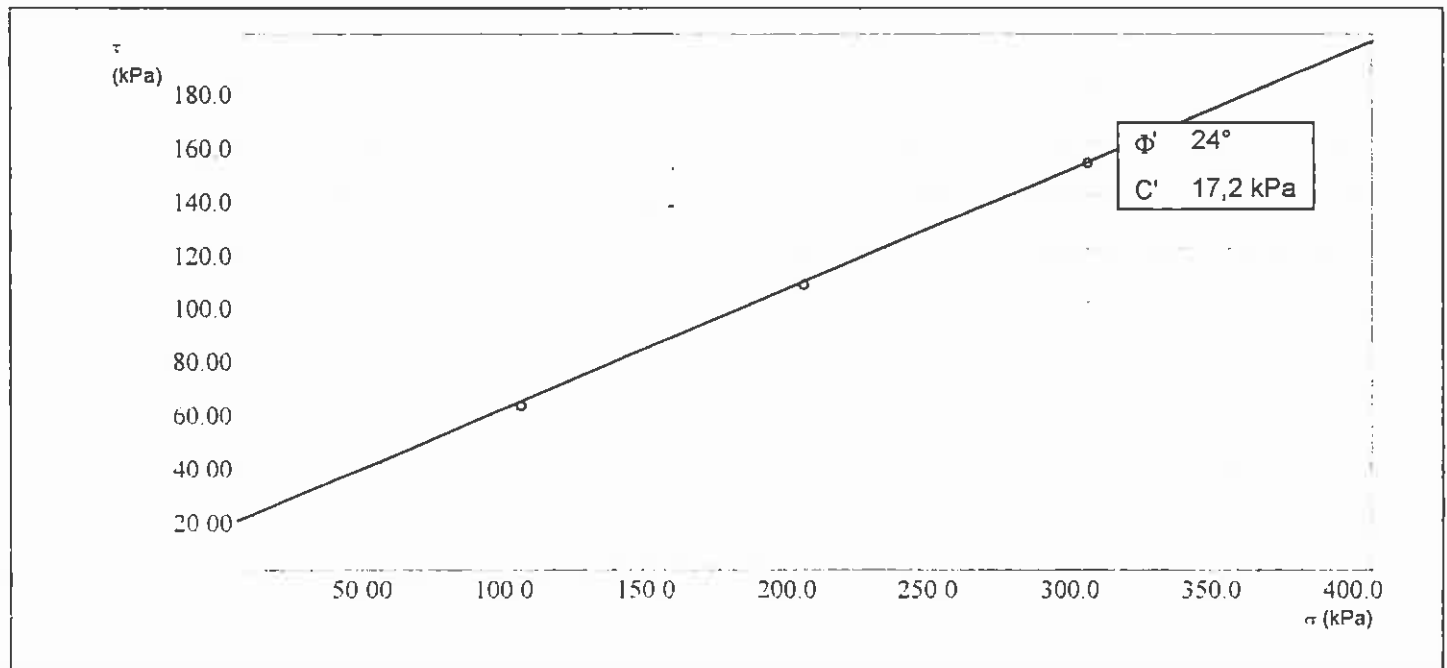
T (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astor

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

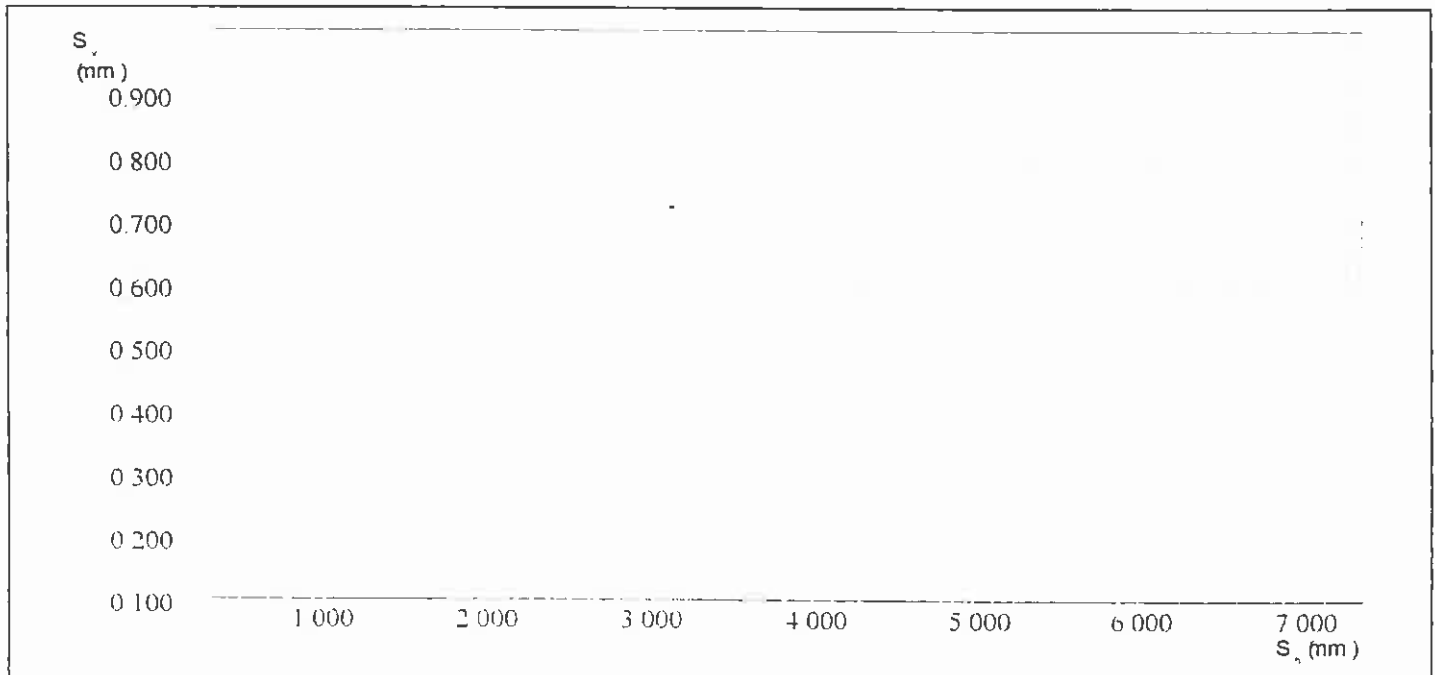
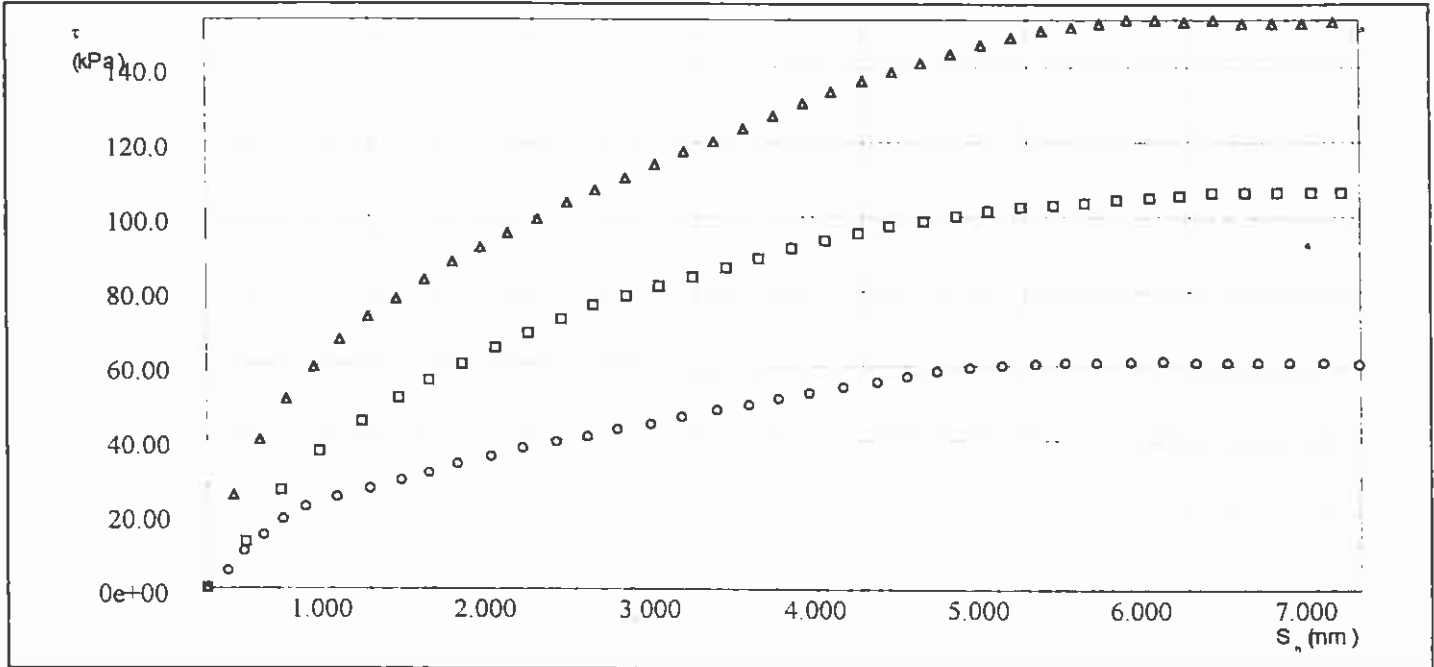
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0342/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technictal S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	3	Profondità	18.00 - 18.40



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0343/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	4
		Profondità	26,00 - 26,50

Descrizione del campione

Sabbia limosa giallastra

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

I provini del taglio sono stati parzialmente ricostituiti

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	18,48
Peso specifico dei granuli	γ_s	g/cmc	2,723
Peso umido di volume	γ	g/cmc	2,015
Peso secco di volume	γ_d	g/cmc	1,701
Porosità	n	%	37,54
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,601
Grado di saturazione	S _r	%	84

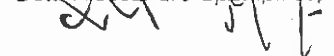
Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astati



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato



CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0344/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

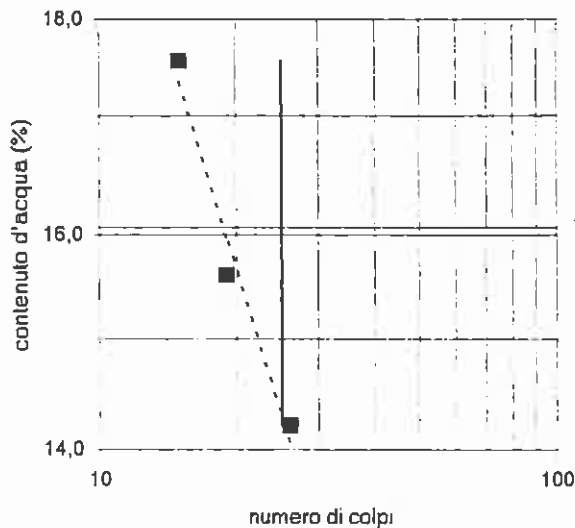
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	4
		Profondità	26,00 - 26,50

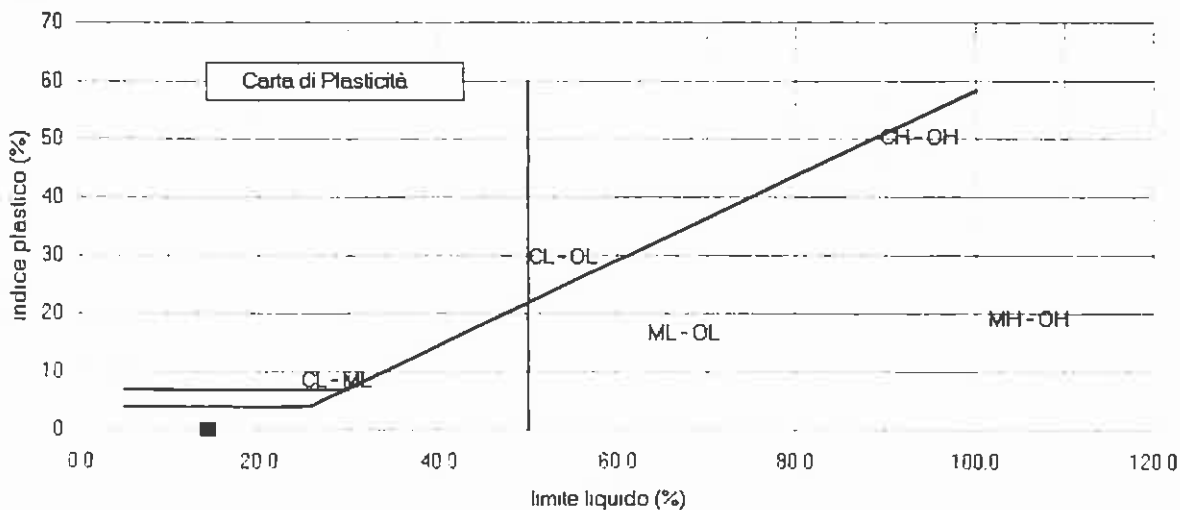
Limite Liquido	%	14,3		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		26	19	15
P. umido + tara	g	53,96	55,87	52,95
P. secco + tara	g	49,80	51,10	48,12
Peso tara	g	20,56	20,58	20,70
Peso umido	g	33,40	35,29	32,25
Peso secco	g	29,24	30,52	27,42
Contenuto d'acqua	%	14,23	15,63	17,61

Limite Plastico		N.P.		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g			
P. secco + tara	g			
Peso tara	g			
Peso umido	g			
Peso secco	g			
Contenuto d'acqua	%			

Contenuto d'acqua		18,5		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	43,36	46,69	36,01
P. secco + tara	g	39,79	42,70	33,67
Peso tara	g	20,89	20,76	20,92
Peso umido	g	22,47	25,93	15,09
Peso secco	g	18,90	21,94	12,75
Contenuto d'acqua	%	18,89	18,19	18,35



Indice plastico	N.D.
Consistenza	N.D.
Liquidità	N.D.
Fluidità	13,98
Tenacità	N.D.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astati

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0345/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.			Profondità	26,00 - 26,50
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	4		

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,60	0,30	99,7	2,0000
20	0,850	7,50	4,05	96,0	0,8500
40	0,425	69,71	38,91	61,1	0,4250
60	0,250	42,88	60,35	39,7	0,2500
140	0,106	37,31	79,00	21,0	0,1060
200	0,075	6,23	82,12	17,9	0,0750
	< 0,075	35,77	17,89	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-5,00
menisco	Cm	0,50
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	30,00
peso specifico	g/cm ³	2,723

taratura densimetro

intercetta	17,820
pendenza	-0,331

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-ott	9,00	1,30	23,00	16,50	17	2,25	0,03946	75,07	13,4
		2,00	23,00	16,00	16,5	2,25	0,03203	72,43	13,0
		3,00	23,00	15,00	15,5	2,25	0,02650	67,17	12,0
		5,00	23,00	13,50	14	2,25	0,02092	59,26	10,6
		10,00	23,00	12,25	12,75	2,25	0,01503	52,68	9,4
		15,00	23,00	11,50	12	2,25	0,01238	48,73	8,7
		30,00	23,00	10,00	10,5	2,25	0,00891	40,83	7,3
		45,00	23,00	9,00	9,5	2,25	0,00736	35,56	6,4
		60,00	23,00	8,50	9	2,25	0,00641	32,92	5,9
		90	23,00	8,00	8,5	2,25	0,00526	30,29	5,4
		120	23,00	7,25	7,75	2,25	0,00459	26,34	4,7
		240	23,00	7,00	7,5	2,25	0,00326	25,02	4,5
		420	23,00	6,50	7	2,25	0,00248	22,39	4,0
		600	23,00	6,00	6,5	2,25	0,00208	19,75	3,5
		1440	23,00	5,00	5,5	2,25	0,00136	14,49	2,6

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Asfuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

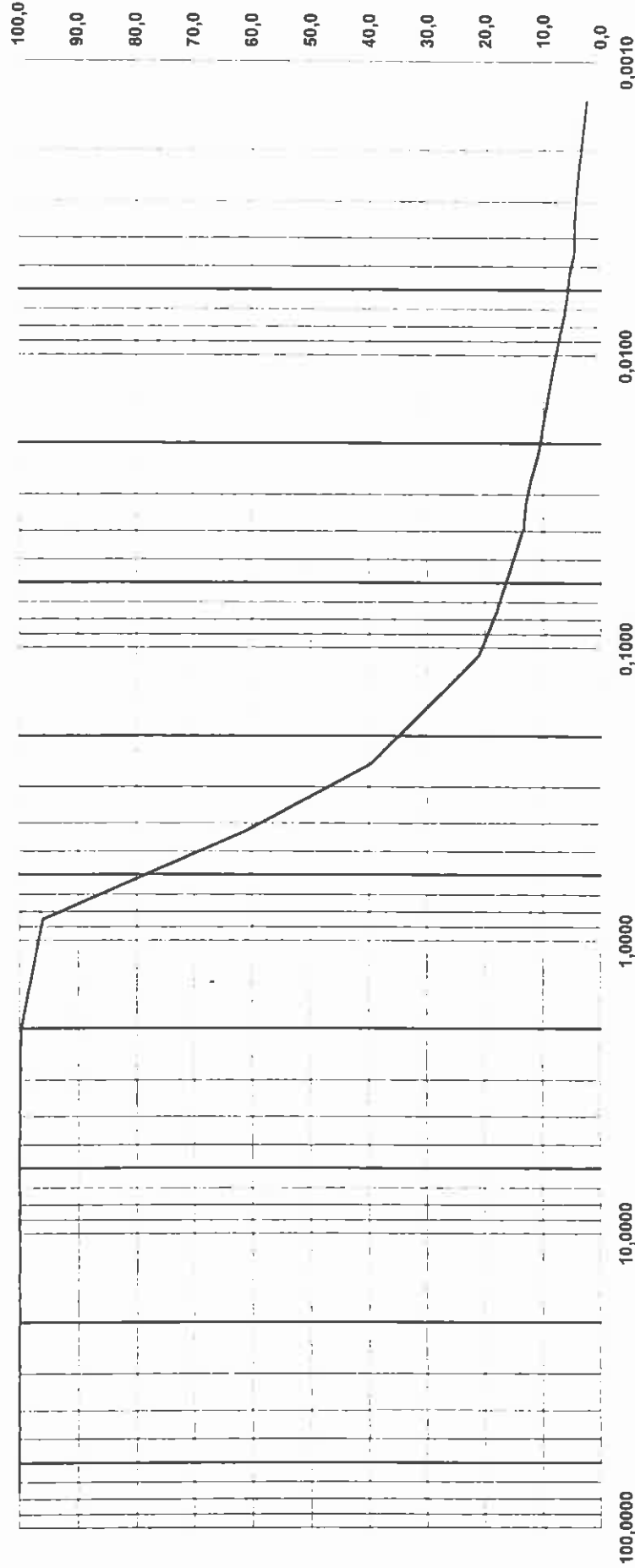
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0345/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	4
	Profondità	26,00 - 26,50	

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dot. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio
Dot. Alessandro Spambinato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0346/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	3	Campione	4
		Profondità	26.00 - 26.50

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	30,00	36,00	2,010	1,704	17,94	82
2	30,00	36,00	2,009	1,689	18,93	84
3	30,00	36,00	2,013	1,706	17,94	82

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	29,50	24	62,80	4,77	20,00
2	200,00	29,10	24	123,13	4,67	20,00
3	300,00	28,80	24	186,14	3,61	20,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cm³) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cm³) peso secco di volume

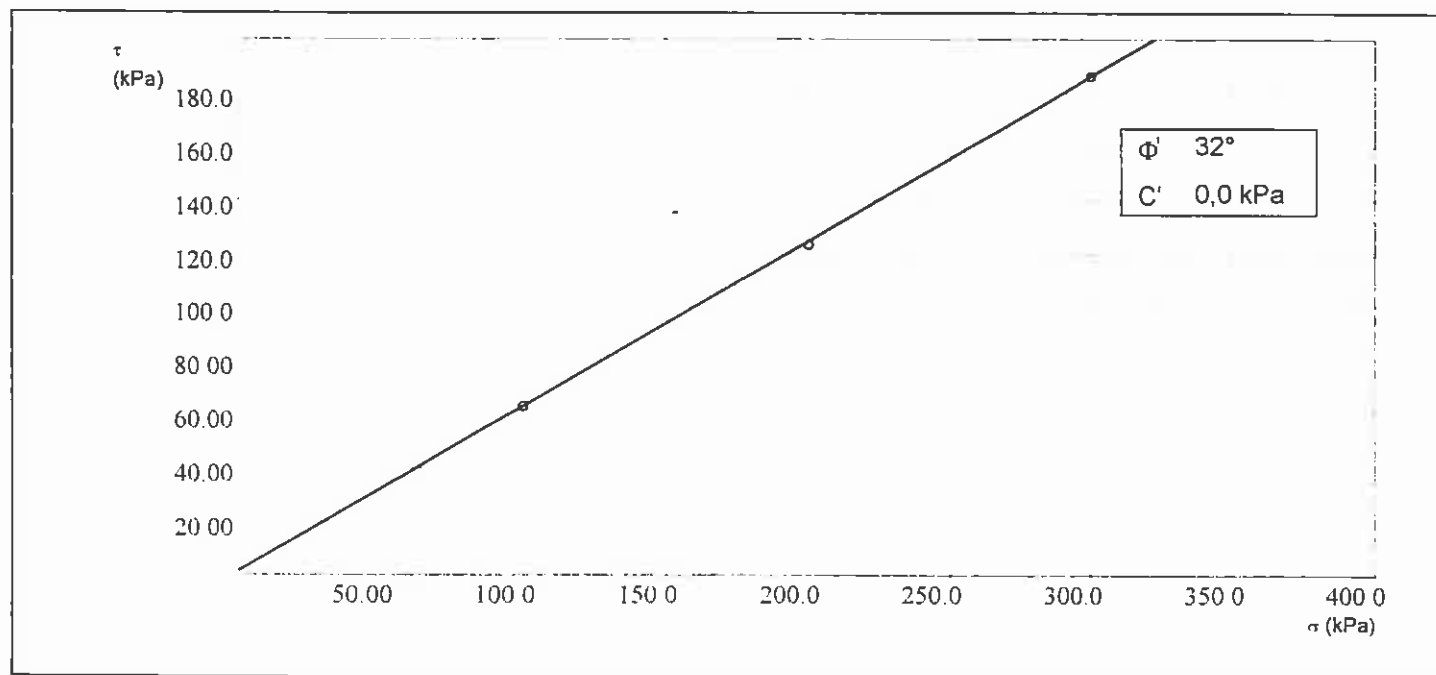
τ (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

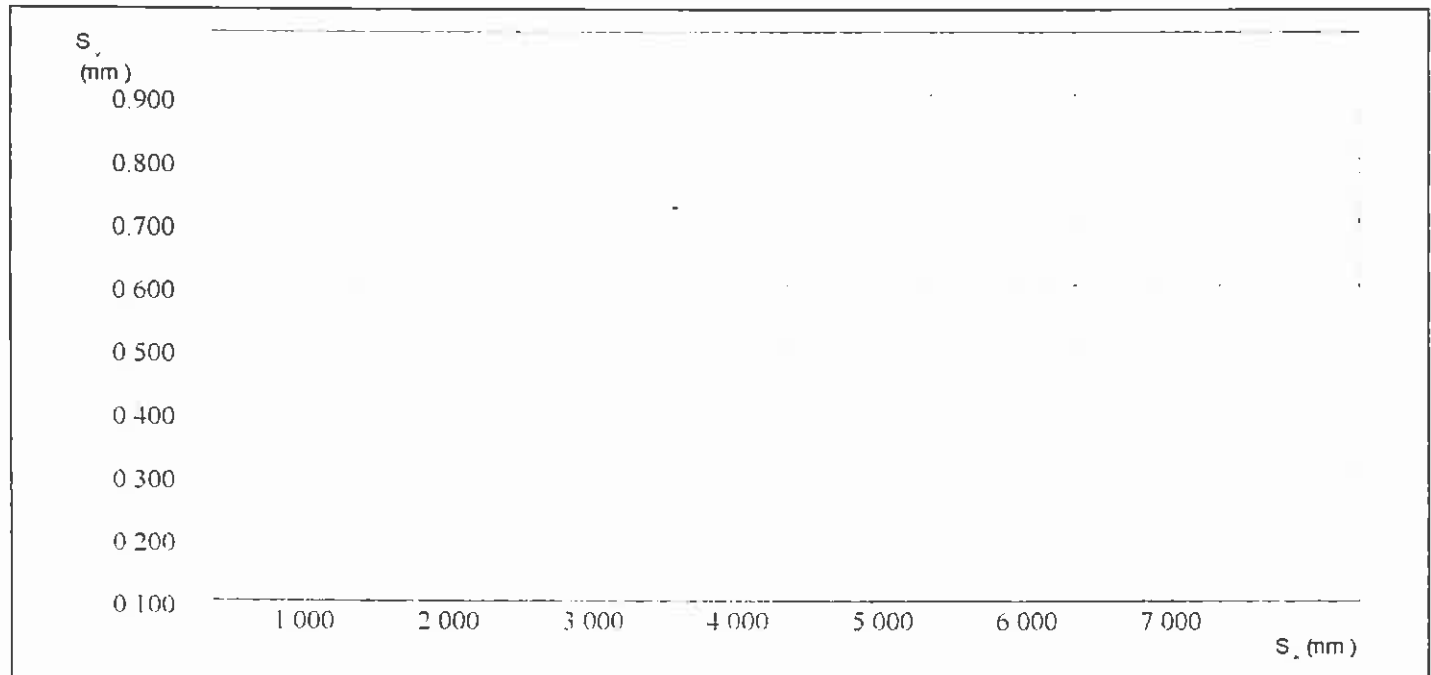
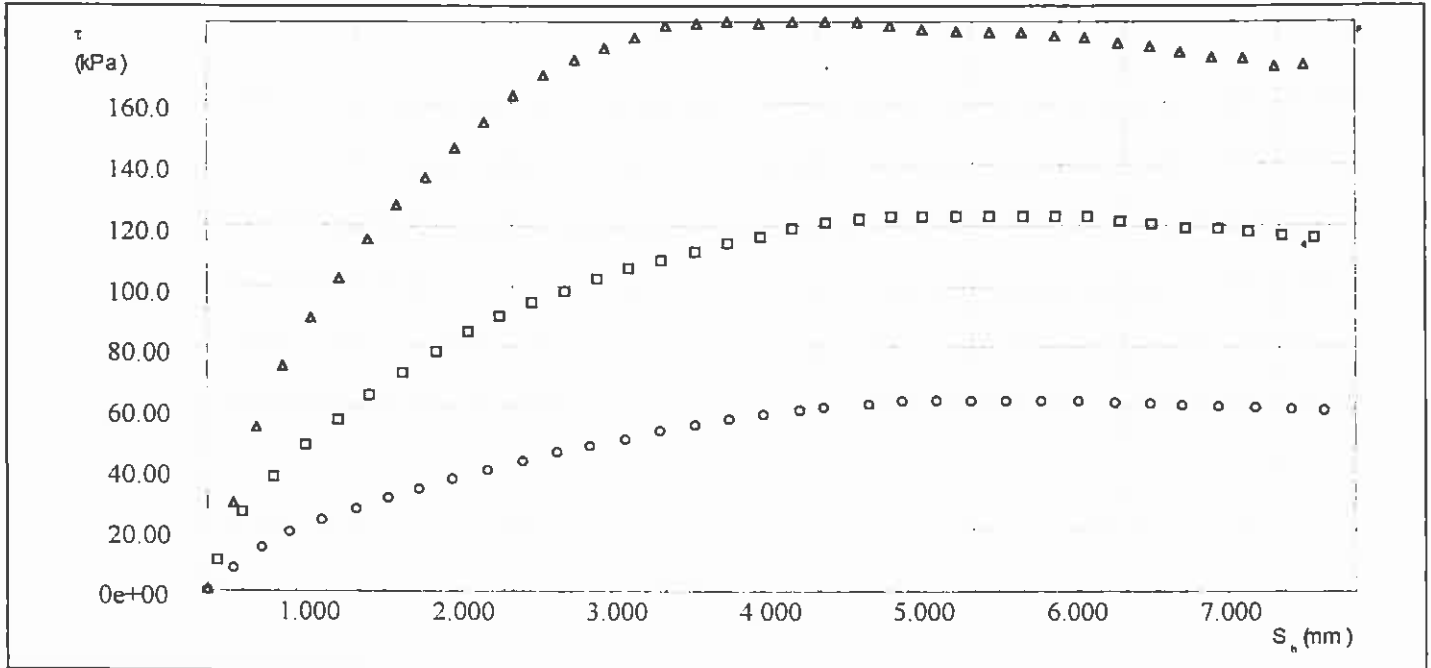
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0346/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	3	Campione	4	Profondità	26.00 - 26.50



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astua

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spagnuolo

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0347/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione 1	Profondità 7,10 - 7,60

Descrizione del campione

Limo sabbioso - argilloso brunastro mediamente consistente

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input checked="" type="checkbox"/>
		Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>		
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

Campione di lunghezza di cm 50 prelevato con campionatore a pareti sottili tipo "Shelby"

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	27,89
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,605
Peso umido di volume	γ	g/cmc	1,874
Peso secco di volume	γ _s	g/cmc	1,465
Porosità	n	%	43,75
Indice naturale dei vuoti	e _s	-	0,778
Grado di saturazione	S _r	%	93

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

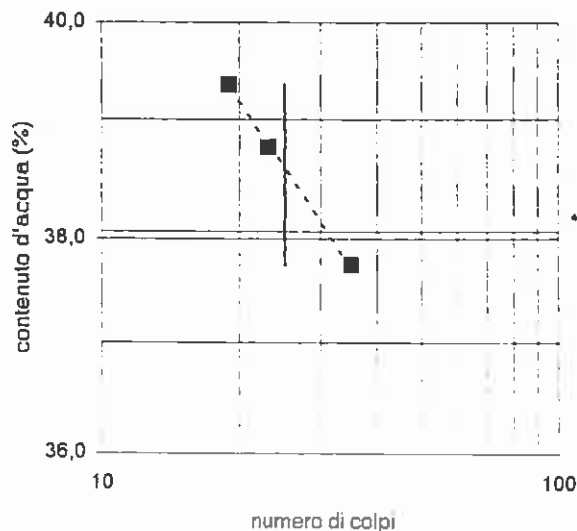
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0348/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7,10 - 7,60

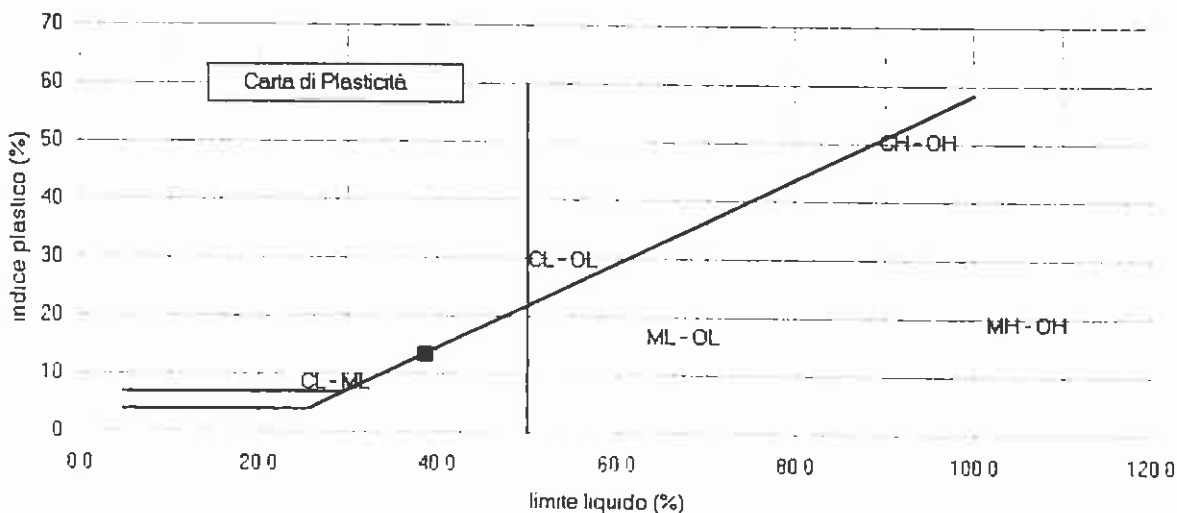
Limite Liquido	%	38,7		
Numero tara		A1	A2	A3
Numero dei colpi		35	23	19
P. umido + tara	g	35,37	32,67	50,24
P. secco + tara	g	28,23	26,07	41,85
Peso tara	g	9,32	9,08	20,57
Peso umido	g	26,05	23,59	29,67
Peso secco	g	18,91	16,99	21,28
Contenuto d'acqua	%	37,76	38,85	39,43



Limite Plastico		25,3		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	16,23	14,09	17,89
P. secco + tara	g	14,83	13,10	16,12
Peso tara	g	9,24	9,24	9,06
Peso umido	g	6,99	4,85	8,83
Peso secco	g	5,59	3,86	7,06
Contenuto d'acqua	%	25,04	25,65	25,07

Indice plastico	13
Consistenza	0,80
Liquidità	0,20
Fluidità	6,24
Tenacità	2,15

Contenuto d'acqua		27,9		
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	36,46	37,18	40,21
P. secco + tara	g	32,96	33,63	35,91
Peso tara	g	20,61	20,65	20,54
Peso umido	g	15,85	16,53	19,67
Peso secco	g	12,35	12,98	15,37
Contenuto d'acqua	%	28,34	27,35	27,98



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0349/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.			Profondità	7,10 - 7,60
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	4	Campione	1		

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000			100,0	37,5000
3/4"	19,000			100,0	25,0000
3/8"	9,500			100,0	19,0000
4	4,750	0,00	0,00	100,0	4,7500
10	2,000	0,66	0,33	99,7	2,0000
20	0,850	0,54	0,60	99,4	0,8500
40	0,425	2,59	1,90	98,1	0,4250
60	0,250	7,21	5,50	94,5	0,2500
140	0,106	31,16	21,08	78,9	0,1060
200	0,075	16,40	29,28	70,7	0,0750
	< 0,075	141,44	70,72	passante al 200	
Somma (g)		200,00			
Peso iniziale (g)		200,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	-4,30
menisco	Cm	0,80
temperatura	intercetta	-3,50
temperatura	pendenza	0,25

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	40,00
peso specifico	g/cm ³	2,605

taratura densimetro

intercetta	17,743
pendenza	-0,344

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
24-ott	9,00	1,30	24,00	23,00	23,8	2,50	0,03578	89,27	63,1
		2,00	24,00	22,50	23,3	2,50	0,02910	87,24	61,7
		3,00	24,00	21,15	21,95	2,50	0,02432	81,76	57,8
		5,00	24,00	19,50	20,3	2,50	0,01936	75,07	53,1
		10,00	24,00	18,00	18,8	2,50	0,01401	68,98	48,8
		15,00	24,00	17,00	17,8	2,50	0,01161	64,92	45,9
		30,00	24,00	15,50	16,3	2,50	0,00839	58,84	41,6
		45,00	24,00	15,00	15,8	2,50	0,00690	56,81	40,2
		60,00	24,00	14,50	15,3	2,50	0,00602	54,78	38,7
		90	24,00	13,50	14,3	2,50	0,00498	50,72	35,9
		120	24,00	13,25	14,05	2,50	0,00433	49,71	35,2
		240	24,00	12,50	13,3	2,50	0,00309	46,66	33,0
		420	24,00	11,50	12,3	2,50	0,00237	42,61	30,1
		600	24,00	10,50	11,3	2,50	0,00201	38,55	27,3
		1440	24,00	9,25	10,05	2,50	0,00131	33,48	23,7

Il Tecnico Sperimentatore
Dott. Giuseppe Astuk

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro Scamporrino

ANALISI GRANULOMETRICA

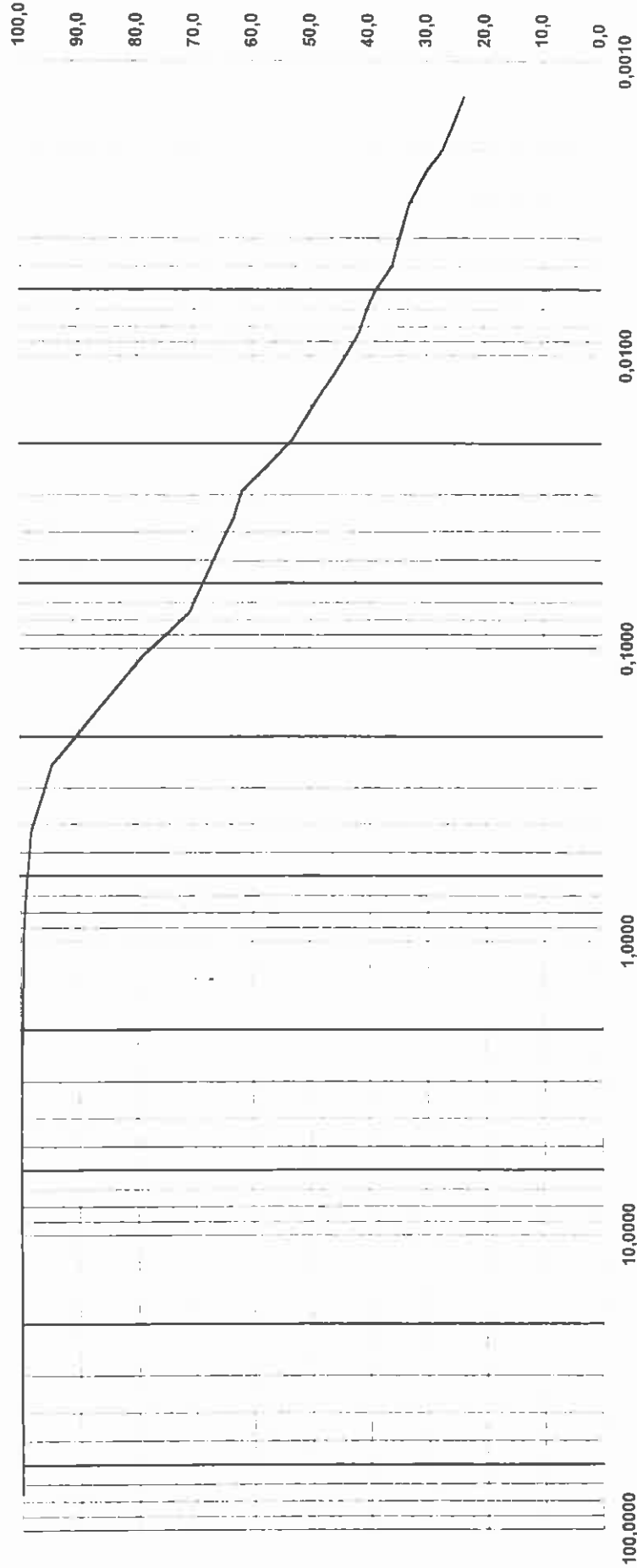
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0349/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7,10 - 7,60

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Grossa	Media	Grosso	Fine	

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dott. Giuseppe Astiti

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Alessandro Spampinato

PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0350/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 3)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,873	1,477	26,79	21,02	91	99
2	100,00	19,64	1,871	1,455	28,61	22,05	94	100
3	100,00	19,64	1,873	1,487	25,96	19,79	90	98

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'
1	140,00	140,00	40,00	7,27	298,72	3,97
2	240,00	240,00	40,00	7,12	451,10	3,25
3	340,00	340,00	40,00	8,30	661,62	3,21

Ho (mm) altezza provino

Ao (cmq) area provino

 γ (g/cm³) peso umido di volume

 γ' (g/cm³) peso secco di volume

Wo e Wf (%) tenore in acqua iniz. e fin.

So e Sf (%) grado di saturazione iniz. e fin.

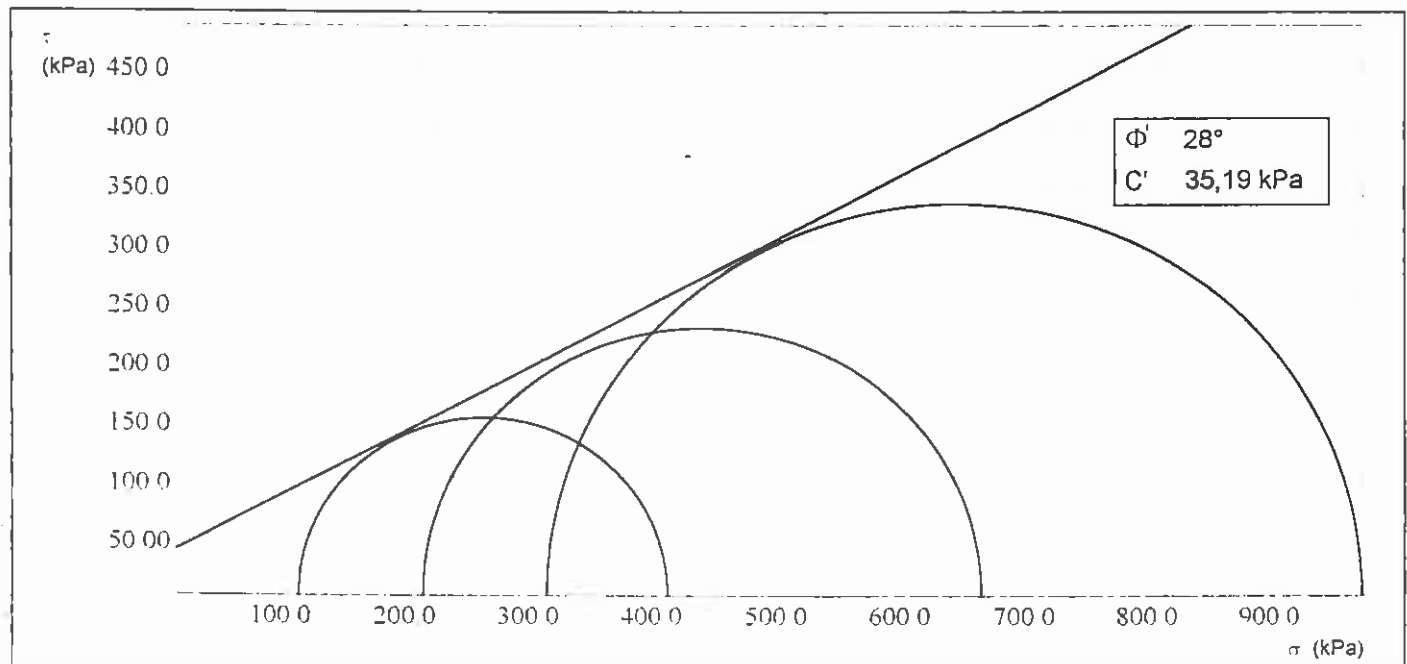
S'1 c e S'3 c (KPa) pressione in cella iniz. e fin.

BP (KPa) back pressure

 ϵ (%) deformazione a rottura

S1-S3 (KPa) pressione a rottura

Velocità di deformazione: 0.006 mm/min.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0350/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 3)

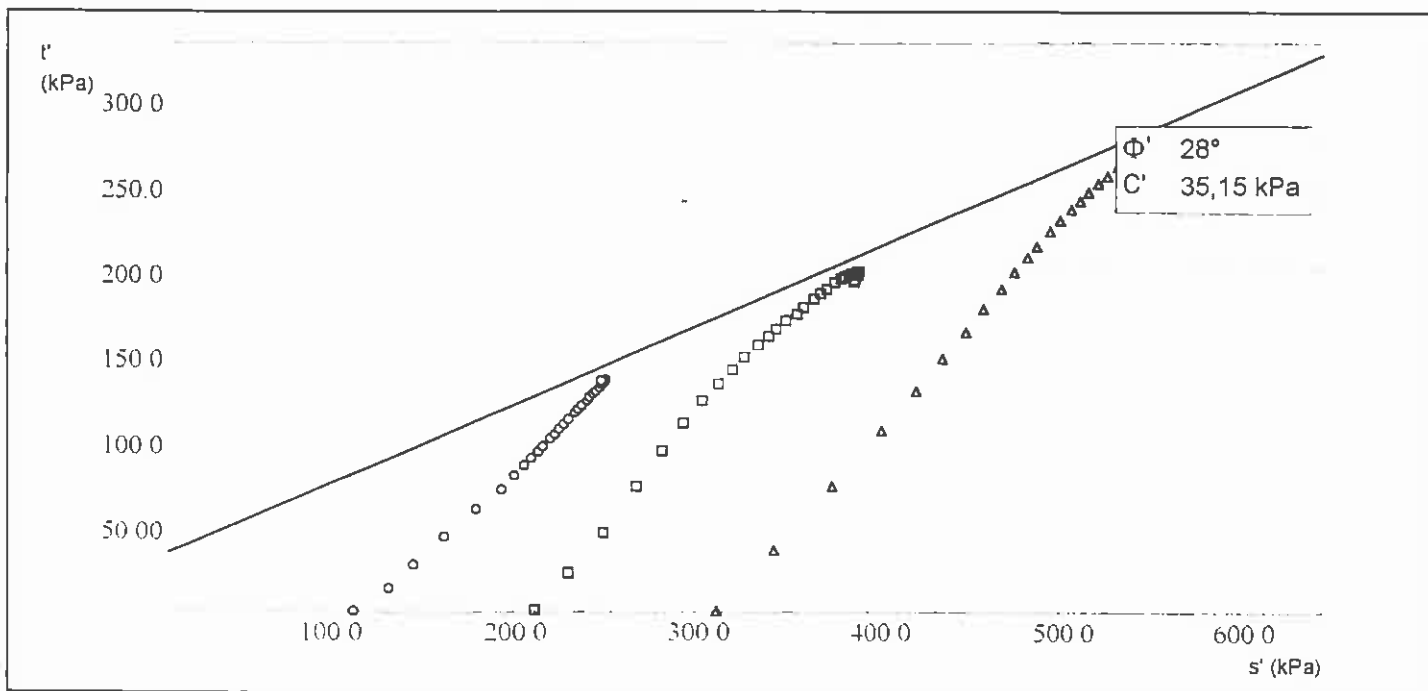
Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
			Profondità 7.10 - 7.60

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	Wf	So	Sf
1	100,00	19,64	1,873	1,477	26,79	21,02	91	99
2	100,00	19,64	1,871	1,455	28,61	22,05	94	100
3	100,00	19,64	1,873	1,487	25,96	19,79	90	98

Provino	S'1c	S'3c	BP	ϵ	S1-S3	S1'/S3'
1	140,00	140,00	40,00	7,27	298,72	3,97
2	240,00	240,00	40,00	7,12	451,10	3,25
3	340,00	340,00	40,00	8,30	661,62	3,21



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

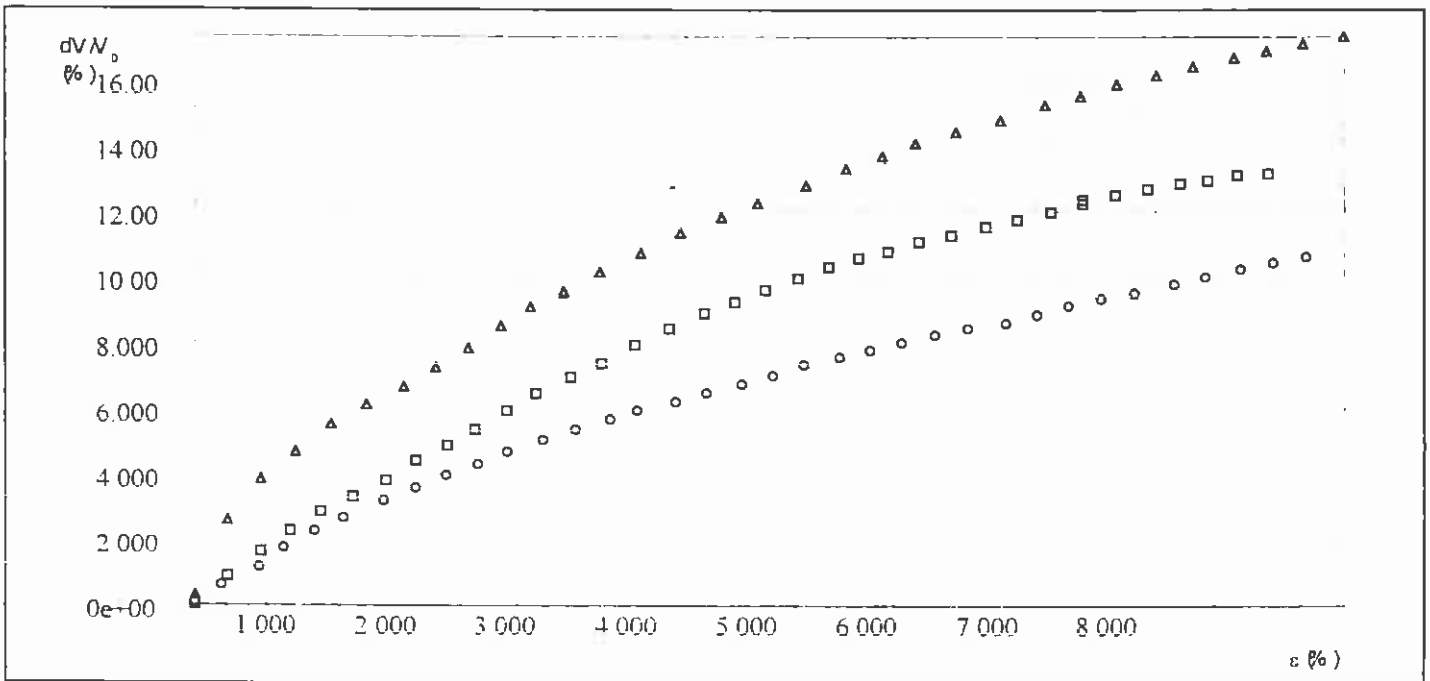
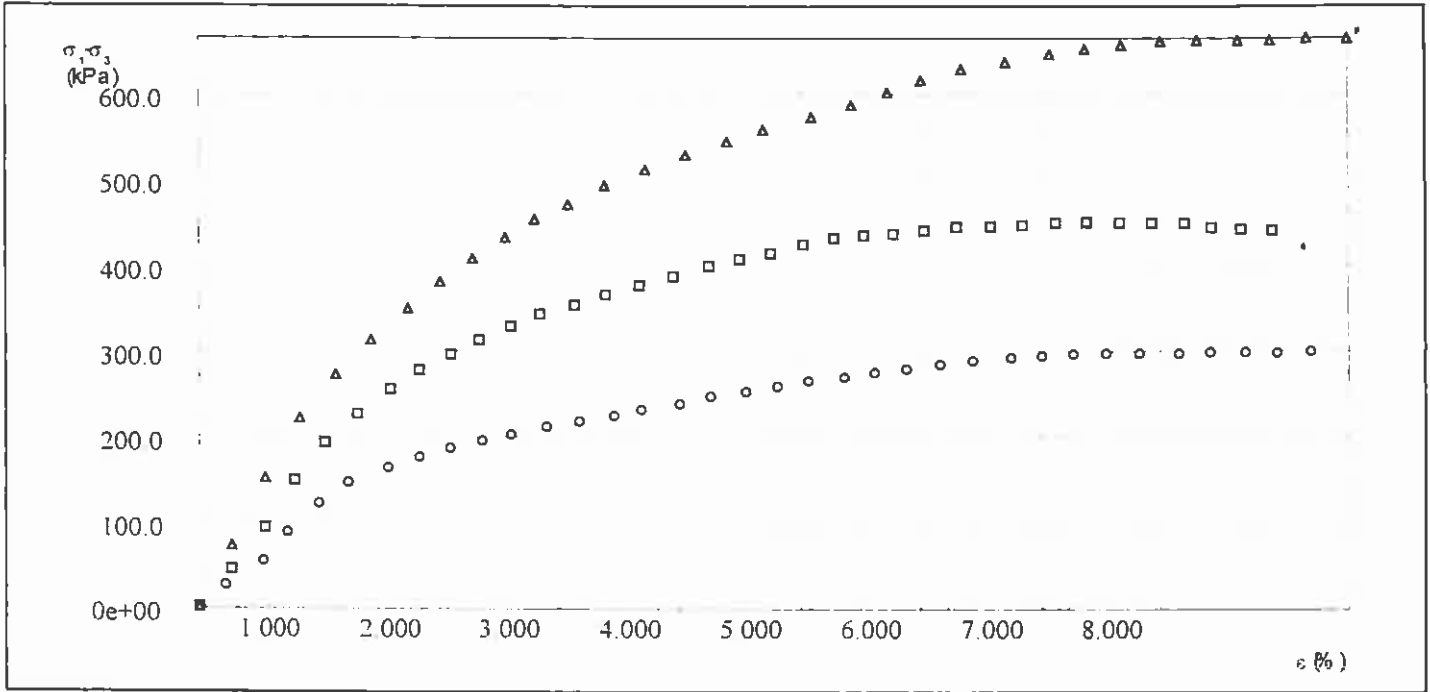
PROVA TRIASSIALE CD

Norme di rif. ASTM D 2850-95, D 4767-95

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0350/3 del 30/10/03 (foglio 3 di 3)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60

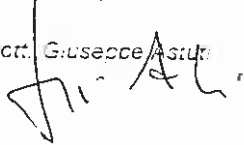
Dati provino

Sezione	20,00 cm ²	Peso di volume iniziale	1,883 g/cm ³	γ_n
Altezza iniziale	20,00 mm	Peso di volume finale	1,977 g/cm ³	γ_f
Altezza finale	18,51 mm	Peso di volume secco	1,480 g/cm ³	γ_s
Numero Tara 1	1	Contenuto d'acqua iniz.	27,21 %	W_i
Peso tara 1	58,20 g	Contenuto d'acqua finale	23,61 %	W_f
Tara+p.umido iniziale	133,52 g	Saturazione iniziale	93 %	S_o
Numero Tara 2	1	Saturazione finale	98 %	S_f
Peso tara 2	140,85 g	Indice dei vuoti iniziali	0,760	e_o
Tara+p.umido finale	214,04 g	Indice dei vuoti finali	0,629	e_f
Tara+p.provino secco	200,06 g	P. volume secco finale	1,599 g/cm ³	γ_s
Peso specifico grani	2,605 g/cm ³			

Passo	P' kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	C alfa %	Metodo
1	12,5	0,000	0,7598					
2	25,0	0,000	0,7598					
3	50,0	0,539	0,7504	4,64	3,182e-003	2,041e-009		Taylor
4	100,0	1,343	0,7362	6,22	4,802e-003	7,571e-010		Taylor
5	200,0	2,507	0,7157	8,59	5,816e-003	5,181e-010		Taylor
6	400,0	4,232	0,6854	11,60	6,688e-003	7,870e-010		Taylor
7	800,0	6,703	0,6419	16,19	8,647e-003	4,878e-010		Taylor
8	1600,0	10,153	0,5812	23,19	1,621e-002	2,391e-010		Taylor
9	800,0	9,833	0,5868					
10	200,0	8,961	0,6021					
11	100,0	8,577	0,6089					
12	12,5	7,444	0,6288					


Il Tecnico Sperimentatore

Dr. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dr. Alessandro Spadaro



PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60

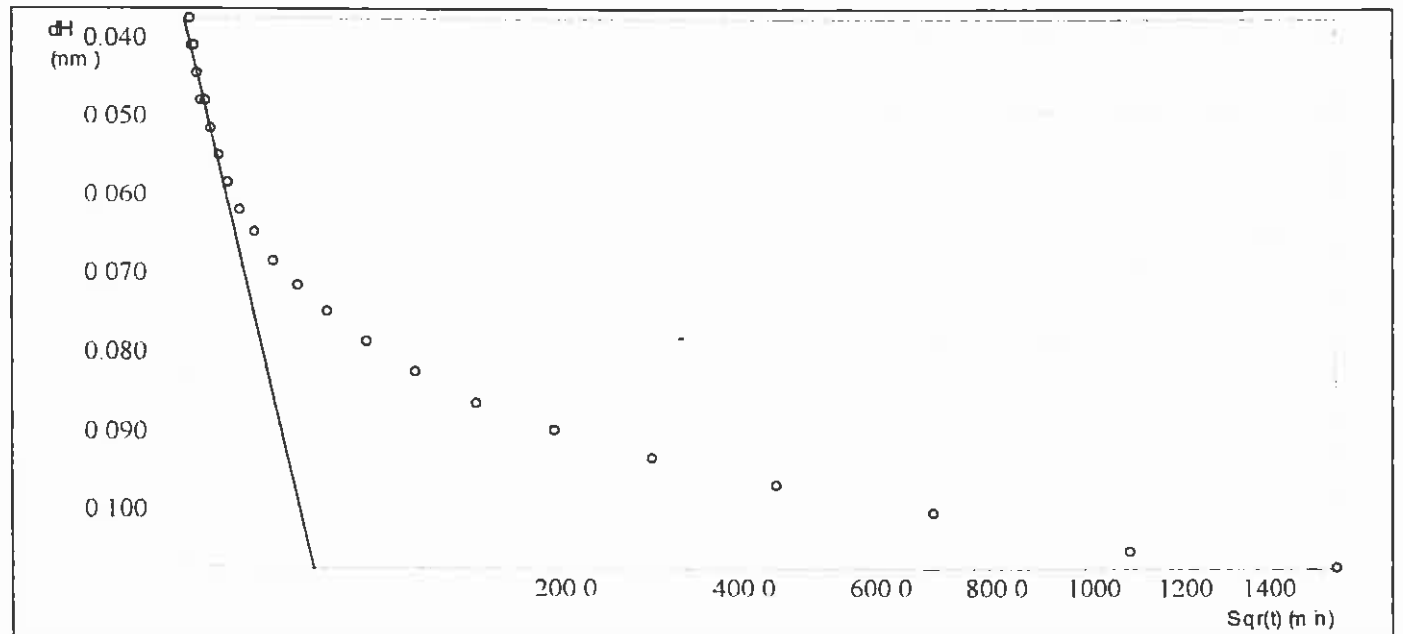
Dati relativi al passo 03

σ_v 50,00 Kpa

dt min	dH mm
0,05	0,038
0,08	0,042
0,13	0,042
0,20	0,045
0,33	0,049
0,52	0,049
0,84	0,052
1,34	0,056
2,15	0,059
3,44	0,063
5,50	0,066

dt min	dH mm
8,80	0,069
14,07	0,072
22,52	0,076
36,03	0,079
57,63	0,083
92,23	0,087
147,57	0,091
236,12	0,094
377,79	0,098
604,46	0,101
967,14	0,106

dt min	dH mm
1440,00	0,108



Risultati elaborazione

s	0,539	%
e	0,750	
Metodo Taylor		
Cv	3,18e-003	cm ² /s
Ca		
M	4,637	MPa
K	2,04e-009	m/s

Il Tecnico Spesmentatore

Dot. Giuseppe Astici

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 3 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità	7.10 - 7.60

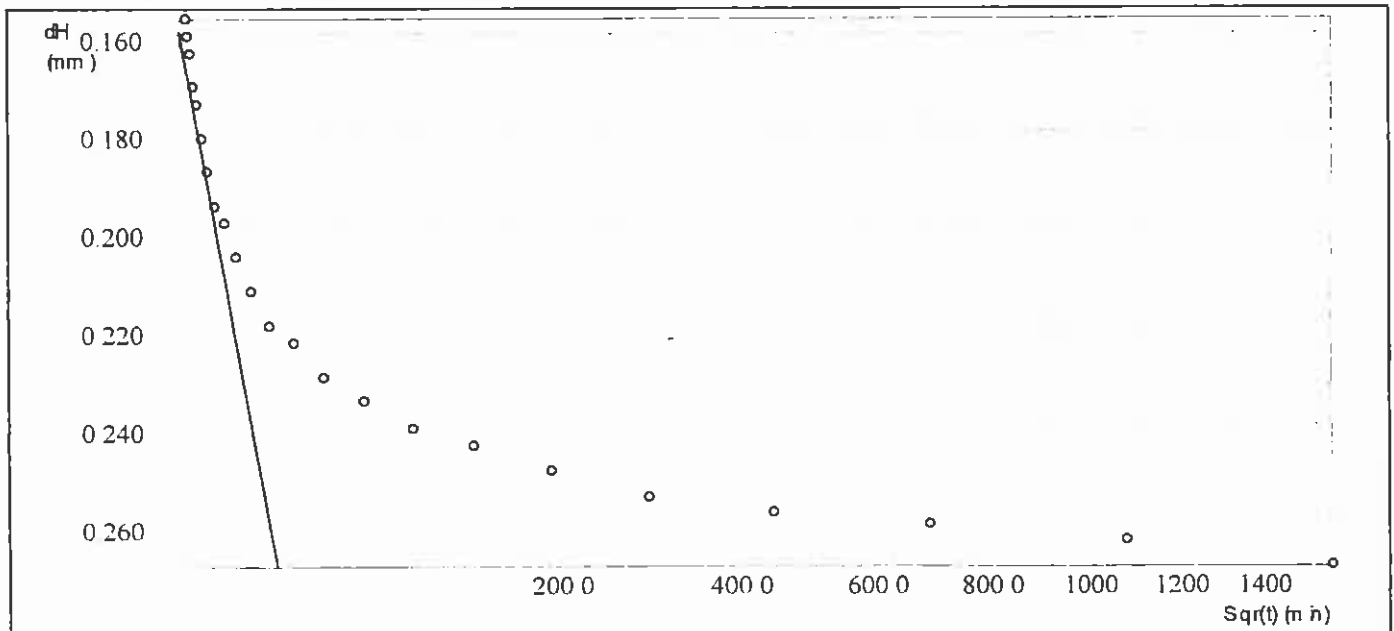
Dati relativi al passo 04

σ_v 100,00 Kpa

dt min	dH mm
0,05	0,157
0,08	0,160
0,13	0,164
0,20	0,171
0,33	0,174
0,52	0,181
0,84	0,188
1,34	0,195
2,15	0,199
3,44	0,206
5,50	0,213

dt min	dH mm
8,80	0,220
14,07	0,223
22,52	0,230
36,03	0,235
57,65	0,241
92,23	0,244
147,57	0,249
236,12	0,255
377,79	0,258
604,46	0,260
967,14	0,263

dt min	dH mm
1440,00	0,268



Risultati elaborazione

ϵ	1.343	%
e	0.736	
Metodo Taylor		
Cv	4.80e-003	cm ² /s
Ca		
M	6.223	MPa
K	7.57e-010	m/s

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Scamporrino

PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 4 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60

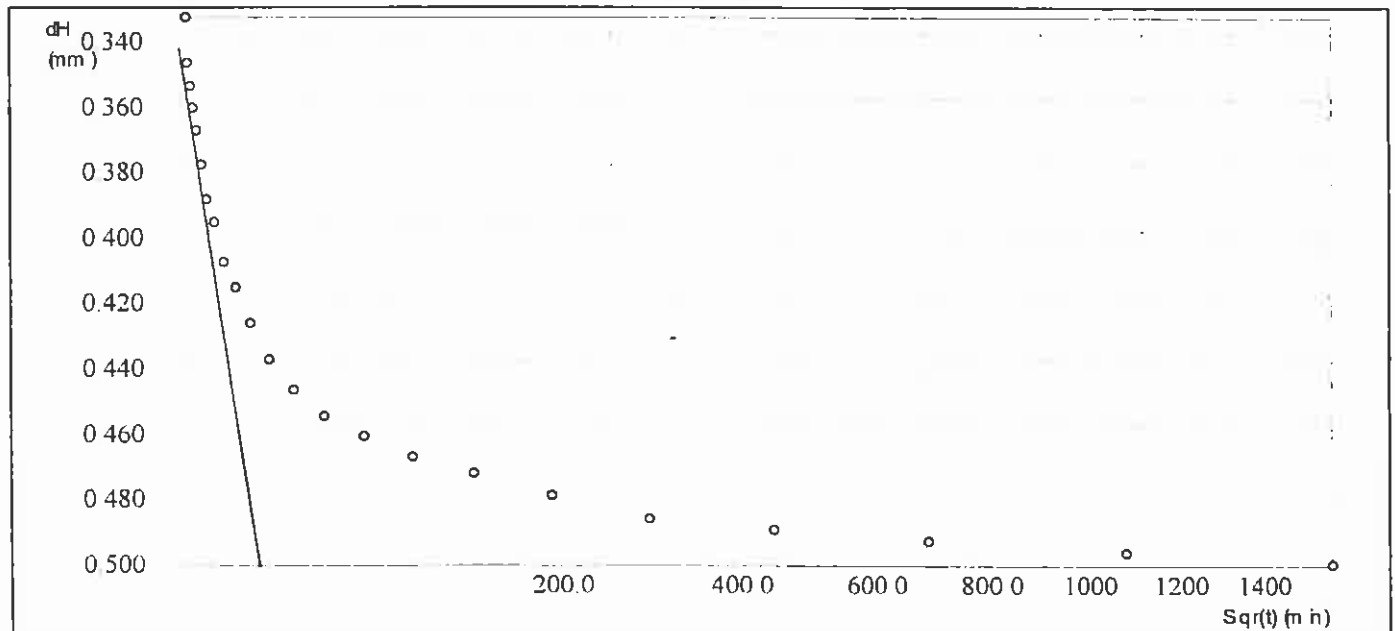
Dati relativi al passo 05

σ_v 200,00 Kpa

dt min	dH mm
0,05	0,335
0,08	0,349
0,13	0,356
0,20	0,363
0,33	0,370
0,52	0,380
0,84	0,391
1,34	0,397
2,15	0,410
3,44	0,417
5,50	0,428

dt min	dH mm
8,80	0,439
14,07	0,449
22,52	0,457
36,03	0,463
57,65	0,469
92,23	0,474
147,57	0,481
236,12	0,488
377,79	0,492
604,46	0,495
967,14	0,499

dt min	dH mm
1440,00	0,502



Risultati elaborazione

ϵ	2.507	%
e	0.716	
Metodo Taylor		
C_v	5.82e-003	cm ² /s
C_a		
M	8.587	MPa
K	5.18e-010	m/s

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astua

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spanginato

PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 5 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità	7.10 - 7.60

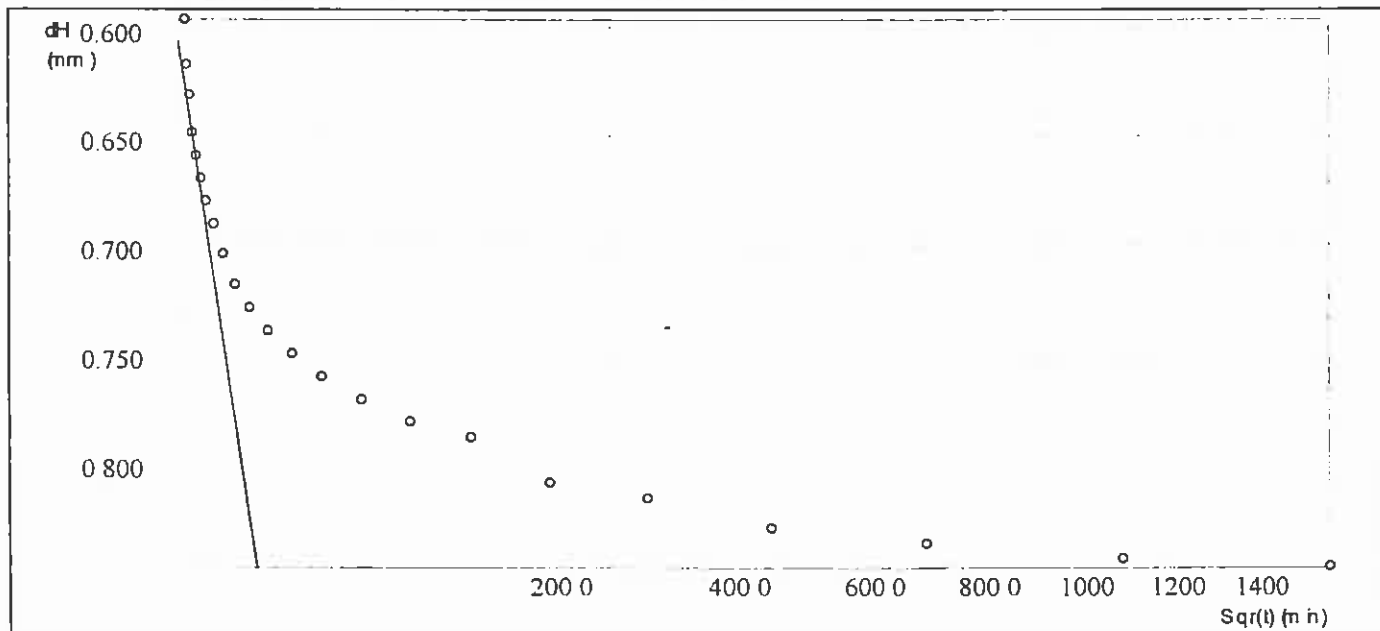
Dati relativi al passo 06

σ_v 400,00 Kpa

dt min	dH mm
0,05	0,596
0,08	0,617
0,13	0,631
0,20	0,649
0,33	0,659
0,52	0,669
0,84	0,680
1,34	0,690
2,15	0,704
3,44	0,718
5,50	0,729

dt min	dH mm
8,80	0,739
14,07	0,750
22,52	0,760
36,03	0,771
57,65	0,781
92,23	0,788
147,57	0,809
236,12	0,816
377,79	0,830
604,46	0,837
967,14	0,844

dt min	dH mm
1440,00	0,847



Risultati elaborazione

ε	4,232	%
e	0,685	
Metodo Taylor		
C_v	6,69e-003	cm ² /s
C_a		
M	11,599	MPa
K	7,87e-010	m/s

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 6 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60

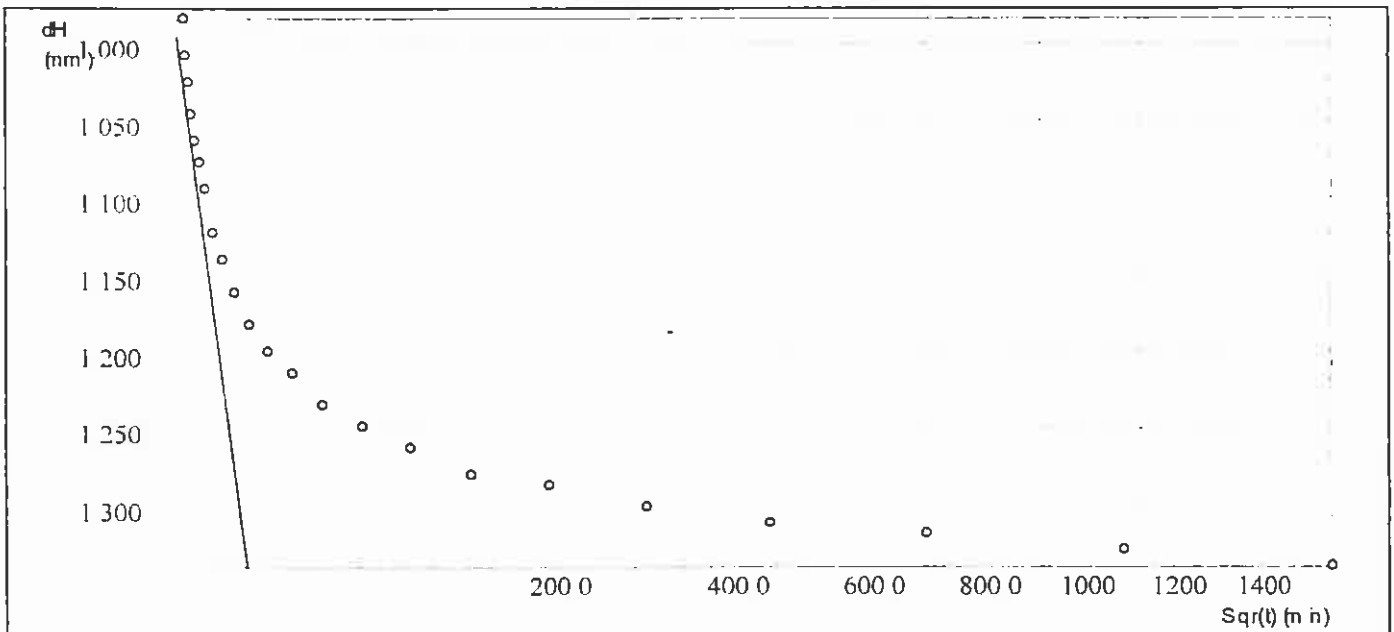
Dati relativi al passo 07

σ_v 800,00 Kpa

dt min	dH mm
0,05	0,983
0,08	1,008
0,13	1,025
0,20	1,046
0,33	1,063
0,52	1,077
0,84	1,095
1,34	1,123
2,15	1,140
3,44	1,161
5,50	1,182

dt min	dH mm
8,80	1,199
14,07	1,213
22,52	1,234
36,03	1,248
57,65	1,262
92,23	1,280
147,57	1,287
236,12	1,301
377,79	1,311
604,46	1,318
967,14	1,328

dt min	dH mm
1440,00	1,339



Risultati elaborazione

ϵ	6,703	%
e	0,642	
Metodo	Taylor	
Cv	8,65e-003	cm ² /s
Ca		
M	16,186	MPa
K	4,88e-010	m/s

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Scamorrato

PROVA EDOMETRICA PASSO DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 7 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	1
		Profondità	7.10 - 7.60

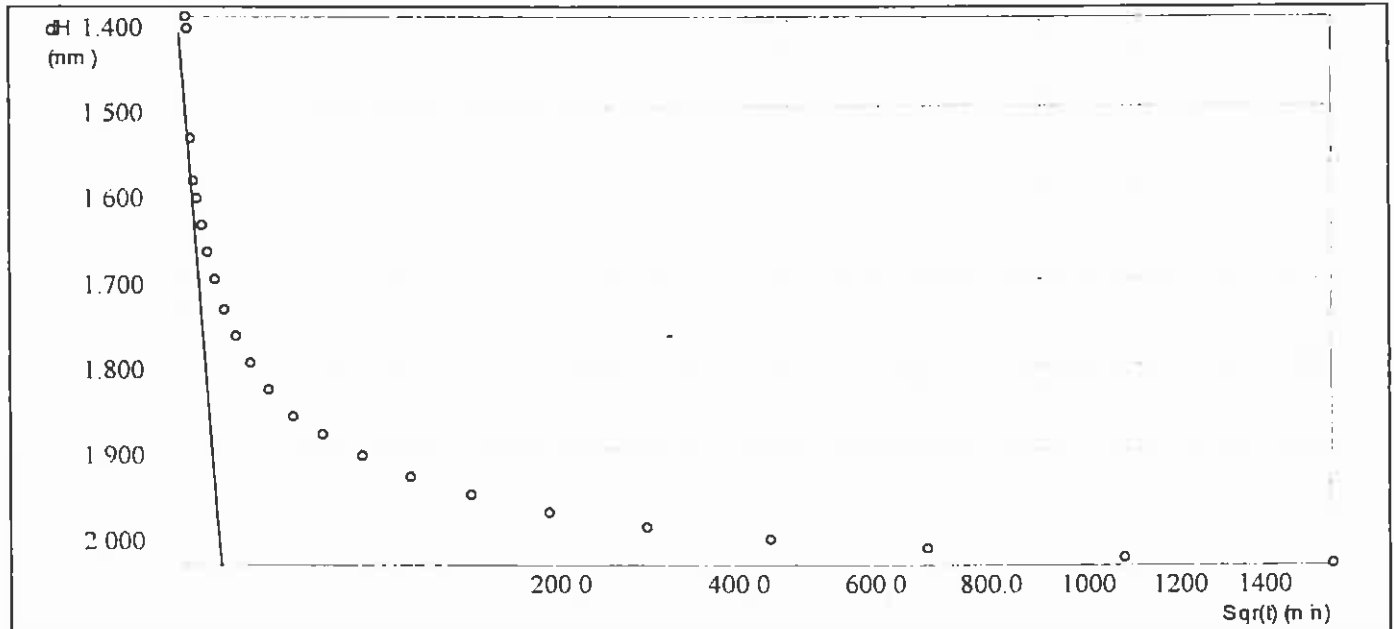
Dati relativi al passo 08

σ_v 1600,00 Kpa

dt min	dH mm
0,05	1,395
0,08	1,409
0,13	1,538
0,20	1,586
0,33	1,607
0,52	1,639
0,84	1,670
1,34	1,702
2,15	1,736
3,44	1,768
5,50	1,799

dt min	dH mm
8,80	1,831
14,07	1,862
22,52	1,883
36,03	1,907
57,65	1,932
92,23	1,953
147,57	1,974
236,12	1,991
377,79	2,005
604,46	2,015
967,14	2,026

dt min	dH mm
1440,00	2,033



Risultati elaborazione

ϵ	10.153	%
e	0.581	
Metodo	Taylor	
Cv	1.62e-002	cm ² /s
Ca		
M	23 189	MPa
K	2.39e-010	m/s

Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Aruti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

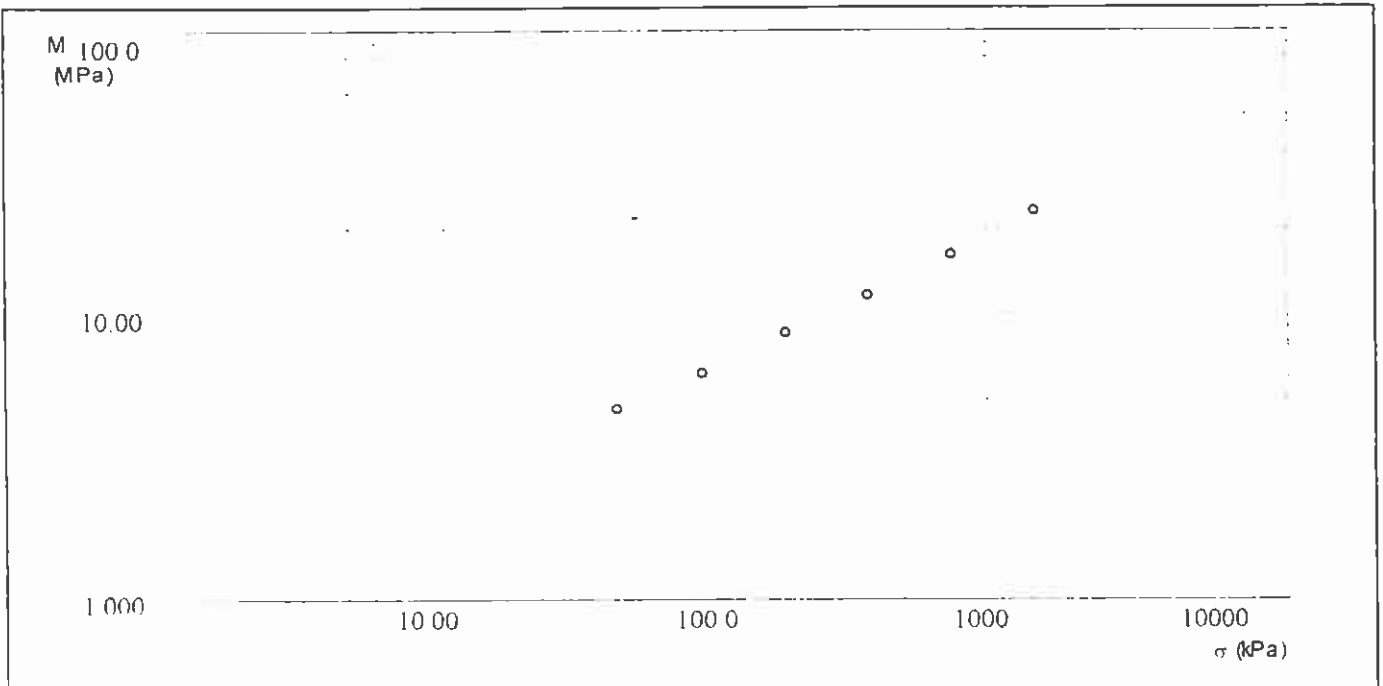
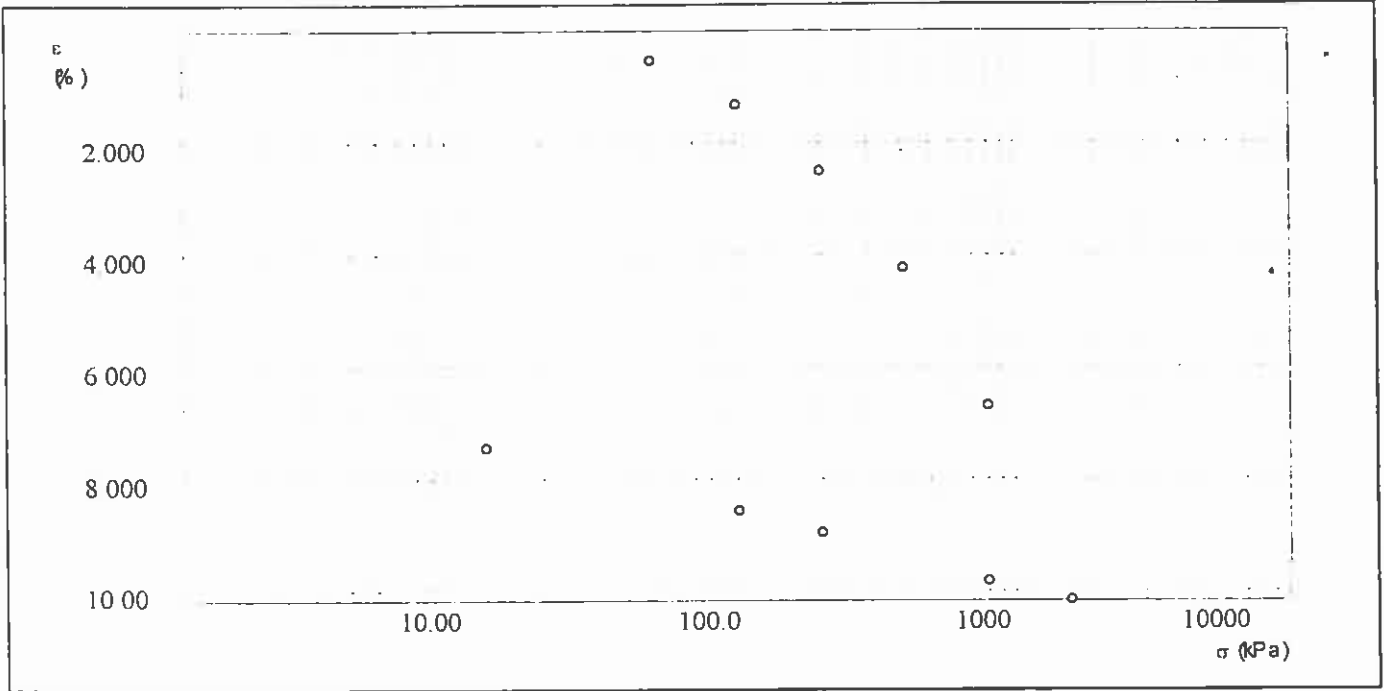
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 8 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità	7.10 - 7.60



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato

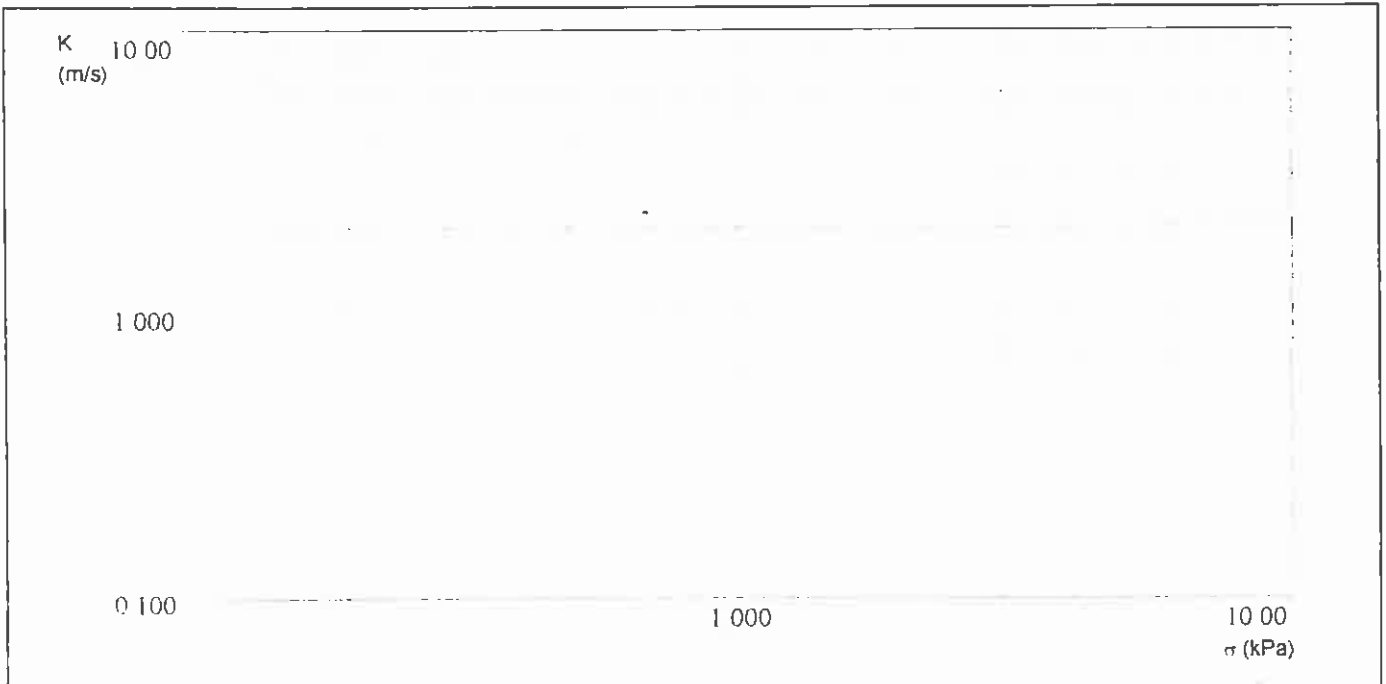
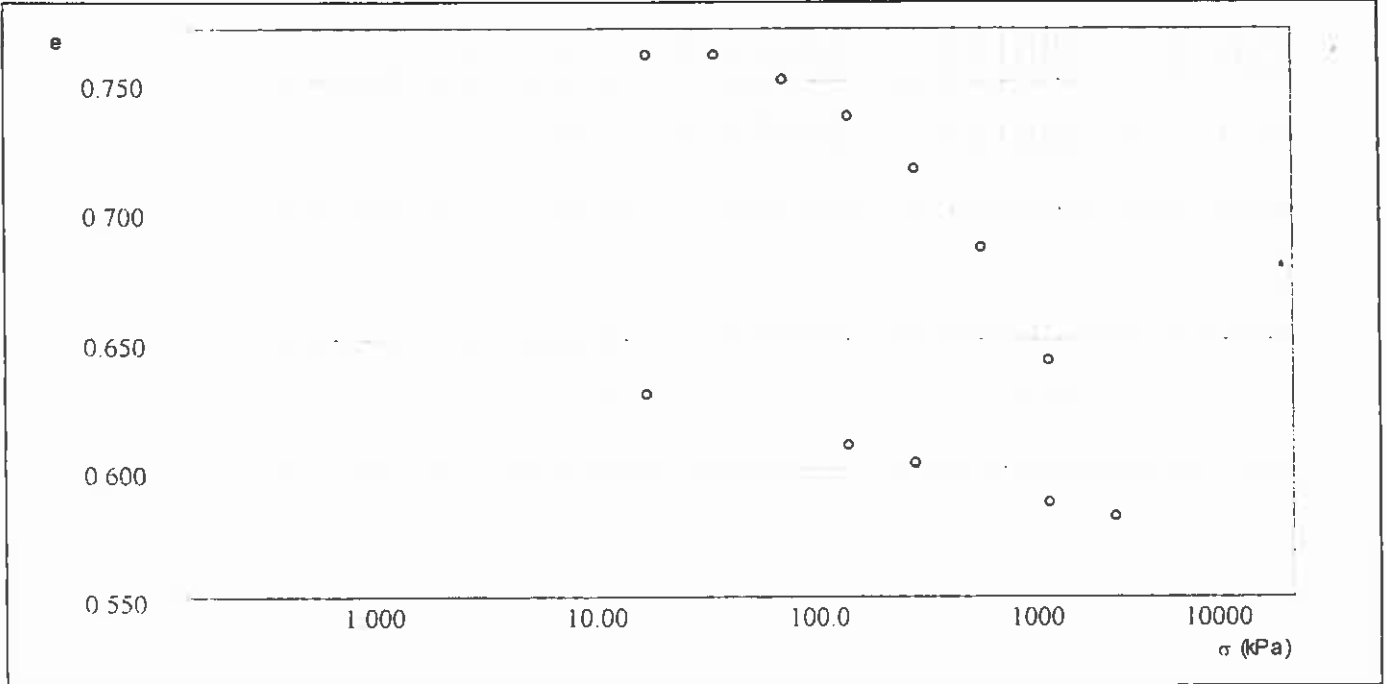
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Norme di rif. ASTM D 2435-96

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0351/3 del 30/10/03 (foglio 9 di 9)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	4	Campione	1	Profondità	7.10 - 7.60



Il Tecnico Sperimentatore

Dot. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dot. Alessandro Spampinato

PROVE DI LABORATORIO

Norme di riferimento ASTM D 2216-92, D 2974-87, D854-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0352/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione 2	Profondità 14,50 - 15,00

Descrizione del campione

Sabbia con ghiaia

Prove eseguite

Contenuto d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	ELL	<input type="checkbox"/>
Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale UU	<input type="checkbox"/>
Areometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CU	<input type="checkbox"/>
Peso specifico	<input checked="" type="checkbox"/>	Triassiale CD	<input type="checkbox"/>
Peso di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova edometrica	<input type="checkbox"/>
Compattazione Proctor	<input type="checkbox"/>	Taglio residuo	<input type="checkbox"/>
Penetrazione CBR	<input type="checkbox"/>		

Osservazioni

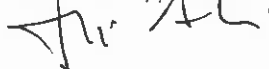
I provini del taglio sono stati ricostituiti alla densità di 2,010 g/cm³

Caratteristiche fisiche

Tenore in acqua	W _n	%	8,84
Peso specifico dei granuli	γ _s	g/cmc	2,712
Peso umido di volume	γ	g/cmc	2,012
Peso secco di volume	γ _d	g/cmc	1,849
Porosità	n	%	31,84
Indice naturale dei vuoti	e ₀	-	0,467
Grado di saturazione	S _r	%	51

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti



Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Speranzato



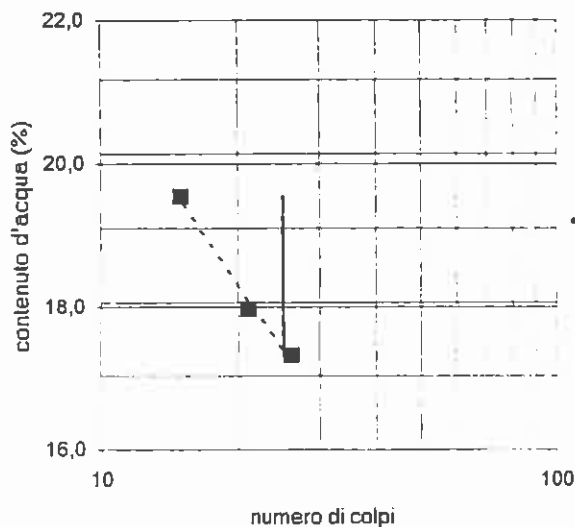
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

Norme di riferimento ASTM D 427-93, D 4318-93, D 4943-89, D 2216-92
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0353/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 1)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.		
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02		
Sondaggio	4	Campione	2
		Profondità	14,50 - 15,00

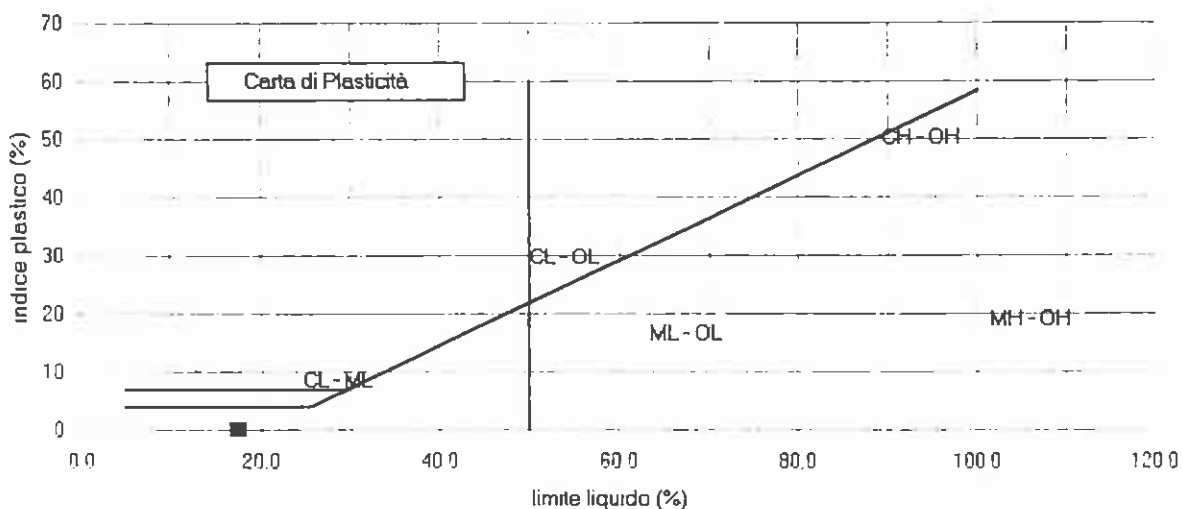
Limite Liquido	%				17,4
Numero tara		A1	A2	A3	
Numero dei colpi		26	21	15	
P. umido + tara	g	25,37	22,67	44,58	
P. secco + tara	g	23,00	20,60	40,65	
Peso tara	g	9,32	9,08	20,54	
Peso umido	g	16,05	13,59	24,04	
Peso secco	g	13,68	11,52	20,11	
Contenuto d'acqua	%	17,32	17,97	19,54	



Limite Plastico				N.P.
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g			
P. secco + tara	g			
Peso tara	g			
Peso umido	g			
Peso secco	g			
Contenuto d'acqua	%			

Contenuto d'acqua				8,8
Numero tara		1	2	3
P. umido + tara	g	36,50	37,01	43,56
P. secco + tara	g	35,26	35,73	41,59
Peso tara	g	20,71	20,67	20,84
Peso umido	g	15,79	16,34	22,72
Peso secco	g	14,55	15,06	20,75
Contenuto d'acqua	%	8,52	8,50	9,49

Indice plastico	N.D.
Consistenza	N.D.
Liquidità	N.D.
Fluidità	9,42
Tenacità	N.D.



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Stampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme di riferimento ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93
V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0354/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.				
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02				
Sondaggio	4	Campione	2	Profondità	14,50 - 15,00

Analisi con vagli

Setaccio	diametro (mm)	peso grani (g)	trattenuto (%)	passante (%)	diametro grani (mm)
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
				100,0	0,0000
3"	75,000			100,0	0,0000
2"	50,000			100,0	75,0000
1,5"	37,500			100,0	50,0000
1"	25,000	0,00	0,00	100,0	25,0000
3/4"	19,000	217,40	10,87	89,1	19,0000
3/8"	9,500	158,70	18,81	81,2	9,5000
4	4,750	215,00	29,56	70,4	4,7500
10	2,000	102,10	34,66	65,3	2,0000
20	0,850	434,60	56,39	43,6	0,8500
40	0,425	244,90	68,64	31,4	0,4250
60	0,250	406,60	88,97	11,0	0,2500
140	0,106	71,60	92,55	7,5	0,1060
200	0,075	15,10	93,30	6,7	0,0750
	< 0,075	134,00	6,70	passante al 200	
Somma (g)		2000,00			
Peso iniziale (g)		2000,00			
Perdita (g)		0,00			

Analisi con densimetro

correzioni

dispersivo	Cd	—
menisco	Cm	—
temperatura	intercetta	—
temperatura	pendenza	—

caratteristiche fisiche

peso campione secco	g	—
peso specifico	g/cm ³	—

taratura densimetro

intercetta	—
pendenza	—

Analisi con densimetro

Data	Ora	Tempo	Temperatura	Letture	Letture	Correzione temperatura	Diametro grani	Percentuale parziale	Somma
—	—	min	°C	R	R'		mm	%	%
22-ott		1	20	0,00					
		2	20	0,00					
		3	20	0,00					
		5	20	0,00					
		10	20	0,00					
		15	20	0,00					
		30	20	0,00					
		45	20	0,00					
		60	20	0,00					
		90	20	0,00					
		120	20	0,00					
		180	20	0,00					
		780	20	0,00					
		900	20	0,00					
		1440	20	0,00					

Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandra Spampinato

ANALISI GRANULOMETRICA

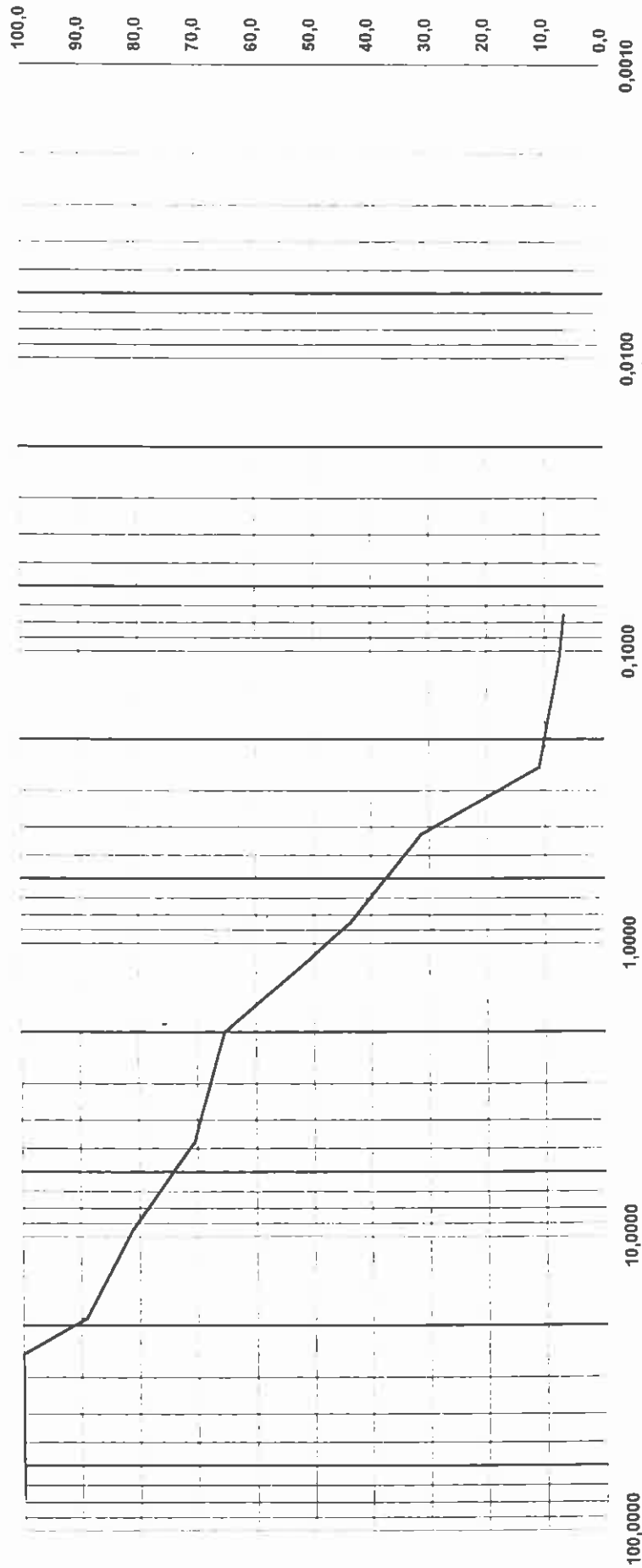
Norme di rif. ASTM D 421-93, D 422-90, D 1140-97, D 2217-93 - V. A. 29/03 del 13/10/03- Certificato n° 0354/3 del 30/10/03 (foglio 2 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.	
Località	Itinerario Ragusa - Catania DG 62/02	
Sondaggio	4	
	Campione	2
	Profondità	14,50 - 15,00

Ciotoli	Ghiaia		Sabbia		Limo		Argilla
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	

Diagramma



Il Tecnico Sperimentatore
Dot. Giuseppe Astiti

Il Direttore di Laboratorio
Dot. Alessandro Spagnoliato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme di rif. ASTM D 3080-98

V. A. 29/03 del 13/10/03 - Certificato n° 0355/3 del 30/10/03 (foglio 1 di 2)

Dati del committente

Committente	A.T.I. Technital S.p.A.					
Località	Itin. Ragusa - Catania DG 62/02					
Sondaggio	4	Campione	2	Profondità	14.50 - 15.00	

Dati provino

Provino	Ho	Ao	γ	γ'	Wo	So
1	30,00	36,00	2,010	1,838	9,37	53
2	30,00	36,00	2,010	1,842	9,15	52
3	30,00	36,00	2,010	1,843	9,05	52

Provino	P'	H	dt	T	Sh	V
1	100,00	29,35	24	62,23	8,13	20,00
2	200,00	28,67	24	126,13	6,58	20,00
3	300,00	28,13	24	188,38	6,89	20,00

Ho (mm) altezza provino

P' (KPa) pressione verticale

Ao (cmq) area provino

H (mm) altezza provino dopo consolidazione

γ (g/cm³) peso umido di volume

dt (ore) tempo di consolidazione

γ' (g/cm³) peso secco di volume

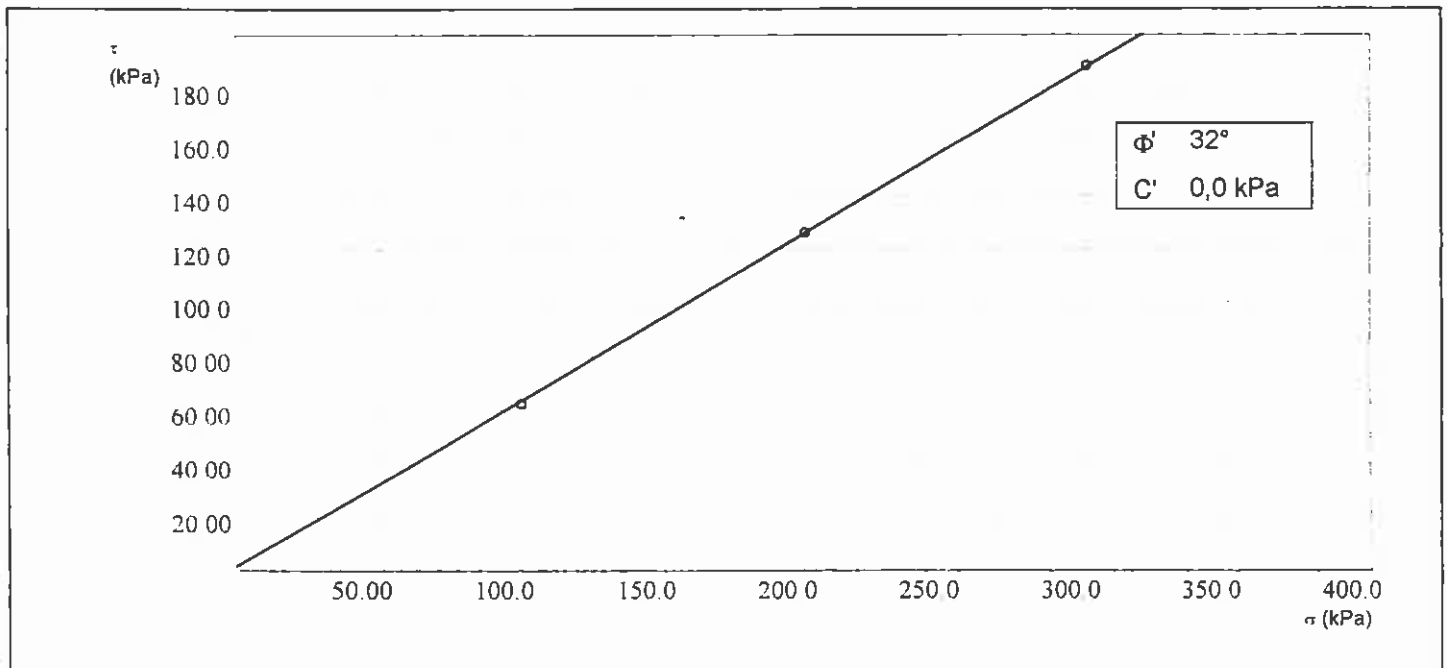
T (KPa) resistenza al taglio

Wo (%) tenore in acqua iniz.

Sh (mm) spostamento orizzontale

So (%) grado di saturazione iniz.

V (μ / min.) velocità



Il Tecnico Sperimentatore

Dott. Giuseppe Astuti

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Alessandro Spampinato