

COMMITTENTE



COMUNE DI PALERMO
AREA INFRASTRUTTURE E TERRITORIO

PROGETTISTA

ATI:



(Capogruppo Mandataria)



DOMINIQUE PERRAULT
ARCHITECTE

METROPOLITANA AUTOMATICA LEGGERA DELLA CITTA' DI
PALERMO
PRIMA LINEA
TRATTA FUNZIONALE ORETO/NOTARBARTOLO

PROGETTO PRELIMINARE

PROVE DI LABORATORIO SU CAMPIONI DI TERRENO
SONDAGGI da S1B26 a S1B34, S1B36, S1B37,
S1B39, S1B40, S1B42, S1B43

COMMESSA	FASE	COMPARTO	DOCUMENTO	REV	SCALA	NOME FILE
MPA1	PP	IND	INPL05	0		IND_INPL05_0.pdf

							PROGETTISTA
0	AGOSTO 2006	EMISSIONE ELABORATI OPERE CIVILI PER CONSEGNA FINALE	Speciale	Canzoneri	Checchi	Piscitelli	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	

Metropolitana Automatica Leggera della Città di Palermo.

Prima linea - Oreto-Notarbartolo

Prove di laboratorio

Nel presente elaborato si riportano i risultati delle prove di laboratorio effettuate su 28 campioni indisturbati e 3 campioni rimaneggiati di terreno, prelevati nel corso delle indagini per la realizzazione della Metropolitana Automatica Leggera della Città di Palermo. Prima linea - Oreto-Notarbartolo.

Le prove sono state effettuate su incarico della SYSTRA S.A..

I campioni, pervenuti in laboratorio nei mesi di maggio+luglio 2006, sono stati descritti singolarmente, specificando il colore, la consistenza, la struttura e l'eventuale presenza di alterazioni.

Sono state effettuate prove di identificazione consistenti nella determinazione del contenuto d'acqua w , dei limiti di consistenza w_p e w_L , della composizione granulometrica, del peso specifico dei grani γ_s e del peso dell'unità di volume γ .

In particolare, la determinazione del contenuto d'acqua w è stata effettuata con il metodo della doppia pesata, secondo quanto prescritto dalla Normativa ASTM D-2216 (1998), quella del limite di liquidità w_L è stata eseguita con il cucchiaio di Casagrande sul materiale passante al setaccio ASTM n.40, utilizzando il metodo dei tre punti, in accordo con la Normativa ASTM D-4318 (2000). Il limite di plasticità w_p è stato determinato secondo quanto previsto nella Normativa ASTM D-4318 (2000).

La determinazione della composizione granulometrica è stata effettuata per stacciatura e sedimentazione, secondo la Normativa ASTM D-422 (1998). In particolare, la quantità di materiale da utilizzare è stata determinata in dipendenza delle dimensioni massime dell'elemento più grosso..

La stacciatura è stata eseguita utilizzando la serie di setacci ASTM aventi apertura delle maglie 3", 2" $\frac{1}{2}$, 2", 1" $\frac{1}{2}$, 1", 3/4", 3/8" e la serie di setacci ASTM n. 4, 8, 16, 20, 40, 80, 120, 200.

La composizione granulometrica della frazione passante al n. 200 ASTM è stata determinata, mediante sedimentazione, con il metodo dell'areometro, impiegando cilindri della capacità di 1 l; le letture ai cilindri sono state effettuate dopo 0,5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 1440 minuti dall'inizio della prova.

I risultati sono diagrammati in grafici che forniscono la percentuale in peso del materiale in funzione del diametro; vengono inoltre riportati la composizione granulometrica del terreno secondo la classificazione A.G.I. e la percentuale in peso della frazione argillosa, corrispondente al diametro $d = 0,002$ mm.

Il peso specifico dei grani γ_s è stato determinato per mezzo del volumetro come media di due determinazioni, su materiale preliminarmente essiccato in stufa, passante al setaccio ASTM n. 40.

Il peso dell'unità di volume γ è stato determinato mediante fustella tarata.

Per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dei terreni, sono state effettuate 10 prove di taglio diretto consolidate drenate (CD), 4 prove di compressione semplice e 9 prove di compressione edometrica.

Secondo quanto prescritto dalla Normativa ASTM D-3080 (1998), le prove di taglio diretto CD sono state effettuate, per ciascun campione, su tre provini di forma cilindrica di diametro 6 cm ed altezza 2 cm. La velocità di deformazione è stata posta pari a 0,002 mm/min.

Nel corso delle prove sono stati misurati lo sforzo di taglio τ per mezzo di una cella di carico elettronica e gli spostamenti orizzontali δ_o e verticali δ_v per mezzo di due trasduttori elettronici.

Sono stati inoltre determinati, per ogni singolo provino, il contenuto d'acqua w iniziale e finale ed il peso dell'unità di volume γ , il peso secco dell'unità di volume γ_d , la porosità n ed il grado di saturazione S iniziali.

I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici τ/δ e τ/σ' .

Le prove di compressione semplice sono state eseguite su campioni cilindrici di altezza pari a circa il doppio del diametro secondo la Normativa ASTM D-2166 (2000).

Le prove sono state eseguite per mezzo di una macchina universale GALDABINI PMA60, classe 1; la velocità di deformazione è stata posta pari a 1,6 mm/min.

Nel corso delle prove sono stati misurati la tensione normale σ_v per mezzo di una cella di carico e lo spostamento verticale δ_v del campione mediante un trasduttore elettronico.

Sono stati inoltre determinati il peso dell'unità di volume γ ed il contenuto d'acqua w iniziali.

I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici σ_v/ϵ .

Le prove di compressione edometrica sono state eseguite in accordo con la Normativa ASTM D-2435 (1996), utilizzando celle edometriche aventi diametro pari a 5 cm ed altezza di 2 cm.

I campioni sono stati sottoposti ad incrementi di carico ad intervalli di 24 h, fino ad una pressione massima $\sigma' = 250 \text{ N/cm}^2$. Successivamente lo scarico è stato eseguito in una o più fasi.

Nel corso delle prove sono stati misurati i cedimenti dei campioni utilizzando comparatori bimillesimali; sono stati inoltre determinati il peso dell'unità di volume γ ed il contenuto d'acqua w iniziali e finali ed il peso secco dell'unità di volume γ_d , il grado di saturazione S e l'indice di porosità e_o iniziali. In corrispondenza dei vari gradini di carico sono stati determinati il modulo di compressione edometrica E_{ed} , il coefficiente di compressibilità volumetrica m_v , il coefficiente di consolidazione c_v ed il coefficiente di permeabilità k .

I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici che illustrano gli andamenti delle deformazioni verticali e dell'indice di porosità in funzione, rispettivamente, del tempo e della pressione applicata. Si riporta inoltre il diagramma $\log E_{ed}/\log \sigma'$.

Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'elenco dei simboli adottati, il riepilogo di tutte le analisi e prove eseguite sui campioni e delle caratteristiche fisiche determinate; seguono quindi le schede relative alle analisi e prove eseguite sui singoli campioni.

Palermo, agosto 2006

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

ELENCO DEI SIMBOLI

γ	Peso dell'unità di volume	σ_v	Tensione normale
γ_{sat}	Peso dell'unità di volume del campione saturo	σ_f	Tensione normale a rottura
γ_i	Peso dell'unità di volume all'inizio della prova	σ_1	Tensione assiale
γ_f	Peso dell'unità di volume alla fine della prova	σ_3	Pressione di confinamento
w	Contenuto d'acqua	σ_{1f}	Tensione assiale a rottura
w_{sat}	Contenuto d'acqua del campione saturo	σ_t	Tensione di trazione
w_i	Contenuto d'acqua all'inizio della prova	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	Tensione deviatorica a rottura
w_f	Contenuto d'acqua alla fine della prova	τ	Tensione tangenziale
w_{opt}	Contenuto d'acqua all'ottimo di costipamento	τ_f	Tensione tangenziale a rottura
G	Analisi granulometrica	τ_r	Resistenza residua
U	Coefficiente di uniformità	u	Pressione neutra
d	Dimensione del grano	u_f	Pressione neutra a rottura
l_0	Altezza del campione all'inizio della prova	ε	Deformazione
γ_d	Peso secco dell'unità di volume	ε_f	Deformazione a rottura
γ_{dmax}	Peso secco dell'unità di volume all'ottimo di costipamento	δ_x, δ_y	Componenti dello spostamento orizzontale secondo le direzioni x e y
γ_s	Peso specifico dei grani	δ	Spostamento orizzontale assoluto
e	Indice dei vuoti	δ_o, δ_v	Spostamenti orizzontali e verticali
e_o	Indice dei vuoti all'inizio della prova	δ_{of}	Spostamento orizzontale a rottura
e_f	Indice dei vuoti alla fine della prova	E_t	Modulo di Young tangente per $\sigma_v = \frac{\sigma_f}{2}$
n	Porosità	E_s	Modulo di Young secante per $\sigma_v = \frac{\sigma_f}{2}$
n_e	Porosità effettiva delle rocce	v_δ	Velocità media di deformazione per minuto in percentuale
S	Grado di saturazione	c_v	Coefficiente di consolidazione
w_p	Limite di plasticità	E_{ed}	Modulo di compressione edometrica
w_l	Limite di liquidità	k	Coefficiente di permeabilità
I_p	Indice di plasticità	I_s	Indice di resistenza a carico puntuale
I_c	Indice di consistenza	P	Carico puntuale di rottura
w_r	Limite di ritiro	I_{dr}	Indice di durabilità
SO	Contenuto di sostanza organica	I_v	Coefficiente di imbibizione
$CaCO_3$	Contenuto di carbonato di calcio	z	Profondità dalla testa del tubo inclinometrico
σ'	Pressione effettiva	M_d	Modulo di deformazione
		Φ	Azimut

CS	Prova di compressione semplice	Cost	Prova di costipamento
CE	Prova di compressione edometrica	AS	Modalità AASHO Standard
SW	Prova di rigonfiamento	AM	Modalità AASHO Modificato
TD	Prova di taglio diretto	PEN	Modalità Proctor Energia Normale
TR	Prova di compressione triassiale	PED	Modalità Proctor Energia Doppia
UU	Prova non consolidata non drenata	PET	Modalità Proctor Energia Tripla
CU	Prova consolidata non drenata	CBR	Indice di portanza Californiana
CD	Prova consolidata drenata	ES	Equivalente in sabbia

NORMATIVE SEGUITE PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE

ASTM	American Society for Testing Materials
BSI	British Standard Institution
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISRM	International Society for Rock Mechanics
UNI	Unificazione Nazionale Italiana

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	S1B26		S1B27			S1B28			S1B29		
Campione	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
Profondità	da m	22.00	29.50	20.50	23.50	25.00	22.50	23.50	25.80	20.00	23.00
	a m	22.50	30.00	21.00	23.90	25.50	23.00	23.80	26.30	20.50	23.50
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	7/7/06	13/7/06	17/5/06	19/5/06	19/5/06	31/5/06	31/5/06	1/6/06	7/7/06	13/7/06	
CARATTERISTICHE FISICHE											
γ			●	●	●	●	●	●			
Data			29/5/06	22/5/06	23/5/06	31/5/06	1/6/06	1/6/06			
γd											
Data											
γs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	28/7/06	28/7/06	23/5/06	26/5/06	30/5/06	6/6/06	6/6/06	3/7/06	18/7/06	18/7/06	
G	●	●	●	●	●	●		●	●	●	
Data	11/7/06	17/7/06	23/5/06	23/5/06	26/5/06	5/6/06		8/6/06	13/7/06	17/7/06	
w	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	7/7/06	13/7/06	17/5/06	19/5/06	19/5/06	31/5/06	31/5/06	1/6/06	7/7/06	13/7/06	
wp	●			●	●			●			
Data	27/7/06			25/5/06	29/5/06			30/6/06			
wl	●			●	●			●			
Data	27/7/06			25/5/06	29/5/06			30/6/06			
ws											
Data											
PROVE MECCANICHE											
C E			●	●	●	●	●	●			
Data			19/5/06	22/5/06	23/5/06	7/6/06	7/6/06	8/6/06			
C S			●		●			●			
Data			15/6/06		12/6/06			12/6/06			
TD (CD)			●	●	●	●	●	●			
Data			29/5/06	22/5/06	23/5/06	31/5/06	1/6/06	1/6/06			
TD (Res)											
Data											
TR (CU)											
Data											
COST											
Data											

Il Direttore del laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	S1B30		S1B31	S1B32		S1B33		S1B35		S1B36	
Campione	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	
Profondità	da m	21.00	24.00	18.30	21.40	23.00	20.00	25.00	15.00	17.70	13.60
	a m	21.50	24.50	18.60	21.80	23.50	20.50	25.50	15.60	18.30	14.00
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	12/7/06	14/7/06	22/6/06	1/6/06	1/6/06	24/7/06	24/7/06	21/7/06	26/7/06	5/6/06	
CARATTERISTICHE FISICHE											
γ			●	●	●						
Data			22/6/06	2/6/06	5/6/06						
γ _d											
Data											
γ _s	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Data	18/7/06	18/7/06	3/8/06	7/6/06	7/6/06	28/7/06	28/7/06	28/7/06	31/7/06		
G	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Data	14/7/06	20/7/06	28/6/06	8/6/06	8/6/06	27/7/06	31/7/06	26/7/06	31/7/06		
w	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	12/7/06	14/7/06	22/6/06	1/6/06	1/6/06	24/7/06	24/7/06	21/7/06	26/7/06	5/6/06	
w _p			●								
Data			2/8/06								
w _l			●								
Data			2/8/06								
w _s											
Data											
PROVE MECCANICHE											
C E				●	●						
Data				8/6/06	8/6/06						
C S			●								
Data			6/7/06								
TD (CD)			●	●	●						
Data			22/6/06	2/6/06	5/6/06						
TD (Res)											
Data											
TR (CU)											
Data											
COST											
Data											

Il Direttore del laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	S1B37		S1B39			S1B40		S1B42	S1B43		
Campione	1	2	1	2	R1	R1	R2	1	1	2	
Profondità	da m	11.60	27.00	4.10	20.50	27.50	15.50	18.30	14.50	12.00	17.50
	a m	11.80	27.60	4.70	20.75	27.75	15.75	18.60	15.00	12.50	18.00
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	17/6/06	25/7/06	25/7/06	26/7/06	27/7/06	27/7/06	27/7/06	3/7/06	26/5/06	26/5/06	
CARATTERISTICHE FISICHE											
γ											
Data											
γ _d											
Data											
γ _s		●	●	●				●	●	●	
Data		31/7/06	31/7/06	31/7/06				28/7/06	6/7/06	6/7/06	
G		●	●	●				●	●	●	
Data		31/7/06	31/7/06	31/7/06				5/7/06	31/5/06	31/5/06	
w	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Data	17/6/06	25/7/06	25/7/06	26/7/06	27/7/06	27/7/06	27/7/06	3/7/06	26/5/06	26/5/06	
w _p								●			
Data								27/7/06			
w _l								●			
Data								27/7/06			
w _s											
Data											
PROVE MECCANICHE											
C E											
Data											
C S											
Data											
TD (CD)											
Data											
TD (Res)											
Data											
TR (CU)											
Data											
COST											
Data											

Il Direttore del laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	S1B43									
Campione	3									
Profondità	da m	22.00								
	a m	22.40								
Riconoscimento e descrizione	●									
Data	26/5/06									
CARATTERISTICHE FISICHE										
γ	●									
Data	26/5/06									
γ_d										
Data										
γ_s	●									
Data	15/6/06									
G	●									
Data	29/5/06									
w	●									
Data	26/5/06									
w_p	●									
Data	14/6/06									
w_l	●									
Data	14/6/06									
w_s										
Data										
PROVE MECCANICHE										
$C E$	●									
Data	5/6/06									
$C S$										
Data										
$TD (CD)$	●									
Data	26/5/06									
$TD (Res)$										
Data										
$TR (CU)$										
Data										
$COST$										
Data										

Il Direttore del laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	S1B26		S1B27			S1B28			S1B29		
Campione	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
Profondità	da m	22.00	29.50	20.50	23.50	25.00	22.50	23.50	25.80	20.00	23.00
	a m	22.50	30.00	21.00	23.90	25.50	23.00	23.80	26.30	20.50	23.50
γ [kN/m³]			20.3	19.1	19.4	19.4	18.0	19.0			
γ_d [kN/m³]											
γ_s [kN/m³]	26.9	26.0	26.3	27.0	26.9	26.3	25.8	27.3	26.6	26.7	
w	0.19	0.23	0.25	0.30	0.32	0.28	0.30	0.33	0.36	0.31	
w _P	0.16			0.22	0.18			0.18			
w _L	0.37			0.49	0.40			0.48			
w _S											
I _P	0.21			0.27	0.22			0.30			
I _C	0.86			0.70	0.36			0.50			
n			0.37	0.46	0.44	0.42	0.49	0.47			
S			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96			
U											
% < d = 0,002 mm	35	12	21	49	38	14		49	17	32	
SO [%]											
CaCO ₃ [%]											
k [cm/sec]											

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	S1B30		S1B31	S1B32		S1B33		S1B35		S1B36	
Campione	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	
Profondità	da m	21.00	24.00	18.30	21.40	23.00	20.00	25.00	15.00	17.70	13.60
	a m	21.50	24.50	18.60	21.80	23.50	20.50	25.50	15.60	18.30	14.00
γ [kN/m³]			19.7	19.6	19.5						
γ_d [kN/m³]											
γ_s [kN/m³]	26.6	26.5	26.9	26.8	26.6	26.4	26.6	26.4	26.3		
w	0.26	0.39	0.26	0.29	0.24	0.27	0.24	0.40	0.29	0.28	
w _P			0.17								
w _L			0.31								
w _S											
I _P			0.14								
I _C			0.36								
n			0.42	0.43	0.43						
S			0.98	1.00	1.00						
U											
% < d = 0,002 mm	25	24	28	19	10	20	14	18	6		
SO [%]											
CaCO ₃ [%]											
k [cm/sec]											

Il Direttore del laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	S1B37		S1B39			S1B40		S1B42	S1B43		
Campione	1	2	1	2	R1	R1	R2	1	1	2	
Profondità	da m	11.60	27.00	4.10	20.50	27.50	15.50	18.30	14.50	12.00	17.50
	a m	11.80	27.60	4.70	20.75	27.75	15.75	18.60	15.00	12.50	18.00
γ [kN/m³]											
γ_d [kN/m³]											
γ_s [kN/m³]		27.3	26.4	26.3				26.2	26.3	26.4	
w	0.42	0.42	0.20	0.22	0.19	0.16	0.29	0.14	0.20	0.19	
w _P								0.16			
w _L								0.31			
w _S											
I _P								0.15			
I _C								1.13			
n											
S											
U											
% < d = 0,002 mm		45	6	9				17	10	6	
SO [%]											
CaCO ₃ [%]											
k [cm/sec]											

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

RIEPILOGO CARATTERISTICHE FISICHE DEI TERRENI

Sondaggio	S1B43									
Campione	3									
Profondità	da m	22.00								
	a m	22.40								
γ [kN/m ³]	19.9									
γ_d [kN/m ³]										
γ_s [kN/m ³]	26.7									
w	0.26									
w _P	0.19									
w _L	0.34									
w _S										
I _P	0.15									
I _C	0.53									
n	0.41									
S	1.00									
U										
% < d = 0,002 mm	27									
SO [%]										
CaCO ₃ [%]										
k [cm/sec]										

Il Direttore del laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B26 Campione 1 Profondità da m 2.00 a m 22.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 4/7/2006

Data di apertura 7/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 39 cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite γ_s , G, w, w_p , w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



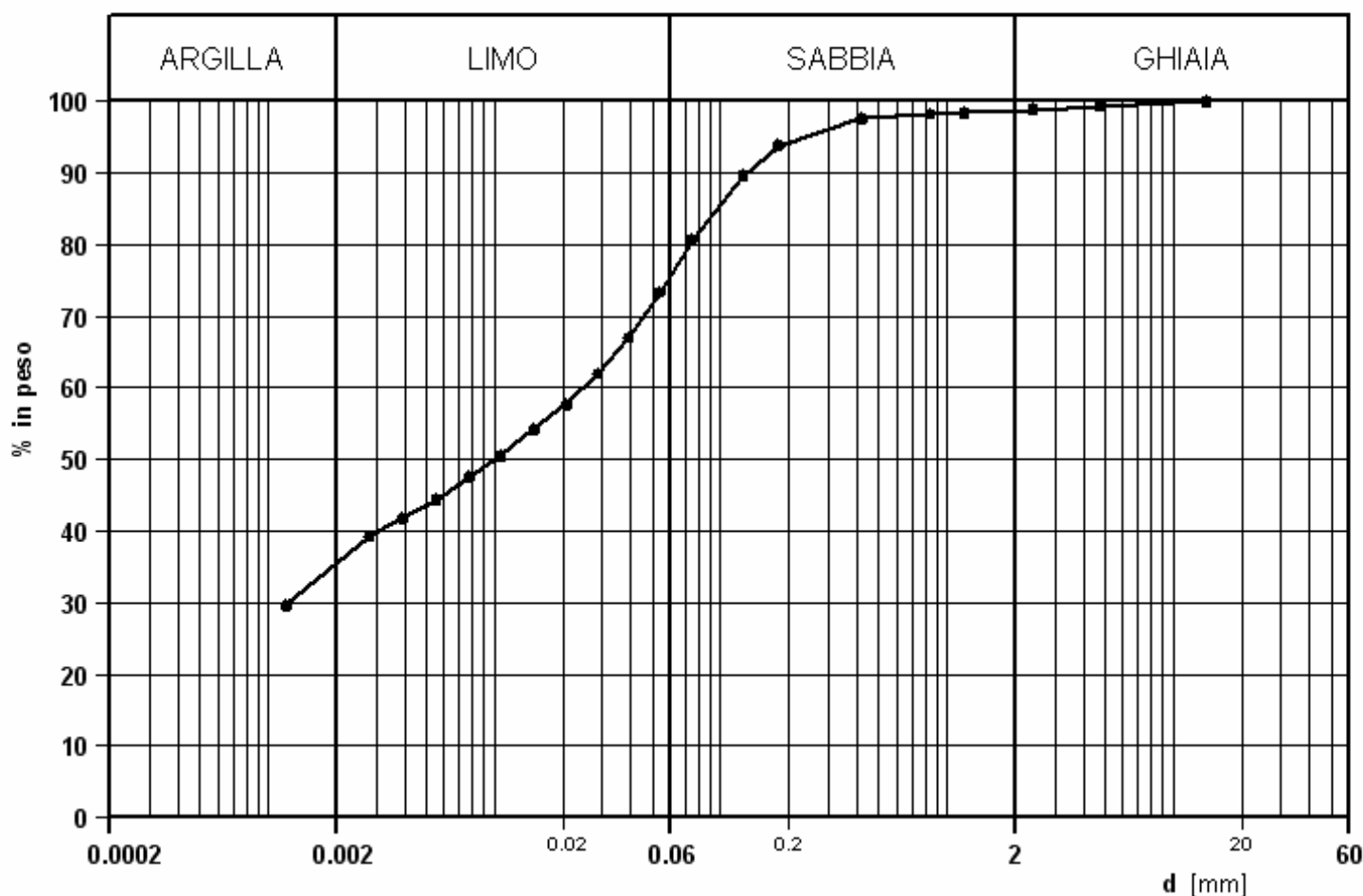
Alternanza di limo argilloso e limo sabbioso di colore grigio, con patine brune, consistente, $w_n \geq w_p$, fossilifera.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B26 Campione 1 Profondità da m 22.00 a m 22.50Data inizio prova 11/7/2006 Data fine prova 14/7/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Limo con argilla sabbioso

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 35$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B26 Campione 2 Profondità da m 29.50 a m 30.00

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 4/7/2006

Data di apertura 13/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 40 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia grossa limosa o debolmente limosa di colore grigio, poco addensata, con frammenti di conchiglie.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

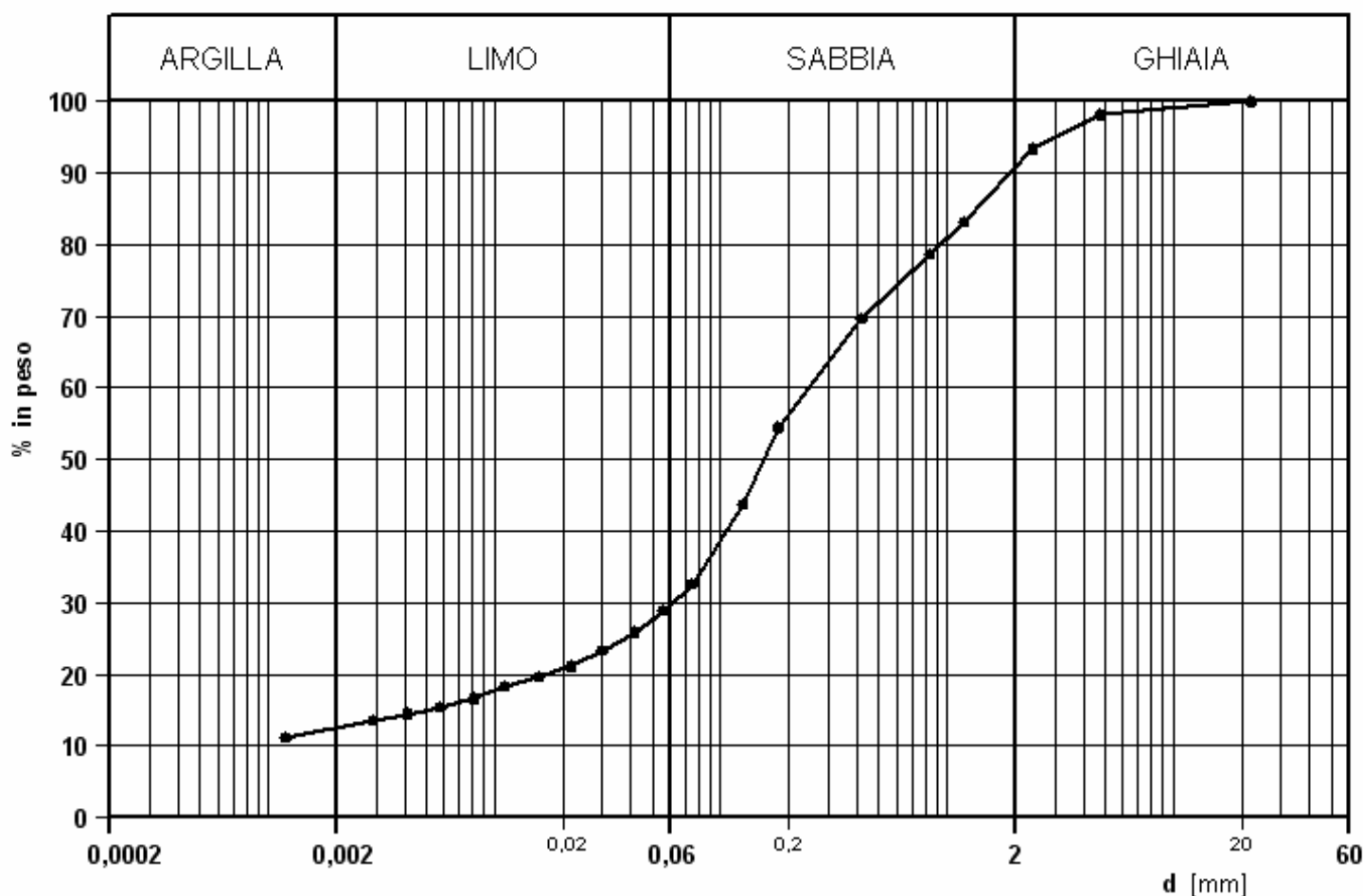
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B26 Campione 2 Profondità da m 29.50 a m 30.00

Data inizio prova 17/7/2006 Data fine prova 21/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Sabbia limosa argillosa deb. ghiaiosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } 12$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 16/5/2006

Data di apertura 17/5/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 41 cm

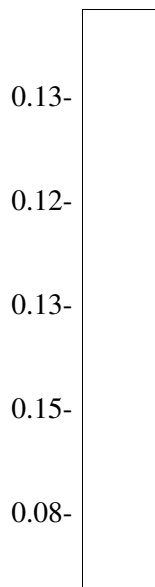
Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, CE, CS, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia fina limosa di colore grigio, poco addensata.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

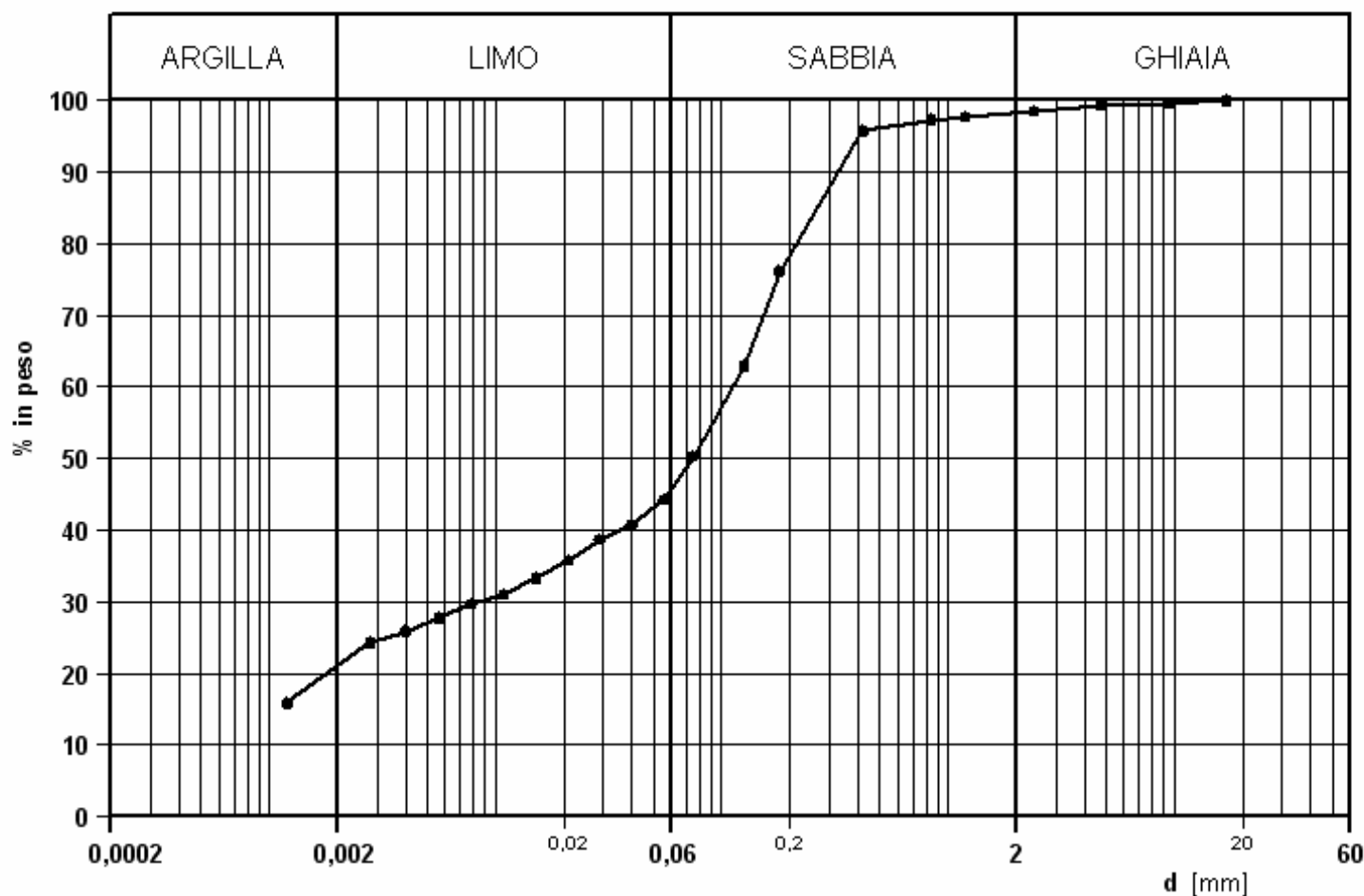
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 23/5/2006

Data fine prova 1/6/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Sabbia limosa argillosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 21$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 19/5/2006 Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19,1$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 15,5$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 26,4$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0,23$ Indice di porosità $e_0 = 0,70$ Grado di saturazione $S = 0,86$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 20,5$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0,25$

Pressione σ' [N/cm ²]		7,5	15,0	30,0	62,5	125,0	250,0			
Indice di porosità e	carico	0,653	0,642	0,624	0,600	0,570	0,520			
	scarico	0,535		0,530		0,523				

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

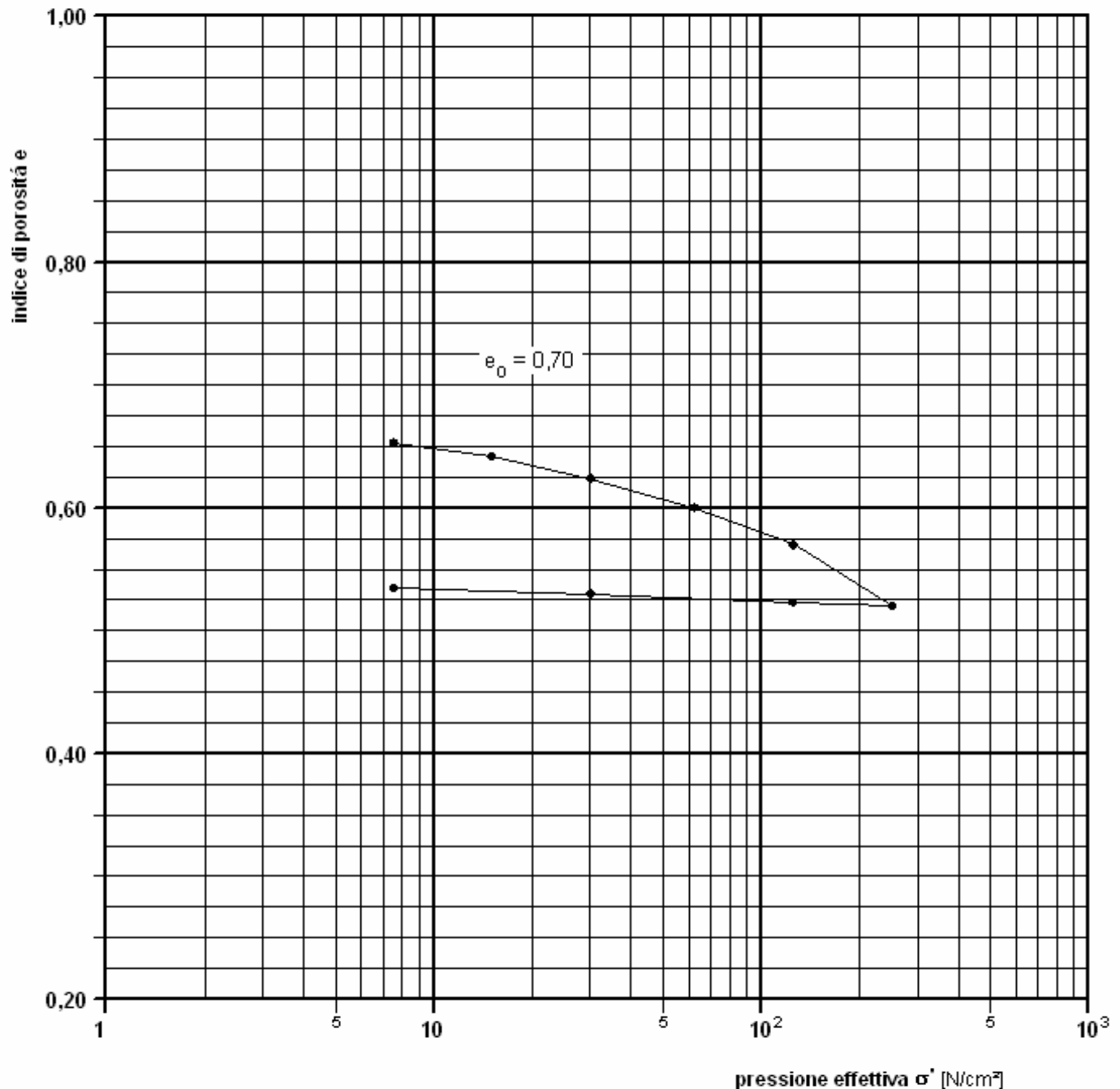
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 19/5/2006

Data fine prova 6/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

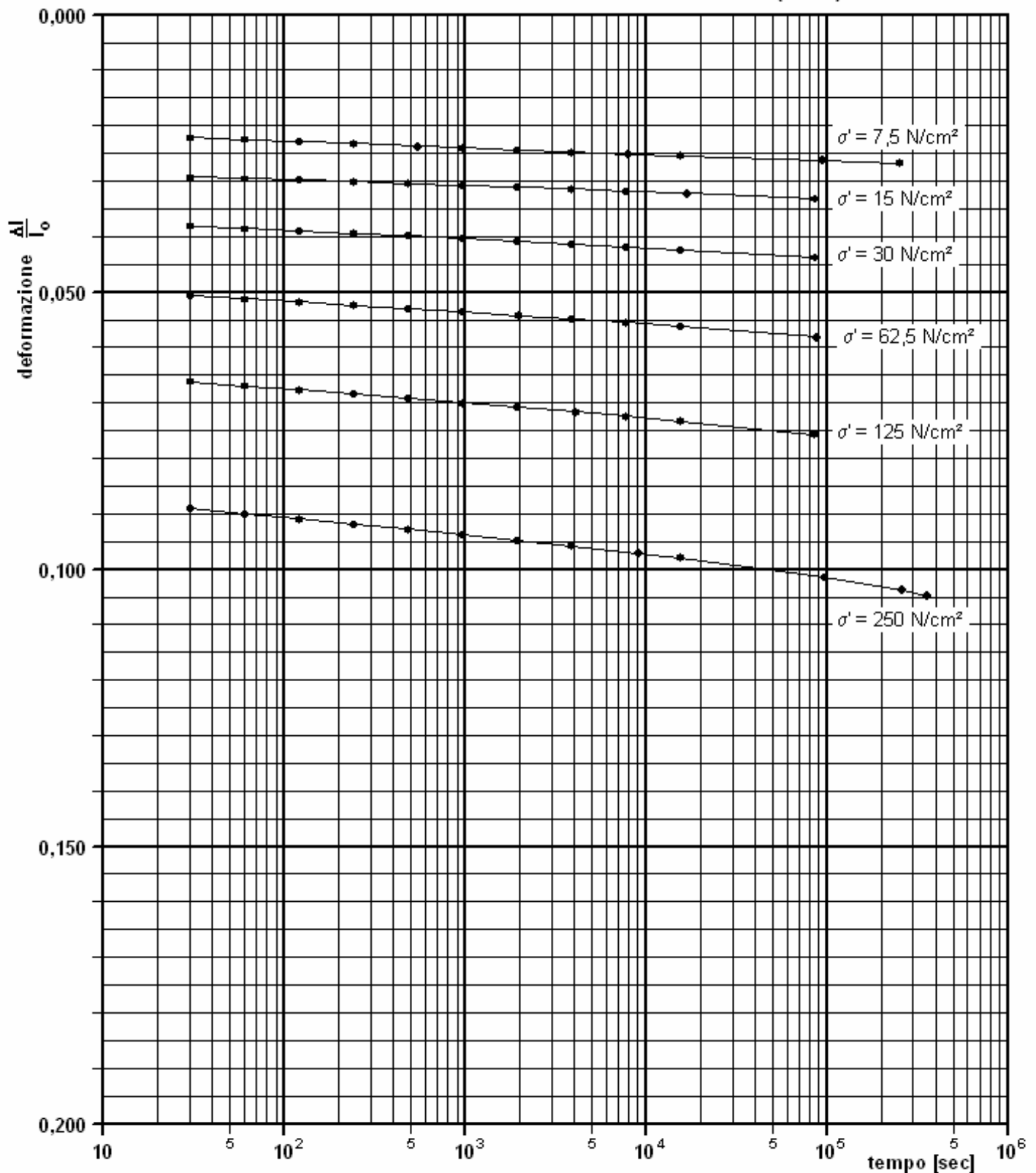
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Verbale di accettazione 04/2006

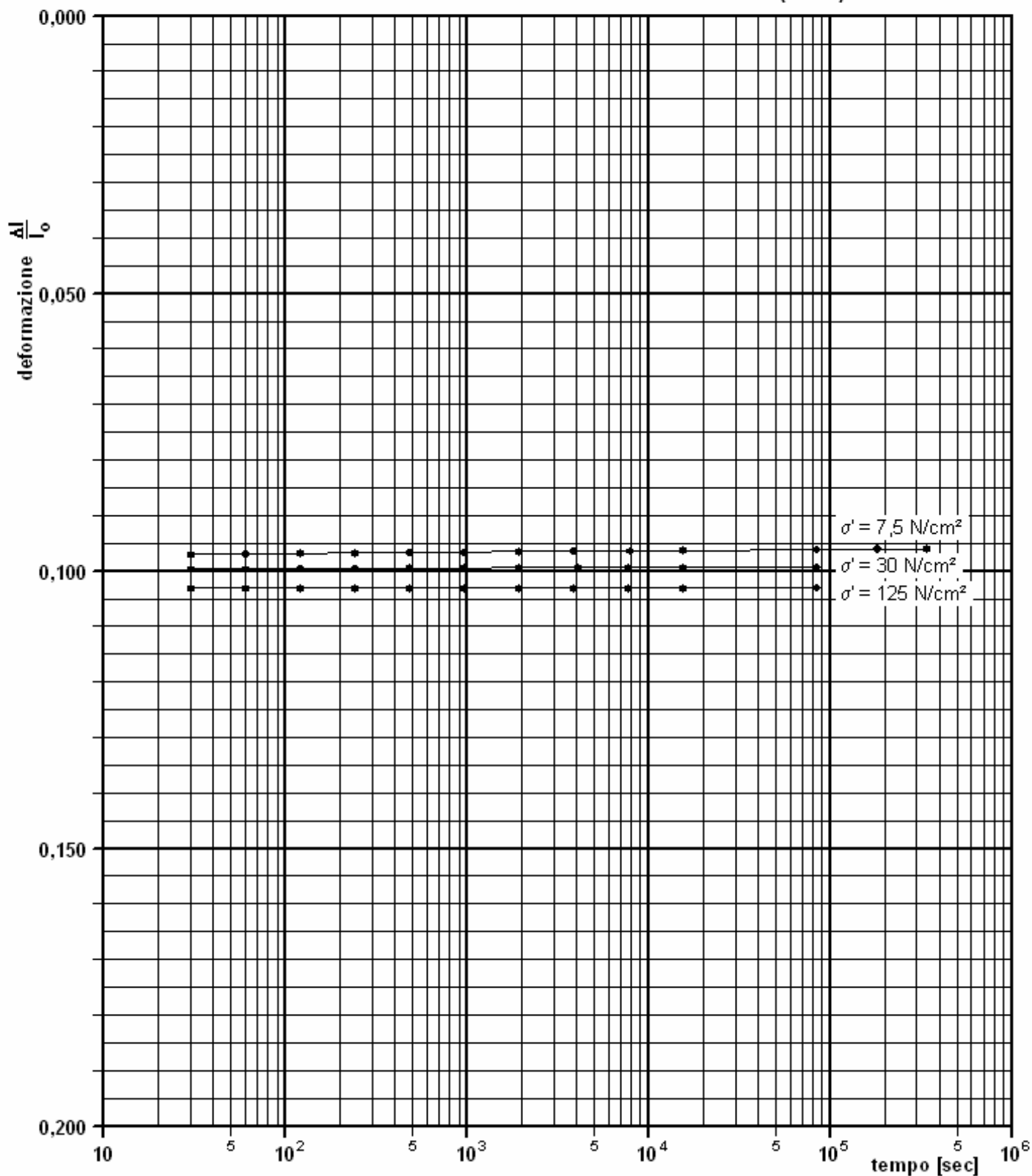
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	Eed [N/cm ²]	m_v [cm ² /N]	c_v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
7.5 ÷ 15.0	1116	9.0×10^{-4}		
15.0 ÷ 30.0	1381	7.2×10^{-4}		
30.0 ÷ 62.5	2155	4.6×10^{-4}		
62.5 ÷ 125.0	3365	3.0×10^{-4}		
125.0 ÷ 250.0	3968	2.5×10^{-4}		

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

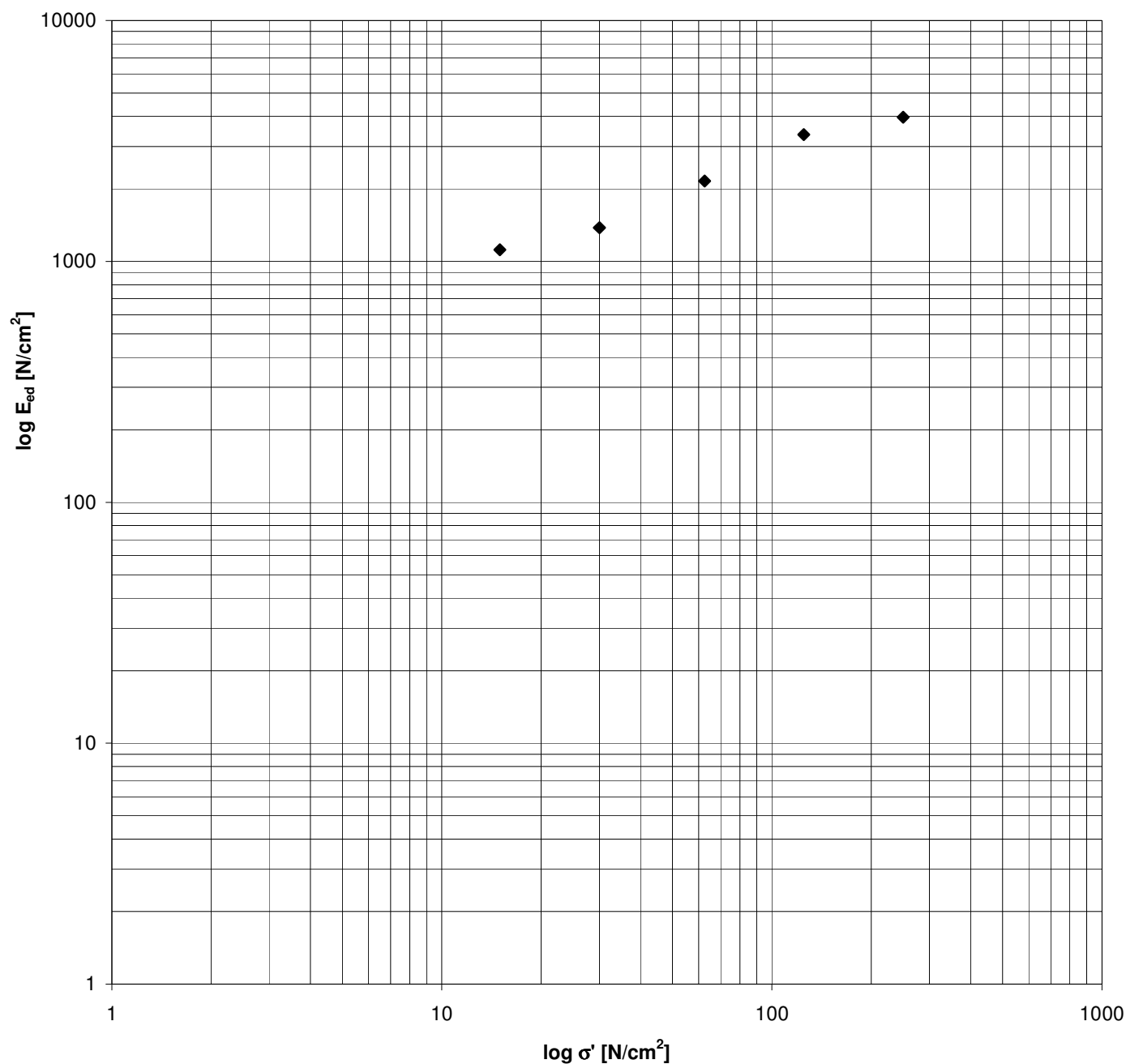
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20,50 a m 21,00

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana automatica leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

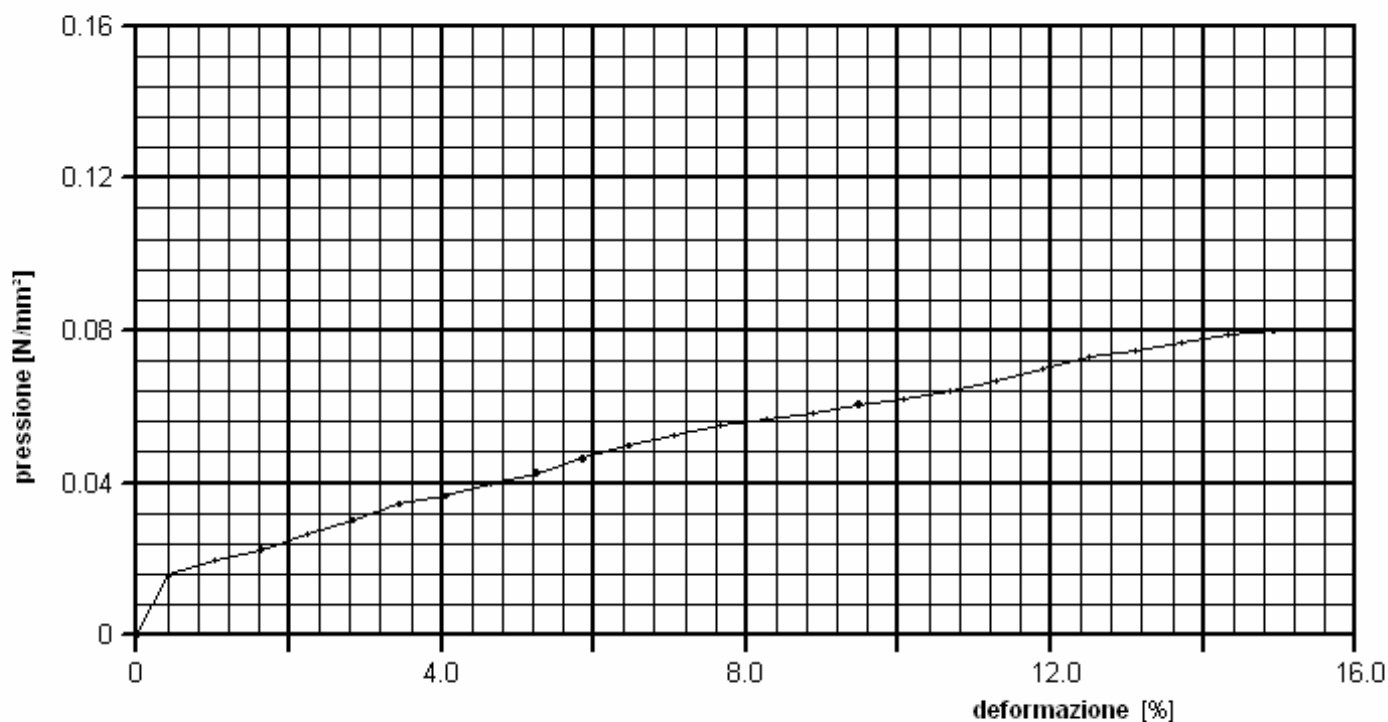
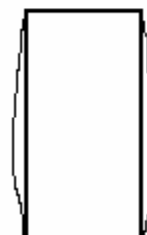
Data inizio prova 15/6/2006

Data fine prova 16/6/2006

PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI - ISRM (1978)

CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

d = 78 mm w = 0.31

h = 132 mm γ = 19 kN/m³S₀ = 4778 mm² v = 1.6 mm/min'Schema
di
rottura

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

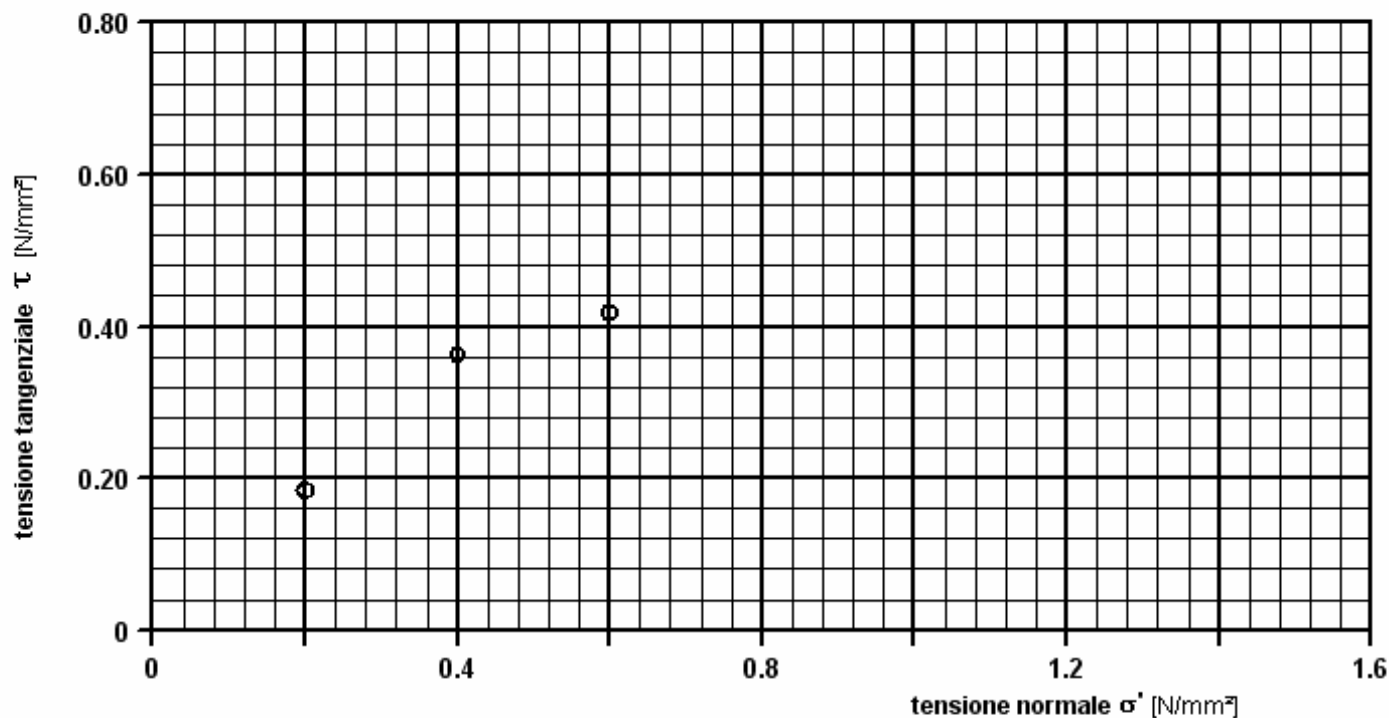
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 29/5/2006

Data fine prova 23/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
1	20.4	16.8	0.36	1.00	0.22	0.23	0.185	0.20	3.44
2	20.4	16.8	0.37	1.00	0.22	0.26	0.363	0.40	2.60
3	18.8	14.2	0.46	1.00	0.32	0.25	0.419	0.60	2.75

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

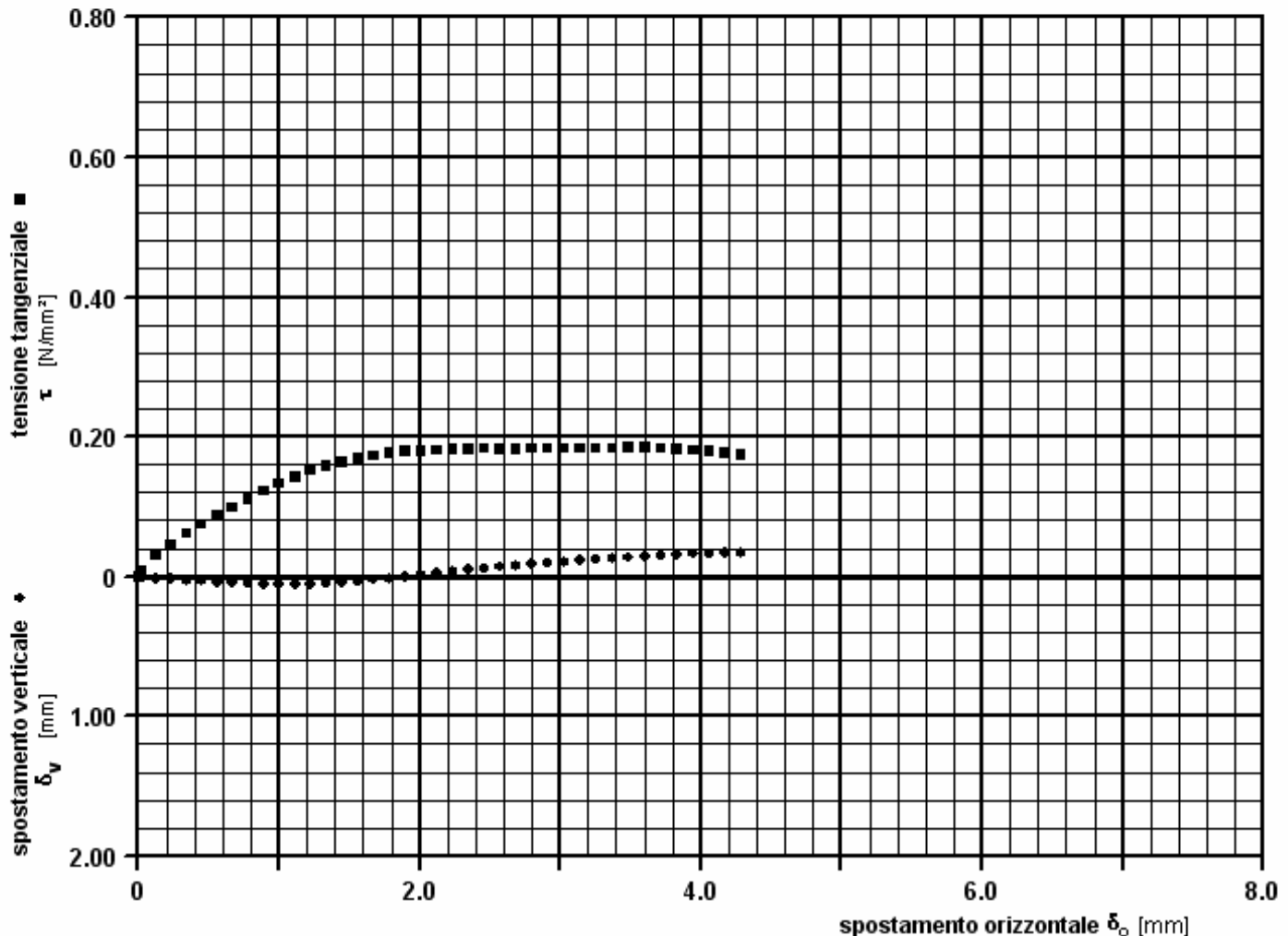
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1/1 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 29/5/2006 Data fine prova 23/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
20.4	16.8	0.36	1.00	0.22	0.23	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

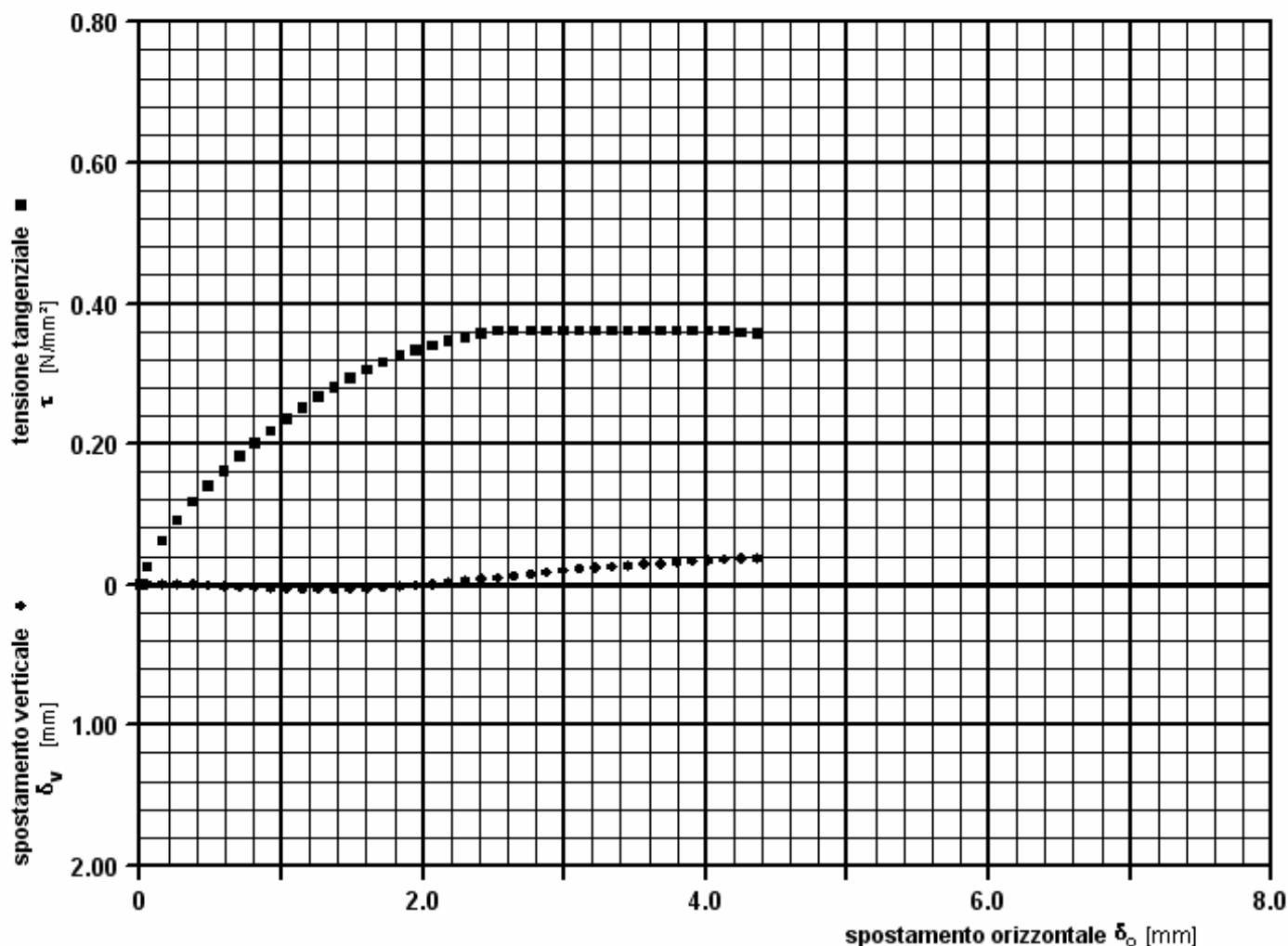
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1/2 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 19/5/2006 Data fine prova 23/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
20.4	16.8	0.37	1.00	0.22	0.26	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

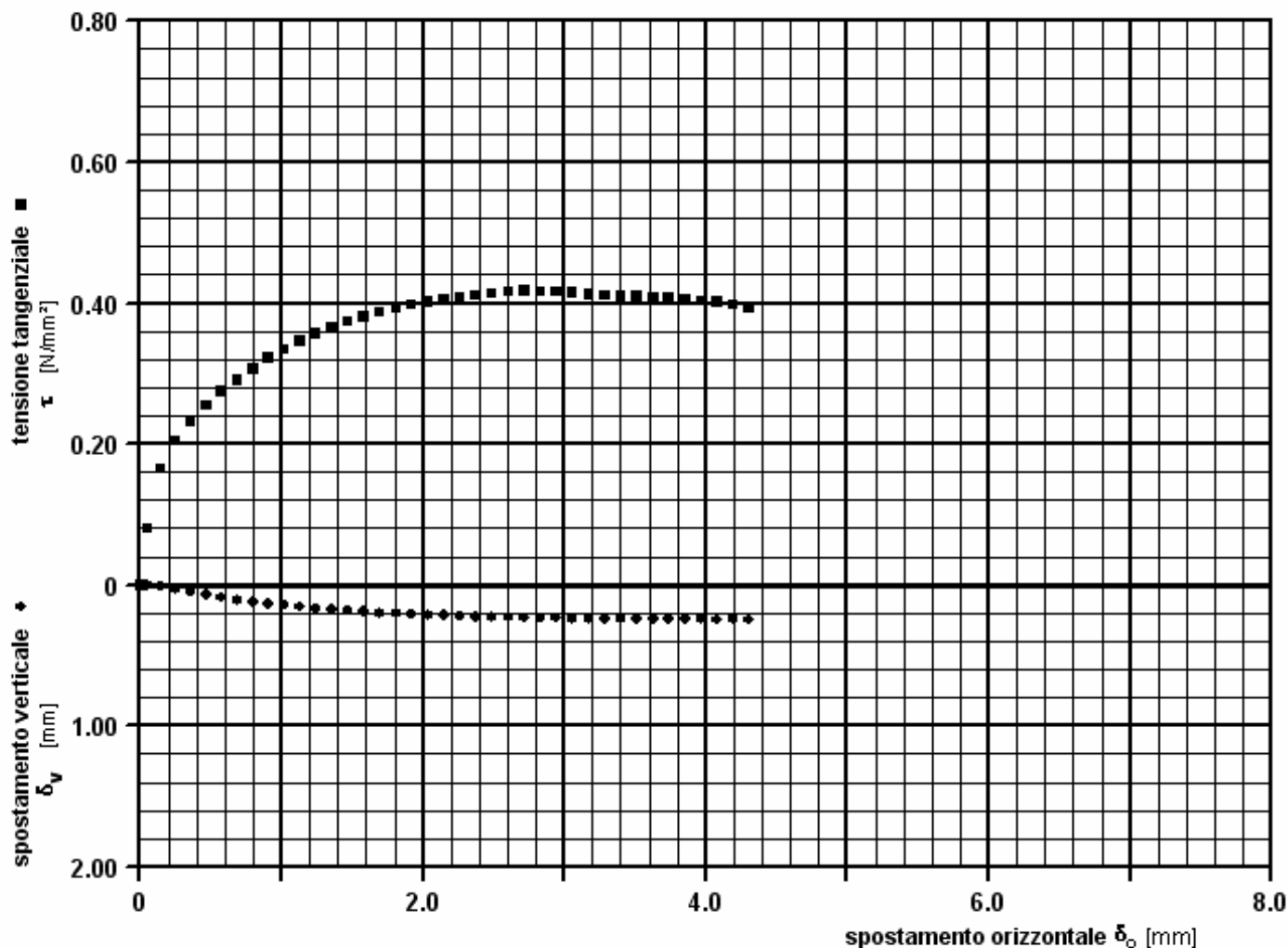
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 1/3 Profondità da m 20.50 a m 21.00

Data inizio prova 19/5/2006 Data fine prova 23/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m²]	γ_d [kN/m²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm²]
18.8	14.2	0.46	1.00	0.32	0.25	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27

Campione 1

Profondità da m 20,50 a m 21,00

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 19/5/2006

Data fine prova 23/5/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.017	0.008	0.005	0.049	0.025	-0.002	0.044	0.081	0.000
0.117	0.031	0.010	0.153	0.062	-0.002	0.138	0.166	0.005
0.225	0.046	0.012	0.259	0.092	0.000	0.244	0.206	0.024
0.335	0.063	0.022	0.370	0.118	-0.002	0.350	0.234	0.045
0.443	0.076	0.027	0.478	0.141	0.007	0.462	0.256	0.067
0.553	0.088	0.034	0.587	0.162	0.012	0.570	0.275	0.084
0.663	0.099	0.039	0.698	0.183	0.017	0.682	0.292	0.100
0.773	0.112	0.046	0.808	0.201	0.020	0.793	0.307	0.117
0.883	0.124	0.049	0.919	0.219	0.025	0.901	0.324	0.127
0.995	0.135	0.049	1.030	0.236	0.025	1.013	0.335	0.138
1.108	0.144	0.049	1.144	0.252	0.032	1.124	0.347	0.150
1.220	0.152	0.049	1.257	0.267	0.032	1.235	0.358	0.160
1.330	0.159	0.044	1.370	0.281	0.030	1.349	0.367	0.167
1.443	0.164	0.039	1.484	0.294	0.030	1.462	0.375	0.177
1.555	0.169	0.032	1.600	0.306	0.030	1.573	0.382	0.186
1.668	0.174	0.019	1.715	0.316	0.020	1.689	0.388	0.193
1.780	0.177	0.010	1.831	0.325	0.012	1.803	0.394	0.196
1.890	0.180	0.000	1.947	0.334	0.005	1.914	0.398	0.203
2.003	0.181	-0.017	2.063	0.341	-0.002	2.028	0.403	0.208
2.115	0.182	-0.029	2.176	0.347	-0.017	2.144	0.406	0.212
2.228	0.183	-0.039	2.295	0.353	-0.027	2.255	0.410	0.215
2.340	0.183	-0.053	2.408	0.358	-0.040	2.368	0.412	0.220
2.453	0.184	-0.063	2.524	0.362	-0.052	2.482	0.415	0.222
2.565	0.184	-0.075	2.642	0.362	-0.062	2.598	0.418	0.224
2.678	0.183	-0.083	2.756	0.362	-0.074	2.712	0.418	0.227
2.792	0.184	-0.095	2.874	0.362	-0.086	2.825	0.418	0.227
2.905	0.184	-0.104	2.987	0.362	-0.099	2.939	0.417	0.229
3.020	0.184	-0.112	3.103	0.362	-0.114	3.052	0.416	0.232
3.135	0.185	-0.121	3.216	0.362	-0.124	3.166	0.413	0.232
3.250	0.185	-0.126	3.332	0.362	-0.131	3.279	0.412	0.232
3.367	0.185	-0.134	3.448	0.362	-0.138	3.395	0.411	0.234
3.480	0.185	-0.143	3.561	0.362	-0.146	3.509	0.410	0.234
3.597	0.185	-0.148	3.675	0.362	-0.151	3.623	0.409	0.234
3.709	0.185	-0.153	3.791	0.362	-0.158	3.734	0.407	0.236
3.824	0.184	-0.158	3.904	0.362	-0.168	3.847	0.407	0.236
3.939	0.182	-0.165	4.015	0.362	-0.175	3.961	0.405	0.239
4.052	0.180	-0.170	4.131	0.362	-0.180	4.072	0.403	0.241
4.167	0.178	-0.172	4.244	0.359	-0.185	4.186	0.399	0.239
4.279	0.175	-0.172	4.358	0.357	-0.185	4.297	0.395	0.241

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 16/5/2006

Data di apertura 19/5/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 39 cm

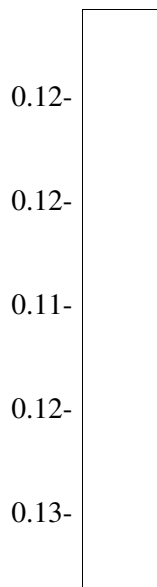
Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , CE, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

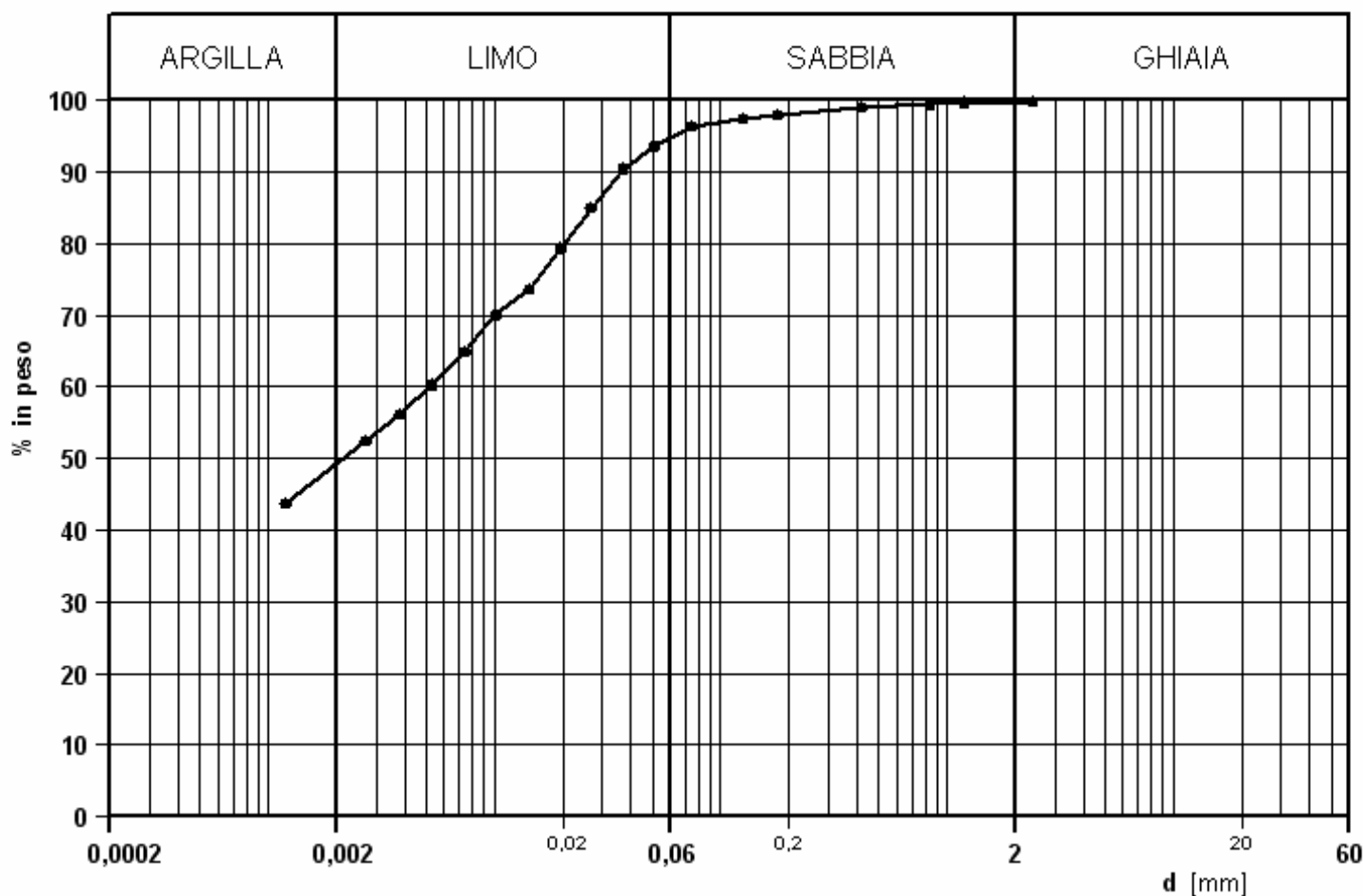
(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio, poco consistente, $w_n > w_p$.

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90Data inizio prova 23/5/2006 Data fine prova 1/6/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Argilla con limo deb. sabbiosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 49$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

Data inizio prova 22/5/2006 Data fine prova 1/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19,0$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 14,3$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 27,0$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0,33$ Indice di porosità $e_0 = 0,87$ Grado di saturazione $S = 1,00$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 20,8$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0,26$

Pressione σ' [N/cm ²]		7,5	15,0	30,0	62,5	125,0	250,0			
Indice di porosità e	carico	0,823	0,794	0,750	0,681	0,588	0,494			
	scarico	0,612								

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

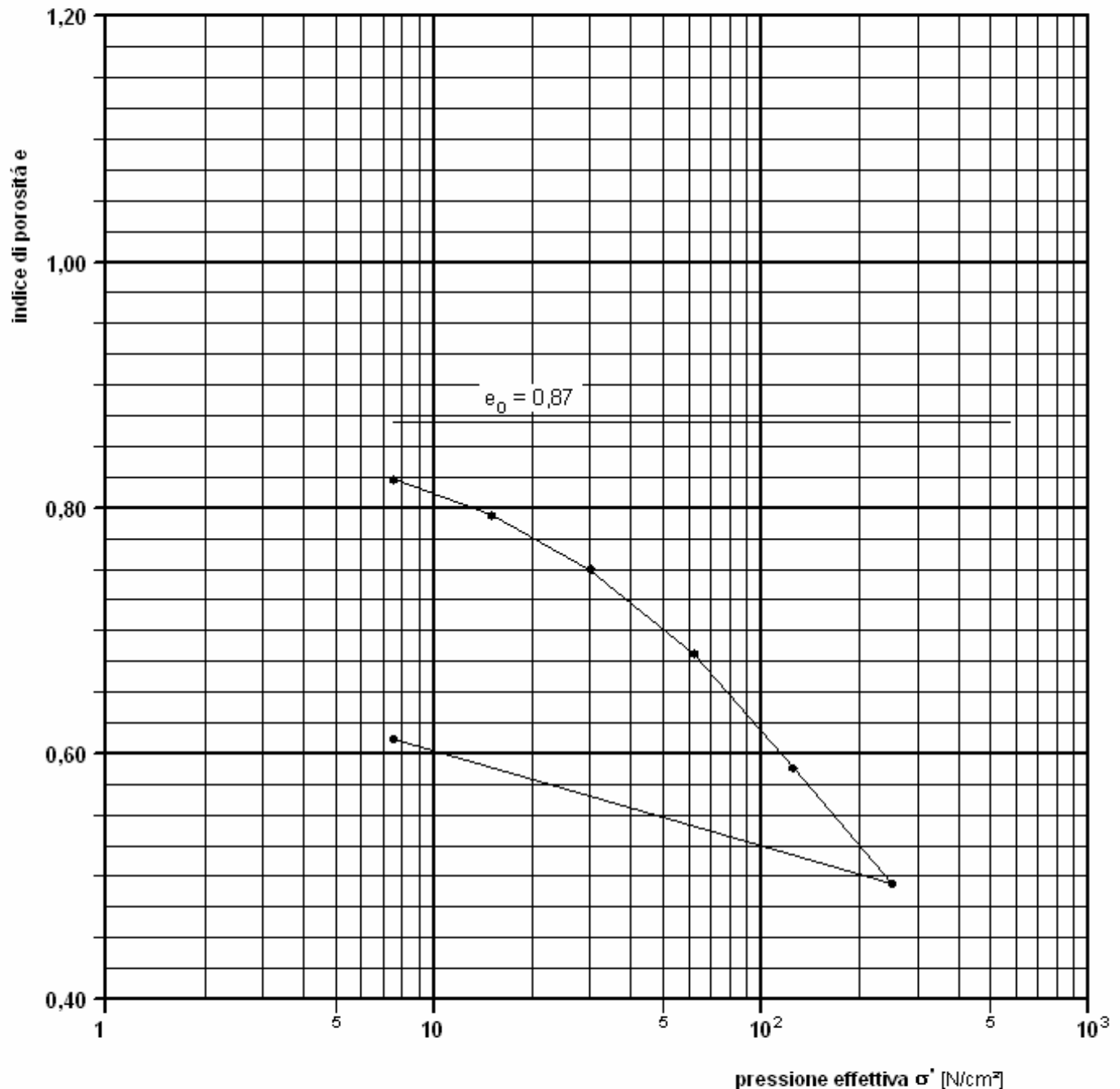
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

Data inizio prova 22/5/2006

Data fine prova 1/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

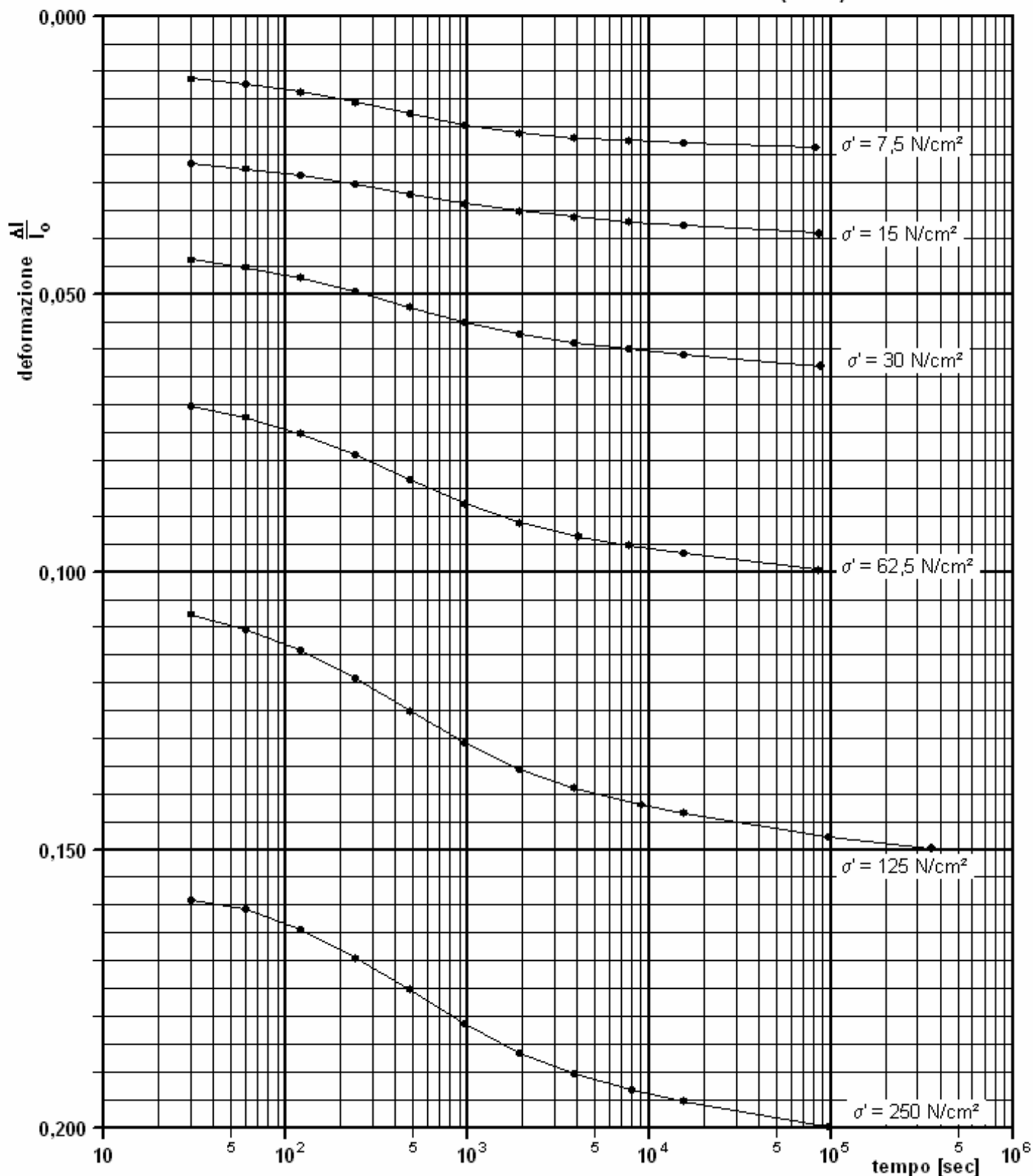
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Verbale di accettazione 04/2006

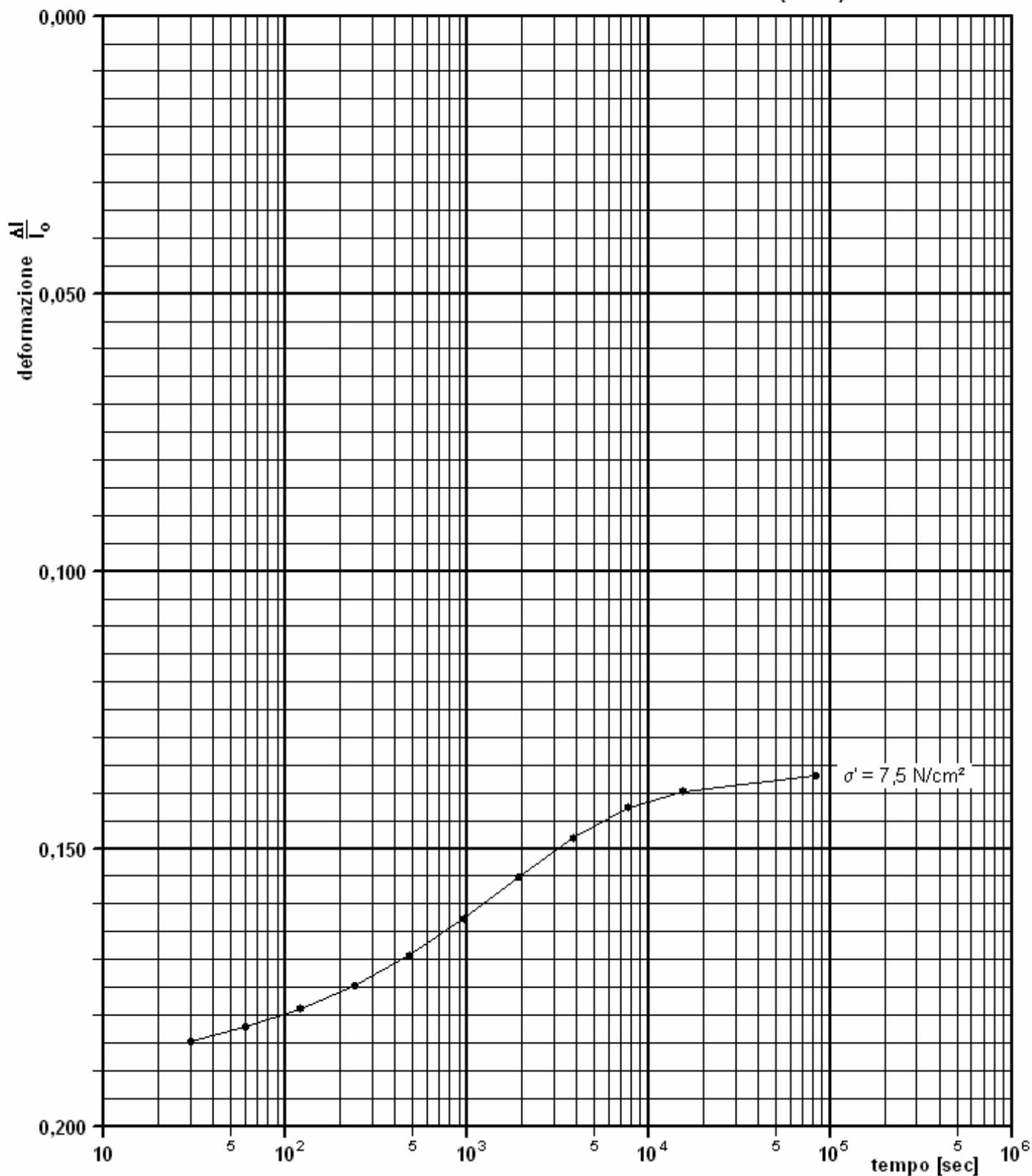
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
7.5 ÷ 15.0	474	2.1×10^{-3}		
15.0 ÷ 30.0	604	1.7×10^{-3}	7.3×10^{-4}	1.2×10^{-8}
30.0 ÷ 62.5	828	1.2×10^{-3}	7.9×10^{-4}	9.5×10^{-9}
62.5 ÷ 125.0	1125	8.9×10^{-4}	6.4×10^{-4}	5.6×10^{-9}
125.0 ÷ 250.0	2119	4.7×10^{-4}	5.5×10^{-4}	2.6×10^{-9}

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

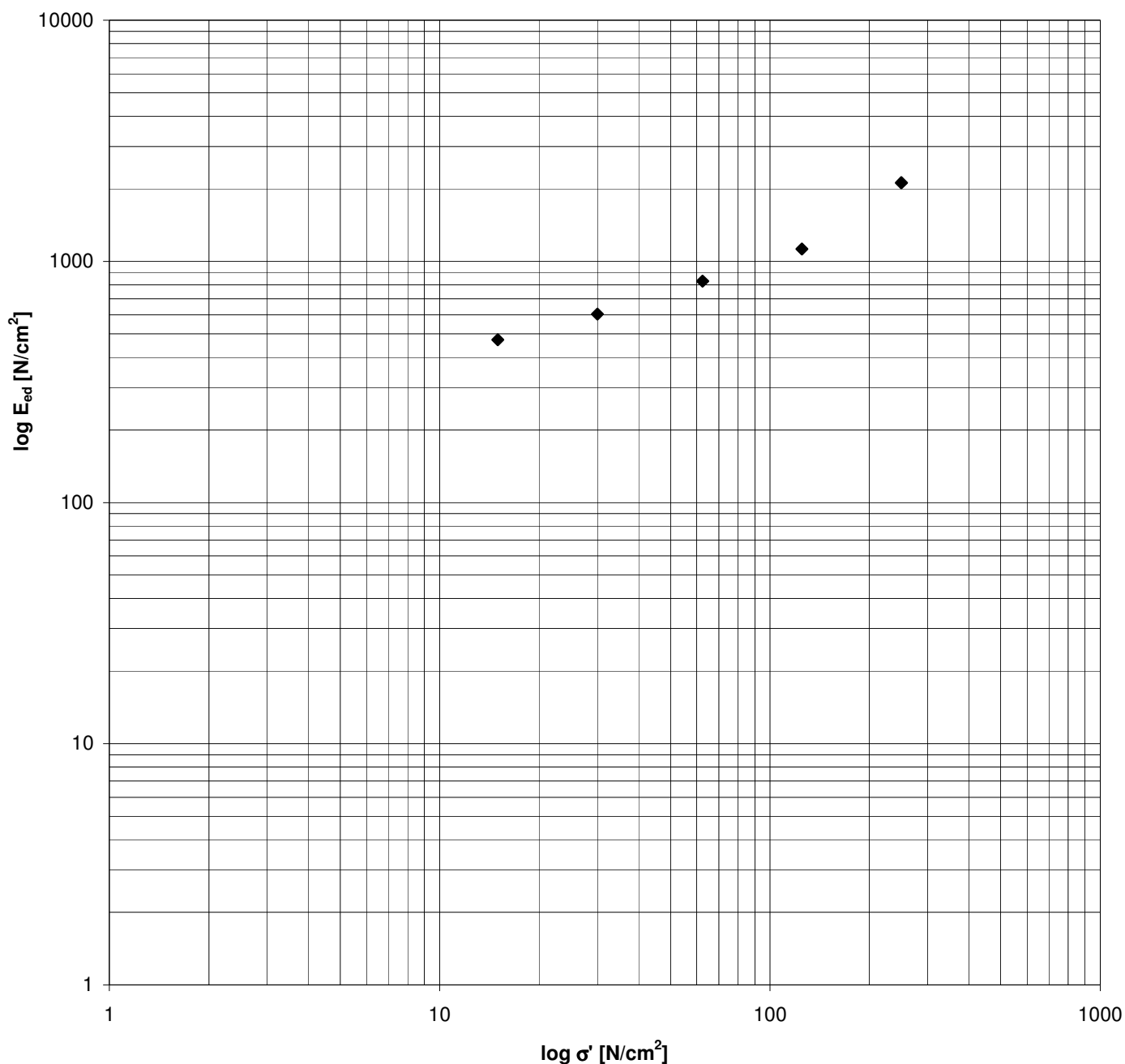
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23,50 a m 23,90

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

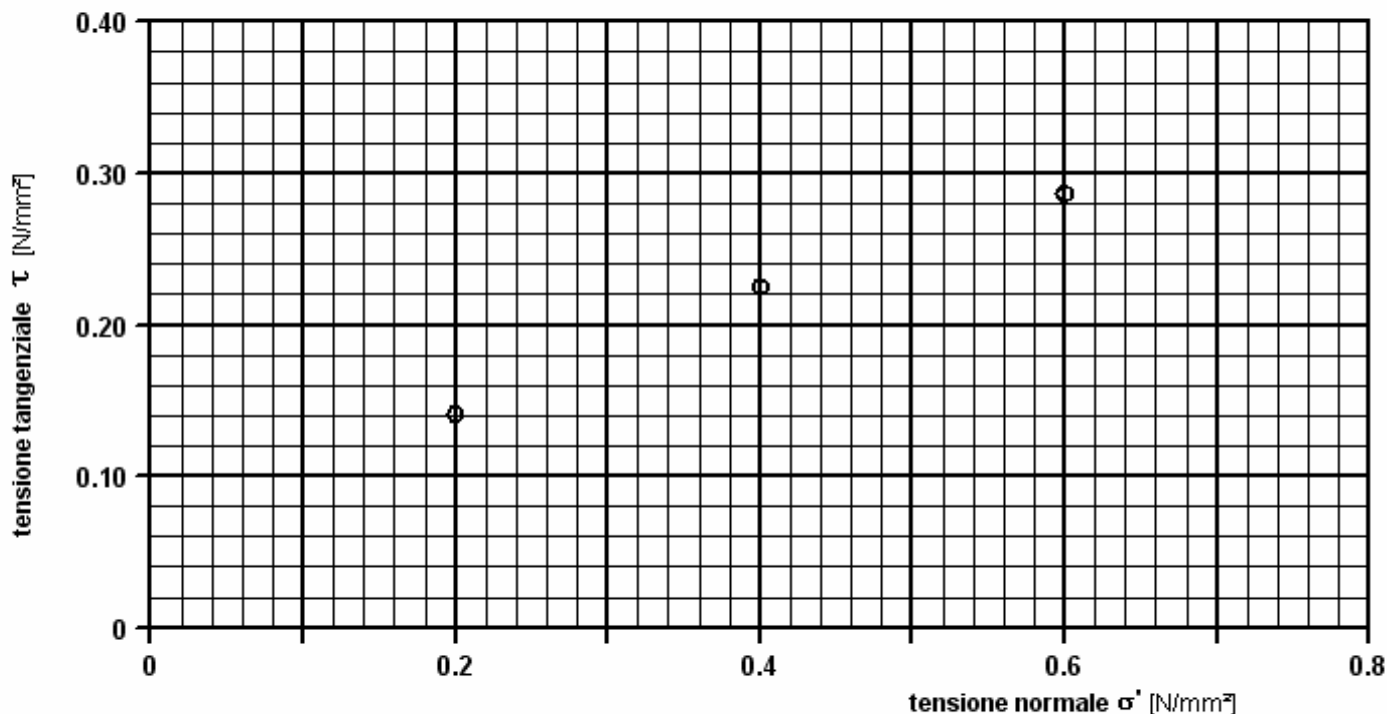
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

Data inizio prova 22/5/2006

Data fine prova 26/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
1	19.0	14.4	0.47	1.00	0.33	0.30	0.141	0.20	2.68
2	19.3	14.8	0.45	1.00	0.30	0.27	0.225	0.40	4.49
3	19.0	14.3	0.47	1.00	0.33	0.25	0.287	0.60	3.10

Note Prova consolidata drenata

 Lo Sperimentatore
 Salvatore Febo

 Il Direttore del laboratorio
 Ing. Gabriele Speciale

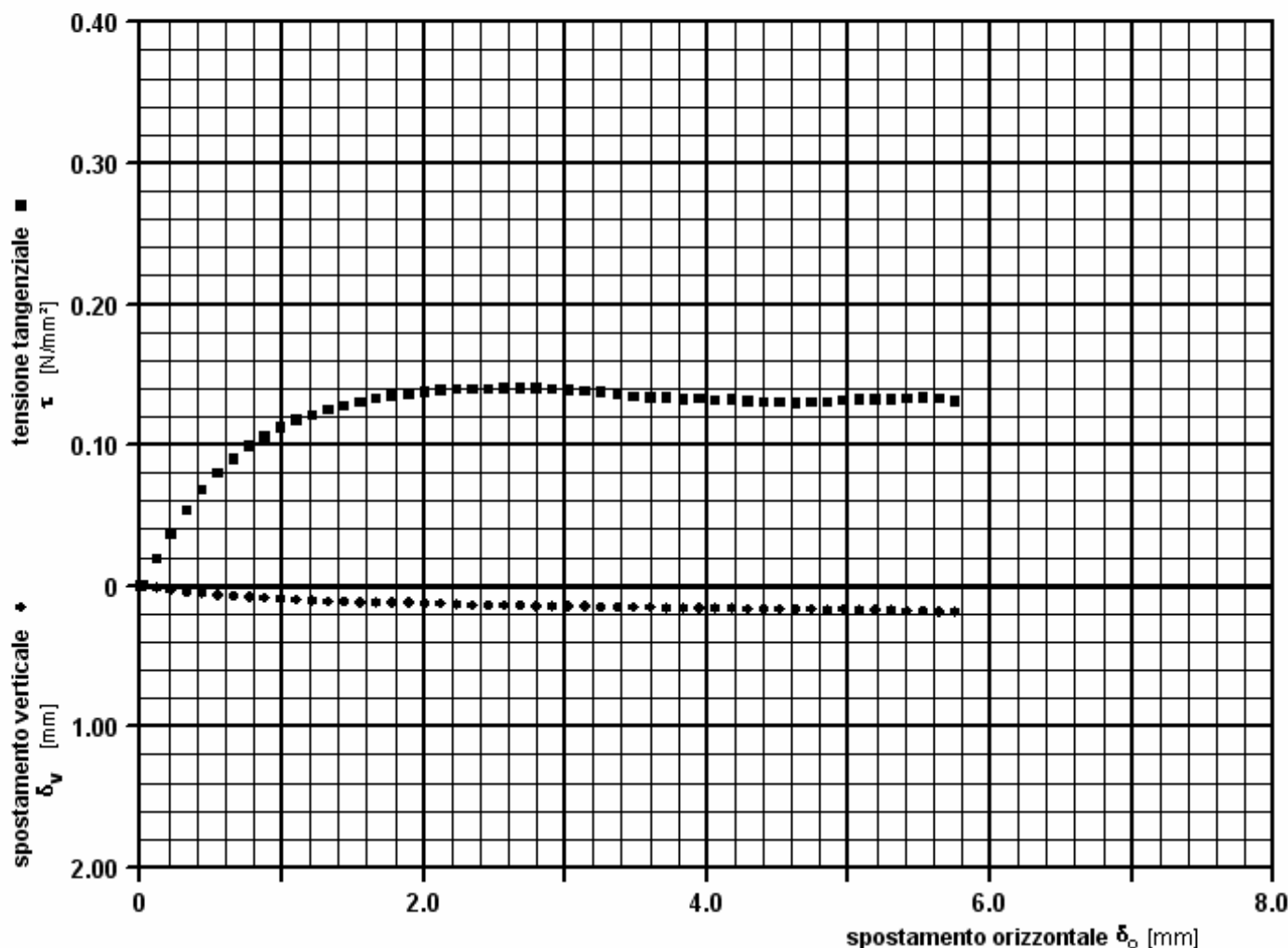
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2/1 Profondità da m 23.50 a m 23.90

Data inizio prova 22/5/2006 Data fine prova 26/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.0	14.4	0.47	1.00	0.33	0.30	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

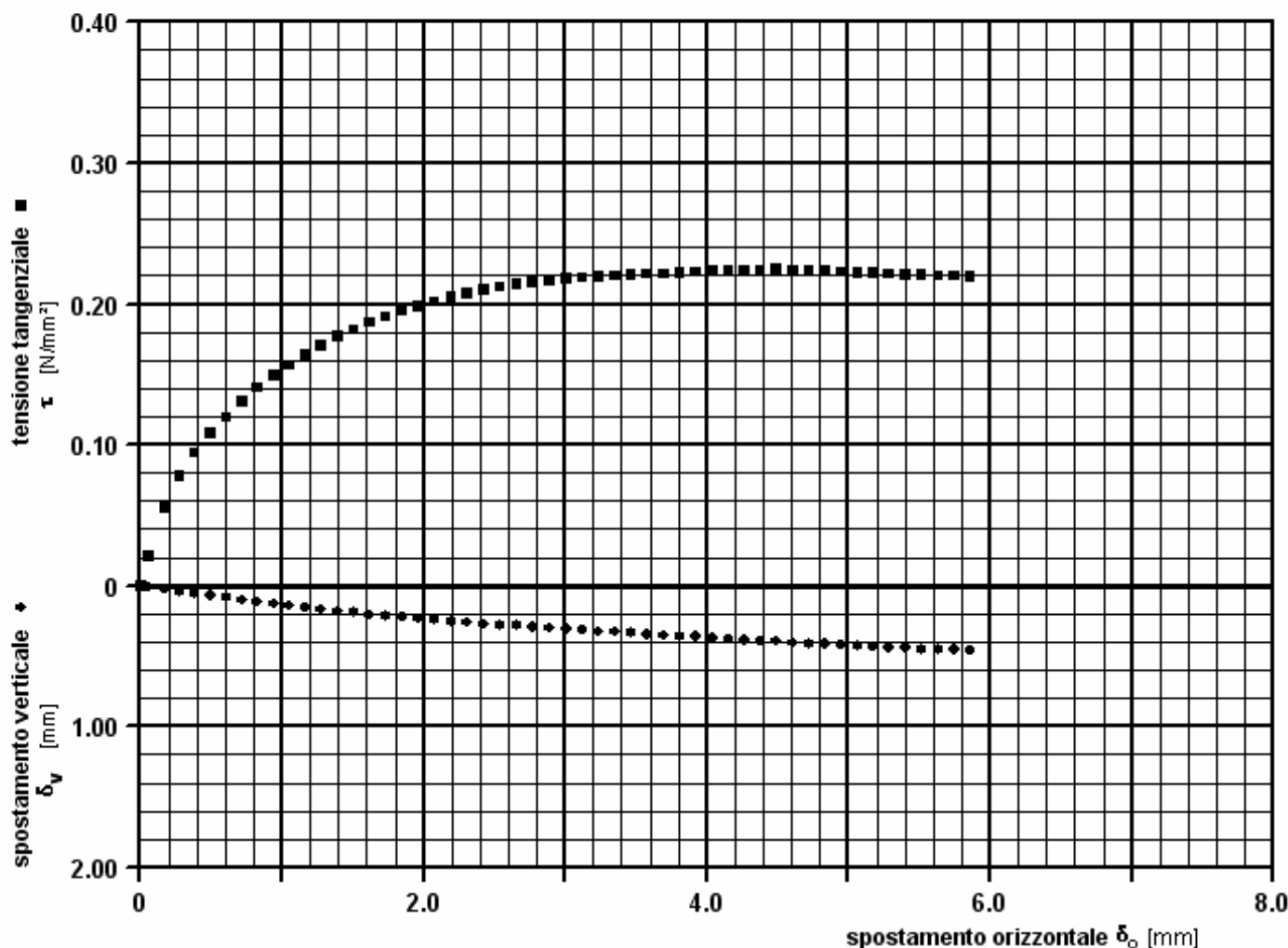
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2/2 Profondità da m 23.50 a m 23.90

Data inizio prova 22/5/2006 Data fine prova 26/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.3	14.8	0.45	1.00	0.30	0.27	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 2/3 Profondità da m 23.50 a m 23.90

Data inizio prova 22/5/2006 Data fine prova 26/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.0	14.3	0.47	1.00	0.33	0.25	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27

Campione 2

Profondità da m 23,50 a m 23,90

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 22/5/2006

Data fine prova 26/5/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.022	0.001	0.005	0.054	0.021	0.005	0.039	0.057	0.005
0.112	0.019	0.012	0.163	0.056	0.017	0.138	0.102	0.021
0.215	0.037	0.029	0.271	0.079	0.037	0.244	0.130	0.045
0.323	0.054	0.044	0.377	0.095	0.052	0.353	0.151	0.069
0.433	0.069	0.053	0.488	0.109	0.064	0.462	0.170	0.095
0.543	0.081	0.061	0.601	0.120	0.079	0.573	0.184	0.119
0.655	0.091	0.070	0.712	0.131	0.094	0.684	0.198	0.141
0.765	0.099	0.080	0.823	0.141	0.109	0.793	0.209	0.162
0.875	0.106	0.085	0.937	0.150	0.121	0.904	0.219	0.181
0.988	0.112	0.090	1.047	0.157	0.136	1.017	0.228	0.200
1.100	0.118	0.097	1.158	0.164	0.151	1.131	0.236	0.217
1.210	0.122	0.100	1.272	0.171	0.163	1.242	0.244	0.232
1.325	0.125	0.107	1.388	0.177	0.175	1.356	0.250	0.251
1.435	0.128	0.109	1.499	0.182	0.185	1.469	0.255	0.265
1.550	0.131	0.114	1.614	0.187	0.200	1.581	0.260	0.277
1.663	0.133	0.117	1.728	0.191	0.208	1.694	0.265	0.289
1.775	0.135	0.119	1.844	0.195	0.217	1.808	0.269	0.301
1.890	0.137	0.119	1.959	0.199	0.230	1.921	0.273	0.313
2.005	0.138	0.126	2.073	0.202	0.237	2.037	0.276	0.325
2.115	0.139	0.126	2.189	0.205	0.250	2.148	0.279	0.337
2.230	0.140	0.129	2.304	0.208	0.257	2.262	0.282	0.344
2.340	0.140	0.134	2.420	0.211	0.267	2.376	0.284	0.353
2.453	0.140	0.136	2.536	0.213	0.274	2.489	0.284	0.358
2.565	0.140	0.136	2.652	0.214	0.277	2.603	0.285	0.365
2.678	0.141	0.136	2.768	0.216	0.287	2.716	0.287	0.375
2.790	0.140	0.141	2.884	0.217	0.296	2.830	0.287	0.380
2.905	0.140	0.146	3.002	0.219	0.304	2.944	0.287	0.389
3.017	0.139	0.143	3.118	0.219	0.306	3.060	0.287	0.394
3.132	0.138	0.146	3.231	0.220	0.319	3.171	0.287	0.406
3.250	0.138	0.148	3.347	0.221	0.324	3.284	0.285	0.408
3.367	0.137	0.151	3.460	0.221	0.331	3.400	0.285	0.415
3.482	0.134	0.148	3.574	0.222	0.338	3.516	0.283	0.422
3.597	0.134	0.151	3.690	0.222	0.346	3.630	0.282	0.425
3.712	0.134	0.153	3.805	0.223	0.353	3.743	0.281	0.430
3.827	0.133	0.155	3.919	0.223	0.358	3.857	0.279	0.432
3.942	0.133	0.155	4.032	0.224	0.366	3.968	0.278	0.437
4.057	0.132	0.155	4.148	0.224	0.373	4.082	0.277	0.439
4.172	0.133	0.158	4.261	0.225	0.380	4.193	0.276	0.444

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Salvatore Febo

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27

Campione 2

Profondità da m 23,50 a m 23,90

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 22/5/2006

Data fine prova 26/5/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
4.284	0.132	0.160	4.375	0.224	0.385	4.309	0.274	0.446
4.397	0.131	0.163	4.488	0.225	0.390	4.420	0.272	0.449
4.511	0.131	0.163	4.602	0.224	0.398	4.534	0.271	0.454
4.624	0.130	0.163	4.715	0.224	0.405	4.645	0.270	0.456
4.736	0.131	0.165	4.828	0.224	0.408	4.758	0.268	0.458
4.849	0.131	0.168	4.942	0.223	0.415	4.872	0.267	0.463
4.964	0.132	0.165	5.058	0.223	0.420	4.983	0.267	0.465
5.076	0.133	0.172	5.168	0.222	0.425	5.097	0.266	0.470
5.189	0.133	0.170	5.282	0.222	0.432	5.210	0.264	0.473
5.301	0.133	0.172	5.395	0.221	0.437	5.324	0.263	0.477
5.411	0.133	0.177	5.511	0.221	0.445	5.435	0.263	0.475
5.524	0.134	0.177	5.627	0.221	0.445	5.549	0.261	0.485
5.636	0.133	0.182	5.740	0.220	0.450	5.665	0.260	0.487
5.749	0.132	0.182	5.856	0.220	0.455	5.778	0.260	0.492

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 16/5/2006

Data di apertura 19/5/2006

Contenitore Fustella metallica

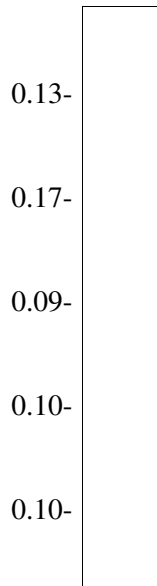
Dimensioni l = 41 cm

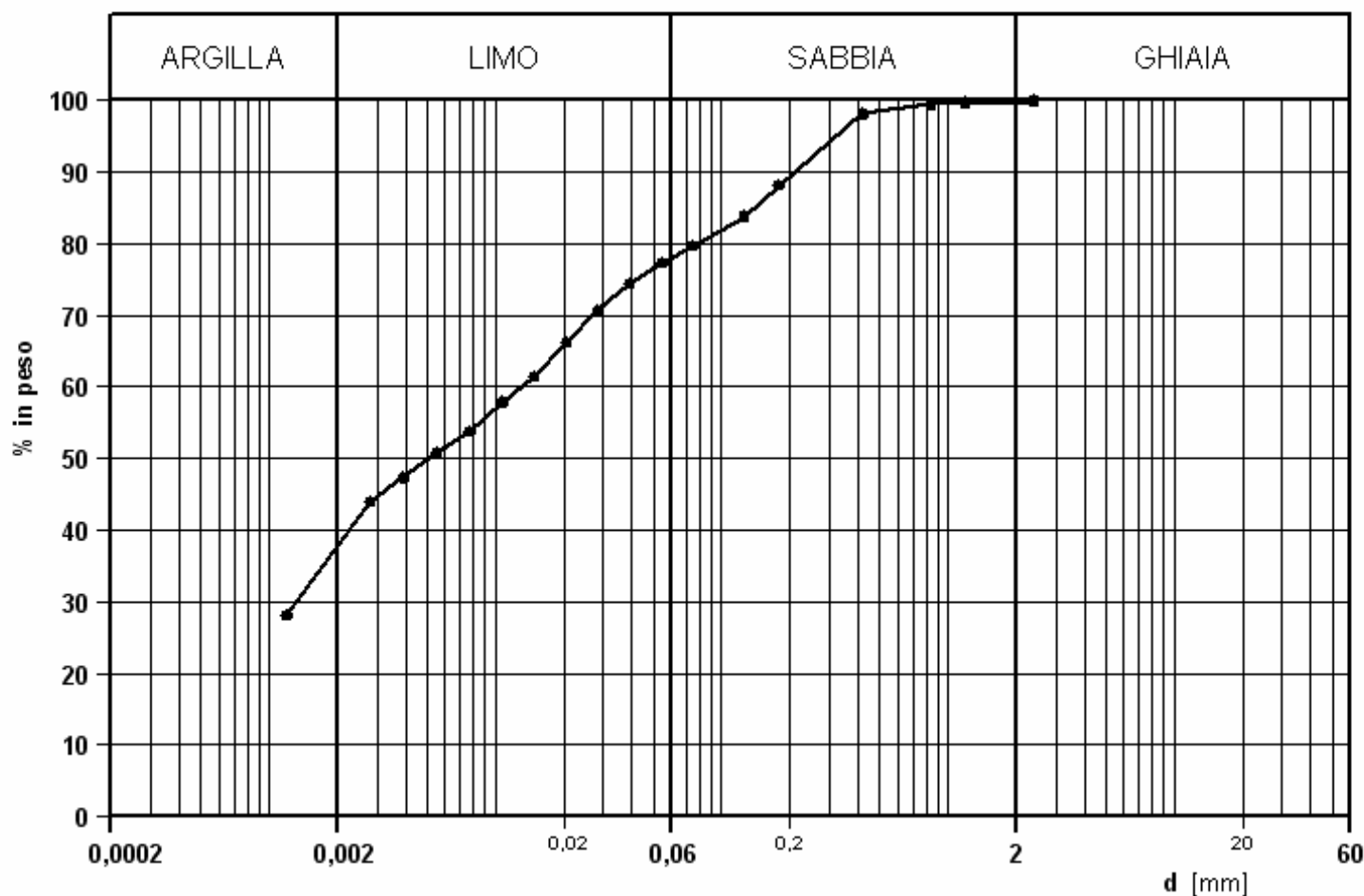
Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , CE, CS, TD (CD)**R_p** [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)

Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio, poco consistente, $w_n > w_p$.Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50Data inizio prova 26/5/2006 Data fine prova 1/6/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Limo con argilla sabbioso

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 38$$

Note

.....

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 23/5/2006 Data fine prova 9/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)

Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19.4$ kN/m³

Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 15.0$ kN/m³

Peso specifico $\gamma_s = 26.9$ kN/m³

Contenuto d'acqua $w = 0.29$

Indice di porosità $e_0 = 0.79$

Grado di saturazione $S = 0.99$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 16.2$ kN/m³

Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.22$

Pressione σ' [N/cm ²]		8.0	15.0	30.0	60.0	120.0	250.0			
Indice di porosità e	carico	0.735	0.709	0.668	0.614	0.555	0.478			
	scarico	0.540	0.525	0.509	0.492	0.482				

Note

.....

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

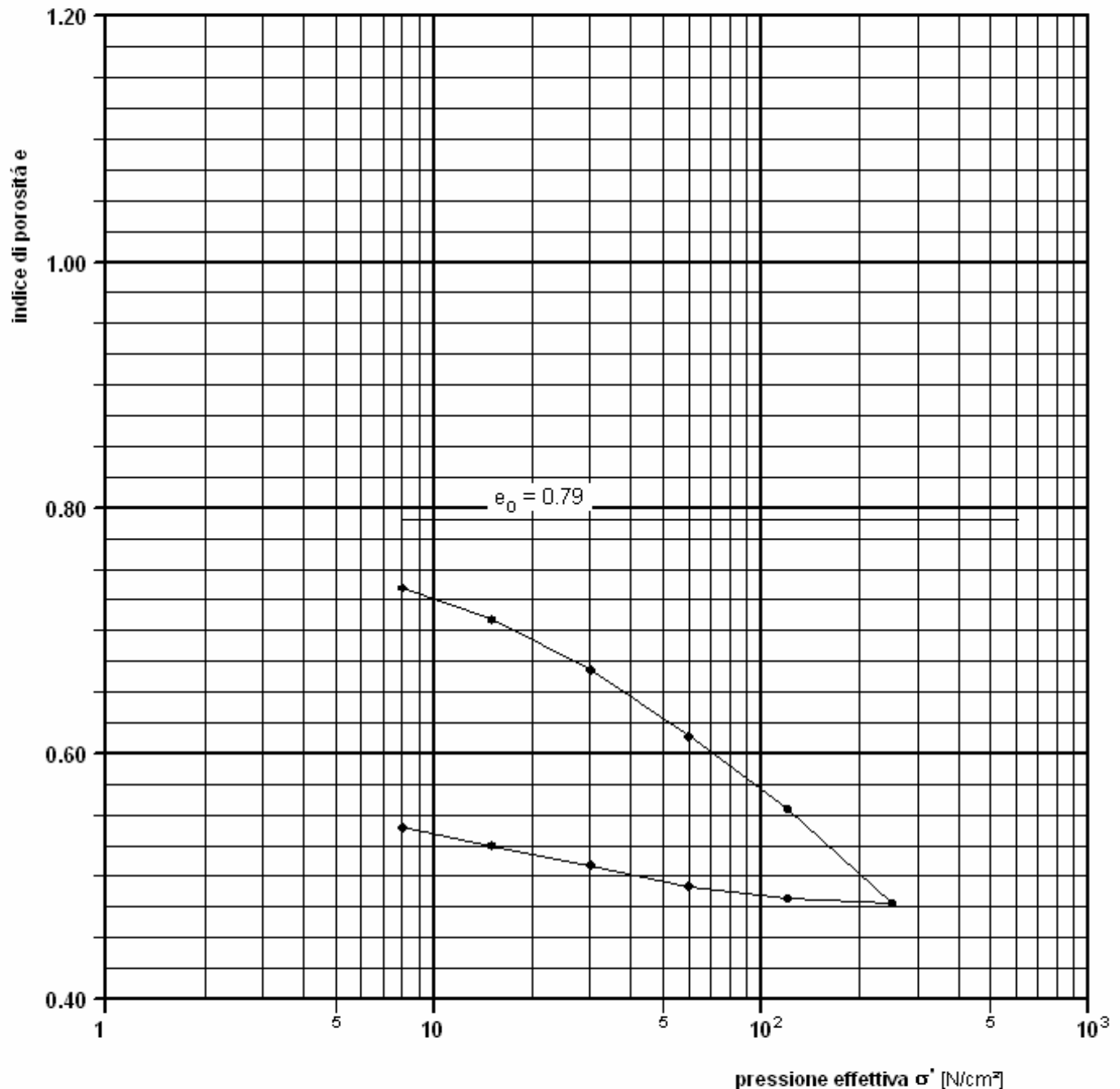
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 23/5/2006

Data fine prova 9/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

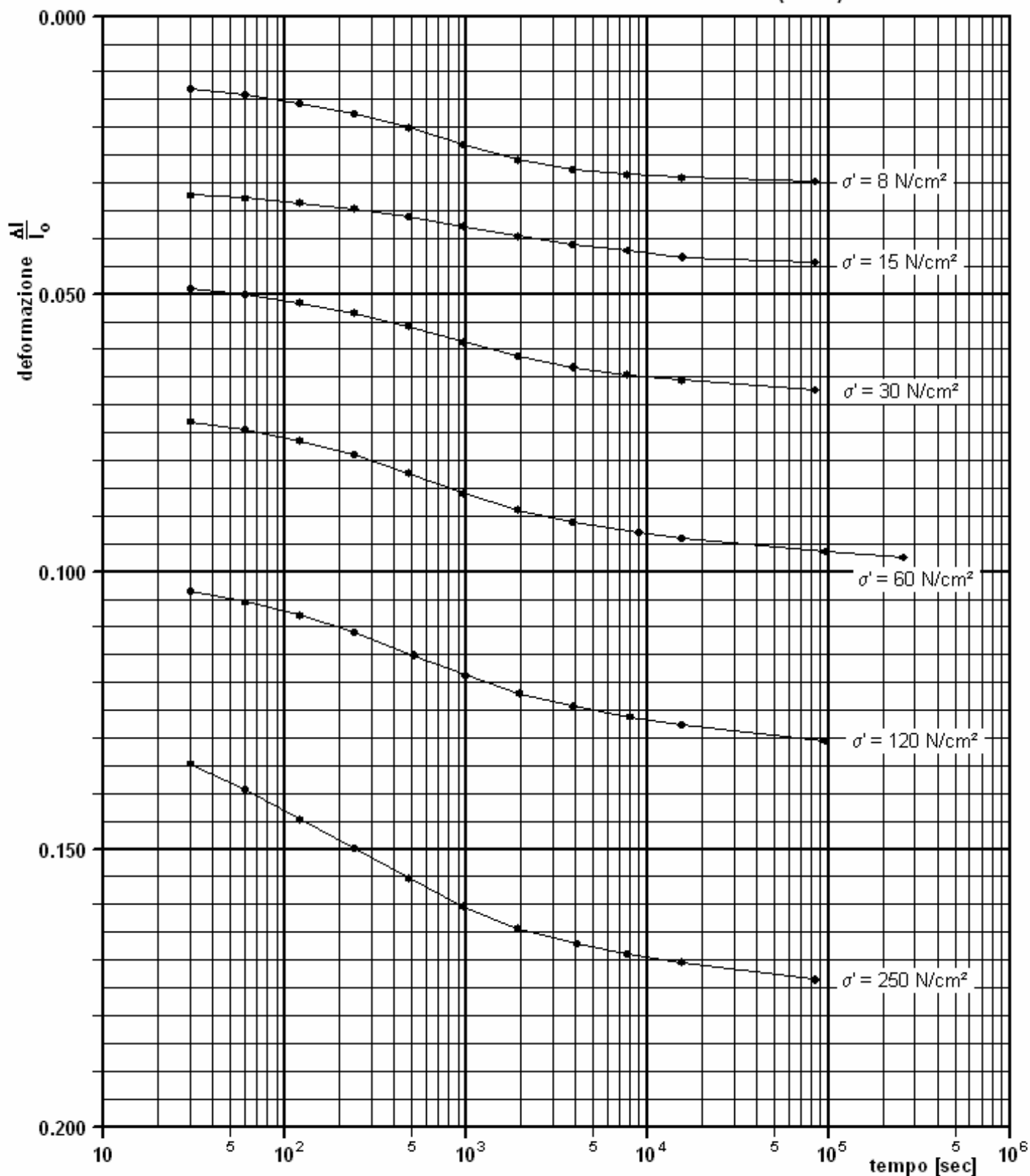
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Verbale di accettazione 04/2006

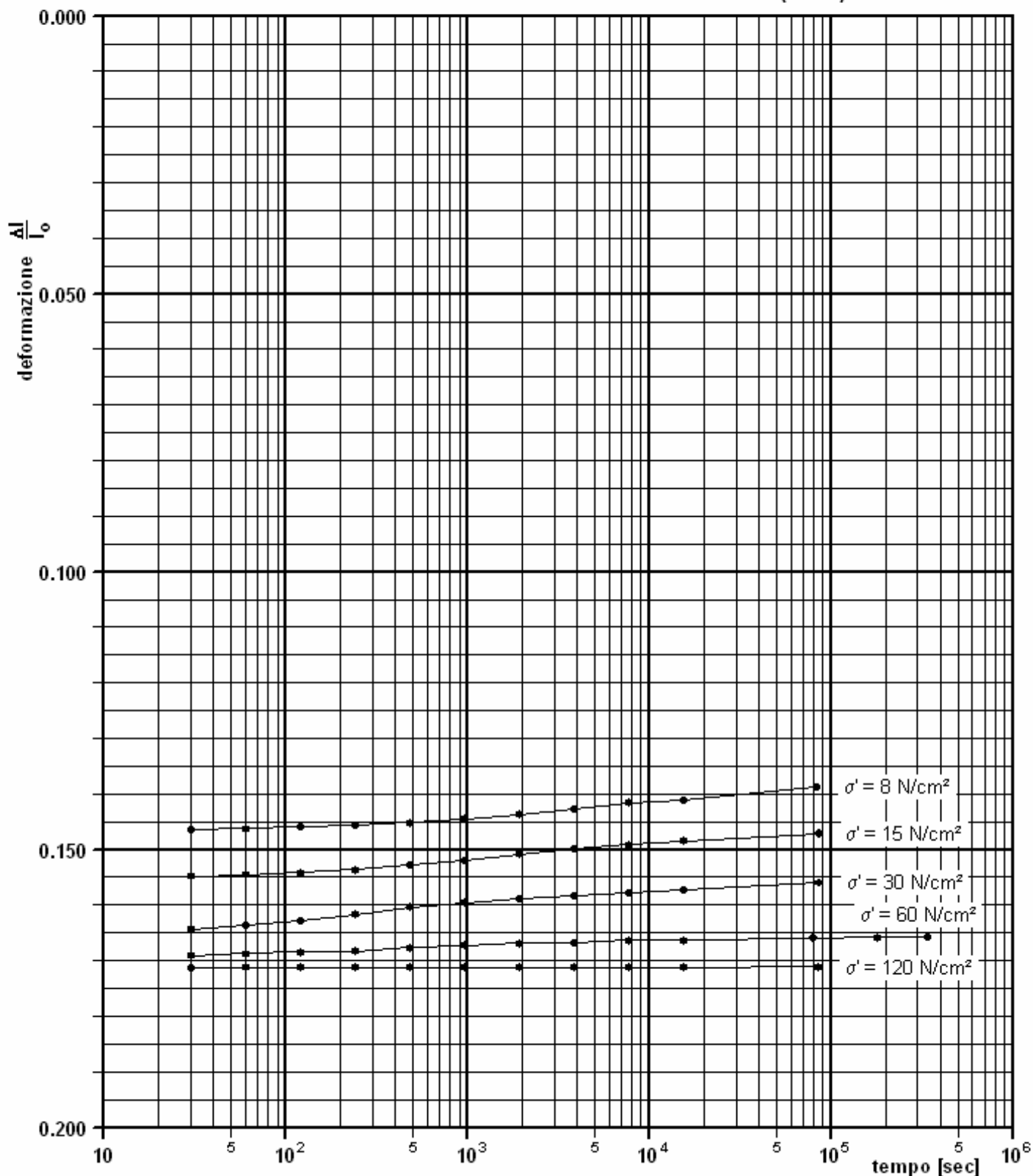
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
8.0 ÷ 15.0	466	2.1×10^{-3}	4.1×10^{-4}	8.8×10^{-9}
15.0 ÷ 30.0	622	1.6×10^{-3}	5.1×10^{-4}	8.1×10^{-9}
30.0 ÷ 60,0	930	1.1×10^{-3}	6.8×10^{-4}	7.3×10^{-9}
60,0 ÷ 120,0	1638	6.1×10^{-4}	6.6×10^{-4}	4.0×10^{-9}
120,0 ÷ 250.0	2628	3.8×10^{-4}	9.9×10^{-4}	3.7×10^{-9}

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

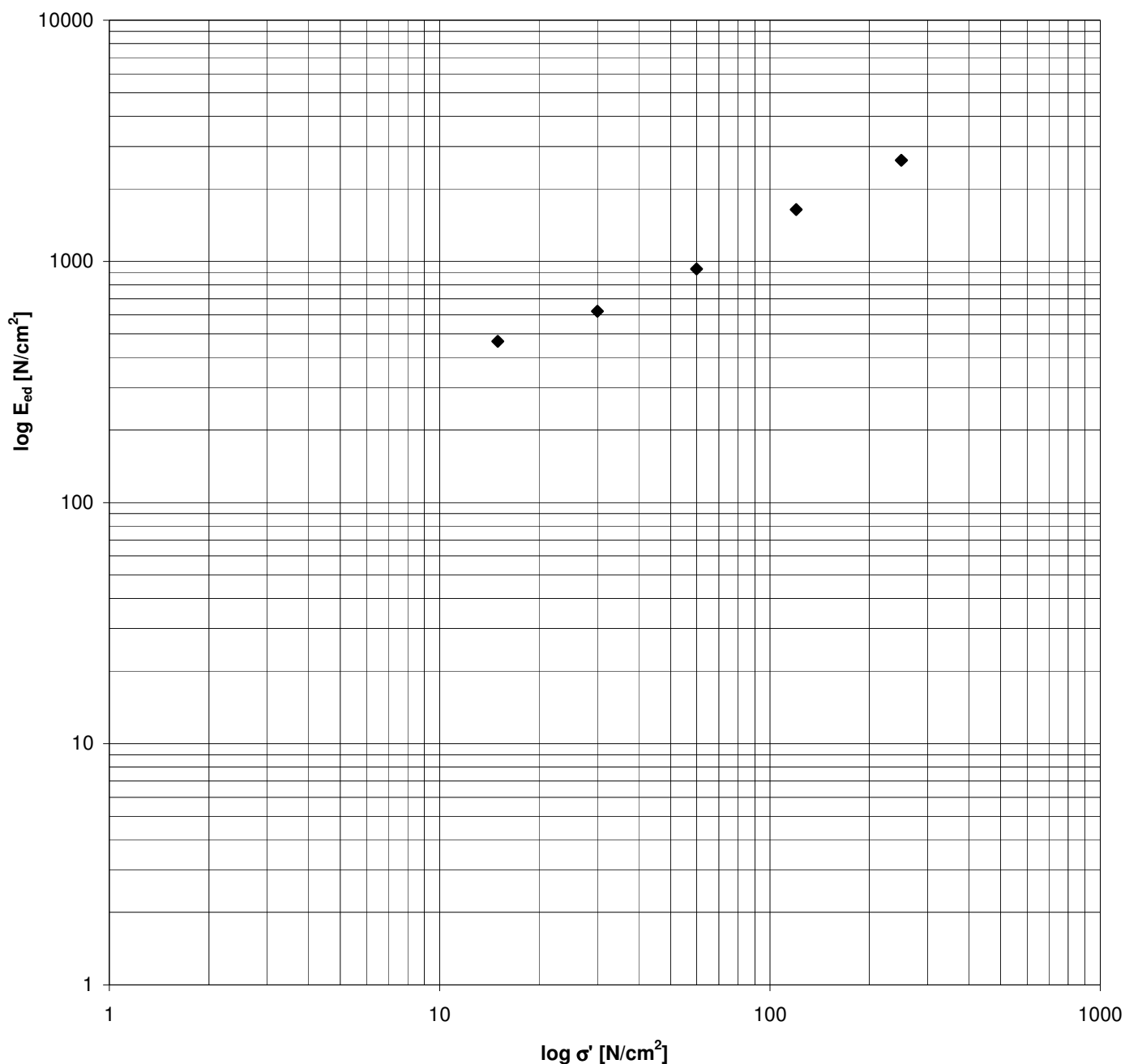
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25,00 a m 25,50

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana automatica leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

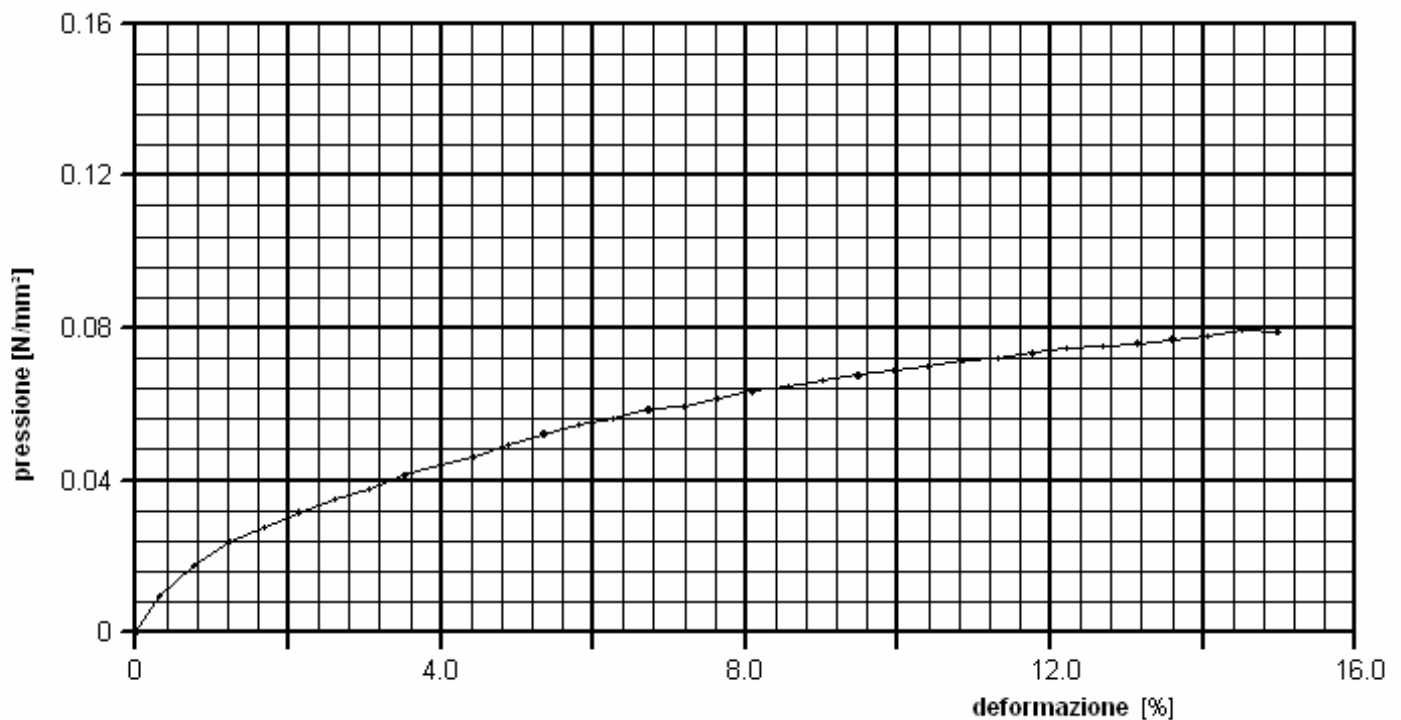
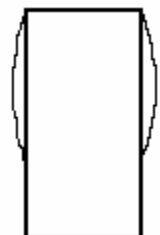
Data inizio prova 12/6/2006

Data fine prova 13/6/2006

PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI - ISRM (1978)

CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

d = 79 mm w = 0.3

h = 174 mm γ = 19.4 kN/m³S₀ = 4902 mm² v = 1.6 mm/min'Schema
di
rottura

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

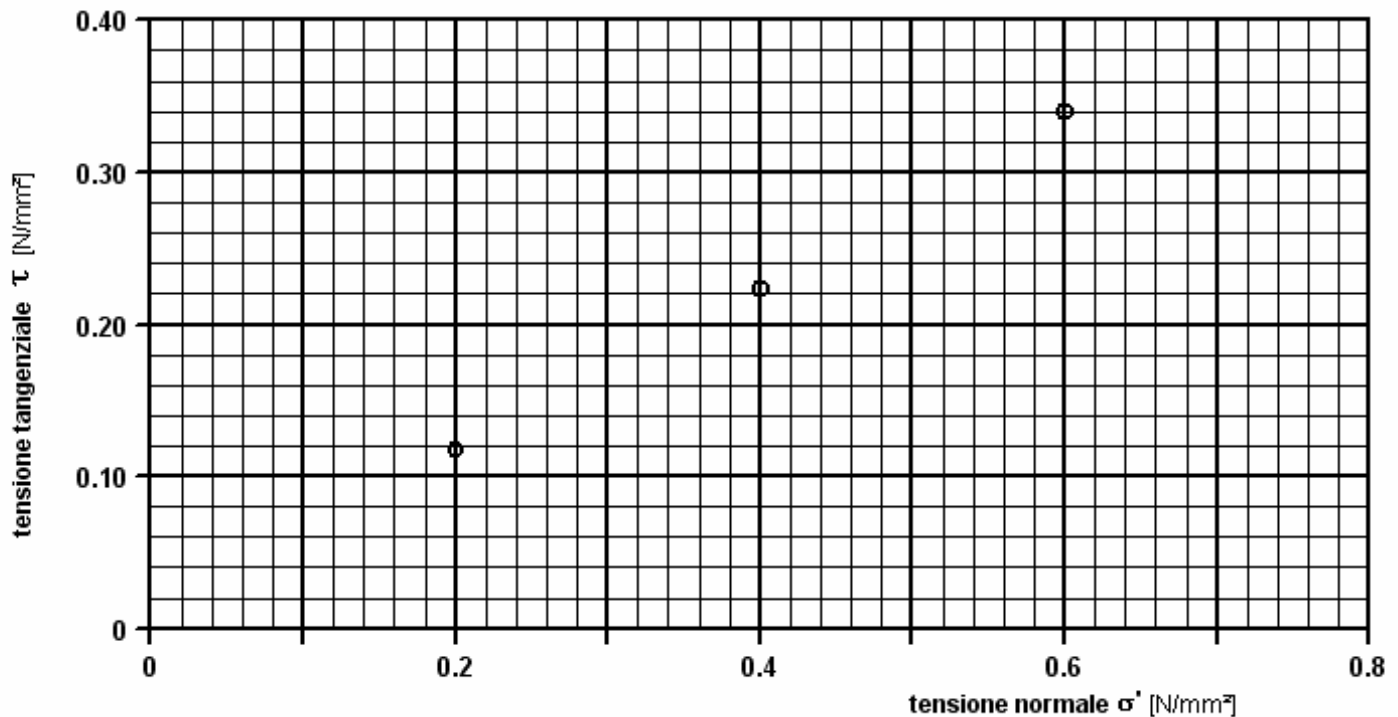
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 23/5/2006

Data fine prova 30/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m²]	γ_d [kN/m²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
1	19.6	15.2	0.43	1.00	0.28	0.26	0.118	0.20	3.10
2	19.4	14.9	0.45	1.00	0.30	0.25	0.224	0.40	3.36
3	19.2	14.7	0.45	1.00	0.31	0.24	0.340	0.60	3.17

Note Prova consolidata drenata

 Lo Sperimentatore
 Salvatore Febo

 Il Direttore del laboratorio
 Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

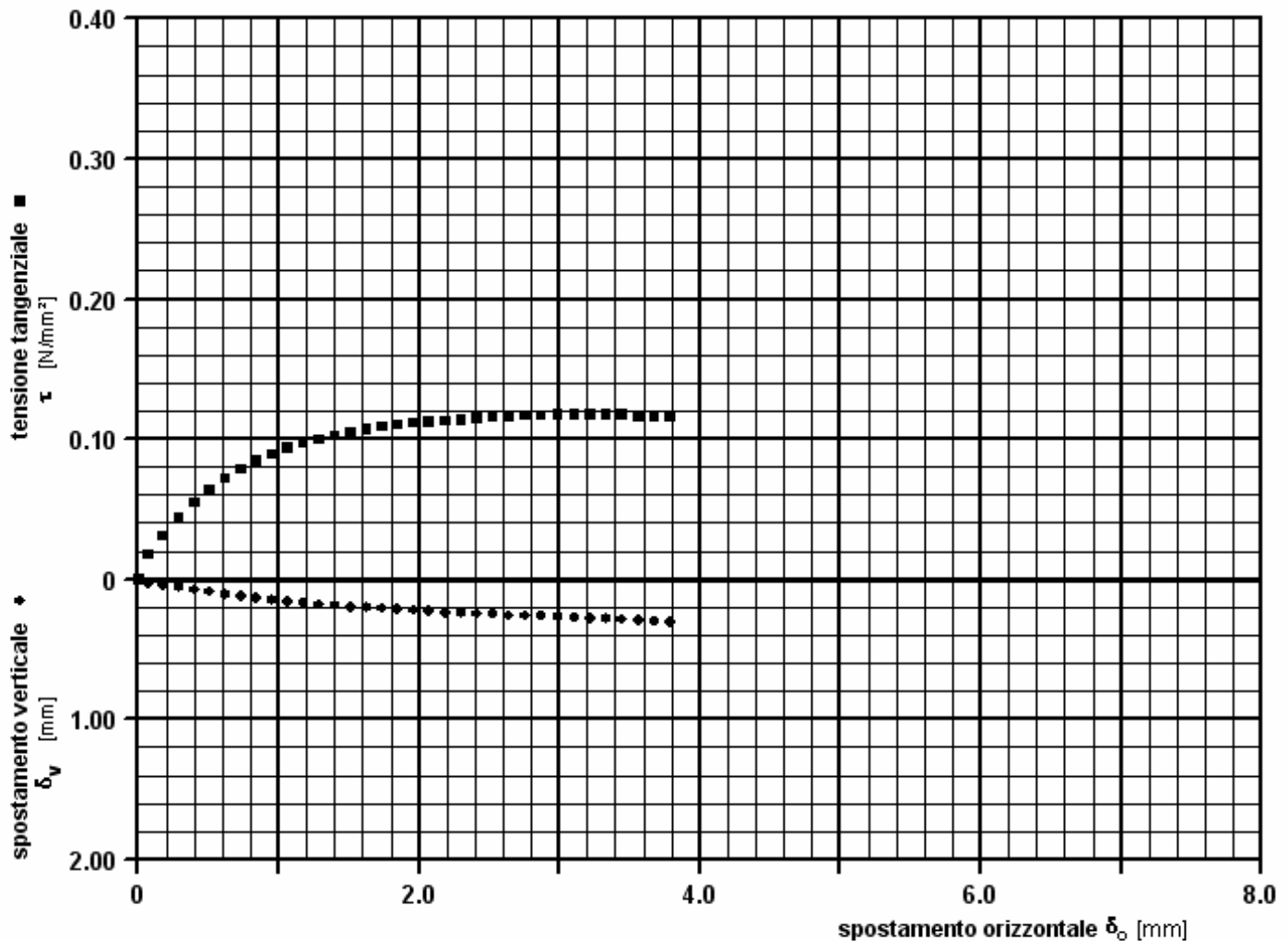
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3/1 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 23/5/2006

Data fine prova 30/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.6	15.2	0.43	1.00	0.28	0.26	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

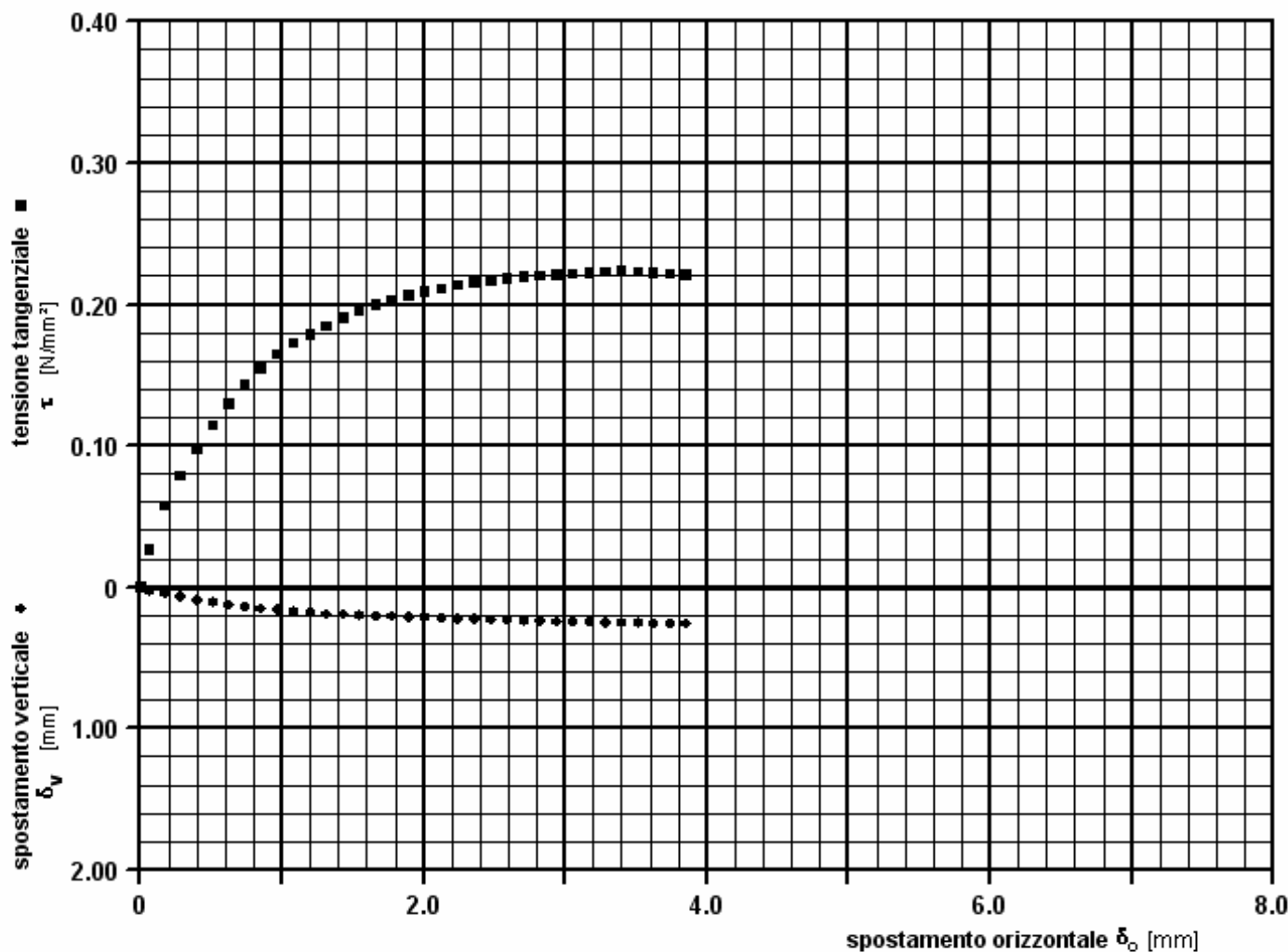
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3/2 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 23/5/2006 Data fine prova 30/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m³]	γ_d [kN/m³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm²]
19.4	14.9	0.45	1.00	0.30	0.25	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

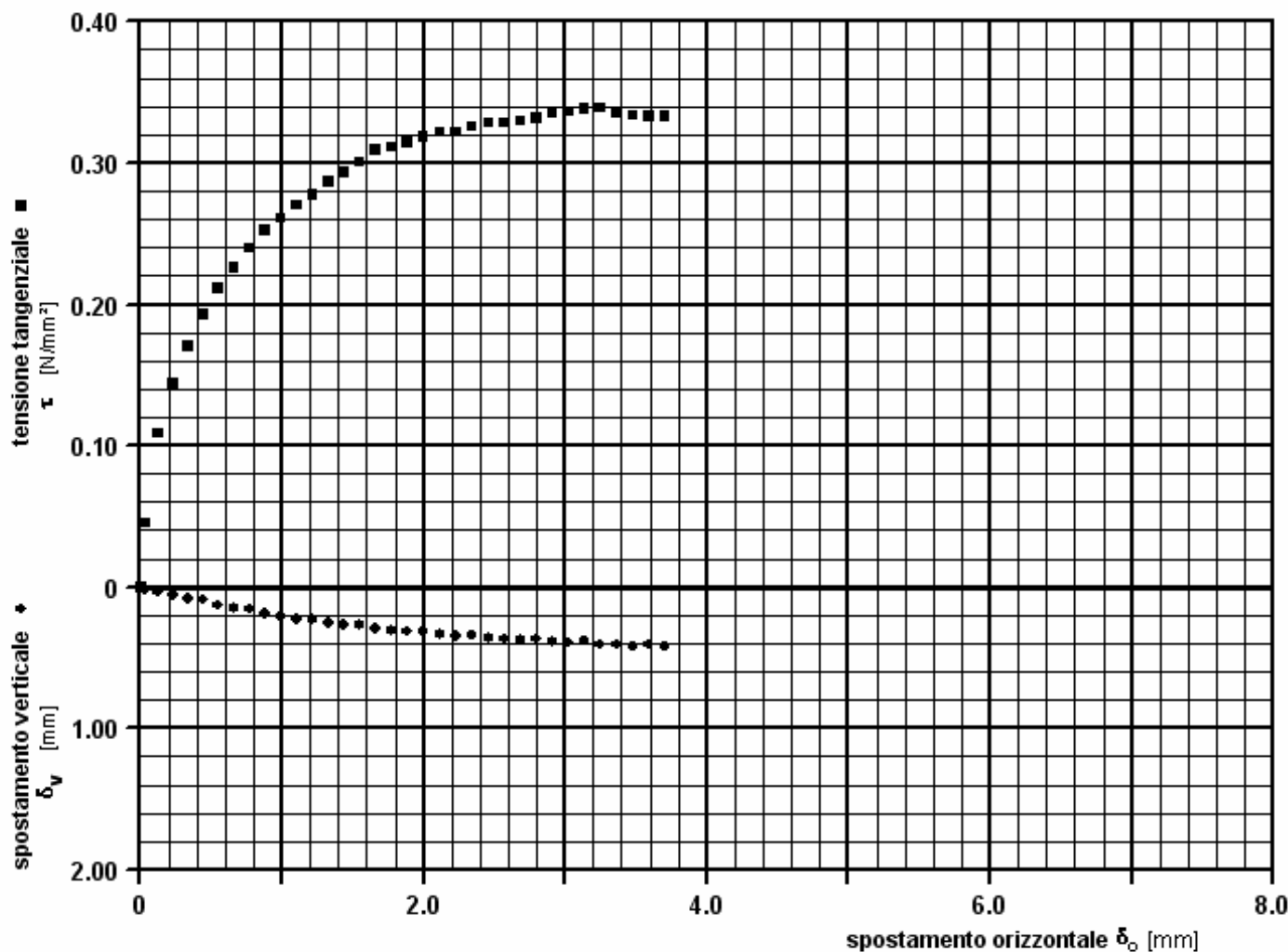
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27 Campione 3/3 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 23/5/2006 Data fine prova 30/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.2	14.7	0.45	1.00	0.31	0.24	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B27

Campione 3

Profondità da m 25,00 a m 25,50

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 23/5/2006

Data fine prova 30/5/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.064	0.018	0.022	0.062	0.027	0.022	0.029	0.046	0.014
0.174	0.031	0.036	0.170	0.058	0.044	0.118	0.109	0.029
0.284	0.045	0.049	0.281	0.079	0.067	0.222	0.145	0.050
0.394	0.055	0.068	0.394	0.097	0.089	0.329	0.171	0.076
0.506	0.064	0.085	0.508	0.115	0.106	0.437	0.193	0.084
0.614	0.073	0.100	0.621	0.130	0.121	0.546	0.212	0.122
0.726	0.079	0.114	0.734	0.144	0.136	0.655	0.227	0.143
0.836	0.085	0.131	0.850	0.155	0.148	0.764	0.240	0.148
0.946	0.090	0.143	0.964	0.165	0.158	0.872	0.253	0.184
1.059	0.094	0.155	1.080	0.173	0.168	0.986	0.261	0.203
1.171	0.097	0.165	1.195	0.179	0.178	1.095	0.271	0.222
1.284	0.100	0.175	1.311	0.185	0.188	1.208	0.278	0.220
1.396	0.103	0.182	1.427	0.191	0.190	1.320	0.287	0.251
1.506	0.105	0.194	1.543	0.196	0.195	1.431	0.294	0.265
1.619	0.107	0.199	1.659	0.200	0.200	1.544	0.301	0.263
1.731	0.109	0.204	1.775	0.203	0.205	1.655	0.310	0.286
1.841	0.111	0.211	1.890	0.207	0.208	1.767	0.312	0.301
1.956	0.112	0.216	2.006	0.209	0.212	1.880	0.315	0.310
2.066	0.113	0.223	2.122	0.212	0.217	1.994	0.319	0.308
2.181	0.114	0.233	2.238	0.214	0.220	2.110	0.322	0.329
2.294	0.114	0.236	2.354	0.216	0.222	2.221	0.322	0.339
2.406	0.115	0.240	2.472	0.217	0.227	2.335	0.326	0.332
2.521	0.116	0.245	2.588	0.219	0.230	2.453	0.329	0.353
2.636	0.116	0.253	2.704	0.220	0.235	2.564	0.329	0.363
2.753	0.117	0.253	2.820	0.220	0.237	2.678	0.330	0.370
2.866	0.117	0.257	2.938	0.221	0.242	2.791	0.333	0.360
2.983	0.118	0.265	3.051	0.222	0.242	2.902	0.336	0.380
3.101	0.118	0.267	3.167	0.223	0.245	3.018	0.337	0.389
3.216	0.118	0.272	3.283	0.223	0.250	3.130	0.339	0.377
3.330	0.118	0.277	3.396	0.224	0.250	3.243	0.340	0.399
3.443	0.118	0.284	3.512	0.223	0.250	3.357	0.336	0.403
3.558	0.117	0.289	3.621	0.222	0.254	3.473	0.334	0.411
3.673	0.117	0.296	3.736	0.222	0.254	3.586	0.334	0.399
3.785	0.116	0.299	3.852	0.221	0.254	3.700	0.334	0.415

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 29/5/2006

Data di apertura 31/5/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 31 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, CE, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, poco consistente, $w_n > w_p$, con fossili.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

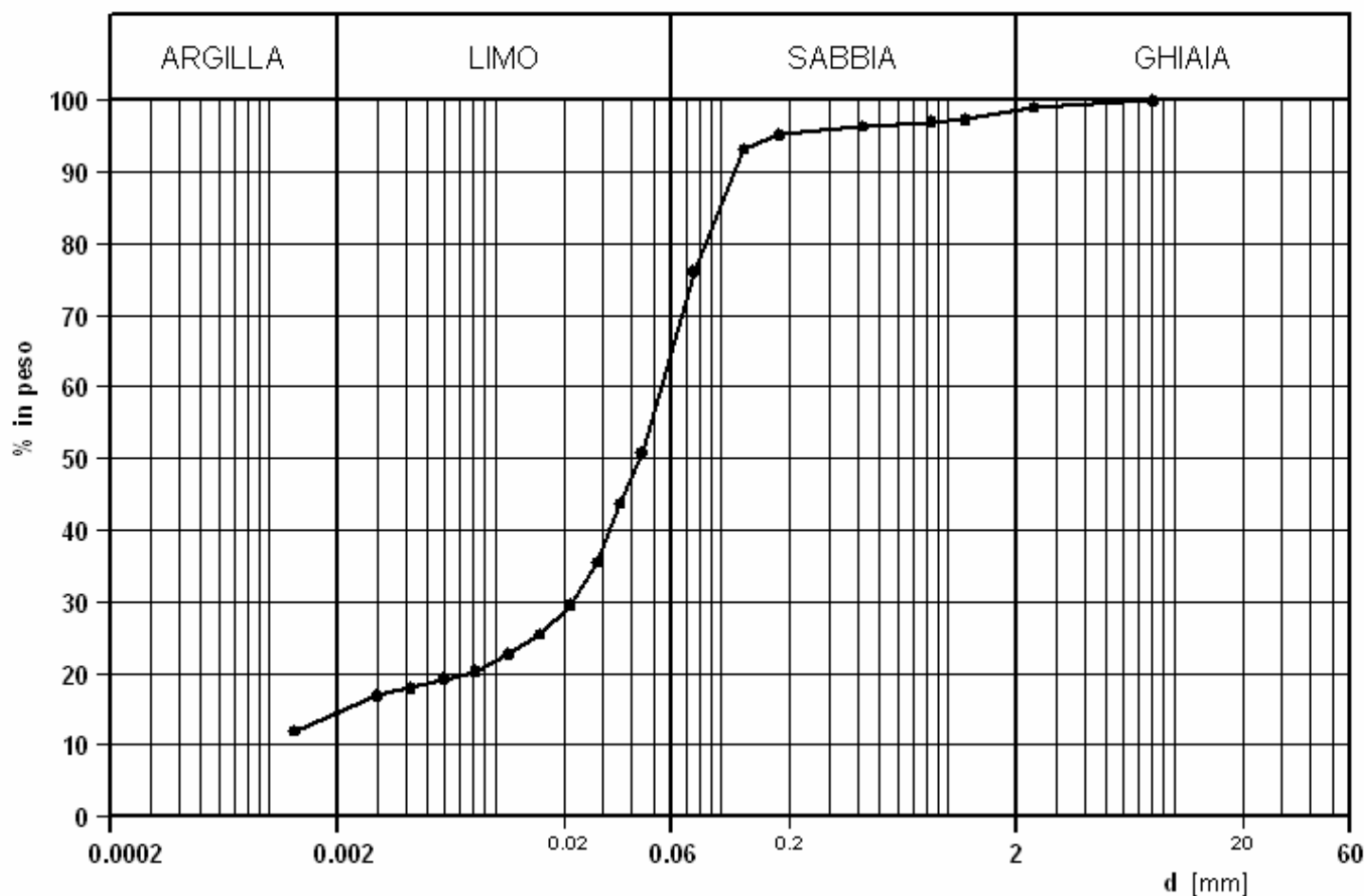
Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 12/6/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)



Composizione granulometrica Limo con sabbia argilloso

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 14$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 7/6/2006 Data fine prova 19/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19.7$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 15.7$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 26.3$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0.26$ Indice di porosità $e_0 = 0.64$ Grado di saturazione $S = 1.00$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 21.3$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.22$

Pressione σ' [N/cm ²]		7.5	15.0	30.0	62.5	125.0	250.0			
Indice di porosità e	carico	0.582	0.568	0.550	0.528	0.501	0.464			
	scarico	0.480								

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

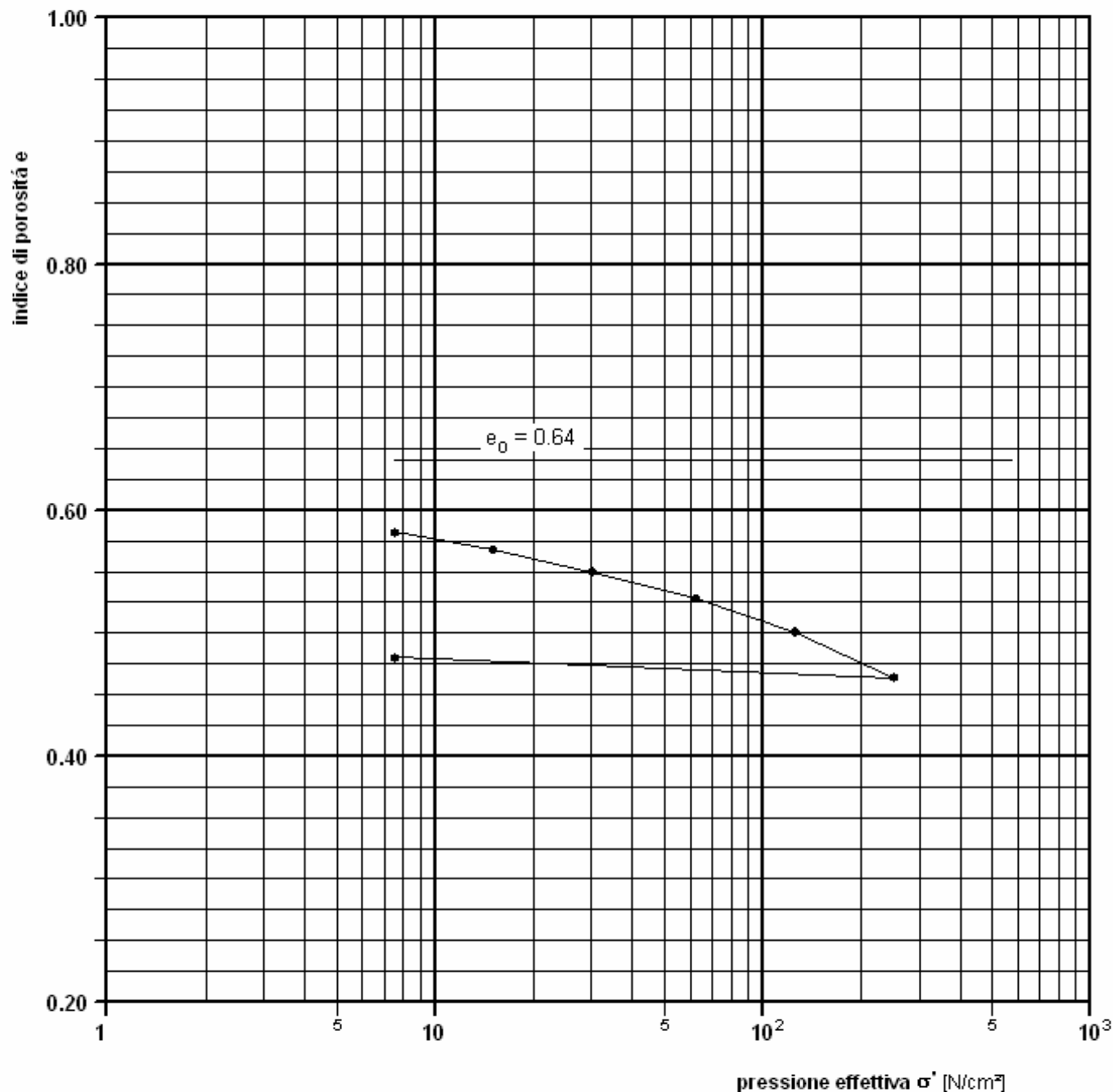
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 7/6/2006

Data fine prova 19/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

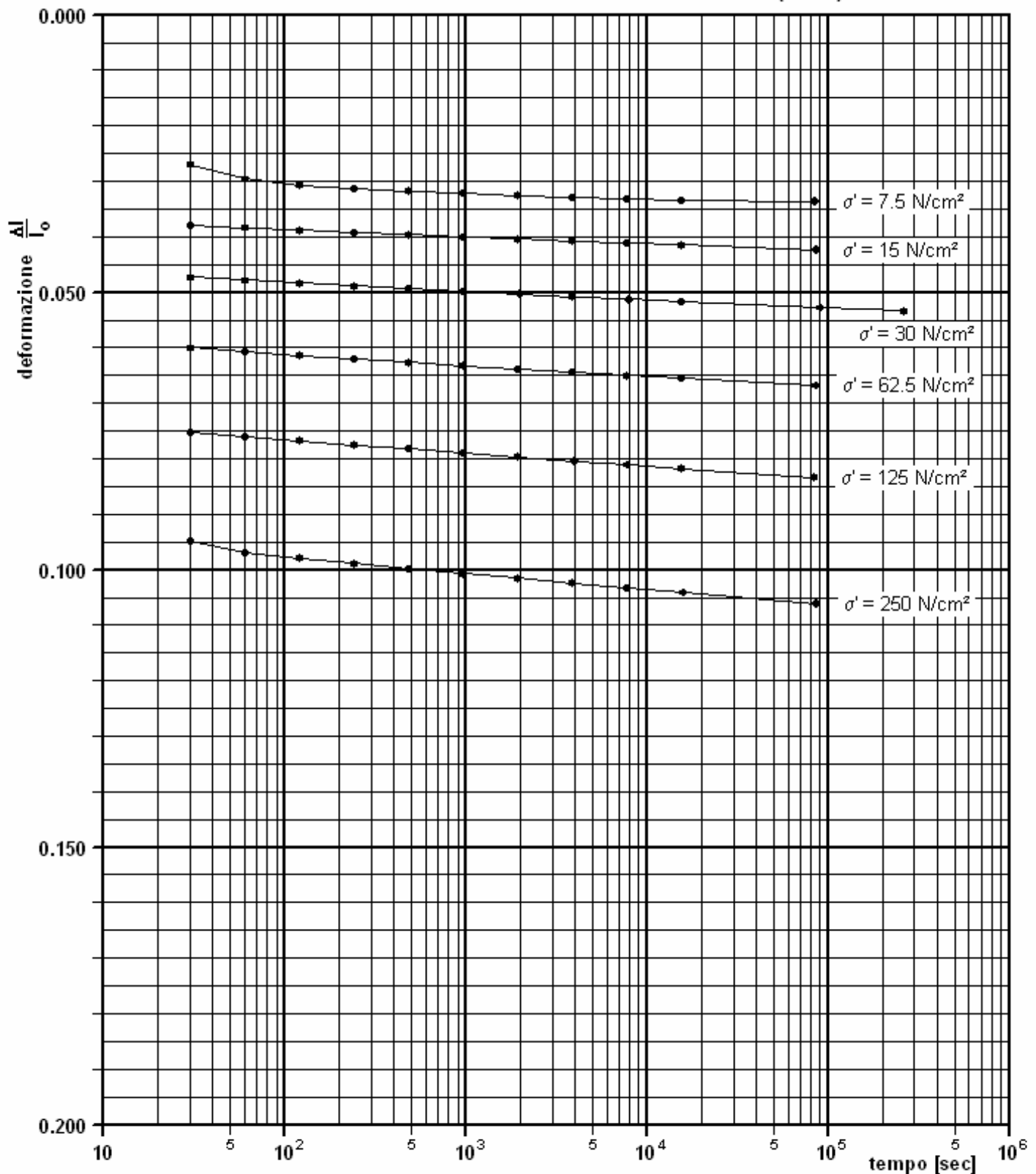
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Verbale di accettazione 04/2006

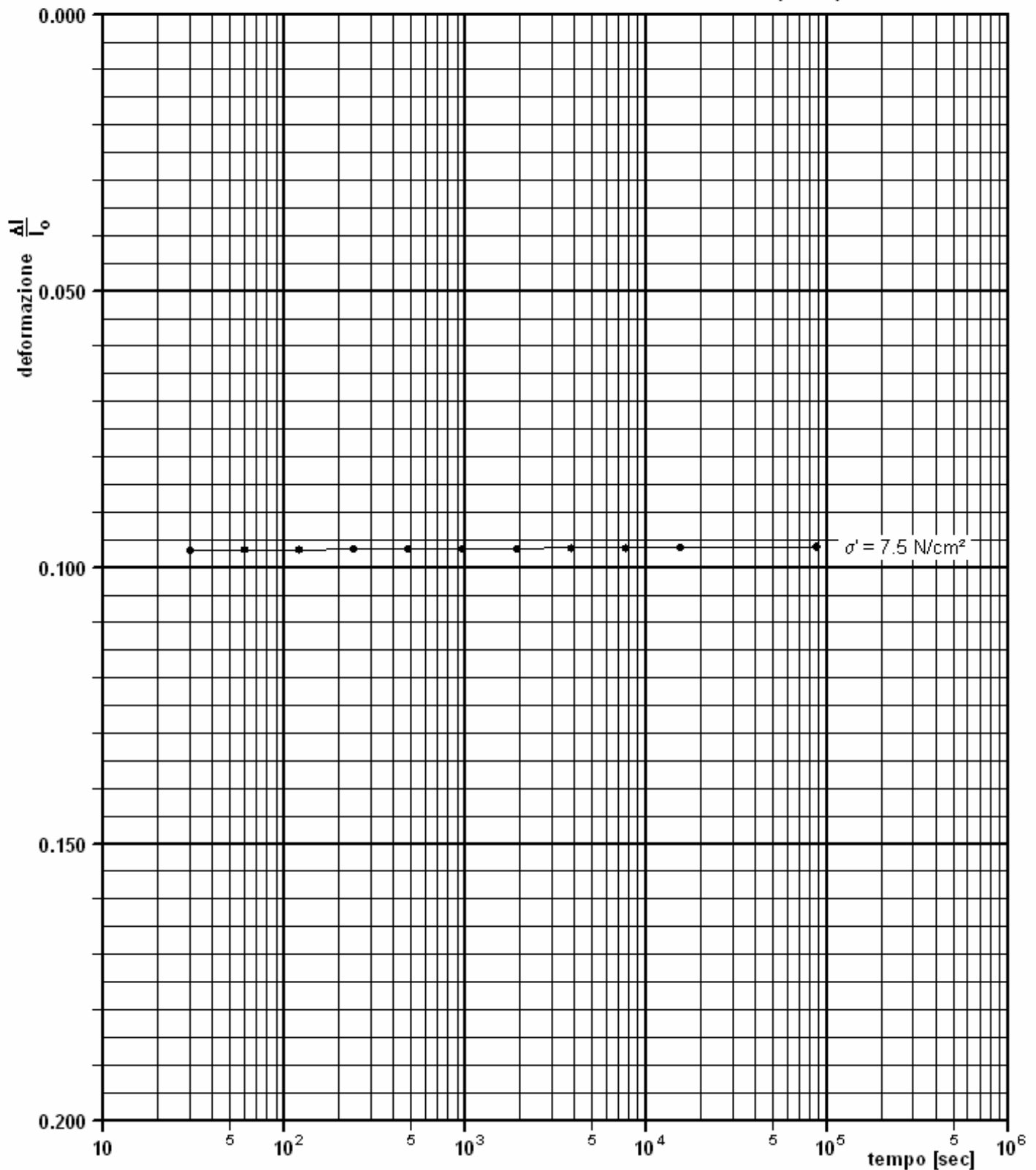
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
7.5 ÷ 15.0	834	1.2×10^{-3}		
15.0 ÷ 30.0	1298	7.7×10^{-4}		
30.0 ÷ 62.5	2304	4.3×10^{-4}		
62.5 ÷ 125.0	3518	2.8×10^{-4}		
125.0 ÷ 250.0	5029	2.0×10^{-4}	7.9×10^{-4}	1.6×10^{-9}

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

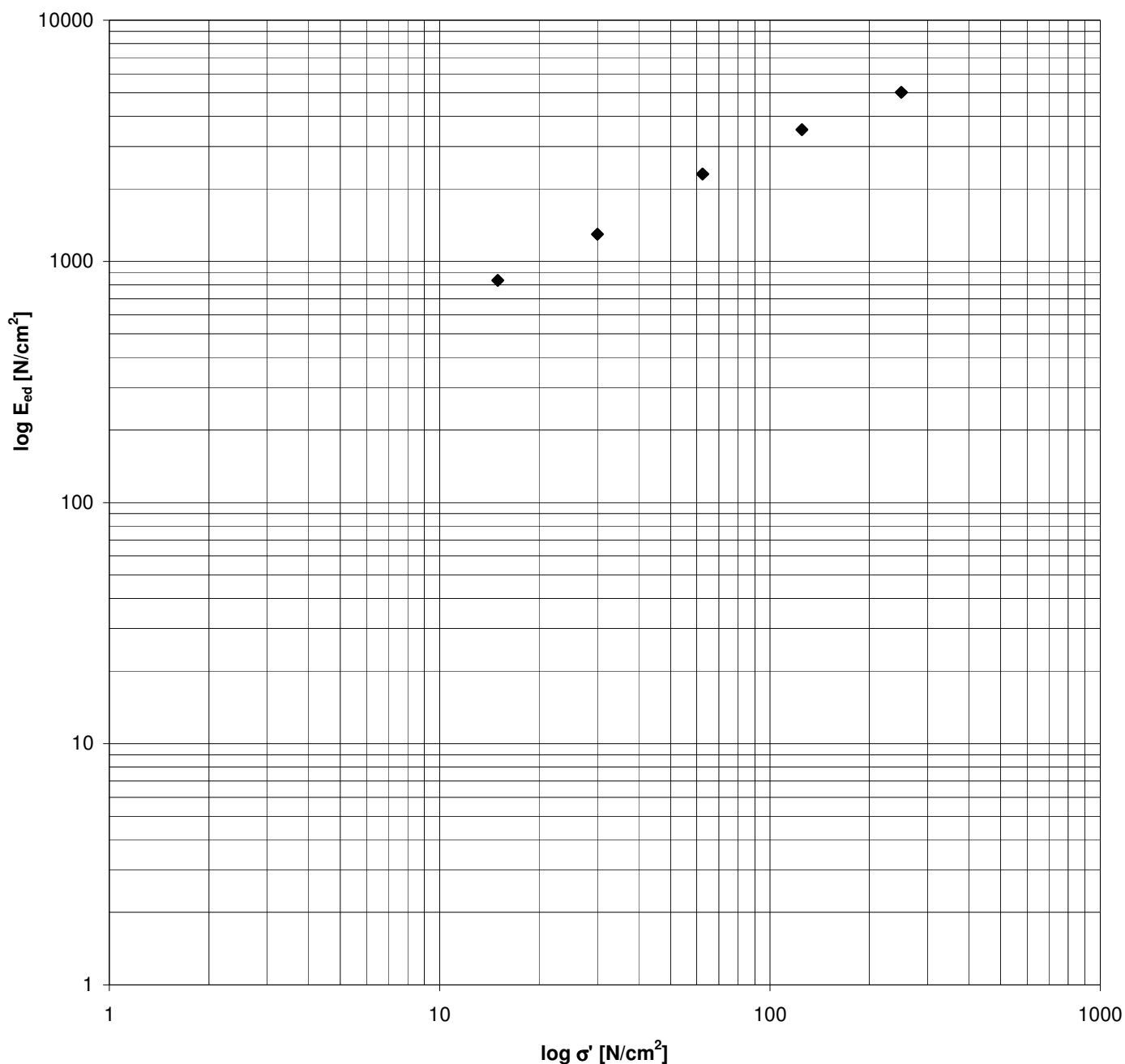
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22,50 a m 23,00

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

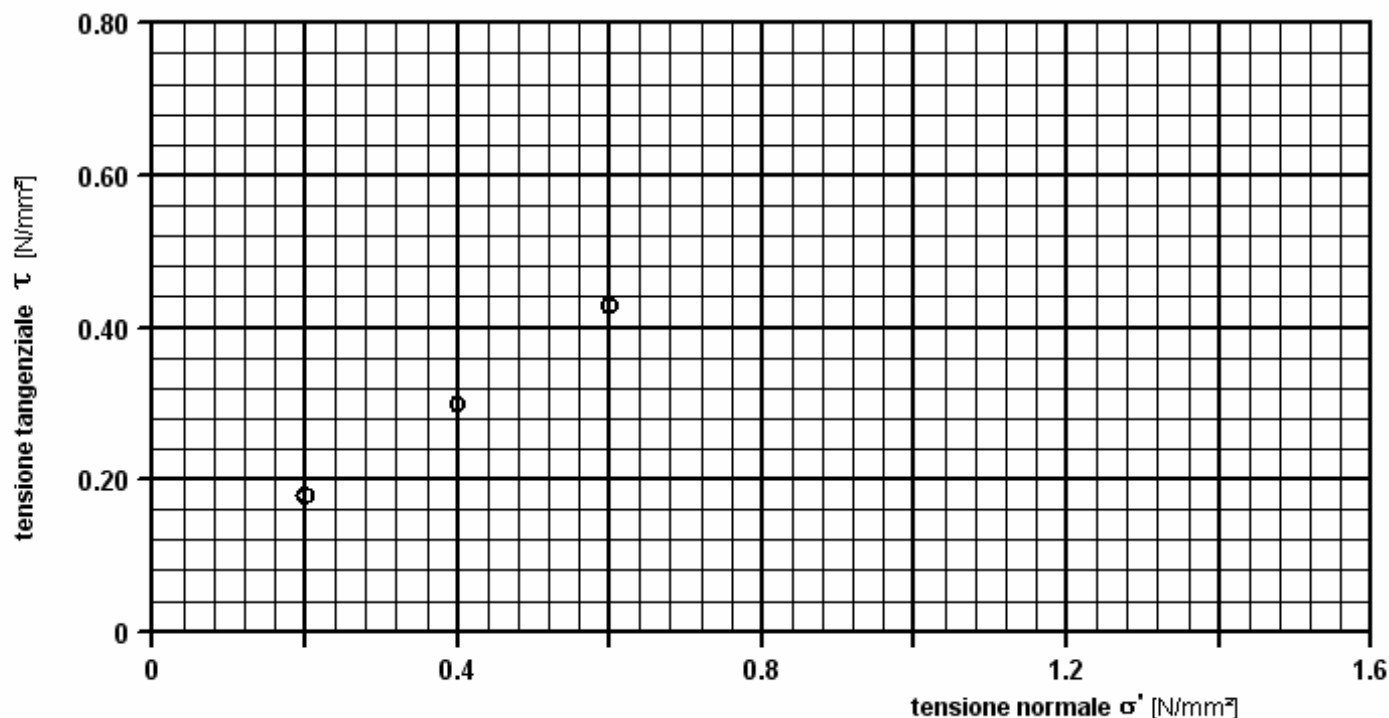
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 31/5/2006

Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
1	19.3	15.1	0.43	1.00	0.28	0.25	0.179	0.20	3.95
2	19.4	15.2	0.42	1.00	0.28	0.21	0.299	0.40	4.91
3	19.6	15.4	0.41	1.00	0.27	0.23	0.429	0.60	4.39

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

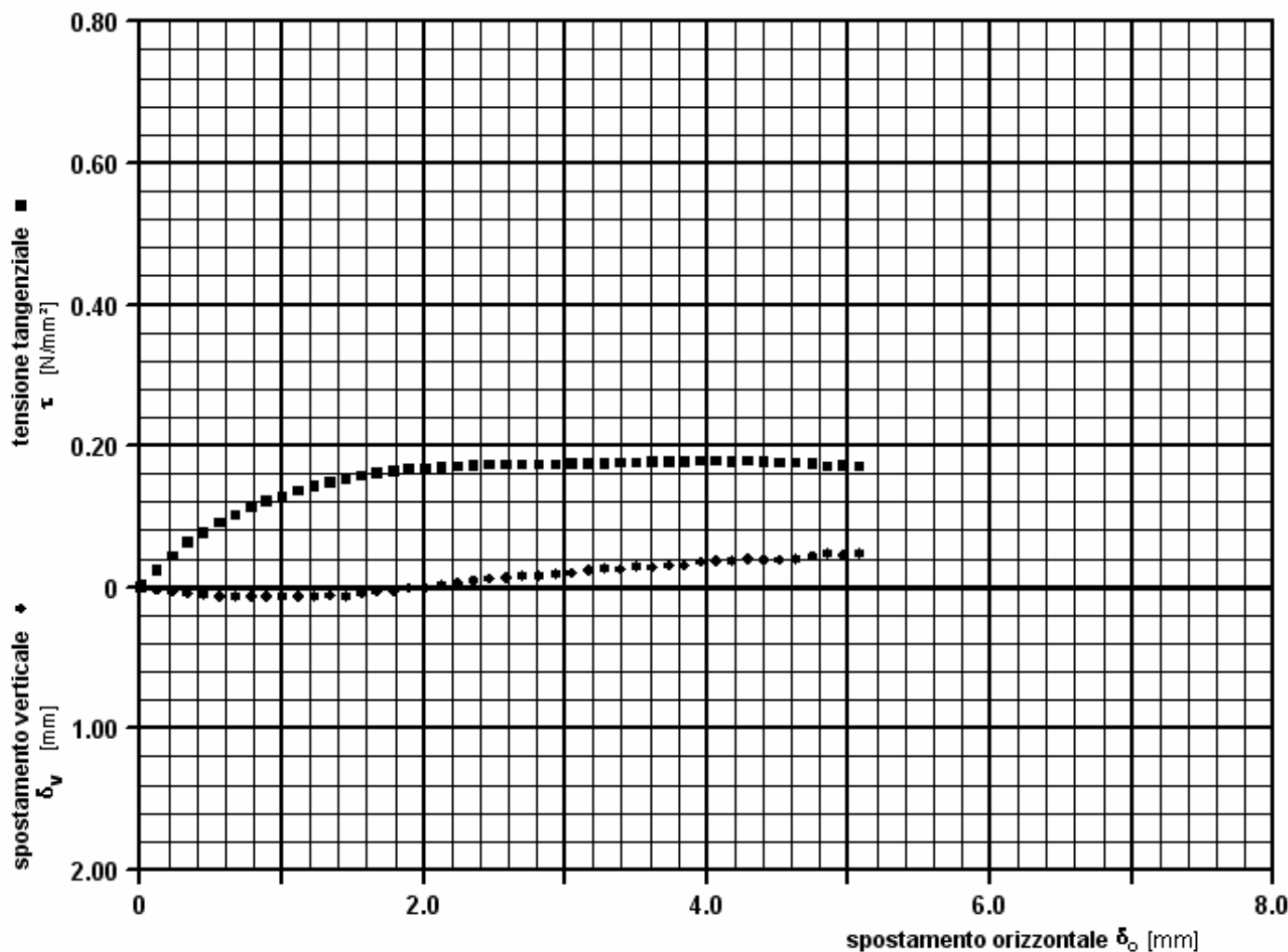
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1/1 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 31/5/2006 Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.3	15.1	0.43	1.00	0.28	0.25	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

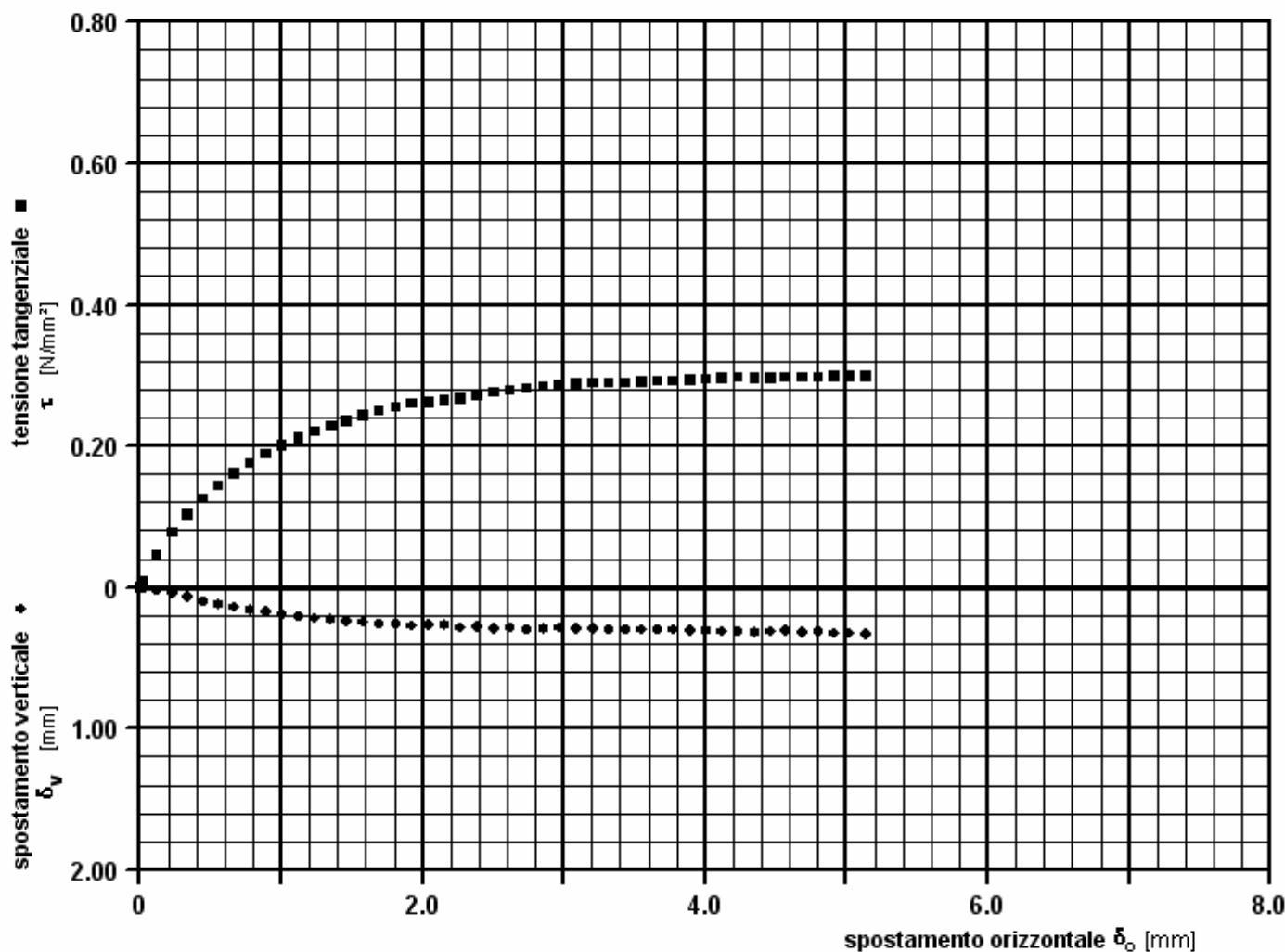
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1/2 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 31/5/2006

Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.4	15.2	0.42	1.00	0.28	0.21	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

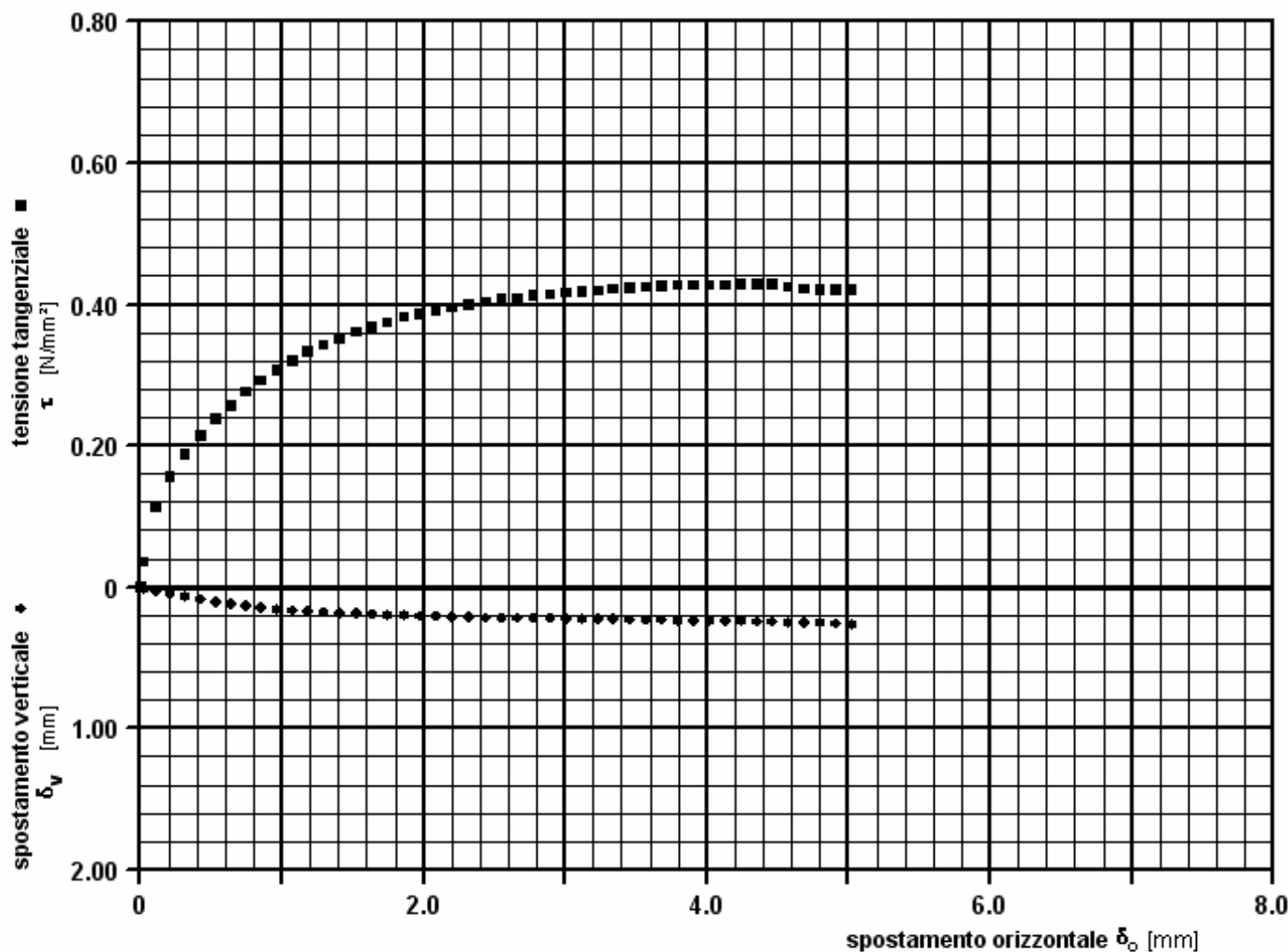
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 1/3 Profondità da m 22.50 a m 23.00

Data inizio prova 31/5/2006 Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.6	15.4	0.41	1.00	0.27	0.23	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28

Campione 1

Profondità da m 22,50 a m 23,00

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 31/5/2006

Data fine prova 6/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.005	0.004	0.002	0.020	0.010	0.005	0.019	0.037	0.010
0.110	0.024	0.015	0.113	0.045	0.015	0.106	0.114	0.024
0.223	0.044	0.029	0.222	0.079	0.037	0.208	0.157	0.043
0.333	0.064	0.041	0.333	0.104	0.064	0.314	0.189	0.064
0.443	0.078	0.051	0.441	0.126	0.094	0.421	0.215	0.086
0.555	0.091	0.063	0.552	0.145	0.116	0.527	0.239	0.105
0.668	0.103	0.066	0.665	0.161	0.136	0.633	0.258	0.119
0.778	0.113	0.066	0.776	0.176	0.153	0.742	0.277	0.131
0.888	0.122	0.066	0.890	0.190	0.170	0.848	0.293	0.143
1.000	0.129	0.066	1.001	0.202	0.188	0.959	0.307	0.155
1.110	0.137	0.066	1.117	0.213	0.200	1.071	0.321	0.165
1.223	0.143	0.066	1.230	0.222	0.215	1.179	0.333	0.172
1.333	0.149	0.058	1.346	0.230	0.225	1.293	0.343	0.177
1.448	0.154	0.063	1.457	0.237	0.232	1.404	0.353	0.184
1.560	0.158	0.044	1.572	0.244	0.242	1.518	0.362	0.186
1.670	0.161	0.029	1.686	0.251	0.254	1.631	0.369	0.191
1.783	0.164	0.024	1.804	0.256	0.257	1.742	0.375	0.193
1.895	0.167	0.002	1.918	0.261	0.267	1.856	0.382	0.198
2.008	0.169	0.005	2.036	0.262	0.264	1.972	0.387	0.201
2.122	0.170	-0.015	2.152	0.265	0.264	2.086	0.392	0.203
2.235	0.172	-0.027	2.265	0.268	0.279	2.199	0.396	0.210
2.347	0.173	-0.051	2.383	0.273	0.274	2.315	0.401	0.208
2.462	0.173	-0.063	2.499	0.277	0.287	2.431	0.404	0.215
2.577	0.173	-0.066	2.613	0.280	0.284	2.545	0.407	0.215
2.695	0.174	-0.083	2.731	0.283	0.292	2.661	0.410	0.215
2.812	0.174	-0.080	2.849	0.285	0.287	2.774	0.413	0.217
2.929	0.174	-0.092	2.965	0.287	0.279	2.888	0.415	0.217
3.044	0.175	-0.100	3.081	0.289	0.289	3.002	0.417	0.222
3.159	0.175	-0.121	3.199	0.290	0.289	3.113	0.419	0.222
3.274	0.176	-0.134	3.315	0.290	0.296	3.226	0.420	0.224
3.387	0.177	-0.129	3.431	0.291	0.294	3.337	0.422	0.224
3.502	0.177	-0.148	3.547	0.291	0.296	3.451	0.424	0.227
3.614	0.178	-0.141	3.660	0.293	0.296	3.565	0.425	0.227
3.729	0.178	-0.153	3.773	0.294	0.292	3.676	0.427	0.229
3.839	0.178	-0.155	3.889	0.295	0.304	3.792	0.427	0.236
3.954	0.179	-0.180	4.003	0.296	0.301	3.903	0.427	0.234
4.064	0.179	-0.187	4.116	0.297	0.311	4.017	0.427	0.236
4.176	0.178	-0.187	4.229	0.298	0.311	4.128	0.428	0.239

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Salvatore Febo

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28

Campione 1

Profondità da m 22,50 a m 23,00

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 31/5/2006

Data fine prova 6/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
4.289	0.179	-0.202	4.343	0.297	0.314	4.239	0.429	0.239
4.401	0.178	-0.192	4.456	0.297	0.306	4.350	0.429	0.243
4.514	0.177	-0.197	4.567	0.298	0.301	4.461	0.429	0.243
4.626	0.176	-0.199	4.680	0.299	0.314	4.572	0.425	0.248
4.741	0.175	-0.219	4.794	0.298	0.311	4.686	0.423	0.248
4.851	0.171	-0.243	4.905	0.299	0.321	4.797	0.422	0.251
4.964	0.172	-0.228	5.016	0.299	0.321	4.908	0.422	0.255
5.076	0.171	-0.240	5.131	0.299	0.326	5.022	0.422	0.260

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 29/5/2006

Data di apertura 31/5/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 26 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite γ , γ_s , w, CE, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo argilloso sabbioso di colore grigio, da poco consistente a molle, $w_n >> w_p$, con fossili e torba nerastra.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

Data inizio prova 7/6/2006 Data fine prova 19/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 18.1$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 13.3$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 25.8$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0.36$ Indice di porosità $e_0 = 0.74$ Grado di saturazione $S = 1.00$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 21.8$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.22$

Pressione σ' [N/cm ²]		5.0	7.5	15.0	30.0	62.5	125.0	250.0		
Indice di porosità e	carico		0.650	0.627	0.598	0.566	0.527	0.480		
	scarico	0.500								

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

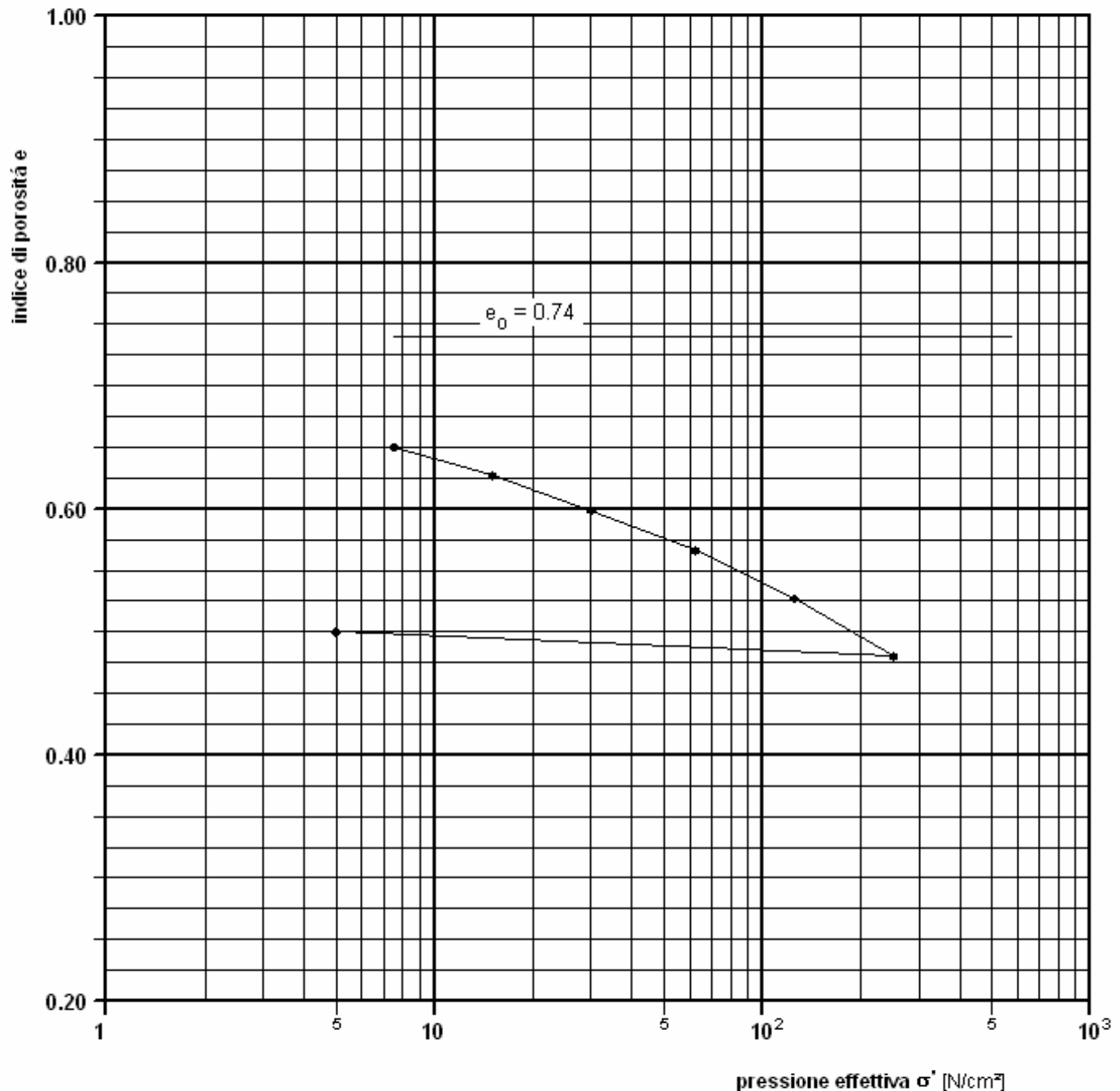
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

Data inizio prova 7/6/2006

Data fine prova 19/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)
 Lo Sperimentatore
 Salvatore Febo

 Il Direttore del laboratorio
 Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

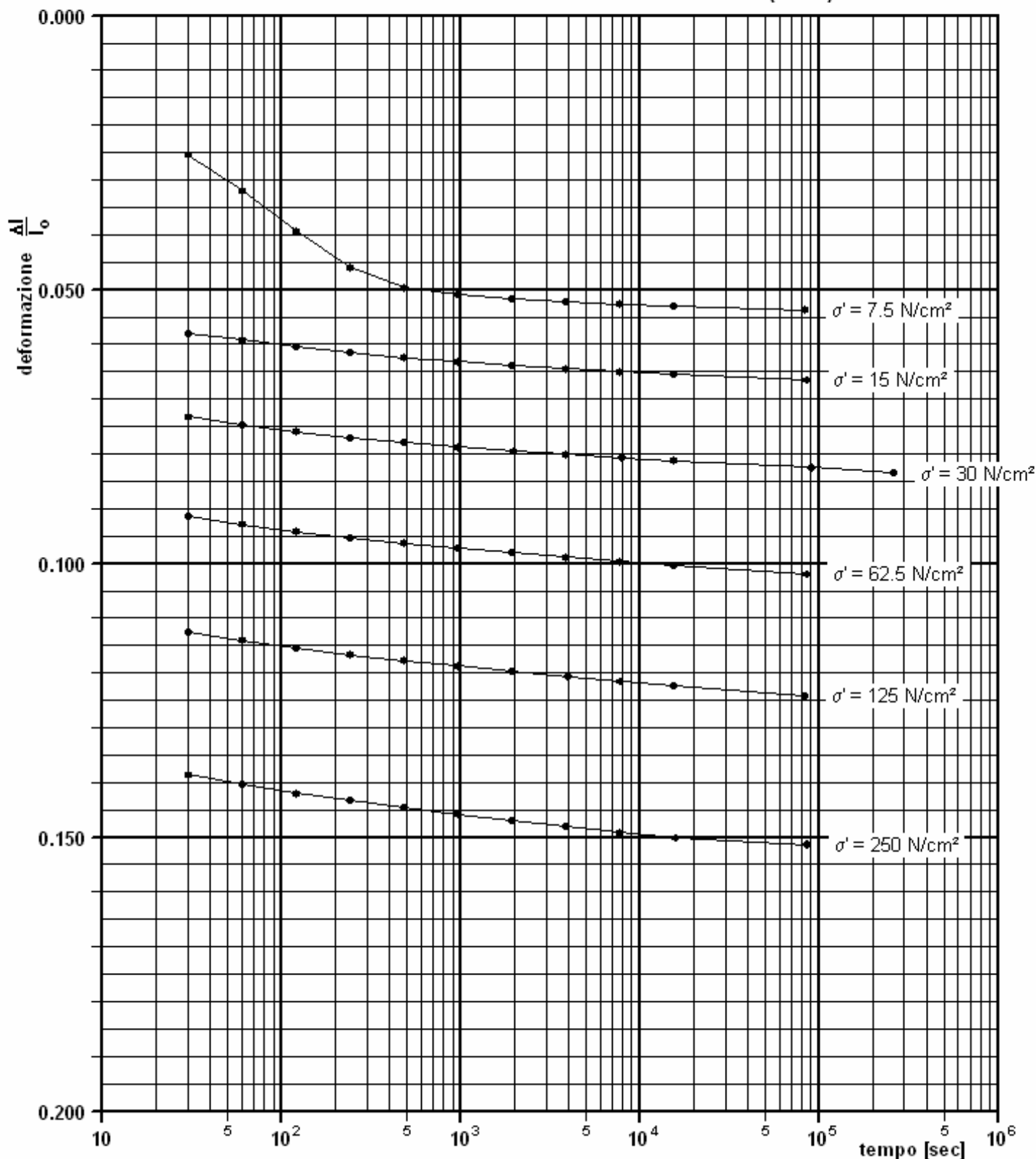
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Verbale di accettazione 04/2006

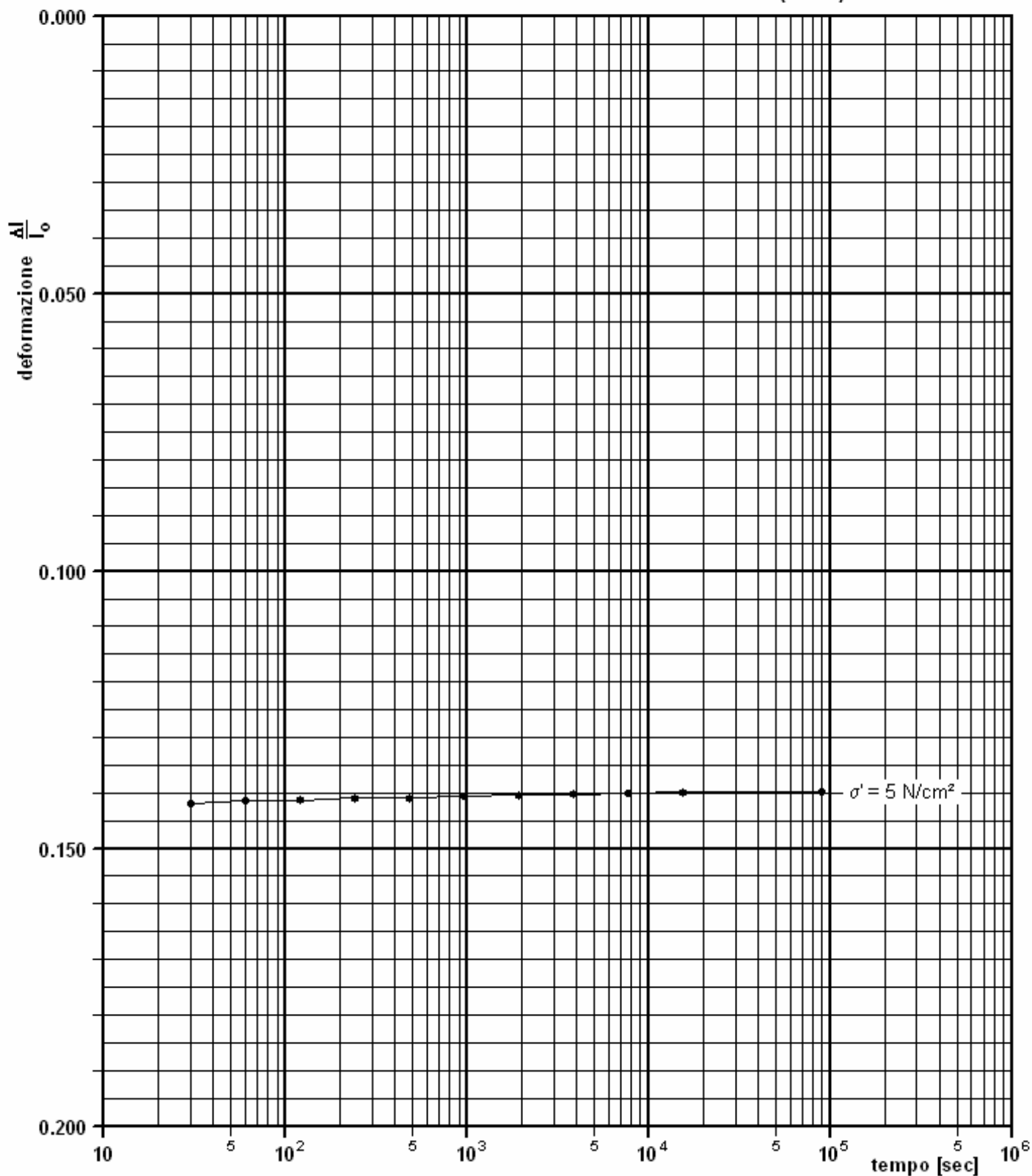
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
7.5 ÷ 15.0	553	1.8×10^{-3}		
15.0 ÷ 30.0	826	1.2×10^{-3}		
30.0 ÷ 62.5	1613	6.2×10^{-4}		
62.5 ÷ 125.0	2521	4.0×10^{-4}		
125.0 ÷ 250.0	4028	2.5×10^{-4}		

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

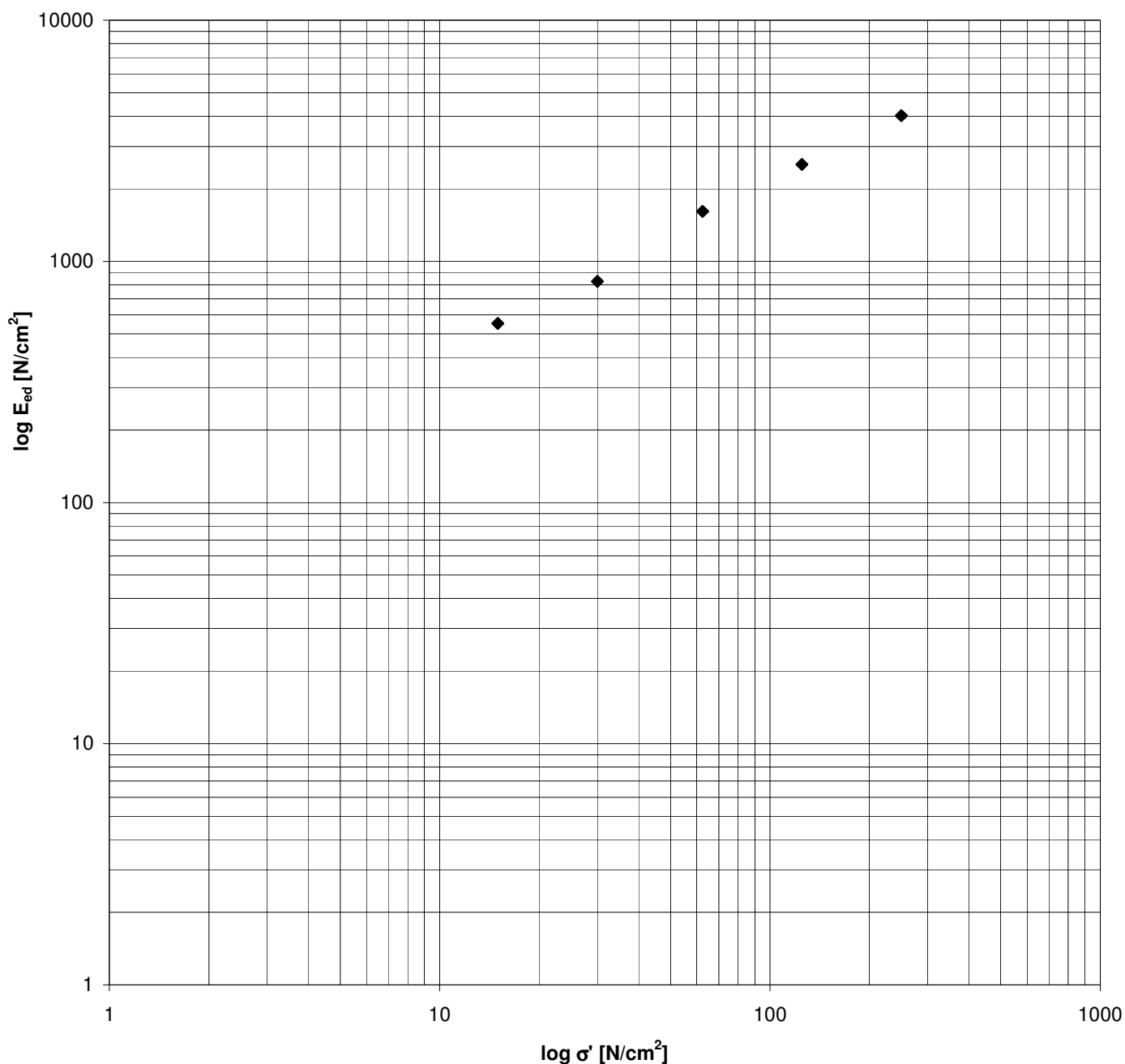
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23,50 a m 23,80

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Richiedente SYSTRA S.A.

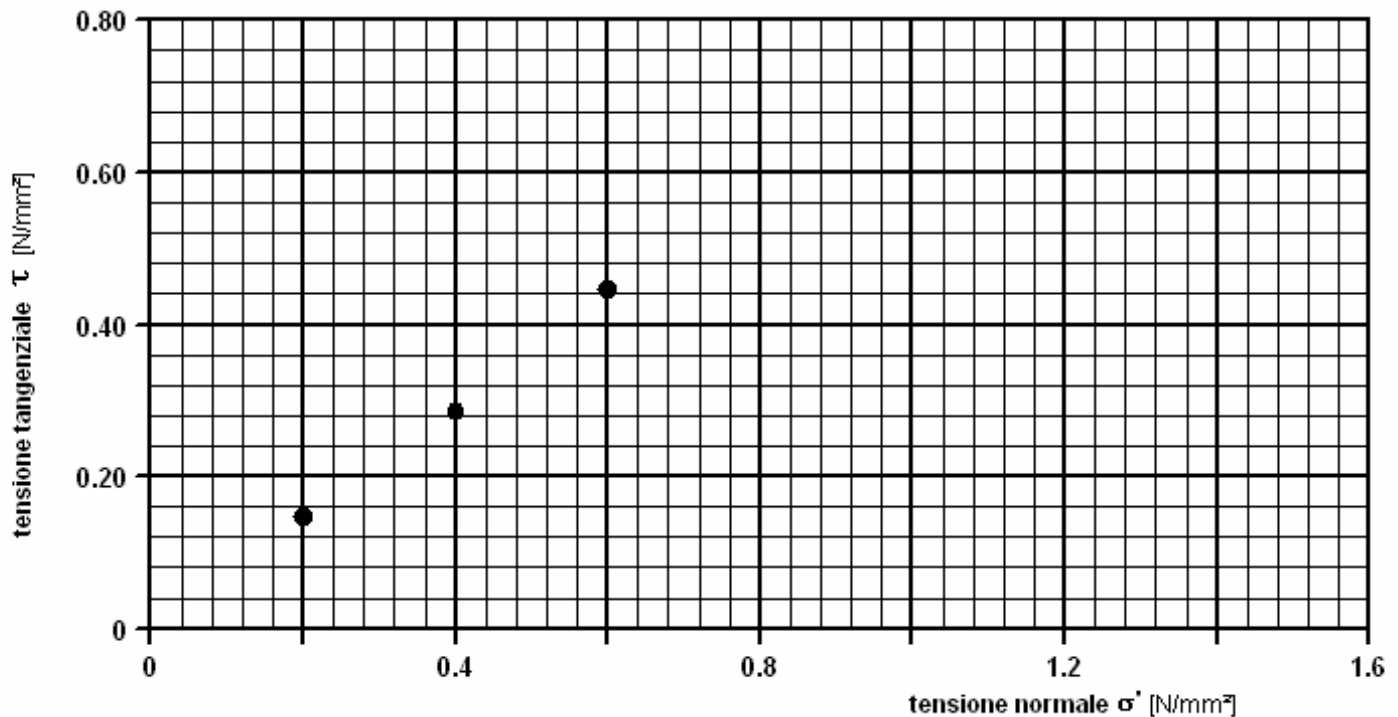
Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
1	17.7	13.1	0.49	0.92	0.34	0.35	0.147	0.20	4.96
2	17.6	12.3	0.52	1.00	0.42	0.30	0.286	0.40	4.98
3	18.4	13.8	0.47	1.00	0.34	0.24	0.447	0.60	4.33

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

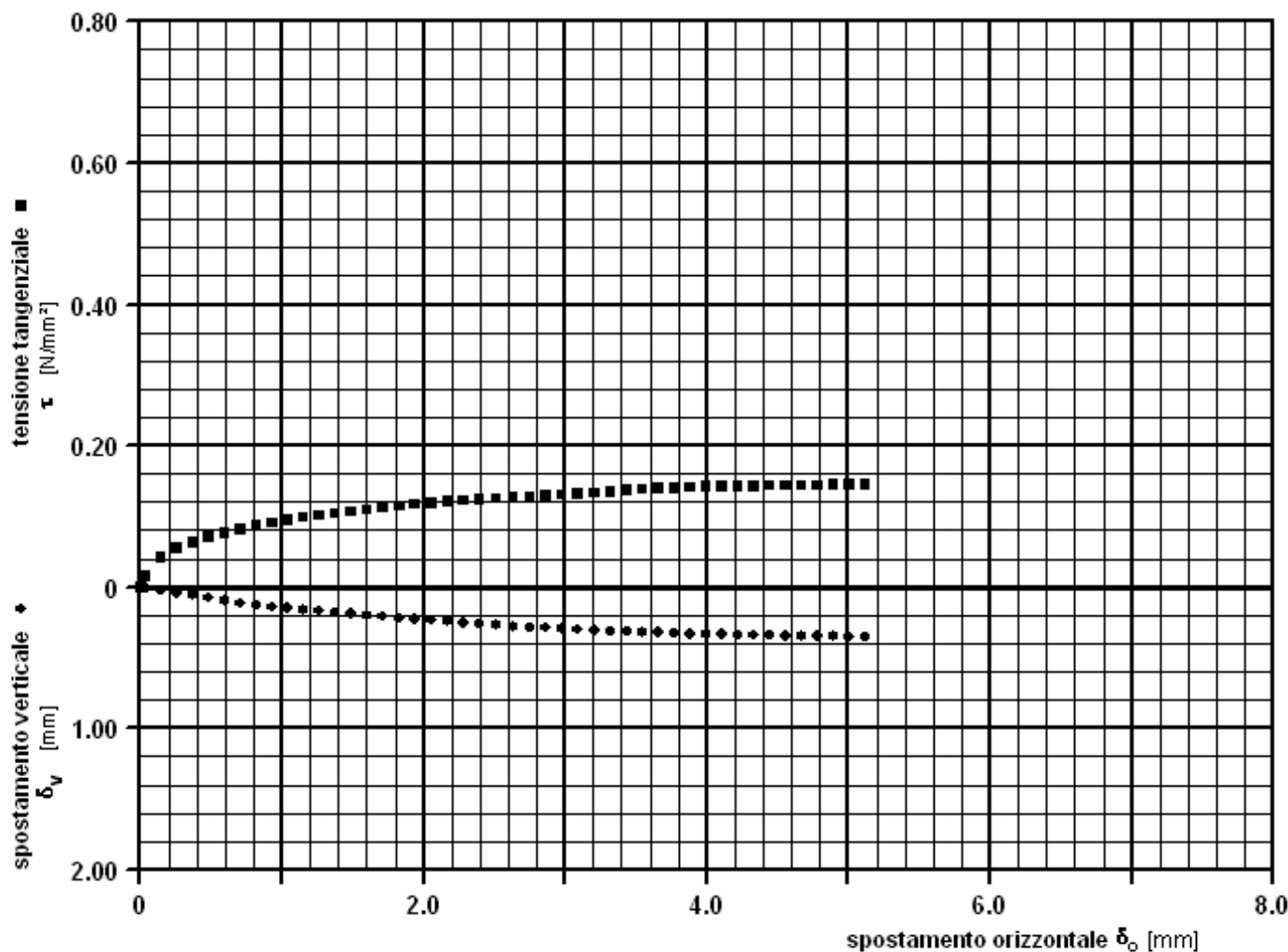
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2/1 Profondità da m 23.50 a m 23.80

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
17.7	13.1	0.49	0.92	0.34	0.35	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2/2 Profondità da m 23.50 a m 23.80

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
17.6	12.3	0.52	1.00	0.42	0.30	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

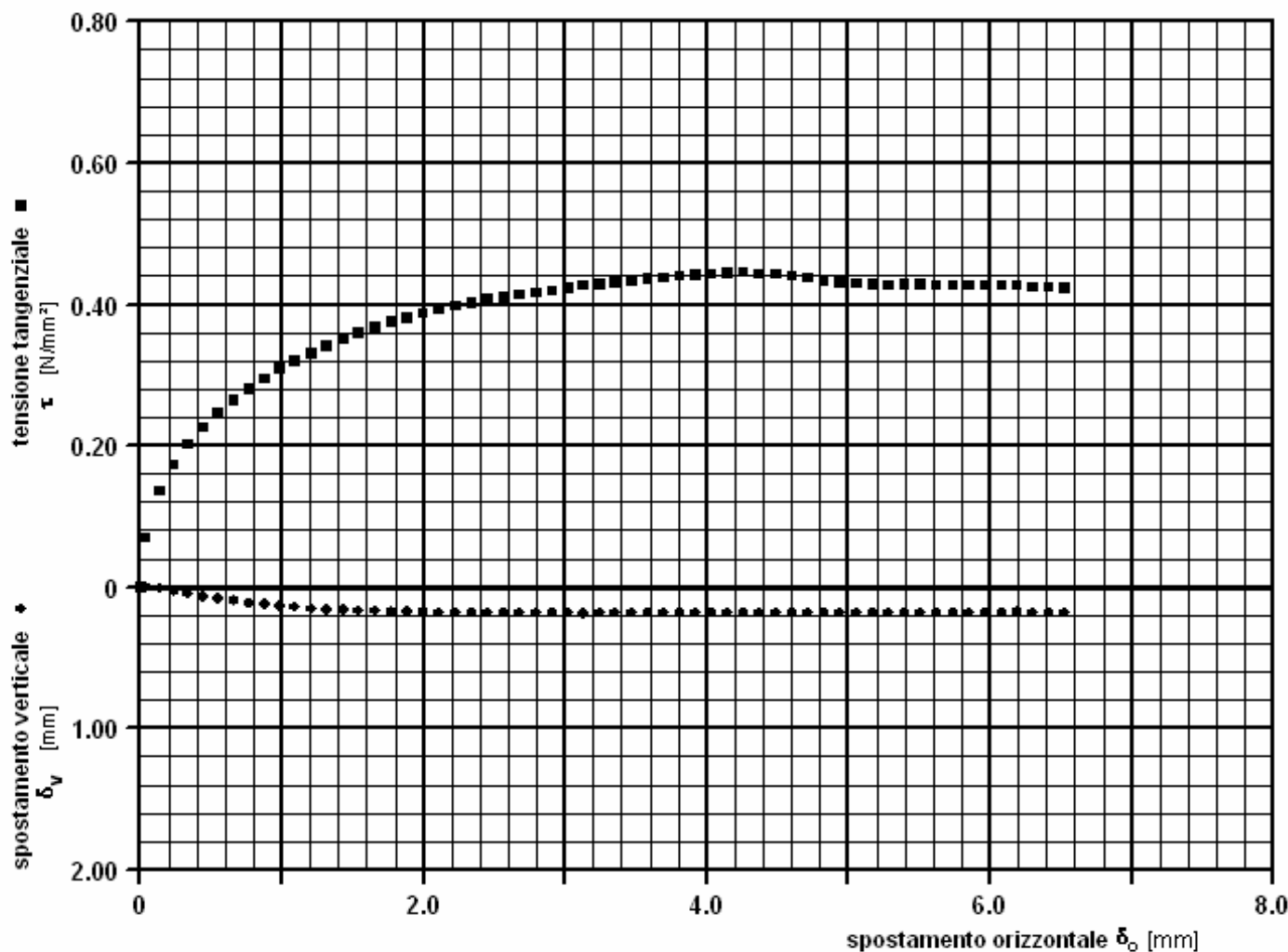
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 2/3 Profondità da m 23.50 a m 23.80

Data inizio prova 1/6/2006 Data fine prova 6/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
18.4	13.8	0.47	1.00	0.34	0.24	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28

Campione 2

Profondità da m 23,50 a m 23,80

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 6/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.032	0.017	0.002	0.049	0.022	0.002	0.036	0.071	0.000
0.142	0.042	0.015	0.158	0.063	0.002	0.131	0.137	0.002
0.252	0.056	0.034	0.264	0.094	0.015	0.232	0.174	0.021
0.362	0.064	0.053	0.380	0.117	0.032	0.334	0.203	0.043
0.479	0.072	0.073	0.488	0.135	0.049	0.440	0.227	0.062
0.587	0.078	0.090	0.599	0.150	0.064	0.544	0.247	0.076
0.699	0.083	0.107	0.712	0.163	0.084	0.653	0.265	0.093
0.812	0.087	0.121	0.826	0.175	0.096	0.759	0.281	0.107
0.924	0.092	0.134	0.939	0.185	0.109	0.870	0.296	0.119
1.034	0.096	0.146	1.050	0.195	0.124	0.979	0.310	0.129
1.147	0.099	0.155	1.163	0.200	0.136	1.088	0.321	0.138
1.259	0.103	0.165	1.279	0.208	0.148	1.201	0.332	0.148
1.372	0.105	0.175	1.390	0.217	0.158	1.312	0.342	0.153
1.484	0.108	0.185	1.506	0.225	0.168	1.428	0.352	0.158
1.597	0.111	0.194	1.619	0.232	0.173	1.537	0.360	0.162
1.709	0.113	0.202	1.733	0.239	0.178	1.651	0.368	0.165
1.824	0.116	0.214	1.849	0.245	0.178	1.764	0.376	0.169
1.934	0.118	0.223	1.964	0.250	0.178	1.880	0.382	0.172
2.049	0.120	0.231	2.083	0.256	0.178	1.991	0.388	0.172
2.162	0.122	0.238	2.199	0.260	0.178	2.105	0.394	0.177
2.277	0.123	0.248	2.314	0.265	0.178	2.221	0.399	0.177
2.391	0.125	0.255	2.430	0.267	0.178	2.335	0.403	0.177
2.509	0.126	0.265	2.546	0.270	0.178	2.448	0.407	0.177
2.626	0.127	0.272	2.664	0.272	0.178	2.562	0.411	0.179
2.744	0.129	0.279	2.780	0.274	0.178	2.675	0.414	0.179
2.859	0.130	0.284	2.896	0.275	0.183	2.789	0.418	0.179
2.971	0.132	0.289	3.014	0.277	0.188	2.902	0.421	0.179
3.086	0.133	0.296	3.130	0.278	0.195	3.014	0.423	0.179
3.203	0.135	0.304	3.244	0.279	0.198	3.125	0.427	0.181
3.316	0.136	0.306	3.362	0.281	0.203	3.238	0.429	0.174
3.431	0.138	0.311	3.475	0.282	0.208	3.350	0.432	0.179
3.541	0.139	0.316	3.591	0.282	0.210	3.466	0.435	0.179
3.653	0.140	0.318	3.707	0.283	0.217	3.577	0.437	0.179
3.763	0.141	0.320	3.820	0.283	0.217	3.690	0.439	0.179
3.878	0.142	0.325	3.934	0.282	0.220	3.804	0.441	0.179
3.988	0.143	0.325	4.047	0.283	0.222	3.917	0.443	0.179
4.101	0.143	0.330	4.158	0.283	0.227	4.029	0.444	0.179
4.216	0.144	0.333	4.271	0.284	0.227	4.142	0.446	0.179

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Salvatore Febo

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28

Campione 2

Profondità da m 23,50 a m 23,80

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 6/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
4.326	0.144	0.333	4.385	0.284	0.232	4.253	0.446	0.179
4.438	0.144	0.337	4.496	0.283	0.235	4.369	0.444	0.179
4.551	0.145	0.340	4.609	0.284	0.237	4.483	0.444	0.179
4.663	0.145	0.342	4.722	0.284	0.245	4.597	0.441	0.179
4.776	0.145	0.342	4.833	0.285	0.247	4.710	0.438	0.179
4.886	0.146	0.340	4.944	0.285	0.252	4.821	0.434	0.177
4.998	0.146	0.345	5.058	0.286	0.254	4.937	0.432	0.174
5.111	0.147	0.347				5.051	0.430	0.177
						5.164	0.429	0.177
						5.278	0.428	0.174
						5.392	0.429	0.177
						5.505	0.429	0.174
						5.616	0.428	0.177
						5.732	0.428	0.177
						5.846	0.428	0.177
						5.960	0.428	0.177
						6.076	0.428	0.177
						6.187	0.427	0.172
						6.300	0.426	0.177
						6.411	0.425	0.177
						6.525	0.424	0.174

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 29/5/2006

Data di apertura 1/6/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni $l = 33 \text{ cm}$

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , CE, CS, TD (CD)**R_p** [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)

0.11-

0.11-

0.15-

0.14-

0.11-

Nei primi 10 cm circa sabbia limosa di colore grigio, poco consistente, $w_n \geq w_p$. Più in basso limo argilloso sabbioso di colore grigio, fossilifero, poco consistente, $w_n > w_p$, con livelli di sabbia limosa. Le prove meccaniche sono state eseguite nella parte bassa.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

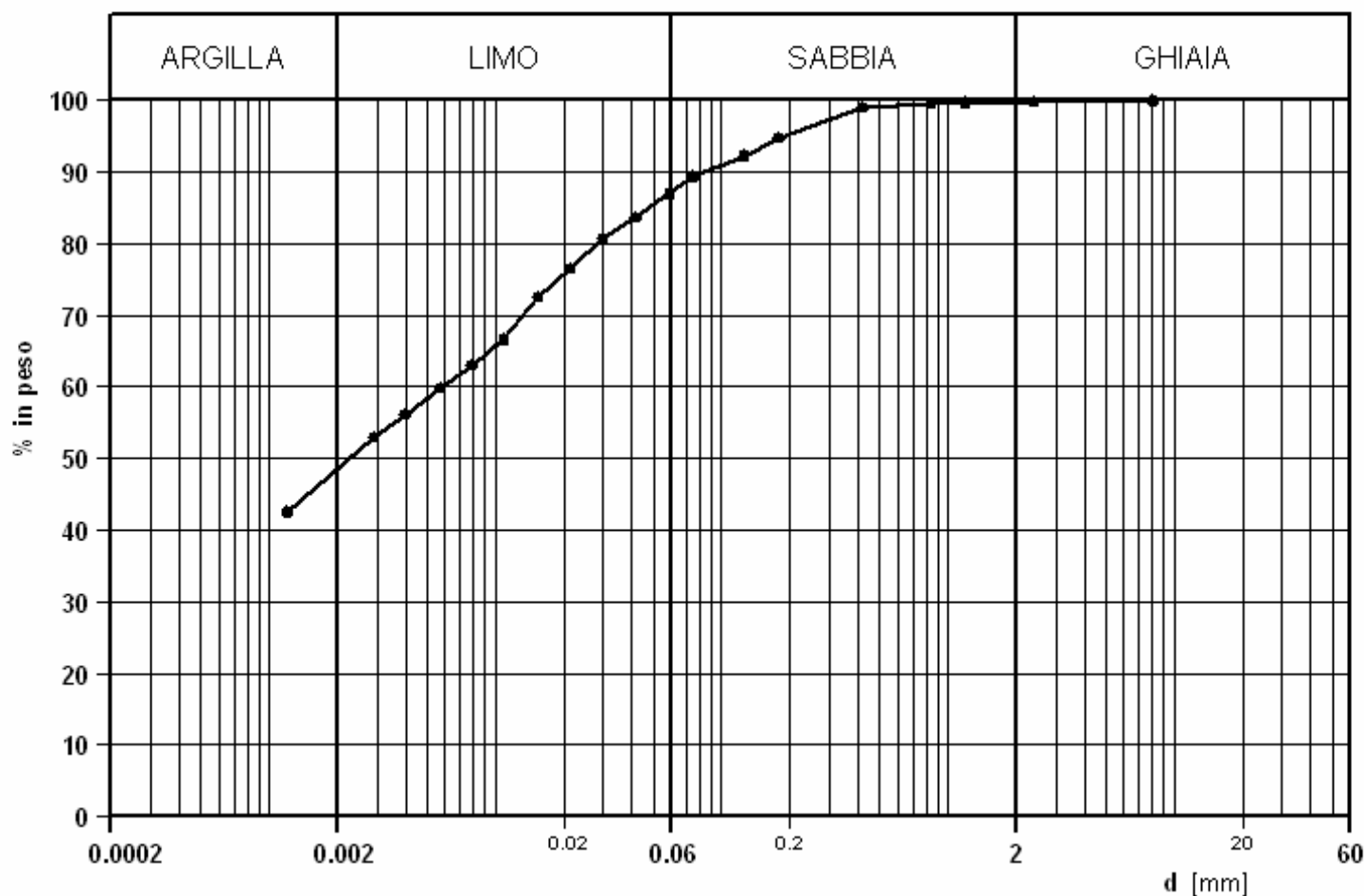
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 8/6/2006 Data fine prova 14/6/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Argilla con limo sabbiosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm } 49 \dots\dots\dots$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 8/6/2006 Data fine prova 27/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 18.9$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 14.4$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 27.3$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0.31$ Indice di porosità $e_0 = 0.89$ Grado di saturazione $S = 0.96$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 15.1$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.24$

Pressione σ' [N/cm ²]		8.0	15.0	30.0	60.0	120.0	250.0			
Indice di porosità e	carico	0.809	0.779	0.737	0.680	0.612	0.525			
	scarico	0.580	0.570	0.553	0.541	0.532				

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

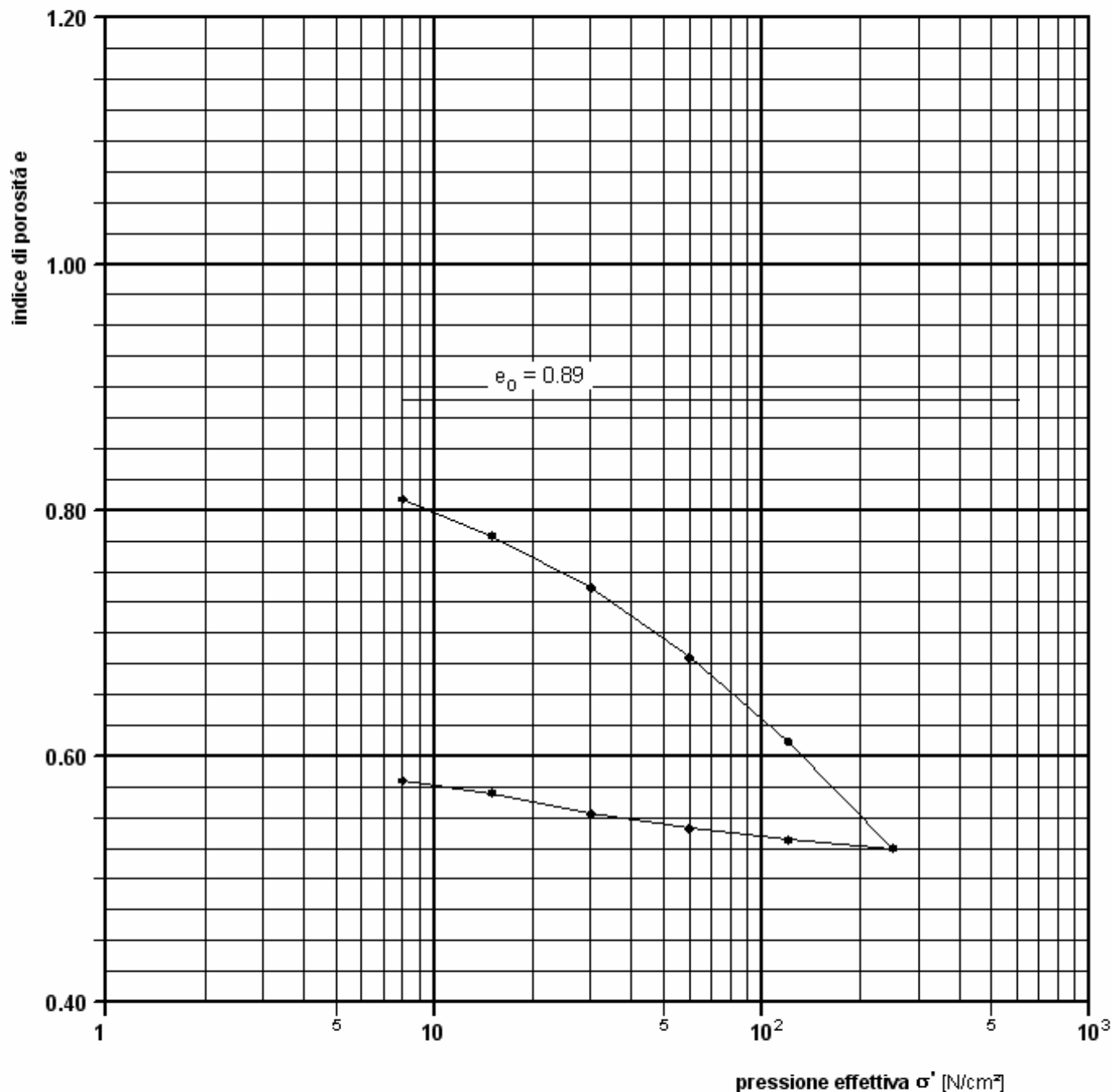
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 8/6/2006

Data fine prova 27/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

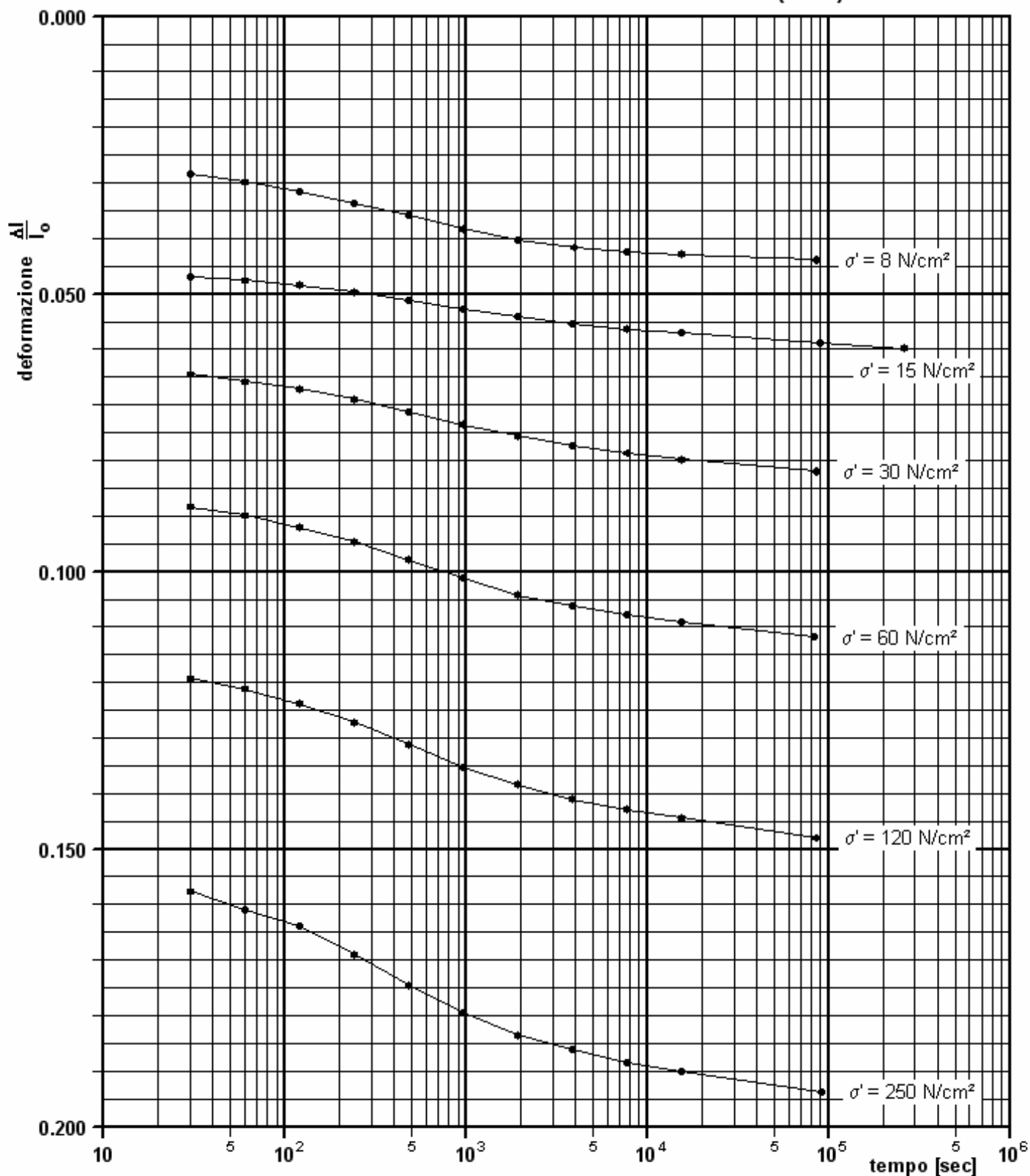
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



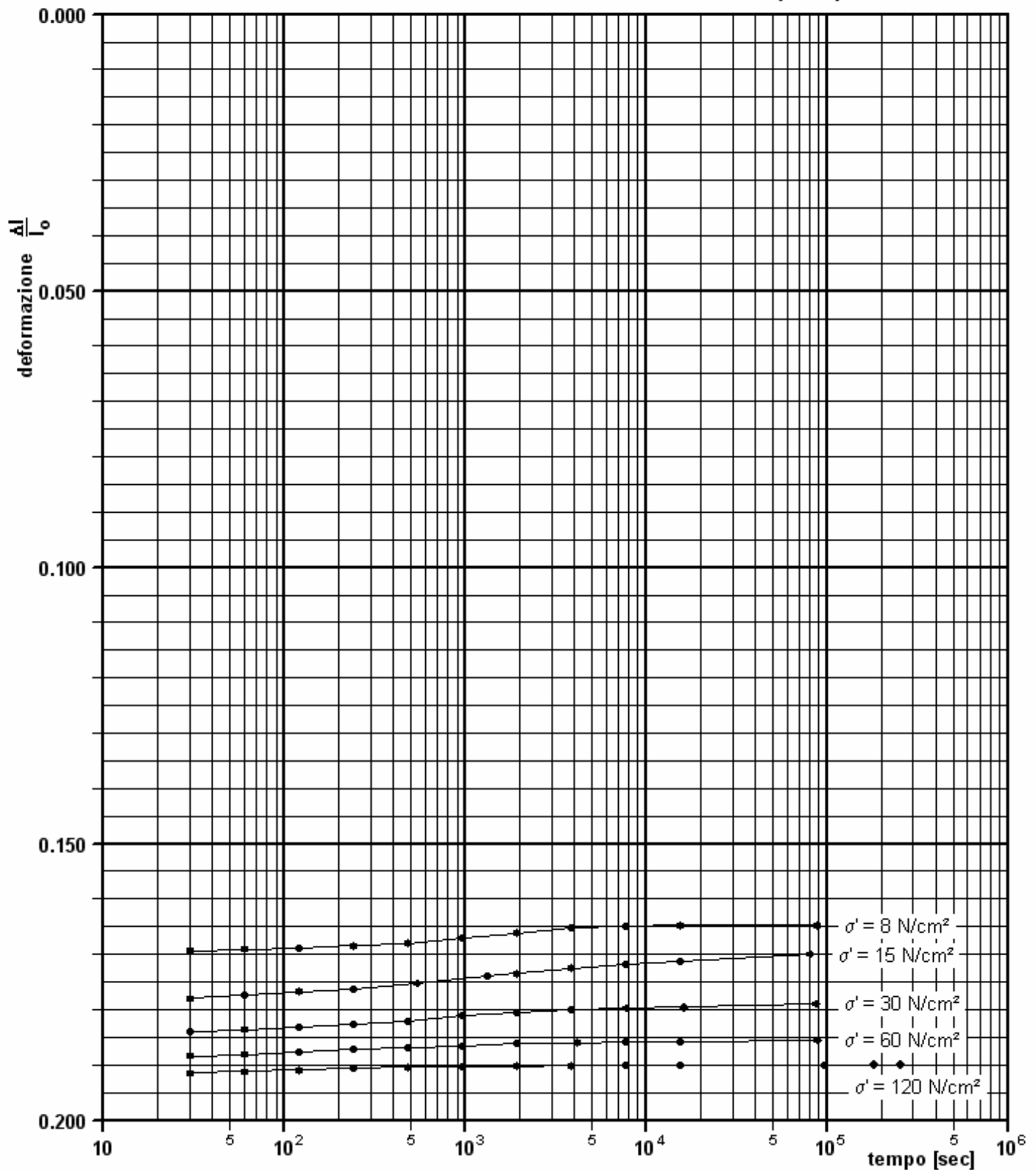
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)

Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
8.0 ÷ 15.0	419	2.4×10^{-3}	8.2×10^{-4}	2.0×10^{-8}
15.0 ÷ 30.0	636	1.6×10^{-3}	9.4×10^{-4}	1.5×10^{-8}
30.0 ÷ 60.0	923	1.1×10^{-3}	5.6×10^{-4}	6.1×10^{-9}
60.0 ÷ 120.0	1475	6.8×10^{-4}	9.0×10^{-4}	6.1×10^{-9}
120.0 ÷ 250.0	2420	4.1×10^{-4}	9.0×10^{-4}	3.7×10^{-9}

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

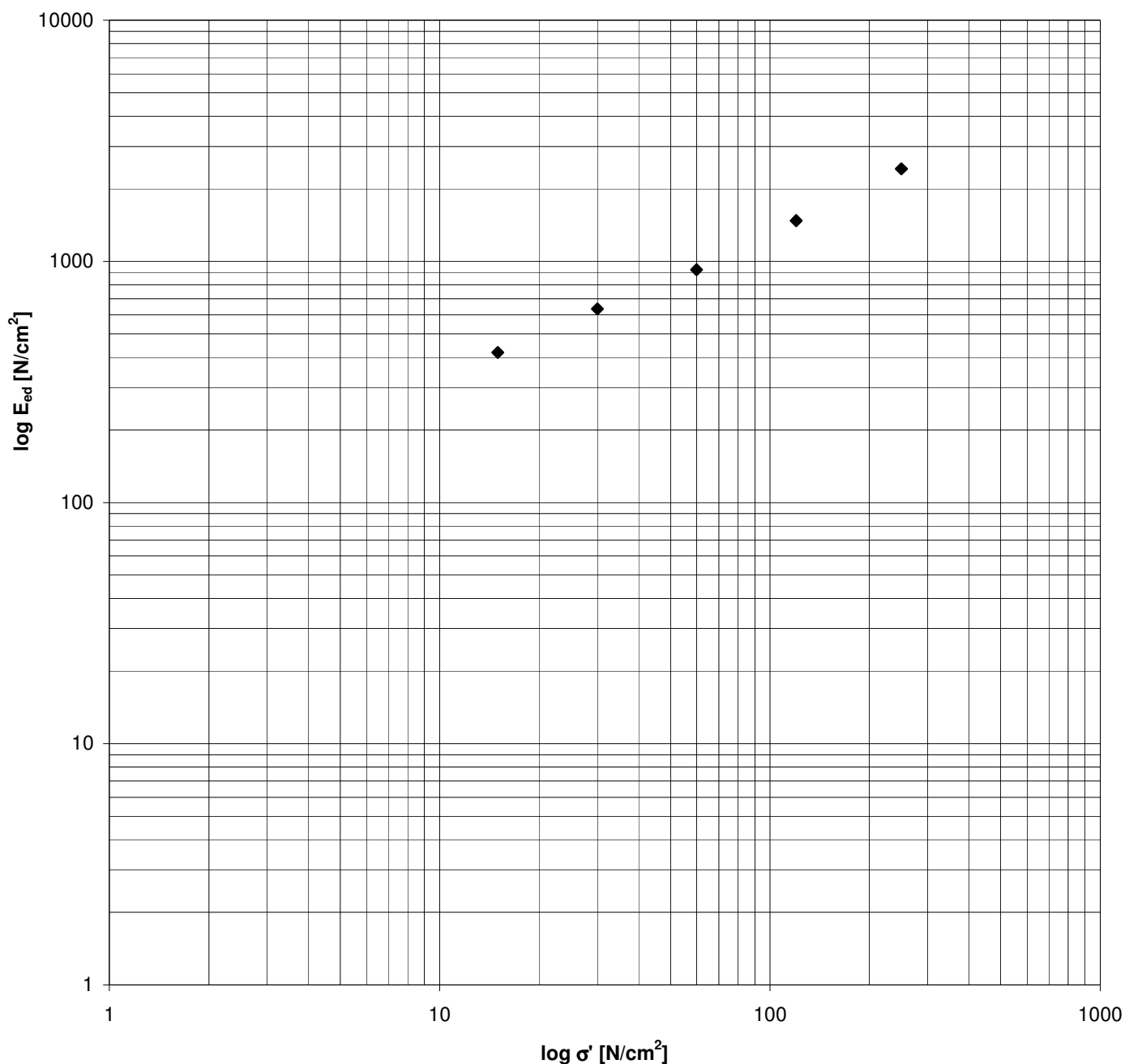
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25,80 a m 26,30

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana automatica leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

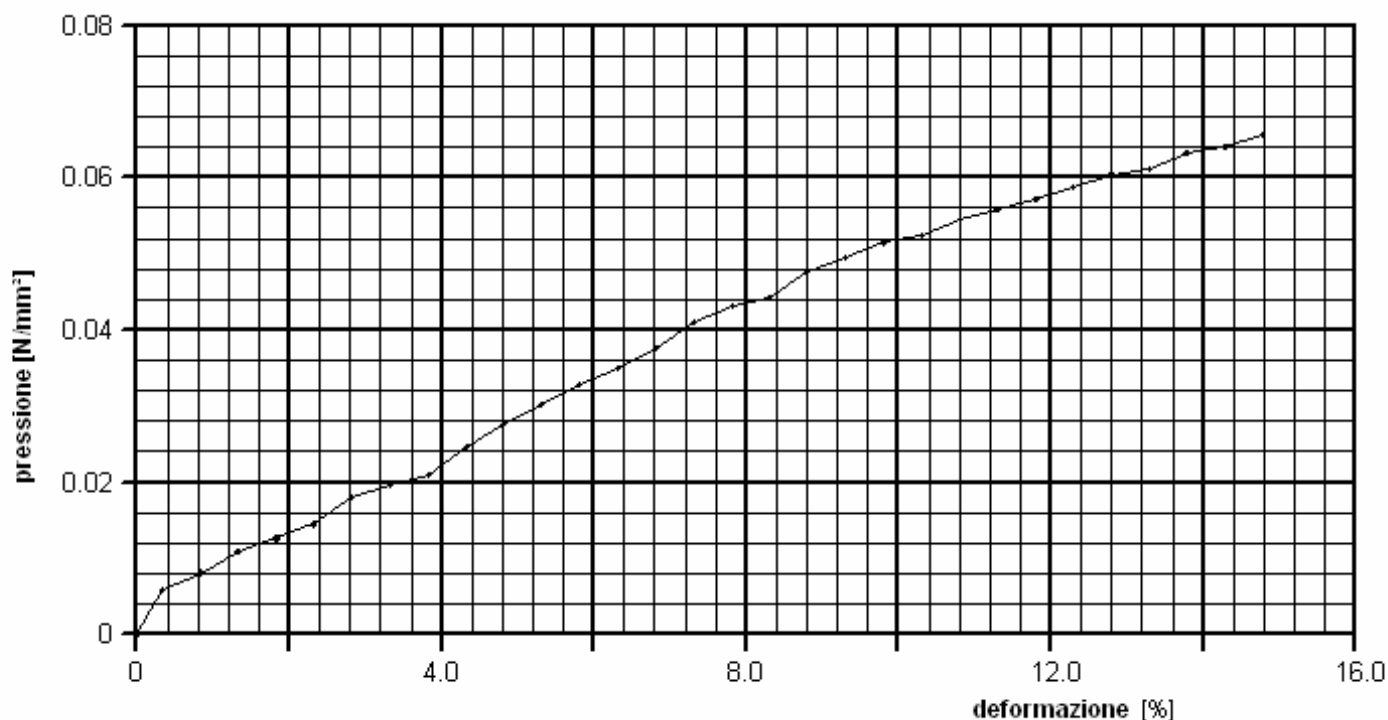
Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 12/6/2006

Data fine prova 13/6/2006

PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI - ISRM (1978) CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

d = 77 mm w = 0.29

h = 160 mm $\gamma = 19.6$ kN/m³S₀ = 4657 mm² v = 1.6 mm/min'Schema
di
rottura

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

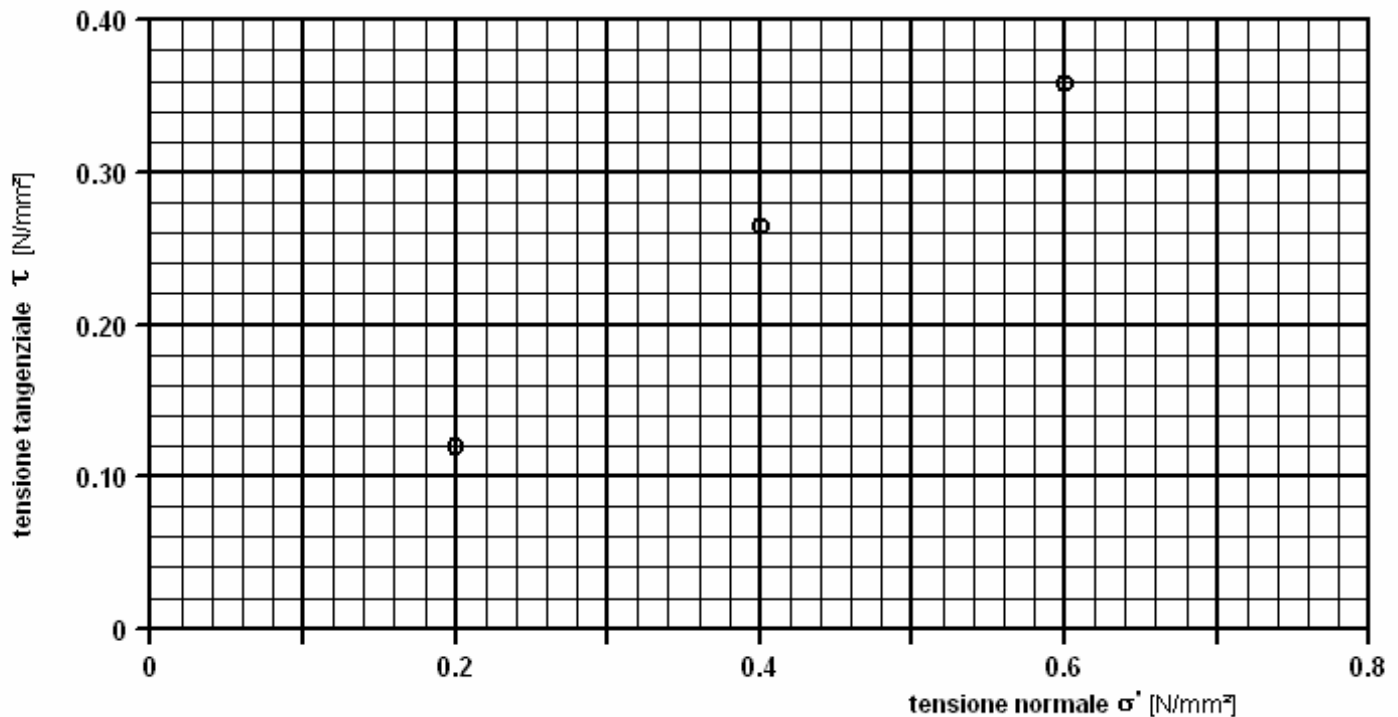
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
1	18.9	14.3	0.48	0.96	0.32	0.31	0.120	0.20	2.66
2	19.0	14.5	0.47	0.95	0.31	0.28	0.265	0.40	3.86
3	19.3	14.8	0.46	0.98	0.31	0.25	0.359	0.60	3.55

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

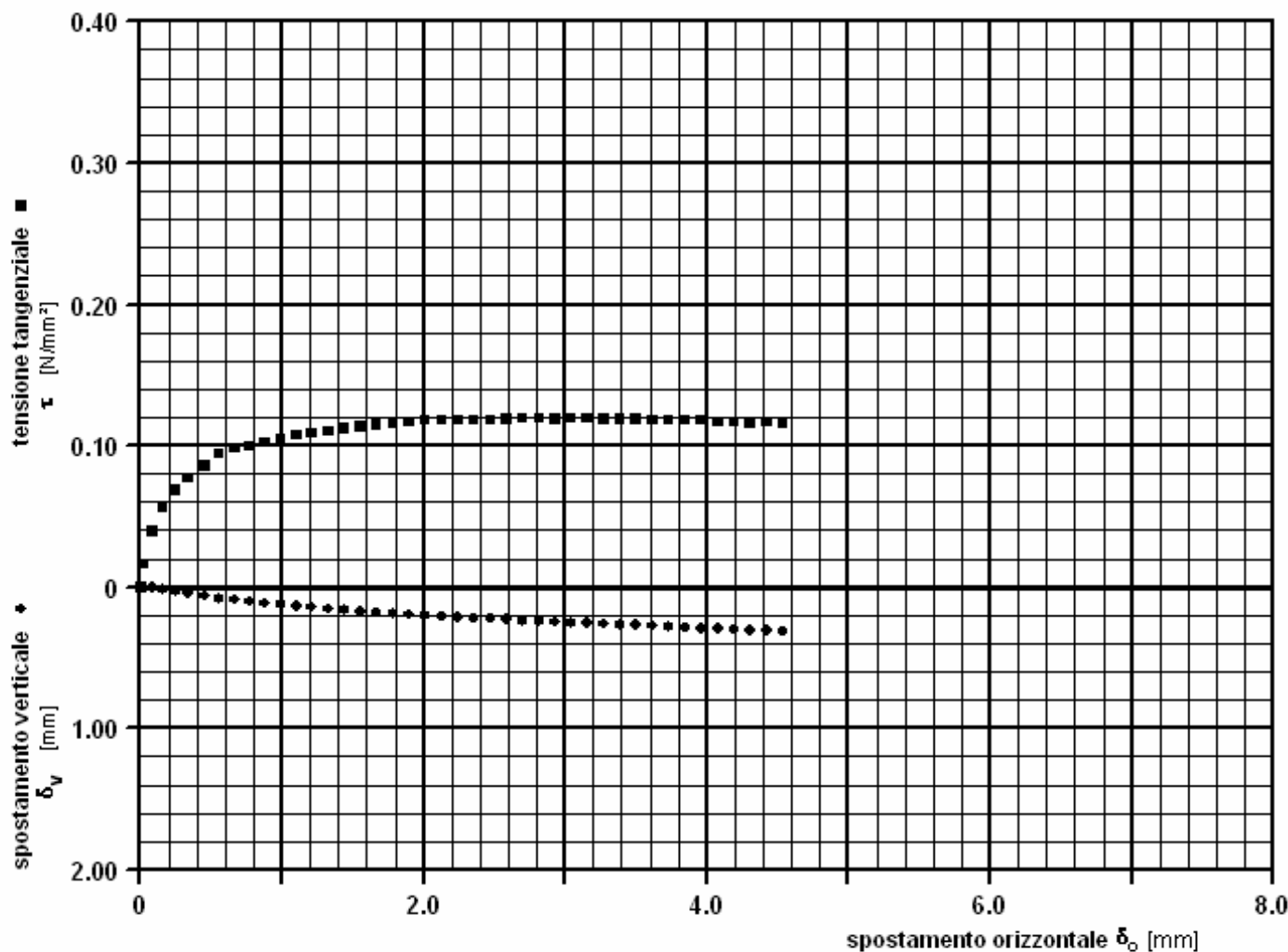
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3/1 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 1/6/2006 Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
18.9	14.3	0.48	0.96	0.32	0.31	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

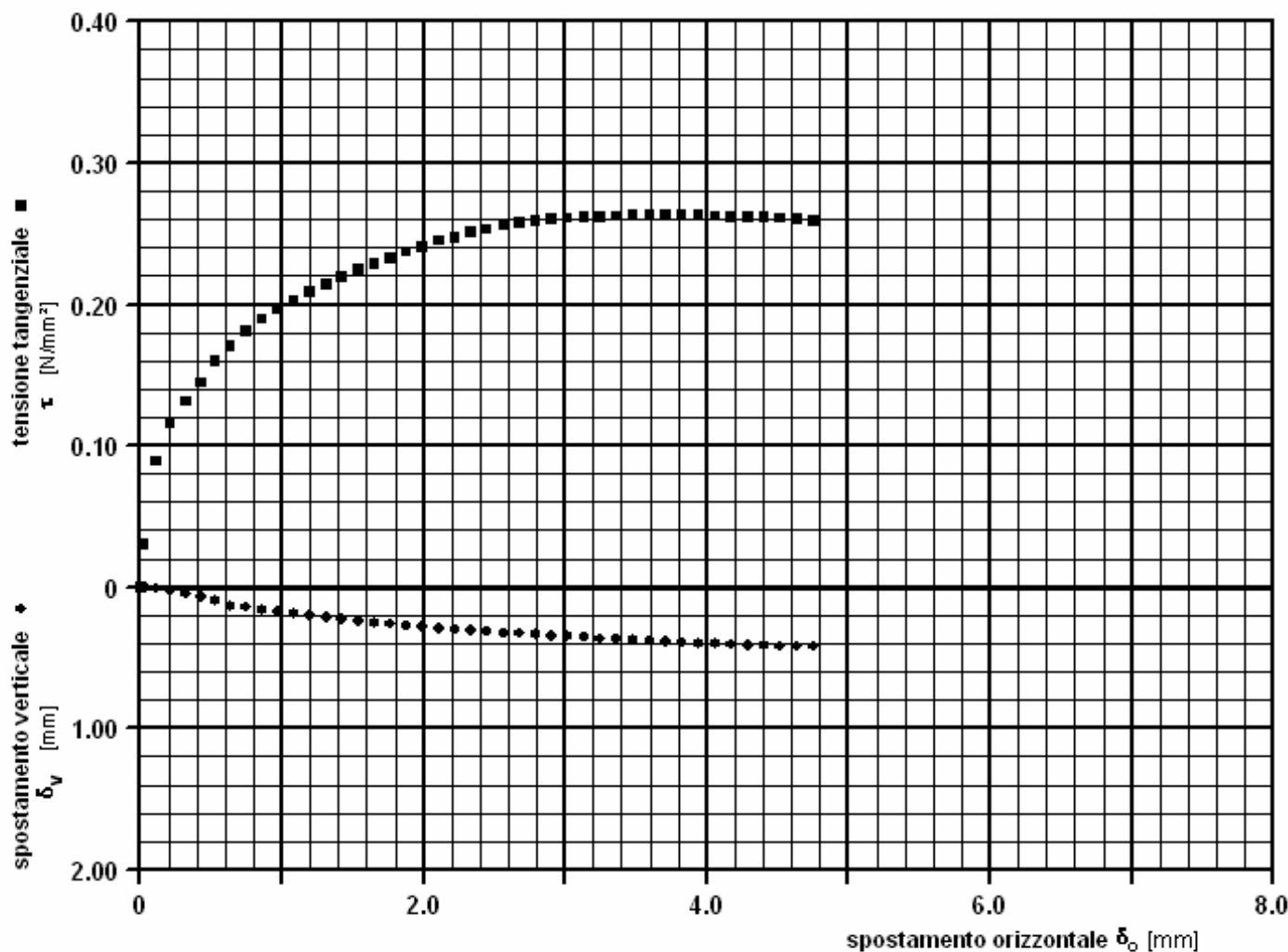
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3/2 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 1/6/2006 Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m³]	γ_d [kN/m³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm²]
19.0	14.5	0.47	0.95	0.31	0.28	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

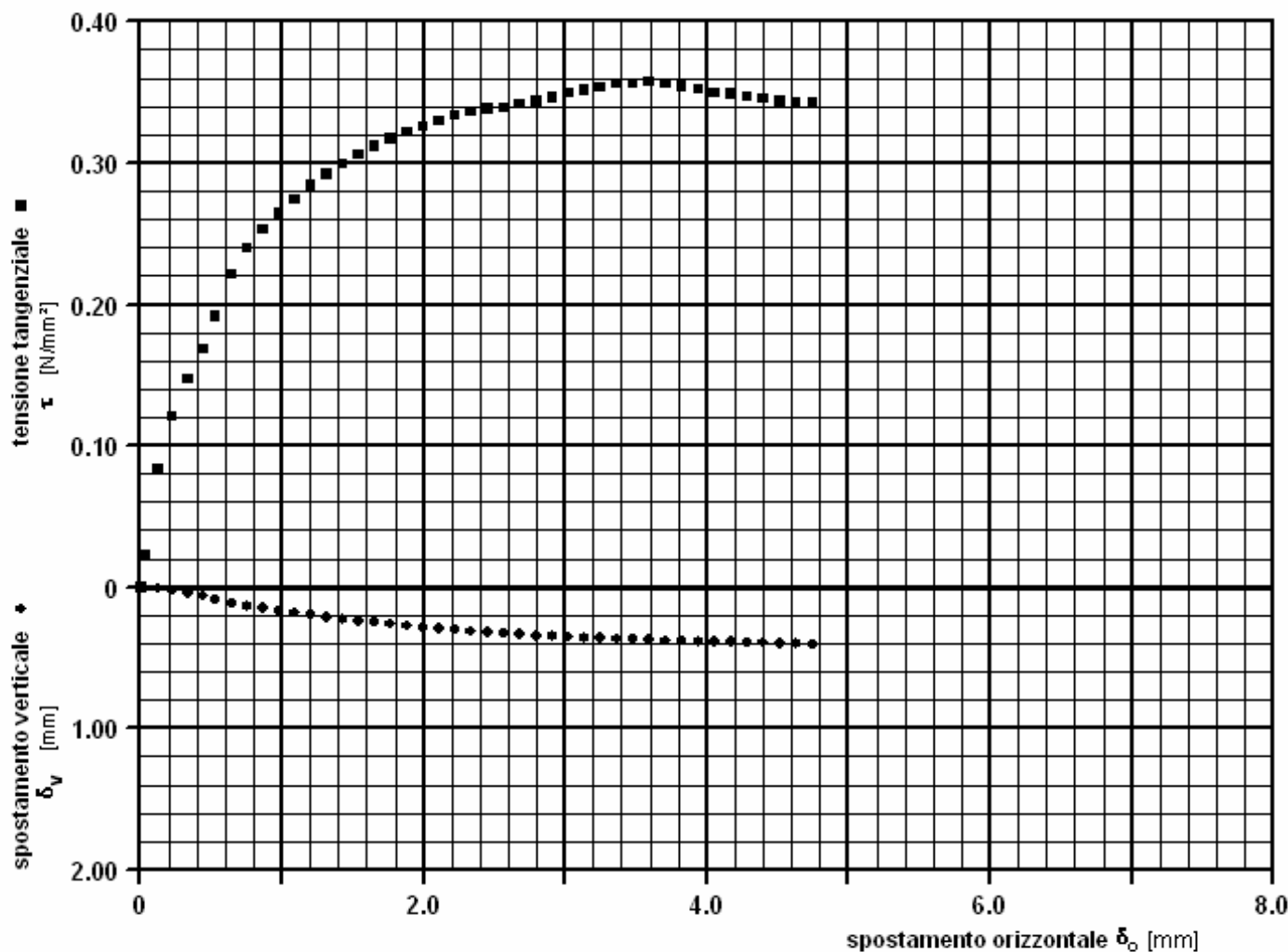
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28 Campione 3/3 Profondità da m 25.80 a m 26.30

Data inizio prova 1/6/2006 Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.3	14.8	0.46	0.98	0.31	0.25	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28

Campione 3

Profondità da m 25,80 a m 26,30

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.018	0.017	0.002	0.022	0.030	0.000	0.027	0.023	0.002
0.083	0.040	0.000	0.106	0.090	0.002	0.118	0.084	0.005
0.152	0.057	0.010	0.208	0.116	0.020	0.219	0.122	0.020
0.243	0.069	0.022	0.317	0.132	0.045	0.328	0.148	0.039
0.333	0.078	0.035	0.423	0.145	0.067	0.434	0.169	0.059
0.453	0.086	0.057	0.525	0.160	0.092	0.523	0.192	0.081
0.551	0.095	0.077	0.629	0.171	0.127	0.642	0.222	0.110
0.659	0.099	0.084	0.740	0.181	0.139	0.750	0.240	0.130
0.768	0.100	0.097	0.851	0.190	0.154	0.861	0.254	0.142
0.876	0.103	0.109	0.963	0.197	0.167	0.972	0.265	0.160
0.985	0.105	0.119	1.077	0.203	0.184	1.083	0.275	0.174
1.095	0.108	0.129	1.190	0.209	0.197	1.196	0.285	0.191
1.207	0.109	0.139	1.307	0.215	0.209	1.312	0.293	0.206
1.320	0.111	0.149	1.418	0.220	0.224	1.423	0.300	0.221
1.434	0.113	0.156	1.534	0.225	0.237	1.536	0.306	0.233
1.545	0.114	0.168	1.646	0.229	0.247	1.647	0.312	0.245
1.659	0.116	0.176	1.760	0.233	0.257	1.763	0.318	0.258
1.777	0.116	0.183	1.874	0.238	0.267	1.877	0.322	0.270
1.891	0.117	0.191	1.987	0.241	0.277	1.990	0.326	0.280
2.005	0.119	0.198	2.101	0.245	0.286	2.103	0.330	0.290
2.121	0.119	0.203	2.213	0.248	0.294	2.217	0.334	0.297
2.237	0.119	0.208	2.329	0.252	0.301	2.332	0.337	0.307
2.351	0.119	0.215	2.440	0.254	0.311	2.446	0.339	0.317
2.467	0.119	0.218	2.557	0.256	0.319	2.559	0.340	0.324
2.579	0.120	0.225	2.671	0.258	0.324	2.675	0.342	0.331
2.695	0.120	0.233	2.784	0.260	0.331	2.788	0.344	0.339
2.809	0.120	0.238	2.898	0.261	0.339	2.902	0.347	0.344
2.922	0.120	0.240	3.012	0.262	0.344	3.015	0.350	0.351
3.038	0.120	0.248	3.128	0.262	0.351	3.131	0.352	0.353
3.152	0.120	0.250	3.242	0.262	0.359	3.244	0.354	0.358
3.266	0.120	0.255	3.356	0.263	0.364	3.360	0.357	0.363
3.379	0.120	0.260	3.472	0.264	0.369	3.473	0.357	0.363
3.493	0.120	0.265	3.589	0.264	0.376	3.587	0.358	0.371
3.609	0.119	0.268	3.703	0.264	0.381	3.702	0.357	0.373
3.725	0.119	0.275	3.819	0.264	0.389	3.818	0.355	0.375
3.841	0.119	0.282	3.935	0.264	0.394	3.934	0.353	0.378
3.957	0.119	0.287	4.052	0.263	0.396	4.050	0.350	0.380
4.073	0.117	0.290	4.165	0.262	0.399	4.166	0.349	0.383

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B28

Campione 3

Profondità da m 25,80 a m 26,30

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 1/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

Provino	1	2	3
σ' [N/mm ²]	0.2	0.4	0.6
δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]	δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]	δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]	δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]
4.186 0.117 0.297	4.284 0.262 0.404	4.279 0.348 0.388	
4.302 0.117 0.302	4.401 0.262 0.406	4.395 0.346 0.388	
4.416 0.117 0.300	4.514 0.262 0.411	4.510 0.344 0.393	
4.532 0.117 0.307	4.631 0.261 0.414	4.626 0.343 0.395	
	4.747 0.260 0.416	4.742 0.343 0.398	

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B29 Campione 1 Profondità da m 20.00 a m 20.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 4/7/2006

Data di apertura 7/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 37 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, con frammenti di fossili, mediamente addensata.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

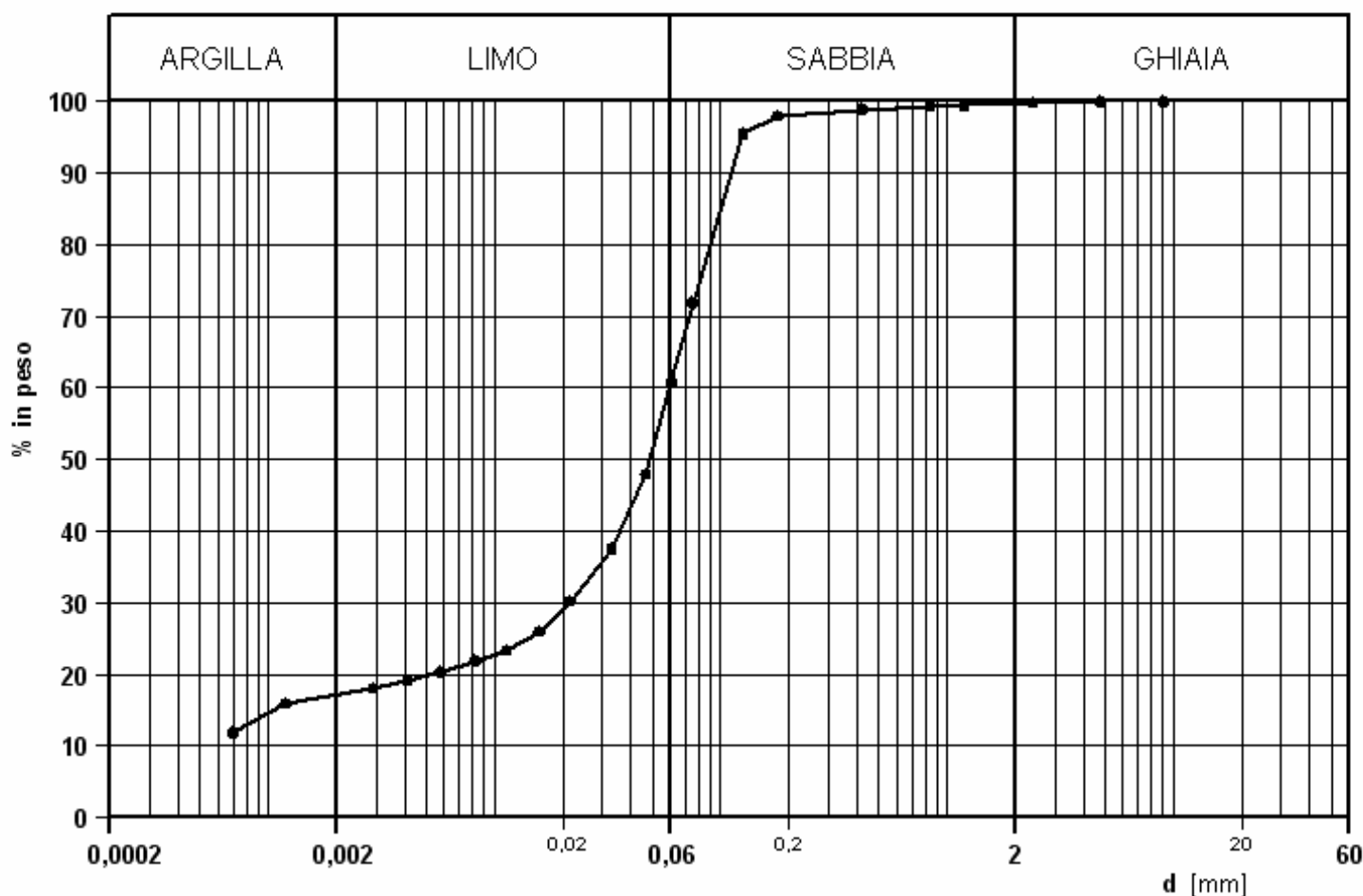
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B29 Campione 1 Profondità da m 20.00 a m 20.50

Data inizio prova 13/7/2006 Data fine prova 18/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Limo con sabbia argilloso

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } 17$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B29 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 4/7/2006

Data di apertura 13/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 39 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa, a tratti limo sabbioso di colore grigio, mediamente addensata, con torba, frustoli nerastrati e frammenti di fossili.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

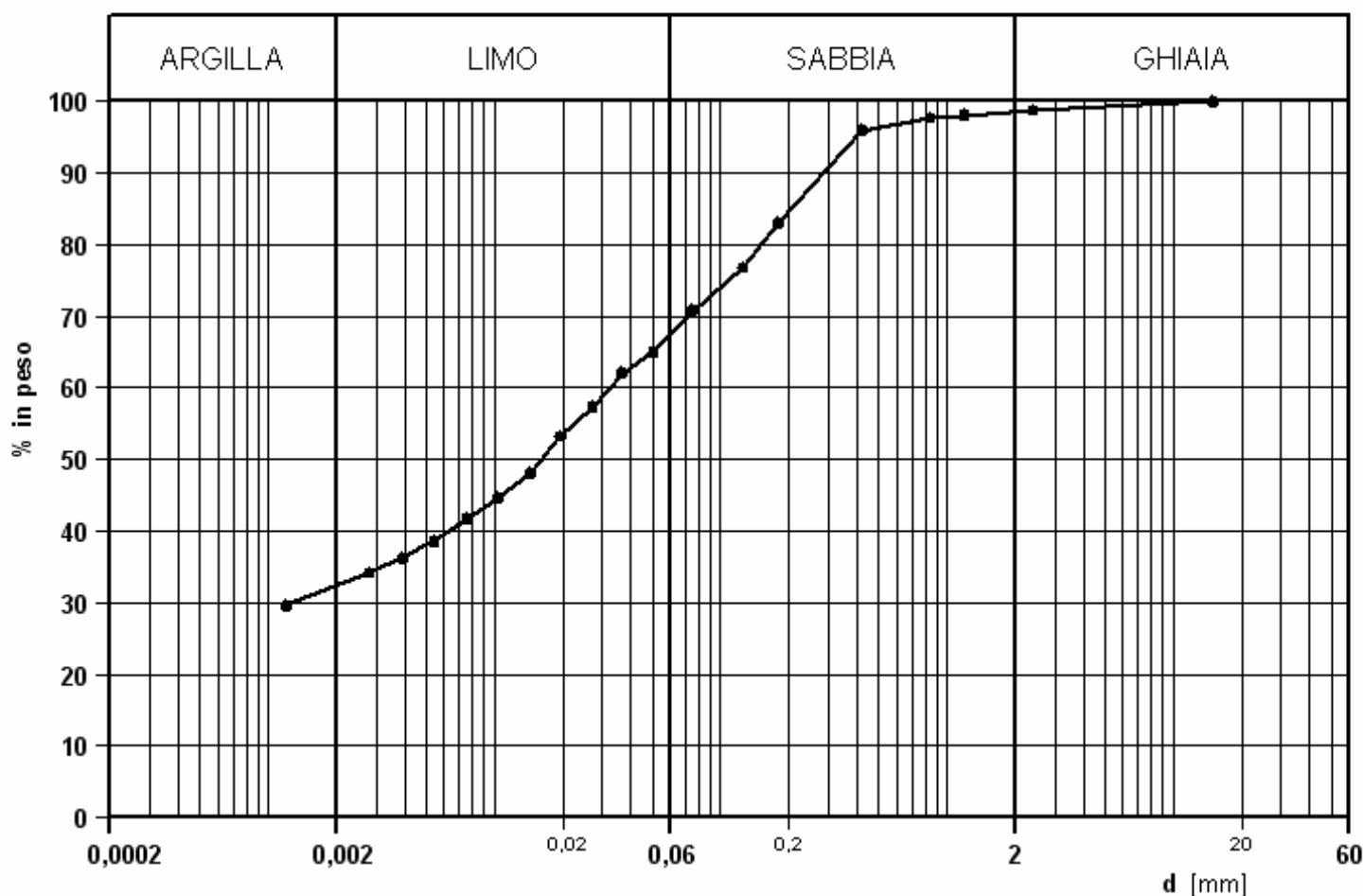
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B29 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 17/7/2009 Data fine prova 20/7/2009

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Limo con argilla con sabbia

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm } 32$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B30 Campione 1 Profondità da m 21.00 a m 21.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 4/7/2006

Data di apertura 12/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 40 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, mediamente addensata, con torba e frammenti di fossili.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

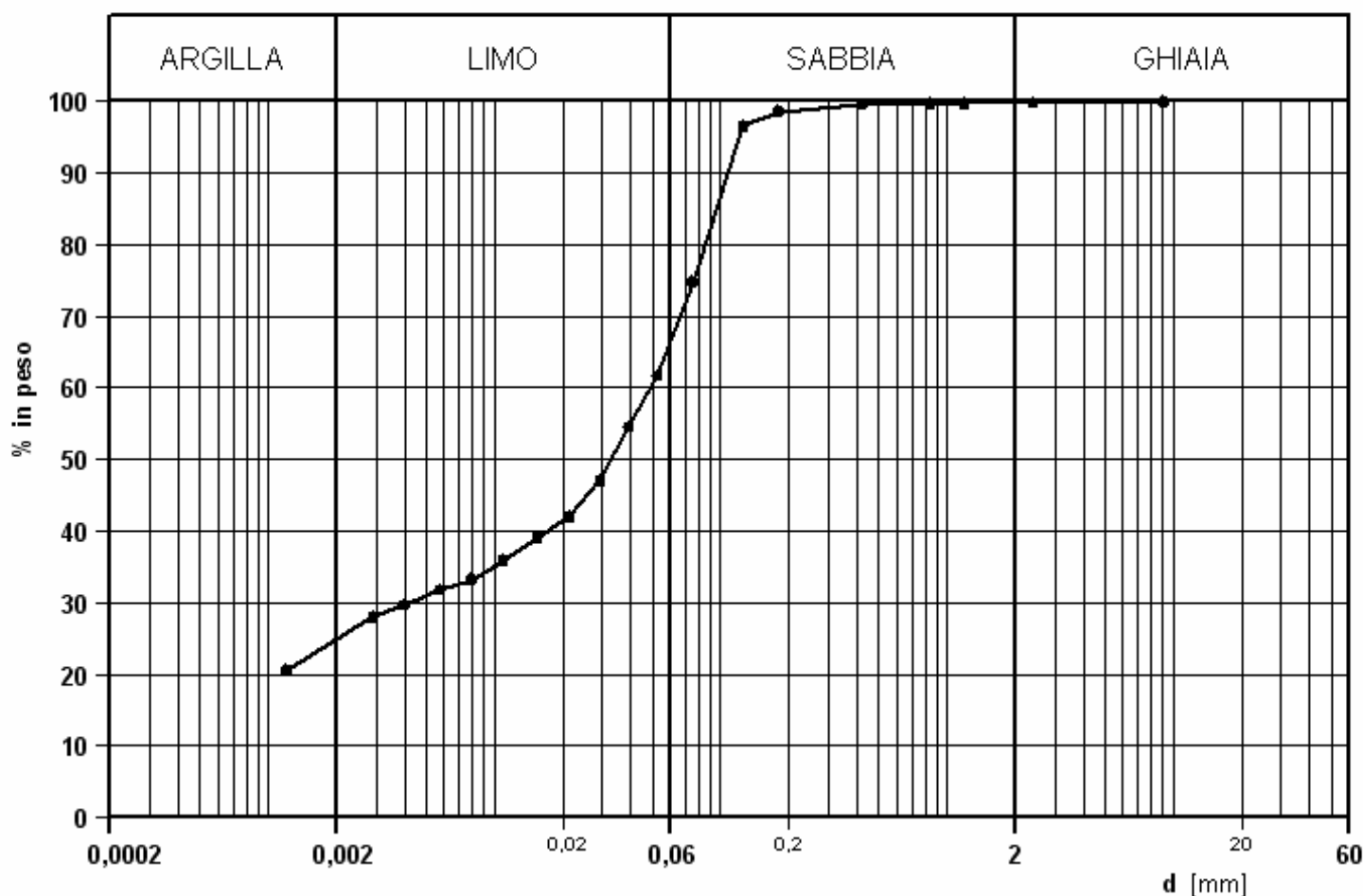
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B30 Campione 1 Profondità da m 21.00 a m 21.50

Data inizio prova 14/7/2006 Data fine prova 20/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Limo con sabbia argilloso

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 25$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B30 Campione 2 Profondità da m 24.00 a m 24.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 4/7/2006

Data di apertura 14/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 40 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, poco consistente, $w_n > w_p$, con frammenti di fossili.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

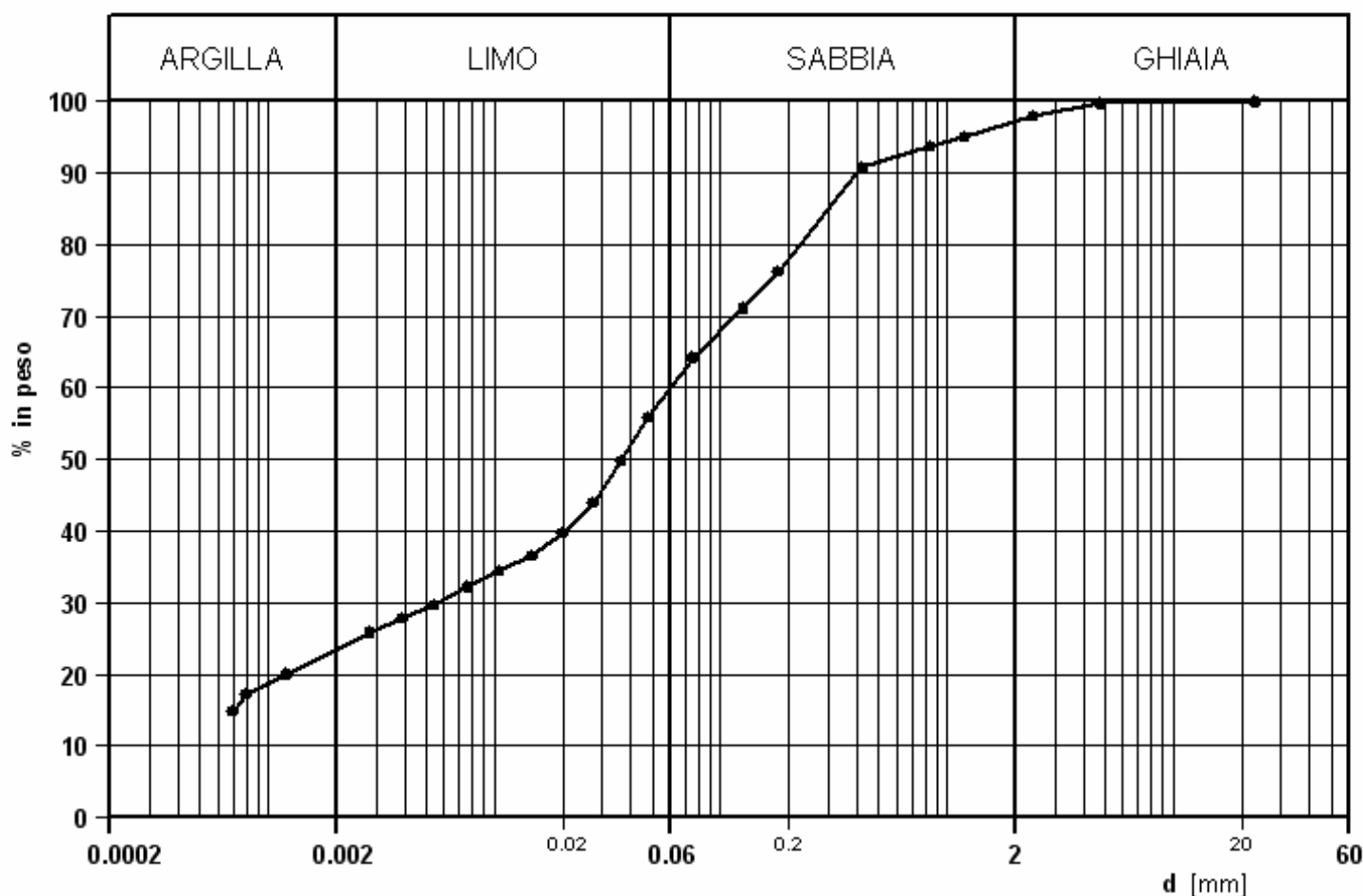
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B30 Campione 2 Profondità da m 24.00 a m 24.50

Data inizio prova 20/7/2006 Data fine prova 25/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Sabbia con limo argillosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } 24$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31 Campione 1 Profondità da m 18.30 a m 18.60

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 5/6/2006

Data di arrivo in laboratorio 16/6/2006

Data di apertura 22/6/2006

Contenitore Fustella di plastica

Dimensioni l = 33 cm

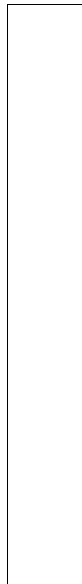
Condizioni campione Discrete

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , CS, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo sabbioso e sabbia limosa di colore grigio, poco consistente, $w_n \geq w_p$.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

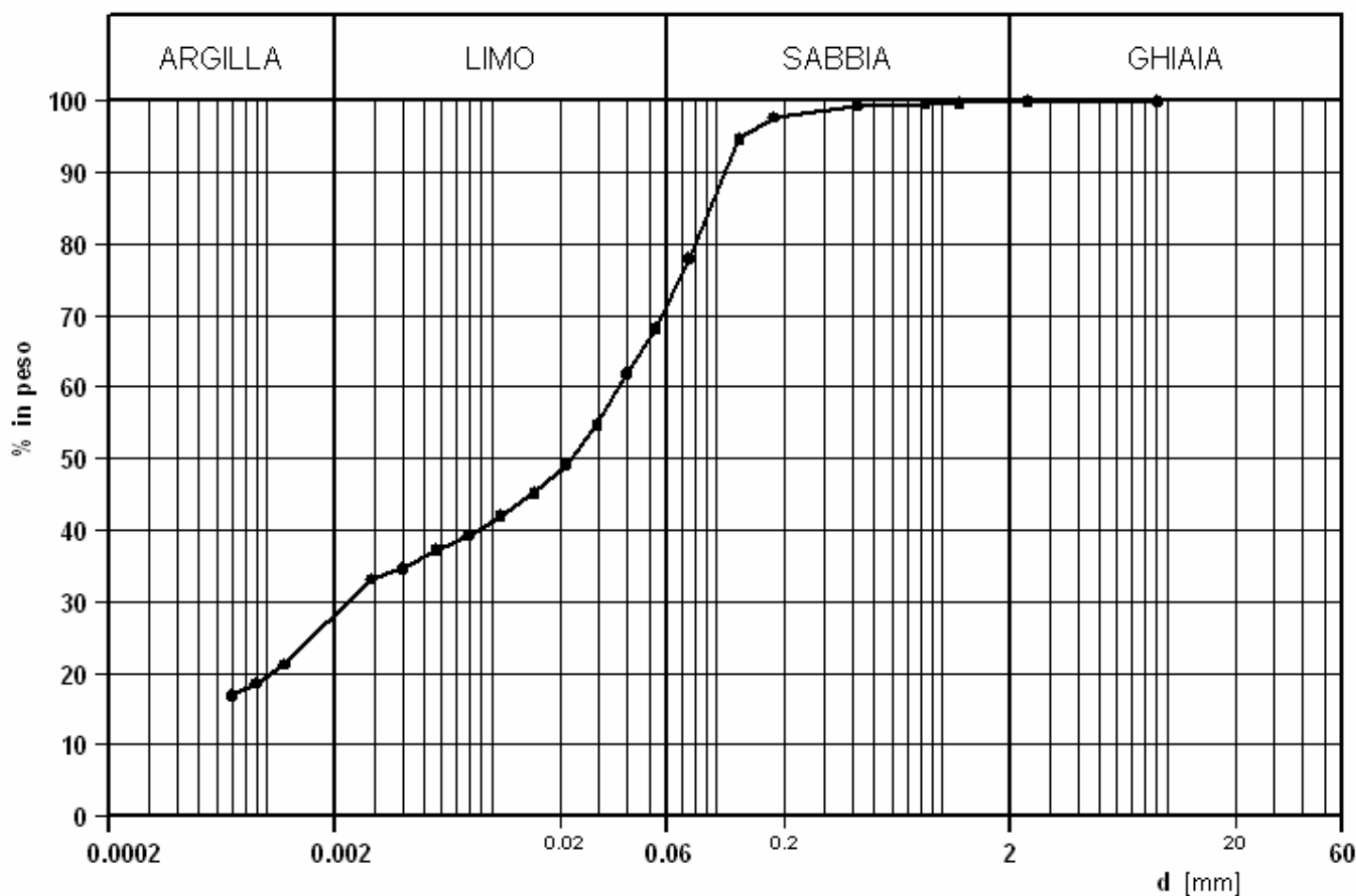
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31 Campione 1 Profondità da m 18.30 a m 18.60

Data inizio prova 28/6/2006 Data fine prova 11/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)



Composizione granulometrica Limo con sabbia con argilla

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm } \dots\dots\dots 28$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana automatica leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

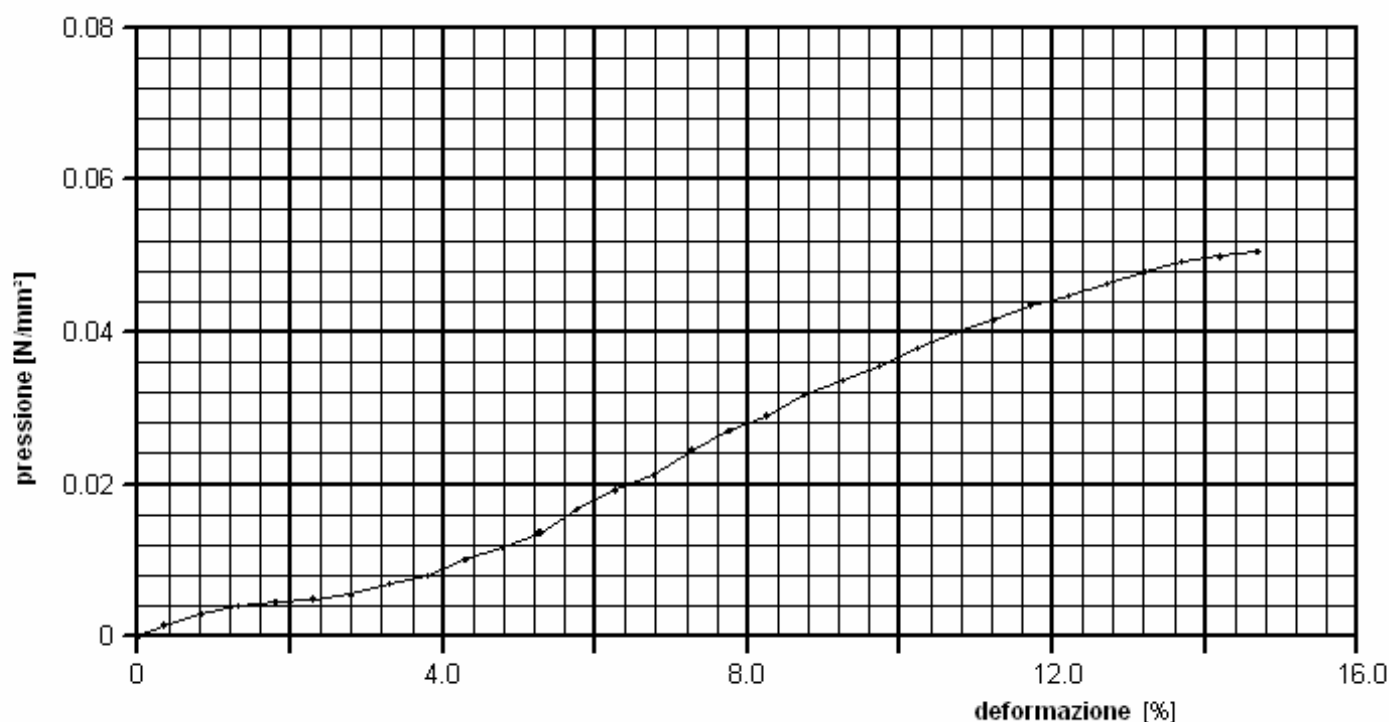
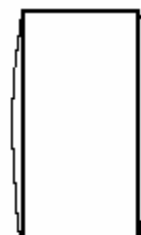
Sondaggio S1B31 Campione 1 Profondità da m 18.30 a m 18.60

Data inizio prova 6/7/2006

Data fine prova 7/7/2006

PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI - ISRM (1978) CURVA PRESSIONE - DEFORMAZIONE

d = 83 mm w = 0.26

h = 161 mm $\gamma = 19.7$ kN/m³S₀ = 5411 mm² v = 1.6 mm/min'Schema
di
rottura

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

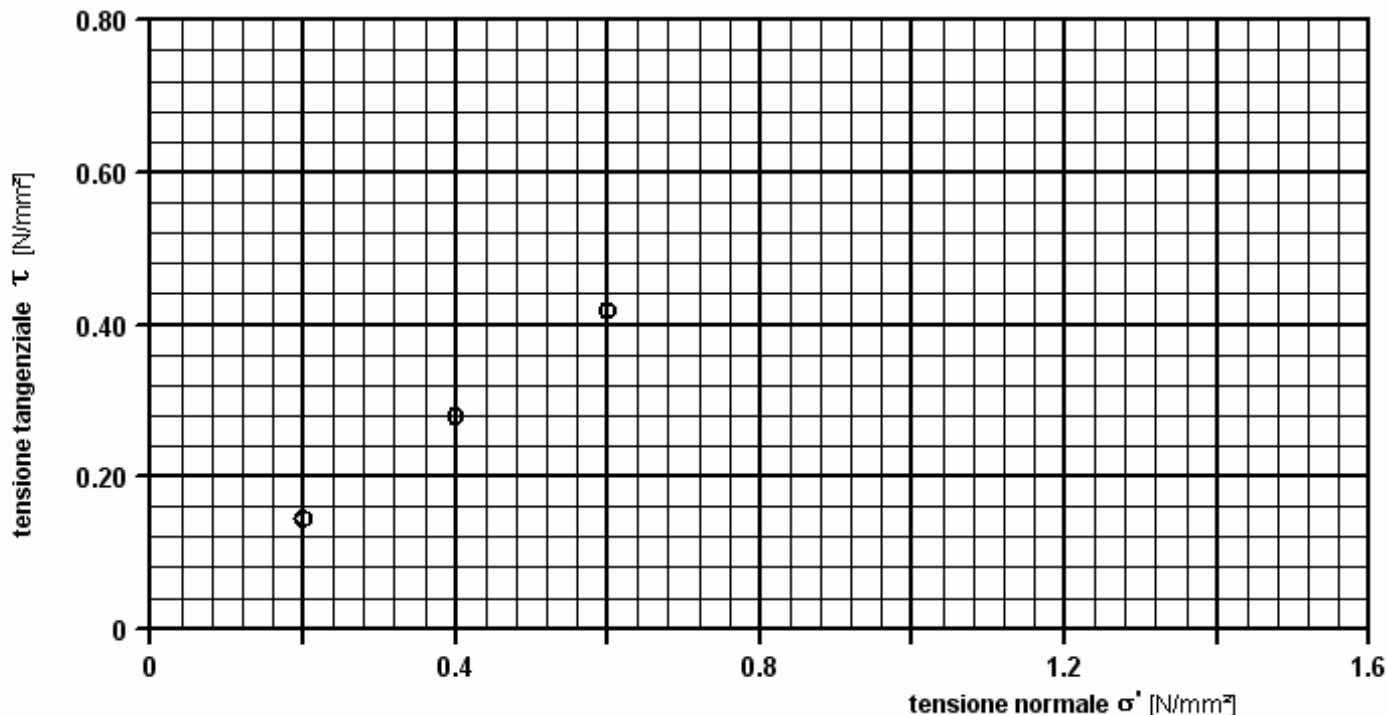
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31 Campione 1 Profondità da m 18.30 a m 18.60

Data inizio prova 22/6/2006

Data fine prova 29/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
1	19.7	15.6	0.42	0.98	0.26	0.23	0.144	0.20	4.55
2	19.8	15.7	0.42	0.99	0.26	0.22	0.279	0.40	4.96
3	19.6	15.4	0.43	0.98	0.27	0.21	0.419	0.60	4.50

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

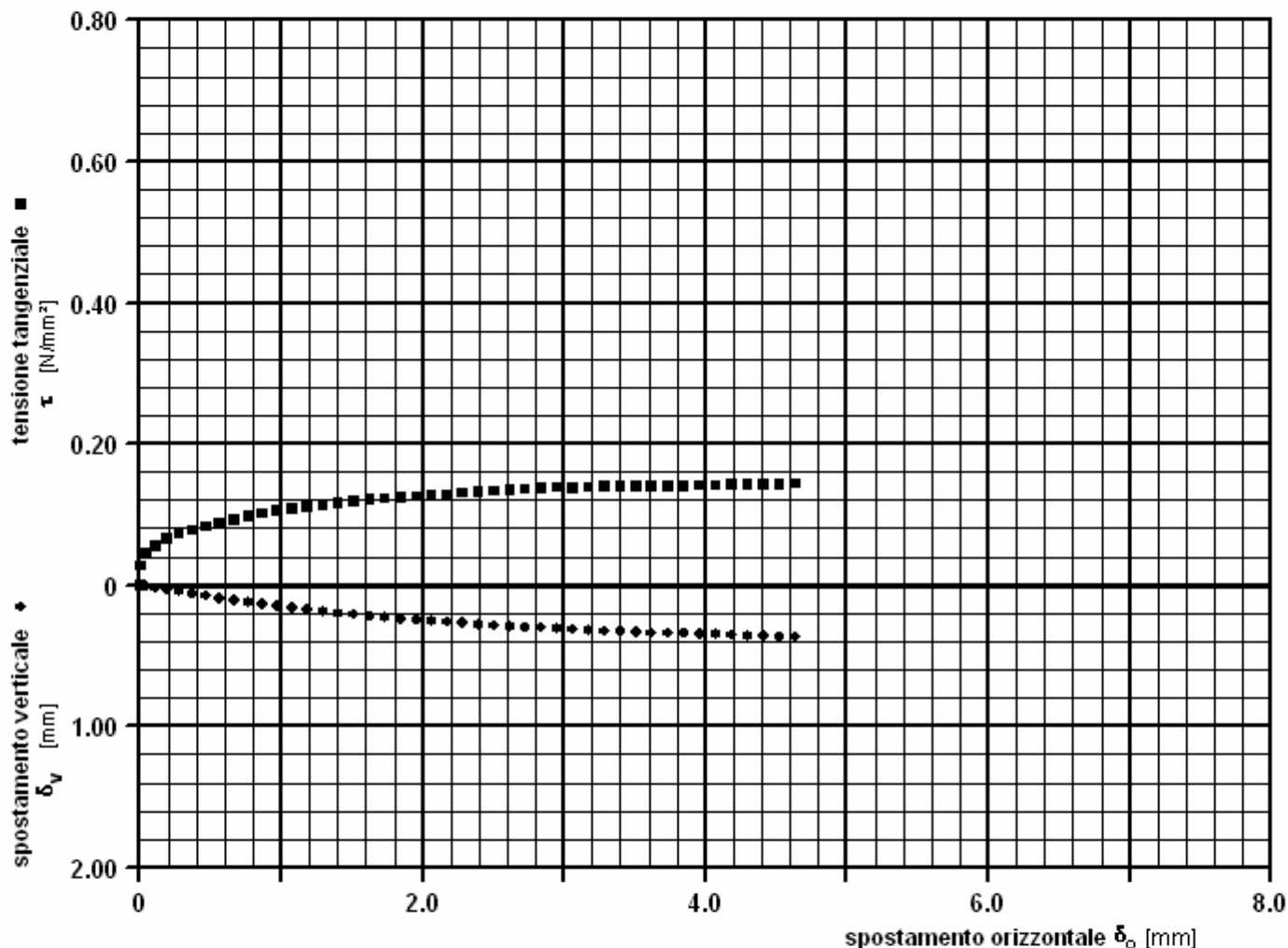
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreo-Notarbartolo

Sondaggio S1B31 Campione 1/1 Profondità da m 18.30 a m 18.60

Data inizio prova 22/6/2006

Data fine prova 29/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.7	15.6	0.42	0.98	0.26	0.23	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

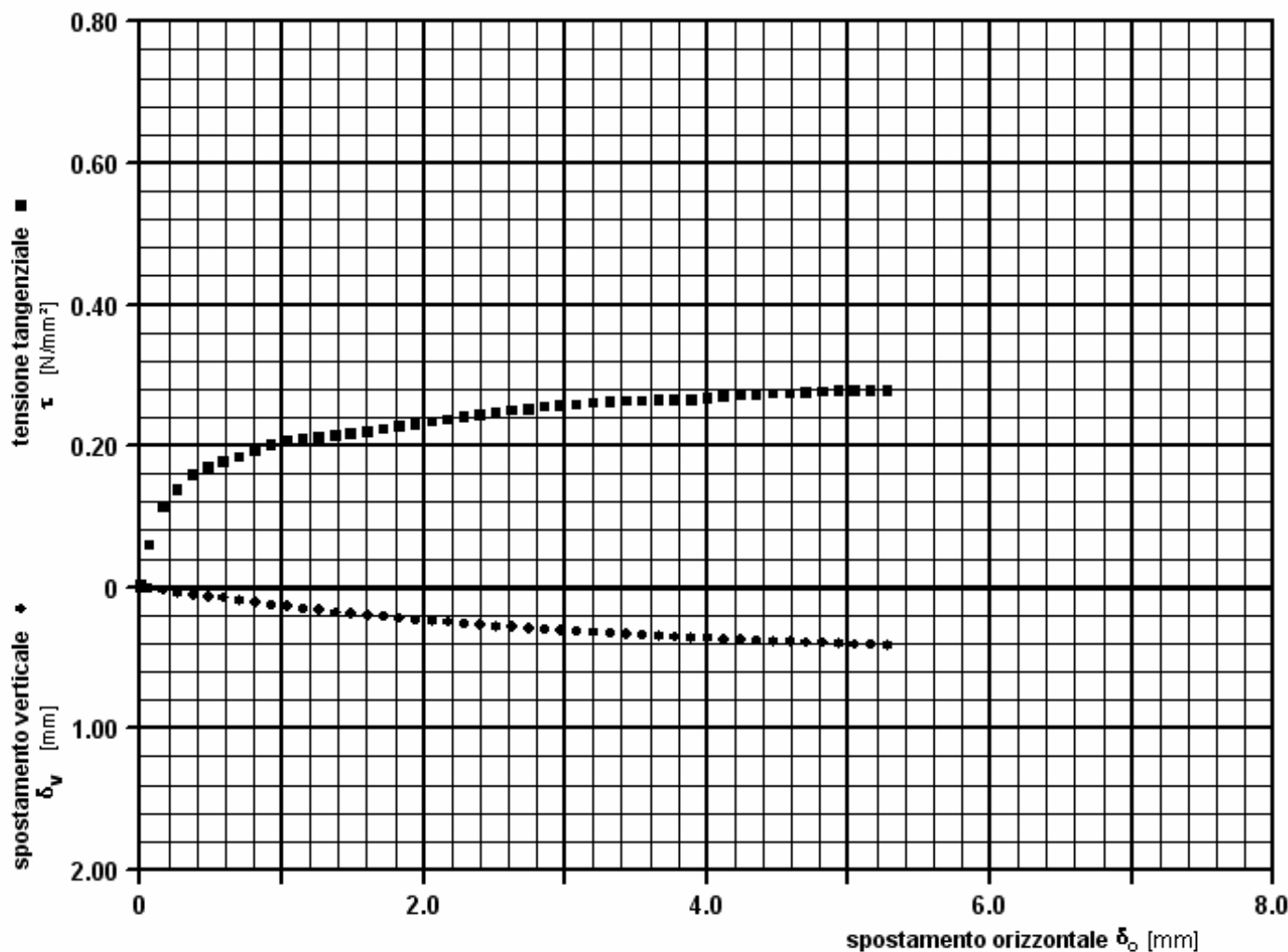
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31 Campione 1/2 Profondità da m 18.30 a m 18.60

Data inizio prova 22/6/2006

Data fine prova 29/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.8	15.7	0.42	0.99	0.26	0.22	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

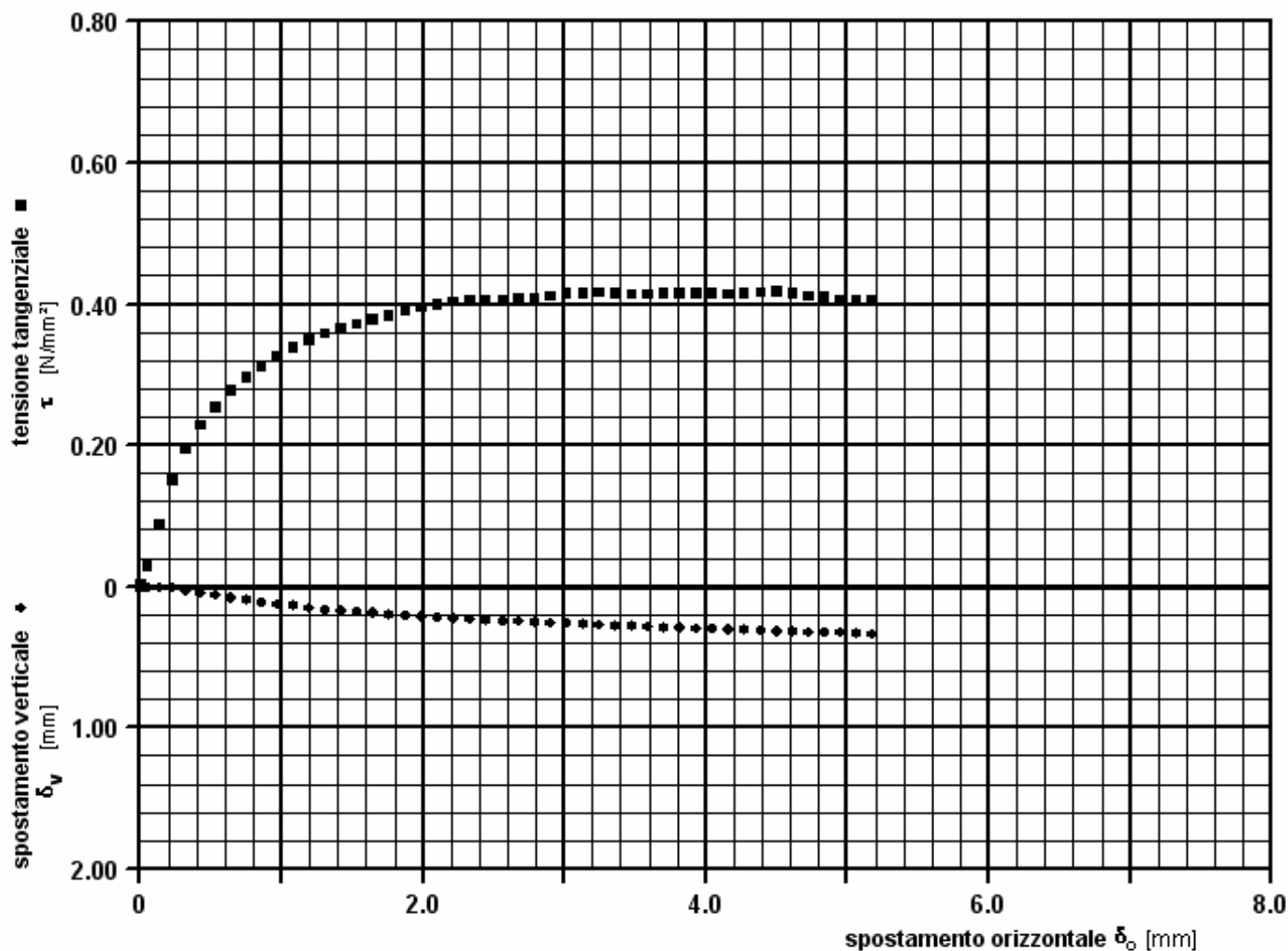
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31 Campione 1/3 Profondità da m 18.30 a m 18.60

Data inizio prova 22/6/2006

Data fine prova 29/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m³]	γ_d [kN/m³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm²]
19.6	15.4	0.43	0.98	0.27	0.21	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31

Campione 1

Profondità da m 18,30 a m 18,60

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 22/6/2006

Data fine prova 29/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.003	0.028	0.000	0.000	0.005	0.000	0.002	0.003	0.002
0.040	0.045	0.002	0.062	0.060	0.002	0.046	0.029	0.005
0.108	0.056	0.015	0.156	0.112	0.015	0.130	0.088	0.005
0.184	0.066	0.025	0.257	0.139	0.035	0.222	0.152	0.007
0.270	0.073	0.040	0.369	0.159	0.052	0.321	0.196	0.022
0.364	0.079	0.054	0.478	0.169	0.060	0.425	0.229	0.042
0.463	0.083	0.069	0.584	0.177	0.072	0.528	0.255	0.059
0.558	0.089	0.087	0.693	0.184	0.087	0.637	0.278	0.076
0.660	0.093	0.104	0.807	0.194	0.105	0.745	0.297	0.093
0.761	0.099	0.119	0.918	0.202	0.120	0.856	0.312	0.108
0.861	0.103	0.131	1.030	0.207	0.132	0.967	0.326	0.123
0.964	0.106	0.144	1.146	0.210	0.147	1.081	0.339	0.133
1.069	0.109	0.154	1.257	0.212	0.159	1.189	0.349	0.147
1.181	0.112	0.168	1.374	0.215	0.174	1.302	0.359	0.160
1.288	0.115	0.181	1.485	0.218	0.184	1.413	0.368	0.167
1.395	0.117	0.193	1.599	0.221	0.197	1.529	0.373	0.177
1.507	0.120	0.203	1.713	0.224	0.204	1.643	0.380	0.184
1.618	0.122	0.213	1.829	0.227	0.217	1.756	0.385	0.194
1.729	0.124	0.225	1.940	0.231	0.227	1.872	0.391	0.201
1.840	0.125	0.233	2.057	0.235	0.237	1.985	0.396	0.209
1.952	0.127	0.243	2.171	0.238	0.244	2.098	0.400	0.216
2.058	0.128	0.250	2.282	0.241	0.254	2.212	0.404	0.221
2.172	0.128	0.258	2.396	0.244	0.264	2.328	0.405	0.228
2.278	0.132	0.265	2.510	0.247	0.272	2.441	0.405	0.233
2.390	0.133	0.272	2.623	0.251	0.277	2.557	0.407	0.240
2.501	0.134	0.280	2.737	0.253	0.291	2.670	0.408	0.243
2.610	0.135	0.285	2.851	0.255	0.294	2.786	0.409	0.248
2.721	0.137	0.292	2.965	0.257	0.301	2.897	0.412	0.255
2.830	0.138	0.297	3.079	0.259	0.306	3.010	0.416	0.258
2.942	0.139	0.302	3.195	0.261	0.314	3.126	0.416	0.265
3.056	0.138	0.310	3.312	0.262	0.321	3.239	0.417	0.267
3.167	0.140	0.317	3.428	0.264	0.329	3.355	0.416	0.272
3.281	0.140	0.320	3.542	0.264	0.334	3.473	0.415	0.277
3.393	0.141	0.324	3.658	0.265	0.339	3.587	0.415	0.280
3.506	0.141	0.329	3.772	0.265	0.346	3.698	0.416	0.285
3.615	0.141	0.332	3.886	0.266	0.354	3.811	0.416	0.287
3.731	0.141	0.334	4.002	0.268	0.356	3.927	0.416	0.292
3.844	0.141	0.337	4.116	0.270	0.366	4.040	0.416	0.297

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B31

Campione 1

Profondità da m 18,30 a m 18,60

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 22/6/2006

Data fine prova 29/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
3.957	0.142	0.342	4.235	0.272	0.369	4.153	0.415	0.302
4.071	0.142	0.344	4.349	0.273	0.374	4.269	0.417	0.304
4.180	0.143	0.349	4.467	0.274	0.379	4.383	0.417	0.309
4.294	0.143	0.352	4.581	0.275	0.384	4.496	0.419	0.312
4.404	0.144	0.357	4.698	0.276	0.386	4.609	0.416	0.314
4.518	0.144	0.359	4.814	0.277	0.389	4.725	0.412	0.319
4.631	0.144	0.364	4.925	0.278	0.394	4.838	0.411	0.321
			5.039	0.279	0.399	4.949	0.407	0.324
			5.153	0.279	0.401	5.063	0.407	0.329
			5.269	0.278	0.404	5.176	0.407	0.334

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 19/5/2006

Data di arrivo in laboratorio 29/5/2006

Data di apertura 1/6/2006

Contenitore Fustella di plastica

Dimensioni l = 29 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, CE, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, da poco consistente a molle, $w_n \gg w_p$, con fossili.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

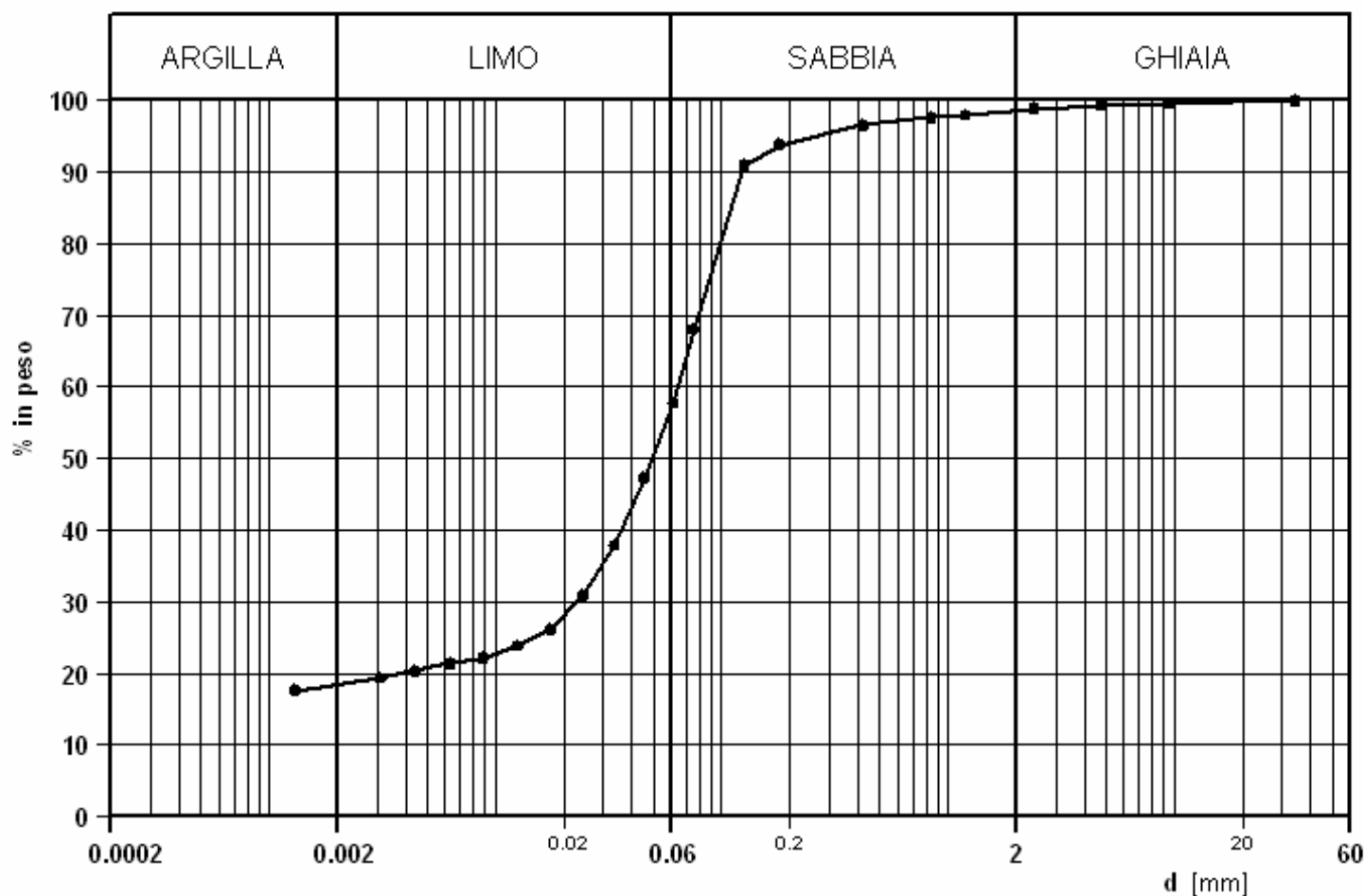
Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

Data inizio prova 8/6/2006

Data fine prova 14/6/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)



Composizione granulometrica Sabbia con limo argillosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 19$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -
 Richiedente SYSTRA S.A.
 Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo
 Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80
 Data inizio prova 8/6/2006 Data fine prova 27/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)

Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19.8$ kN/m³
 Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 15.7$ kN/m³
 Peso specifico $\gamma_s = 26.8$ kN/m³
 Contenuto d'acqua $w = 0.26$
 Indice di porosità $e_0 = 0.68$
 Grado di saturazione $S = 1.00$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 17.0$ kN/m³
 Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.22$

Pressione σ' [N/cm ²]		8.0	15.0	30.0	60.0	120.0	250.0			
Indice di porosità e	carico	0.600	0.586	0.568	0.545	0.515	0.473			
	scarico	0.485	0.483	0.481	0.478	0.476				

Note

.....

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

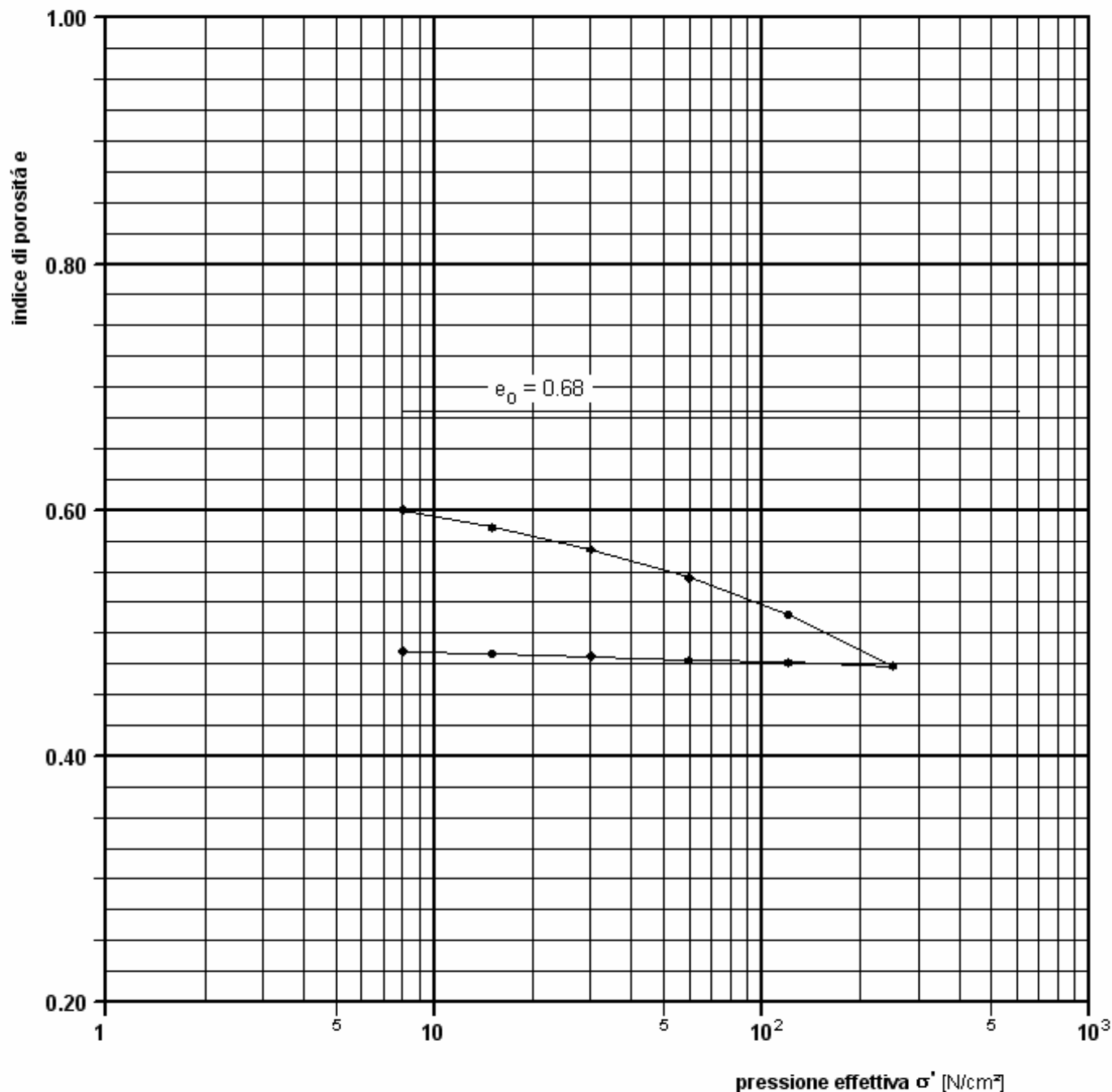
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

Data inizio prova 8/6/2006

Data fine prova 27/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)
 Lo Sperimentatore
 Salvatore Febo

 Il Direttore del laboratorio
 Ing. Gabriele Speciale

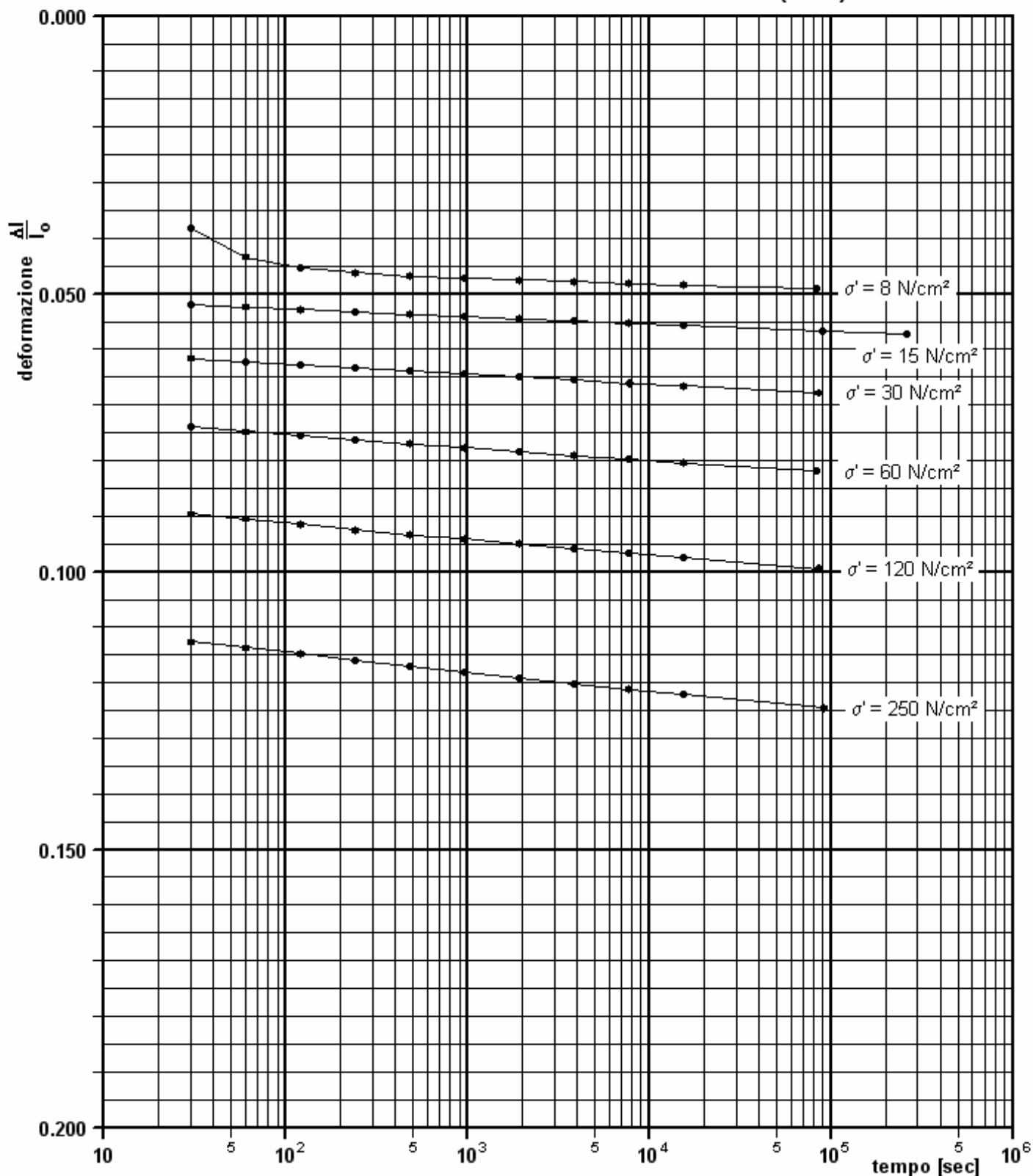
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)

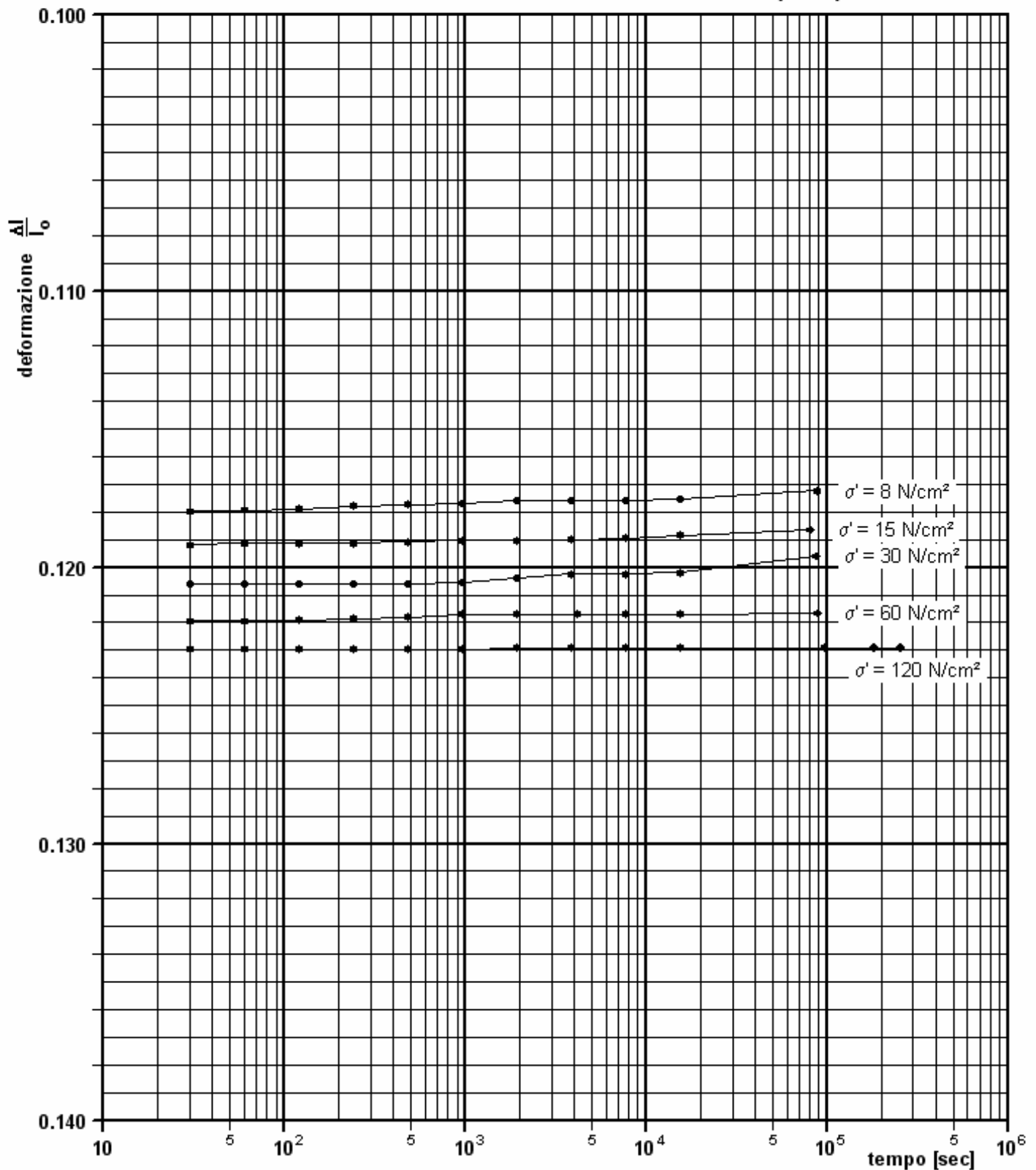
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)

Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
8.0 ÷ 15.0	818	1.2×10^{-3}		
15.0 ÷ 30.0	1327	7.5×10^{-4}		
30.0 ÷ 60.0	1988	5.0×10^{-4}		
60.0 ÷ 120.0	3141	3.2×10^{-4}		
120.0 ÷ 250.0	4669	2.1×10^{-4}		

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

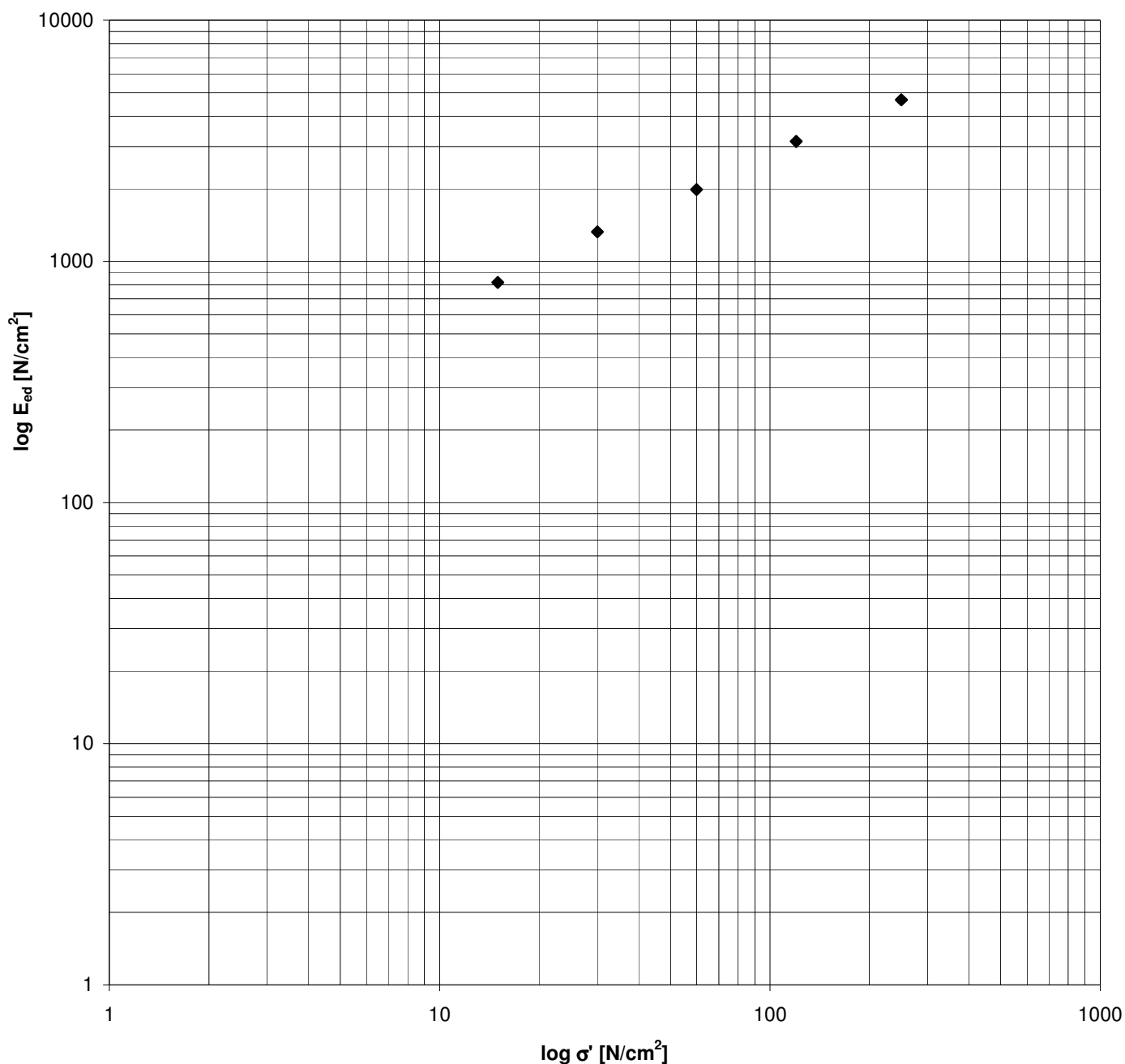
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21,40 a m 21,80

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Richiedente SYSTRA S.A.

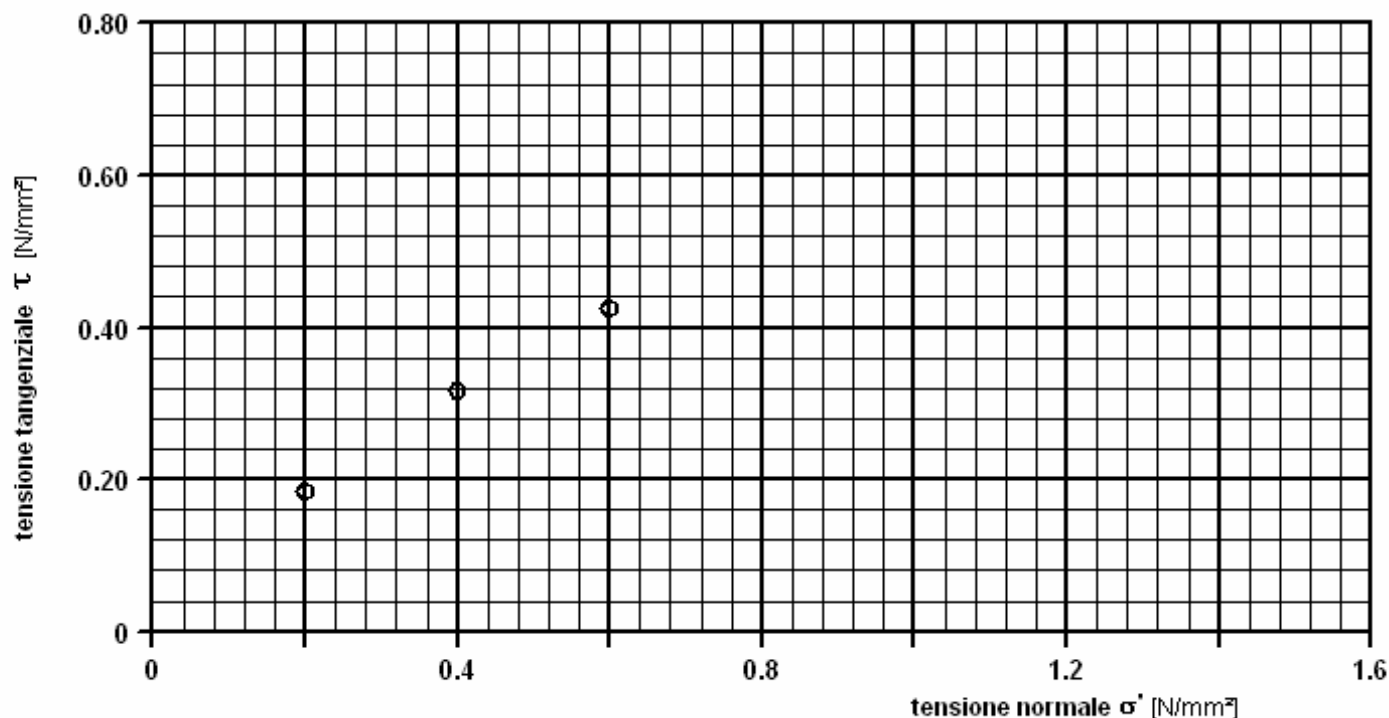
Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

Data inizio prova 2/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m²]	γ_d [kN/m²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
1	19.5	15.2	0.43	1.00	0.29	0.26	0.185	0.20	3.32
2	19.3	14.9	0.44	1.00	0.30	0.27	0.317	0.40	4.31
3	19.8	15.6	0.42	1.00	0.27	0.25	0.425	0.60	3.36

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

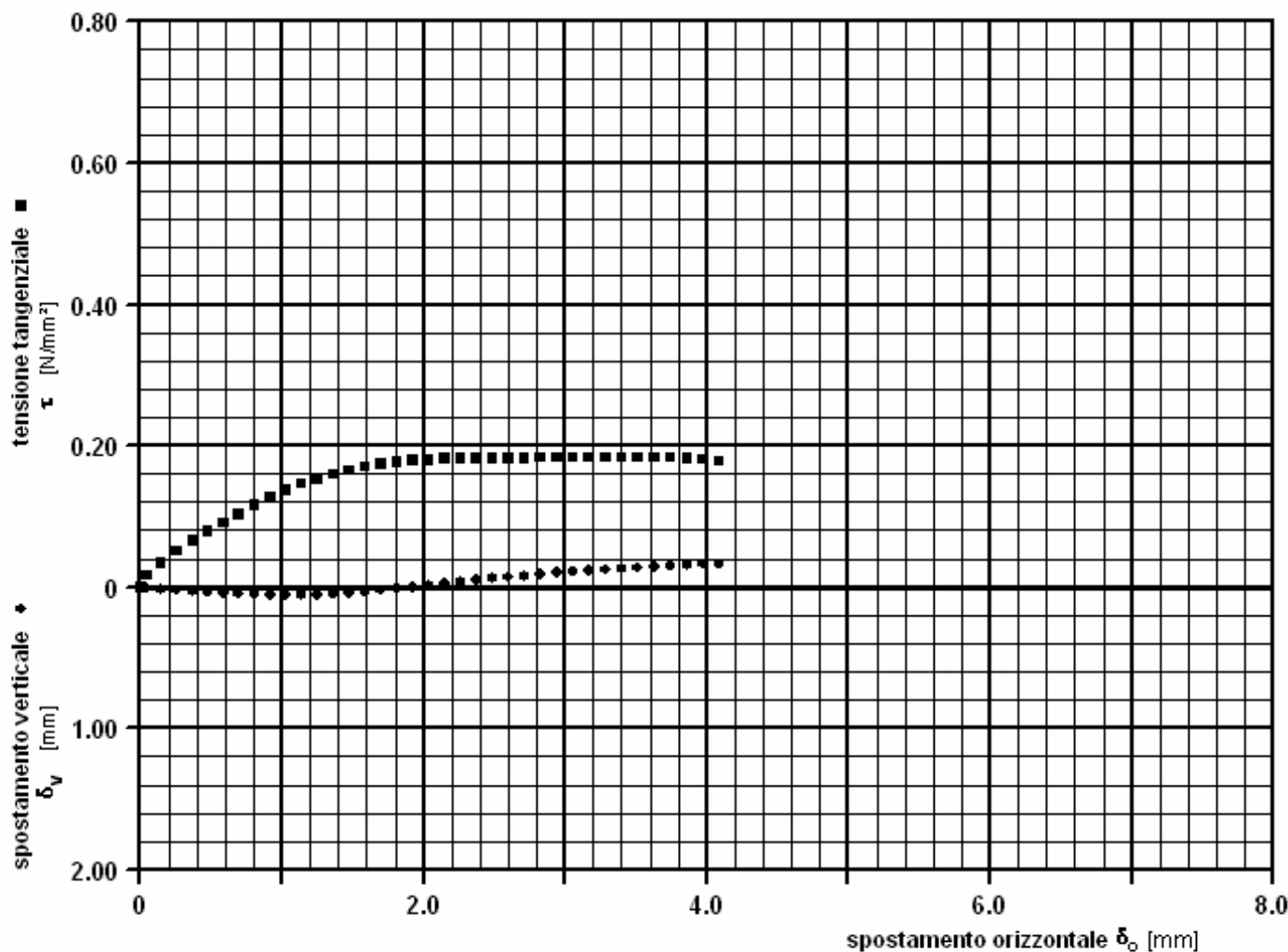
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1/1 Profondità da m 21.40 a m 21.80

Data inizio prova 2/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.5	15.2	0.43	1.00	0.29	0.26	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

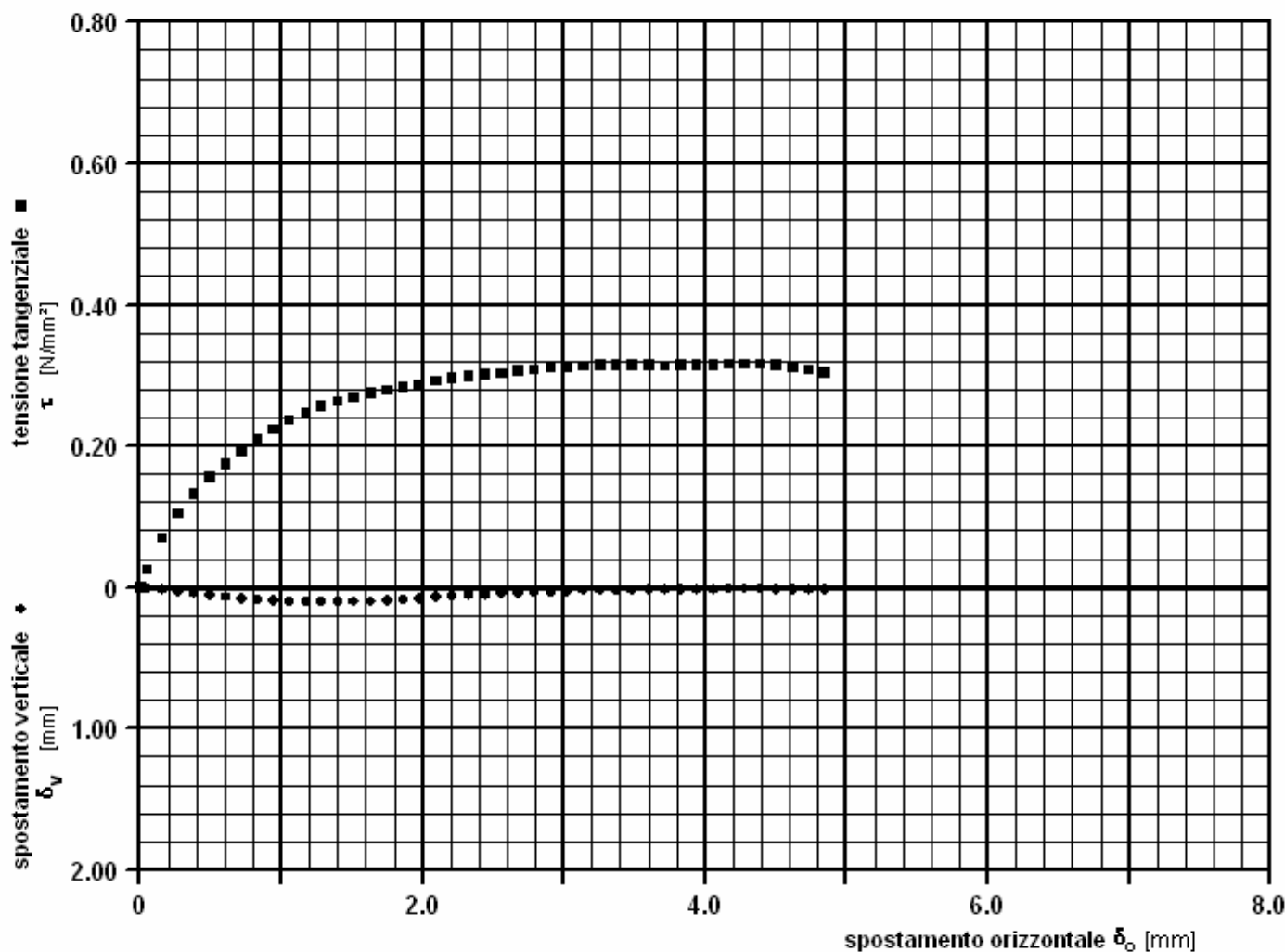
Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1/2 Profondità da m 21.40 a m 21.80

Data inizio prova 2/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.3	14.9	0.44	1.00	0.30	0.27	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

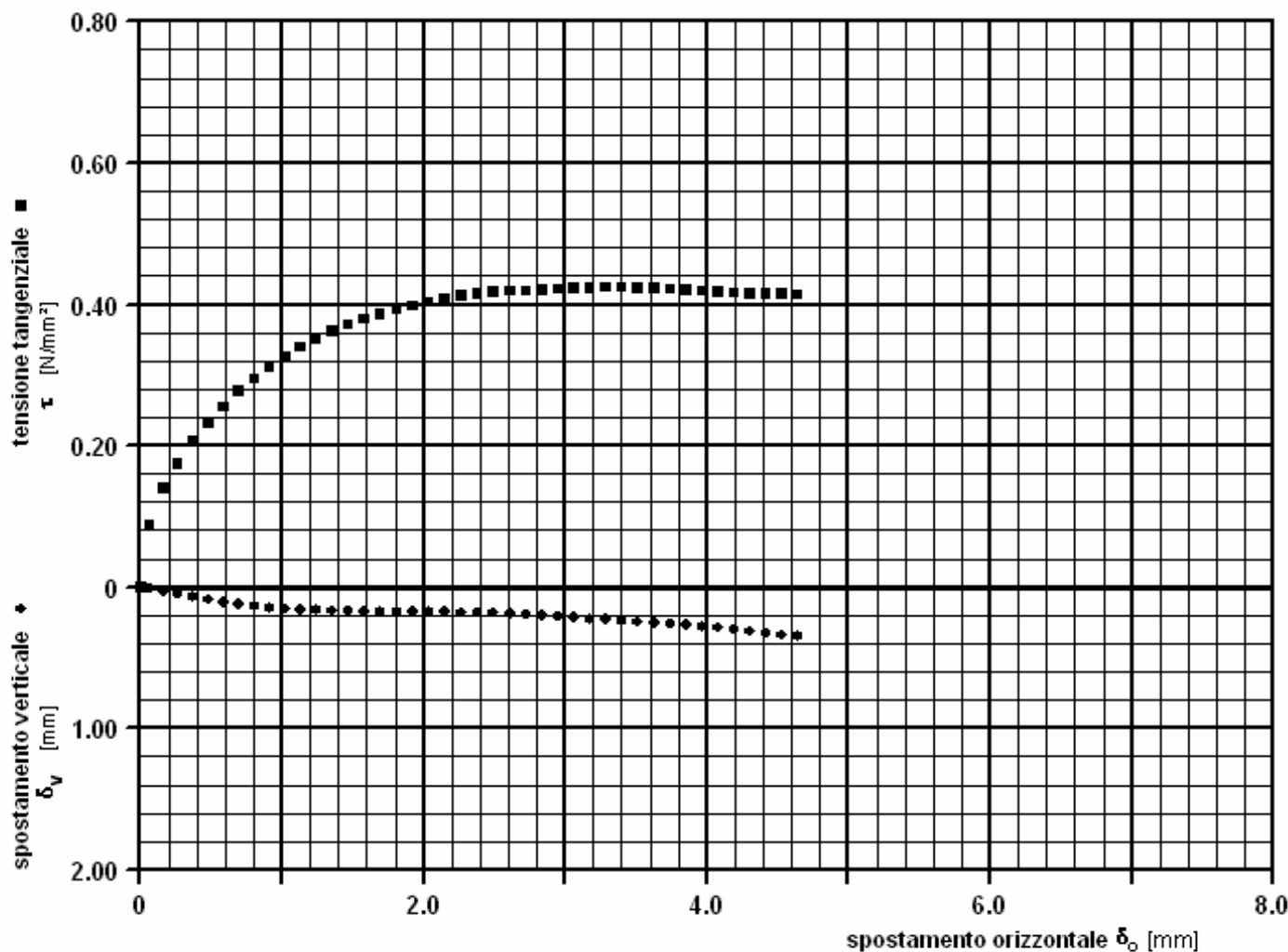
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 1/3 Profondità da m 21.40 a m 21.80

Data inizio prova 2/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m³]	γ_d [kN/m³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm²]
19.8	15.6	0.42	1.00	0.27	0.25	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32

Campione 1

Profondità da m 21,40 a m 21,80

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 2/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.039	0.017	0.007	0.044	0.026	0.007	0.000	0.000	0.002
0.142	0.035	0.012	0.155	0.071	0.012	0.060	0.089	0.007
0.252	0.052	0.017	0.266	0.105	0.022	0.160	0.140	0.024
0.362	0.067	0.024	0.377	0.133	0.037	0.261	0.175	0.045
0.469	0.080	0.029	0.488	0.156	0.049	0.367	0.207	0.062
0.579	0.092	0.036	0.601	0.175	0.062	0.474	0.233	0.081
0.689	0.104	0.041	0.715	0.193	0.074	0.580	0.256	0.100
0.799	0.116	0.046	0.828	0.210	0.084	0.689	0.278	0.117
0.912	0.128	0.049	0.939	0.224	0.091	0.798	0.296	0.131
1.022	0.138	0.051	1.052	0.237	0.096	0.906	0.313	0.141
1.134	0.147	0.051	1.168	0.248	0.099	1.017	0.327	0.148
1.247	0.155	0.049	1.279	0.257	0.099	1.126	0.341	0.155
1.359	0.161	0.041	1.395	0.264	0.099	1.237	0.352	0.158
1.472	0.166	0.039	1.511	0.269	0.099	1.351	0.363	0.160
1.582	0.171	0.029	1.627	0.275	0.096	1.462	0.372	0.162
1.694	0.175	0.017	1.743	0.280	0.089	1.576	0.380	0.167
1.807	0.178	0.005	1.856	0.284	0.082	1.687	0.387	0.167
1.919	0.181	-0.005	1.972	0.287	0.074	1.803	0.394	0.169
2.029	0.181	-0.019	2.088	0.293	0.067	1.916	0.399	0.169
2.142	0.183	-0.032	2.203	0.296	0.057	2.032	0.405	0.169
2.254	0.183	-0.044	2.319	0.299	0.052	2.146	0.410	0.169
2.367	0.184	-0.056	2.438	0.302	0.047	2.260	0.413	0.174
2.479	0.184	-0.068	2.553	0.304	0.037	2.373	0.416	0.177
2.592	0.183	-0.075	2.669	0.307	0.035	2.487	0.419	0.179
2.707	0.184	-0.085	2.785	0.309	0.032	2.603	0.420	0.184
2.819	0.184	-0.097	2.903	0.311	0.030	2.716	0.420	0.189
2.934	0.184	-0.107	3.019	0.313	0.022	2.830	0.422	0.196
3.049	0.184	-0.114	3.135	0.314	0.020	2.944	0.422	0.200
3.164	0.185	-0.121	3.253	0.316	0.017	3.057	0.423	0.208
3.279	0.185	-0.131	3.367	0.316	0.015	3.171	0.424	0.220
3.394	0.185	-0.138	3.480	0.316	0.015	3.282	0.425	0.224
3.509	0.185	-0.143	3.596	0.316	0.010	3.395	0.425	0.232
3.624	0.185	-0.151	3.709	0.314	0.010	3.509	0.424	0.241
3.739	0.185	-0.153	3.825	0.315	0.010	3.623	0.423	0.248
3.854	0.183	-0.163	3.936	0.316	0.010	3.736	0.423	0.255
3.966	0.181	-0.168	4.052	0.316	0.010	3.850	0.421	0.265
4.081	0.180	-0.170	4.163	0.317	0.007	3.963	0.420	0.272
			4.276	0.317	0.002	4.075	0.419	0.284

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Salvatore Febo

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32

Campione 1

Profondità da m 21,40 a m 21,80

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 2/6/2006

Data fine prova 7/6/2006

Provino 1	2	3
σ' [N/mm ²] 0.2	0.4	0.6
δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]	δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]	δ_o [mm] τ [N/mm ²] δ_v [mm]
	4.387 0.317 0.005	4.188 0.417 0.294
	4.501 0.315 0.010	4.302 0.416 0.308
	4.614 0.313 0.010	4.413 0.416 0.320
	4.727 0.309 0.010	4.524 0.416 0.332
	4.841 0.305 0.010	4.638 0.415 0.341

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo 19/5/2006

Data di arrivo in laboratorio 29/5/2006

Data di apertura 1/6/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 35 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, CE, TD (CD)

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



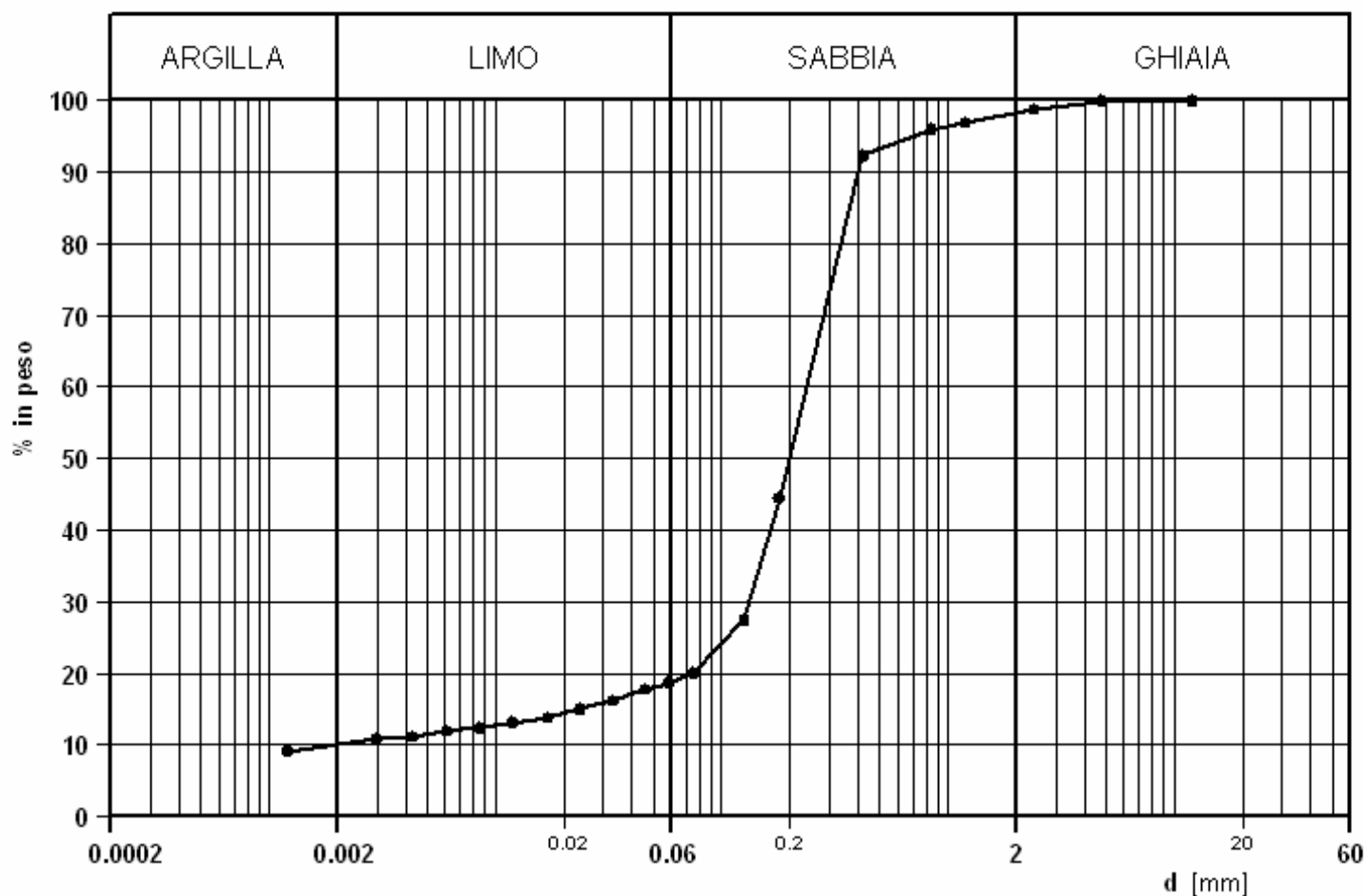
Sabbia limosa o debolmente limosa di colore grigio, con fossili. Si osservano piani di stratificazione perpendicolari all'asse del campione.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50Data inizio prova 8/6/2006 Data fine prova 14/6/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Sabbia deb. argillosa deb. limosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 10$$

Note

.....

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 8/6/2006 Data fine prova 27/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19.9$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 15.8$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 26.6$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0.26$ Indice di porosità $e_0 = 0.68$ Grado di saturazione $S = 1.00$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 16.7$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.23$

Pressione σ' [N/cm ²]		8.0	15.0	30.0	60.0	120.0	250.0			
Indice di porosità e	carico	0.636	0.623	0.604	0.579	0.544	0.489			
	scarico	0.499	0.497	0.495	0.493	0.491				

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

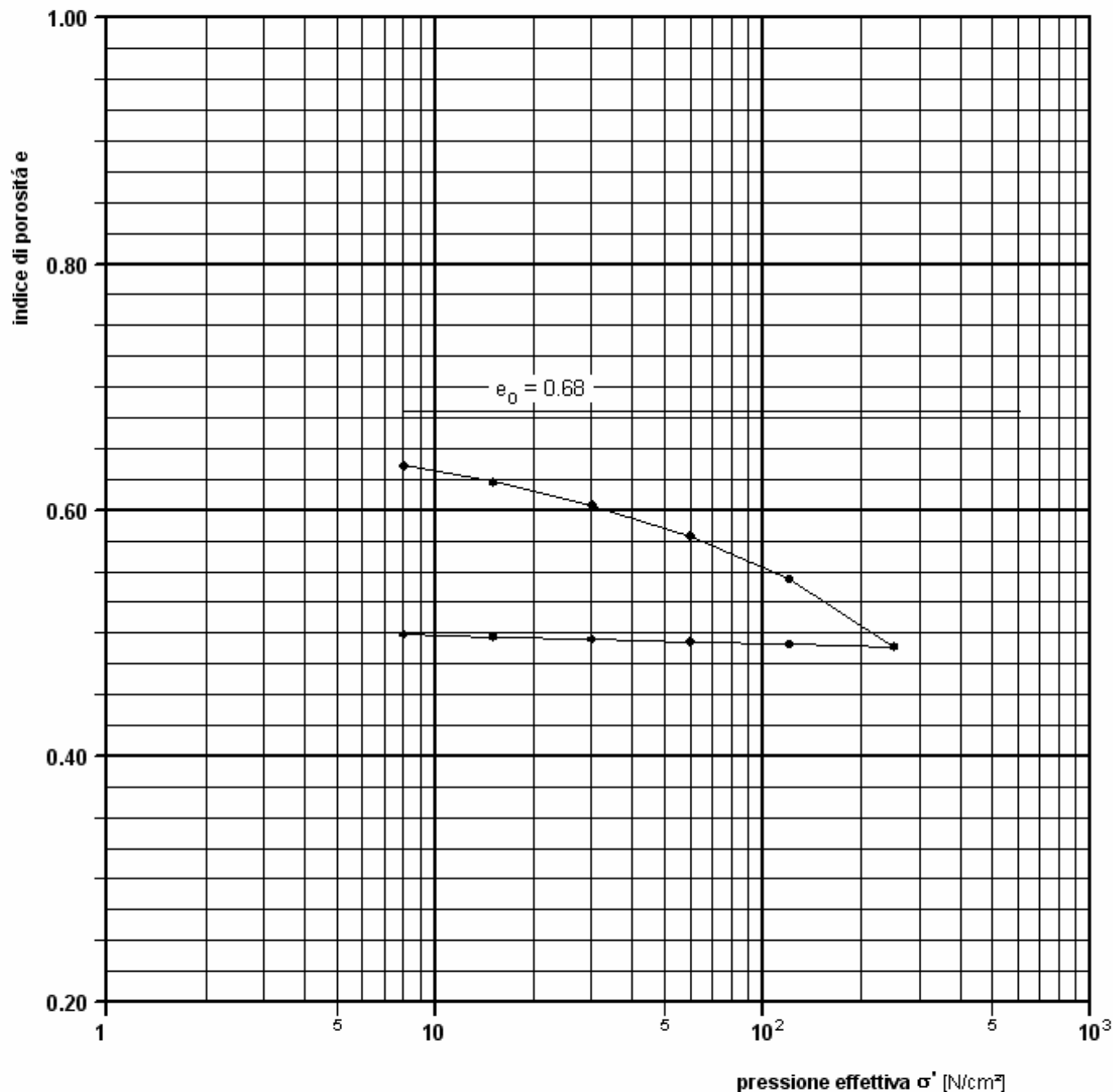
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 8/6/2006

Data fine prova 27/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

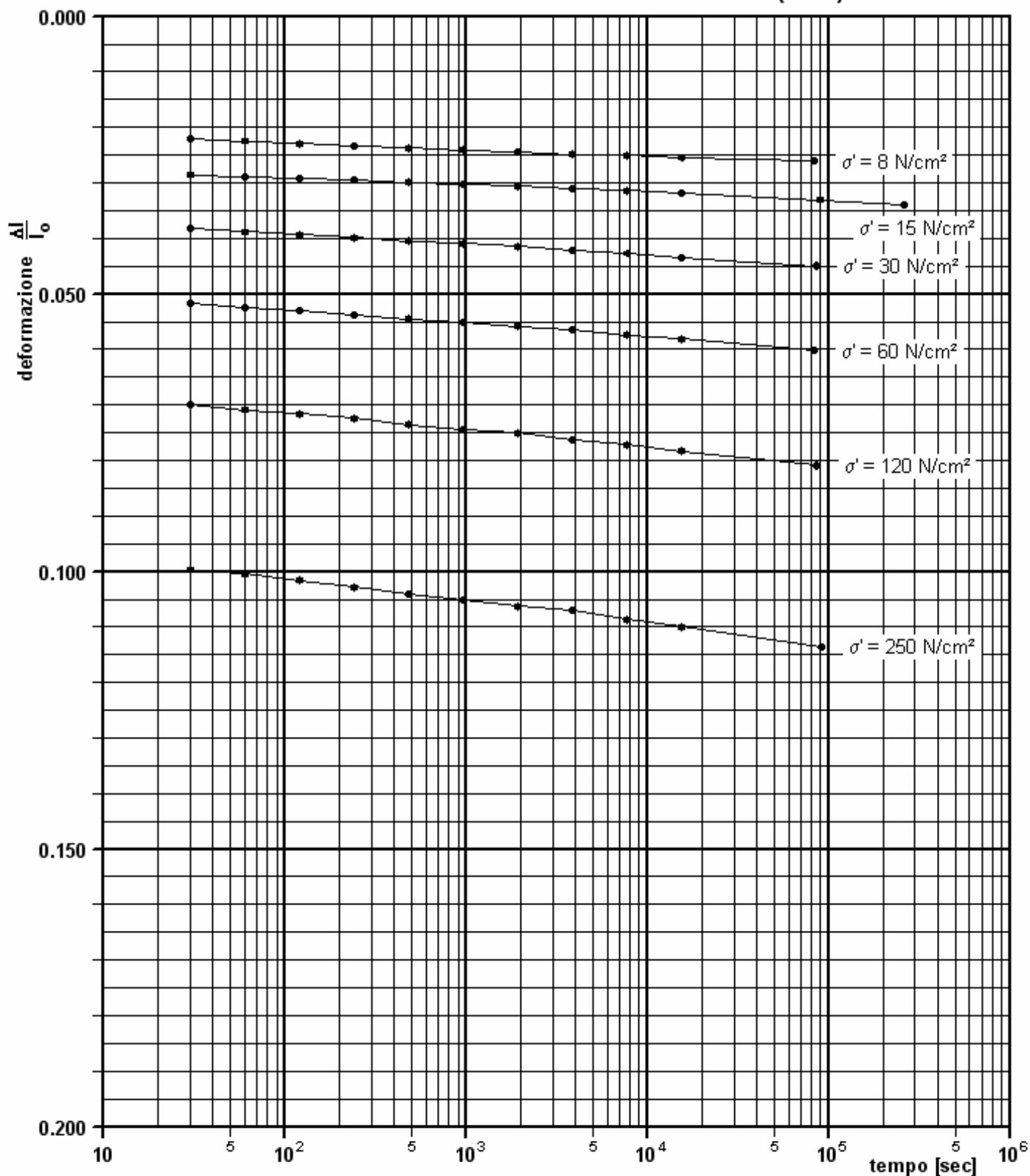
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



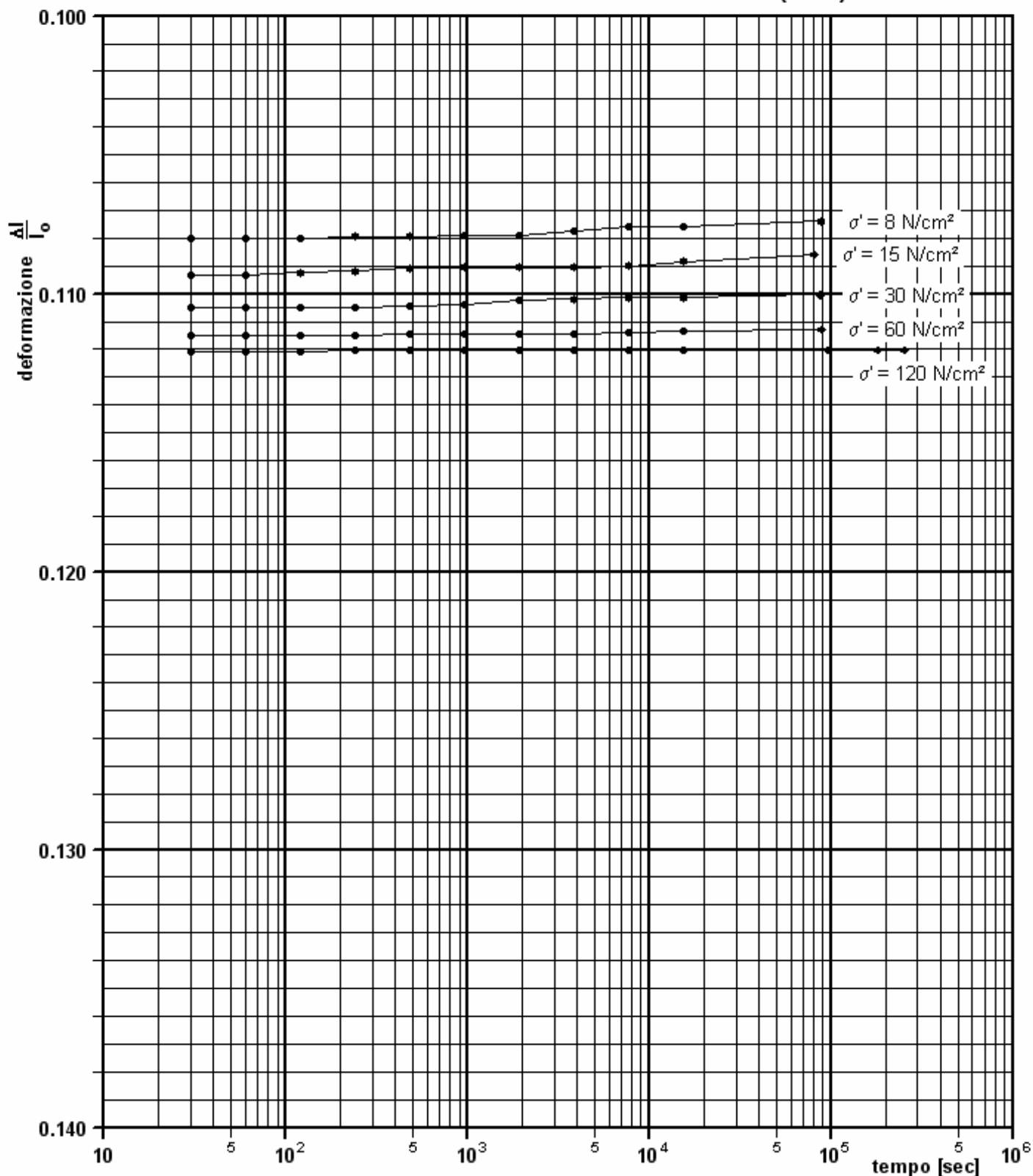
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)

Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
8.0 ÷ 15.0	858	1.2×10^{-3}		
15.0 ÷ 30.0	1323	7.6×10^{-4}		
30.0 ÷ 60.0	1879	5.3×10^{-4}		
60.0 ÷ 120.0	2724	3.7×10^{-4}		
120.0 ÷ 250.0	3654	2.7×10^{-4}		

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

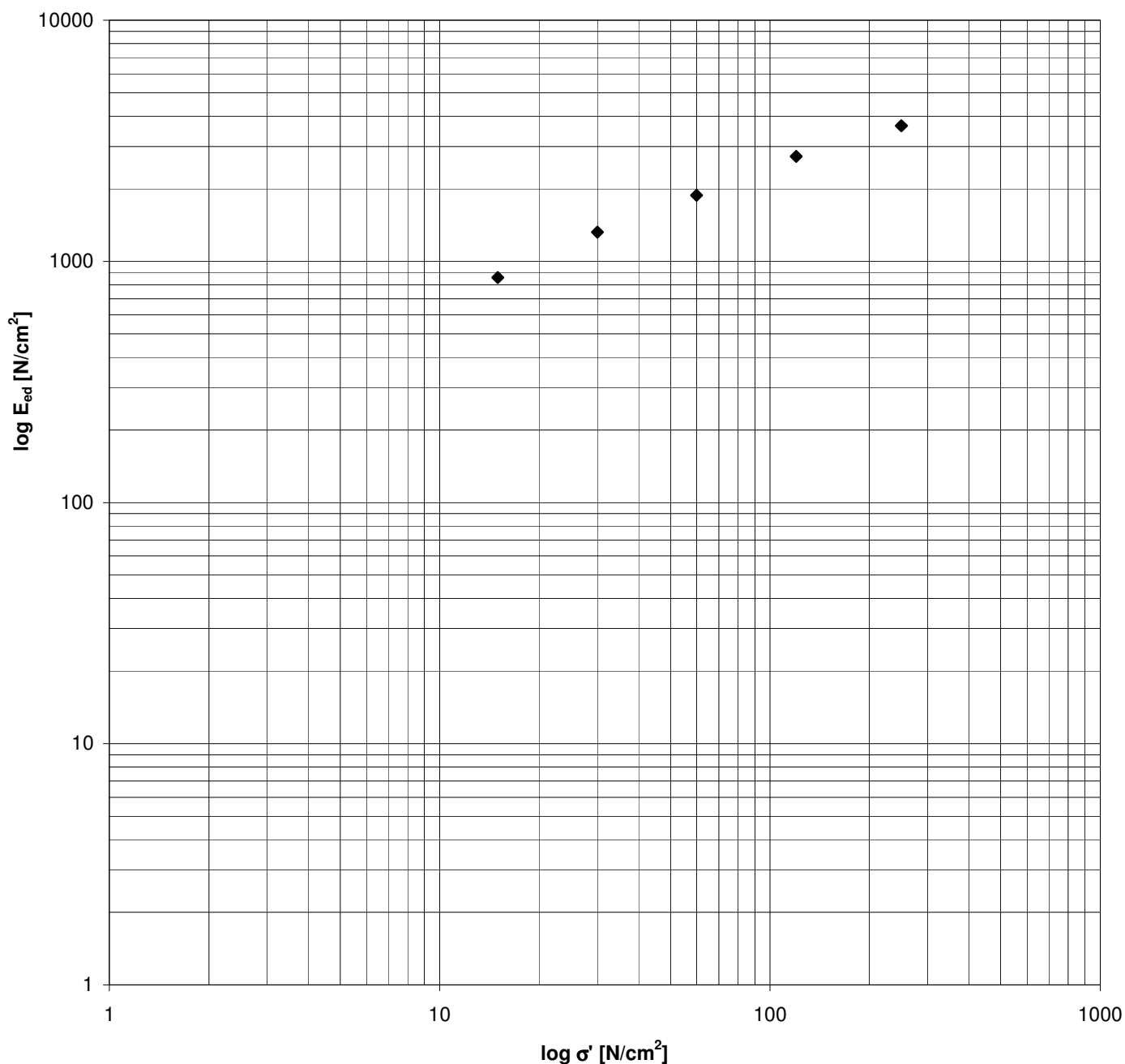
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23,00 a m 23,50

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Richiedente SYSTRA S.A.

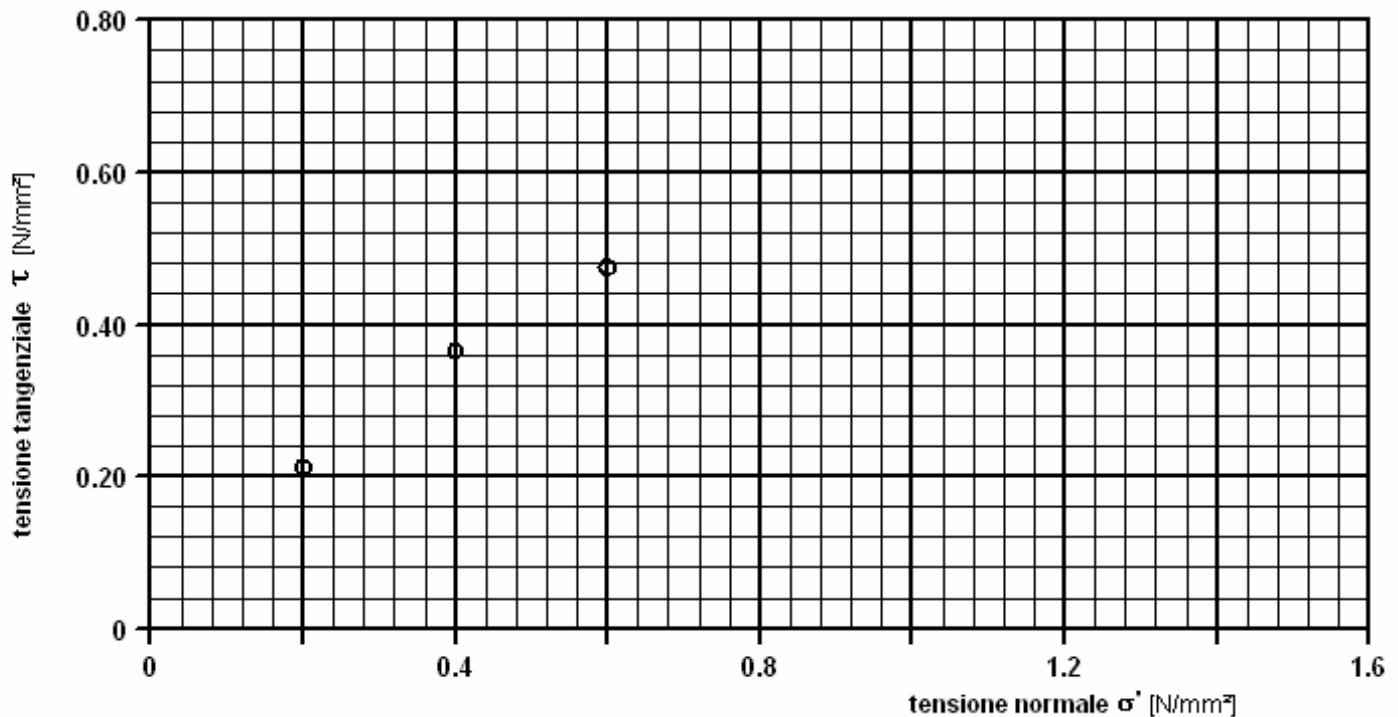
Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 9/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m²]	γ_d [kN/m²]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
1	19.6	15.3	0.42	1.00	0.28	0.29	0.212	0.20	2.92
2	19.4	15.1	0.43	1.00	0.29	0.30	0.366	0.40	4.96
3	19.2	15.1	0.43	0.95	0.27	0.29	0.475	0.60	4.01

Note Prova consolidata drenata

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

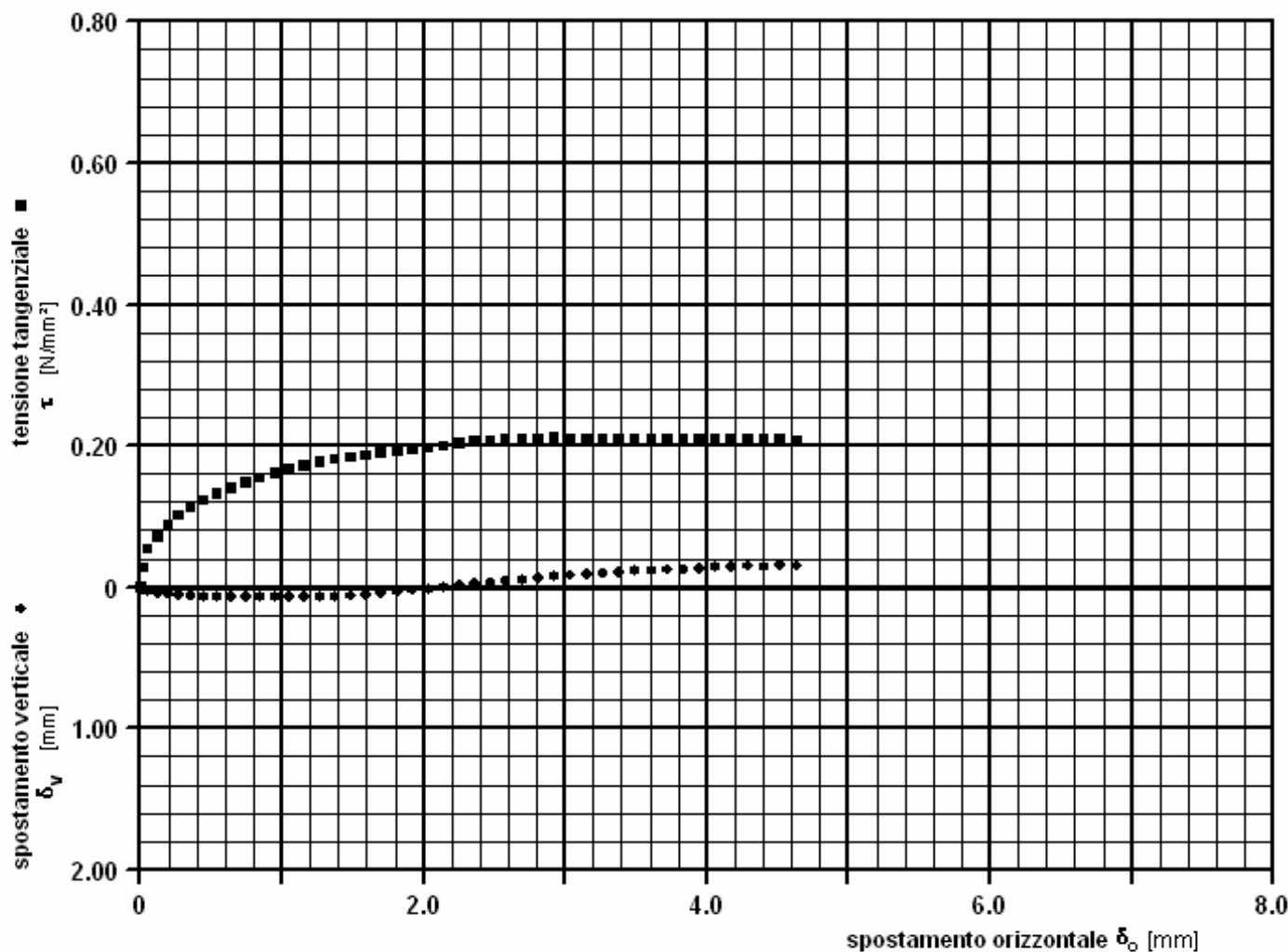
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2/1 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 5/6/2006 Data fine prova 9/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.6	15.3	0.42	1.00	0.28	0.29	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

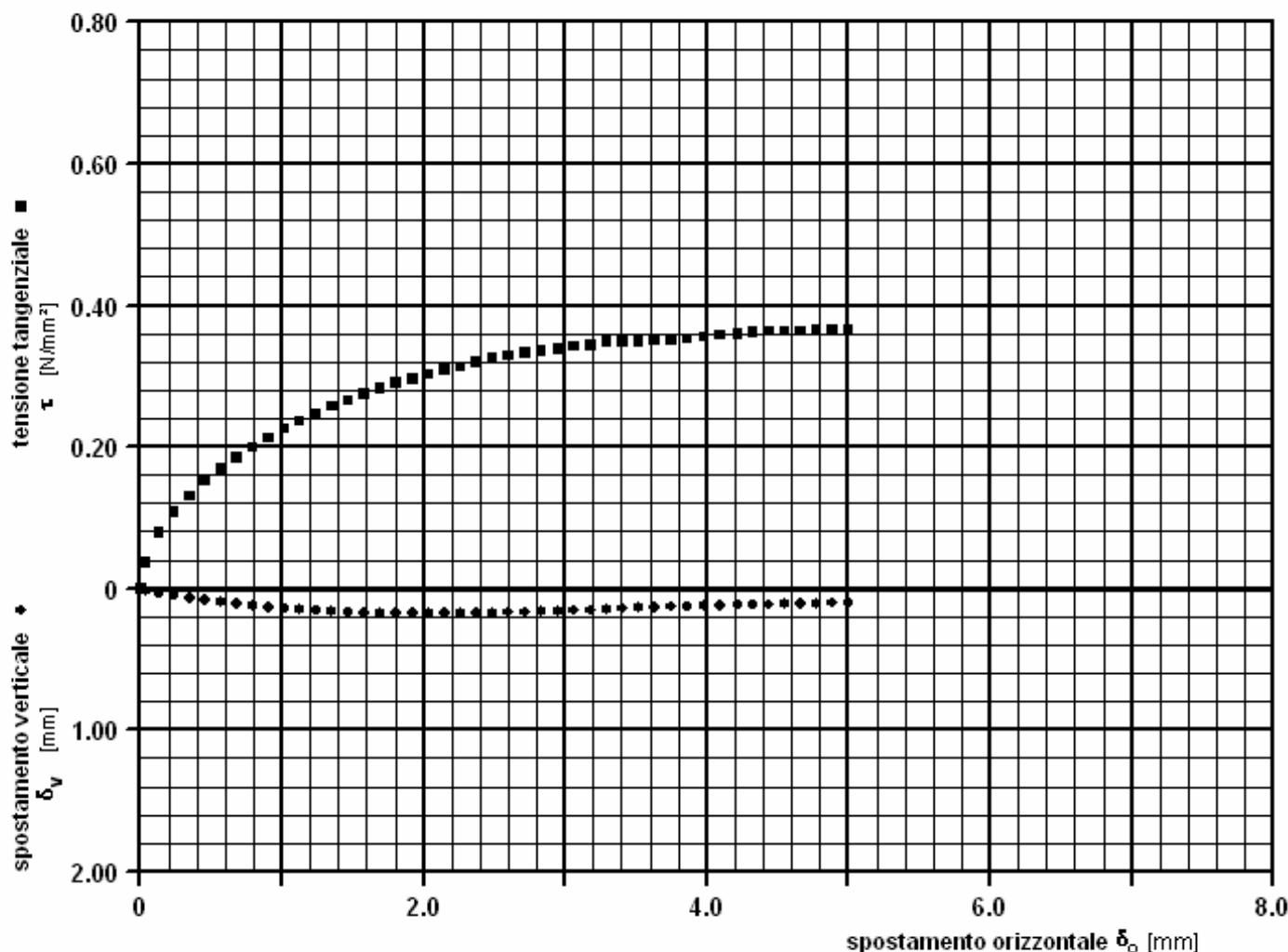
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2/2 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 9/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.4	15.1	0.43	1.00	0.29	0.30	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

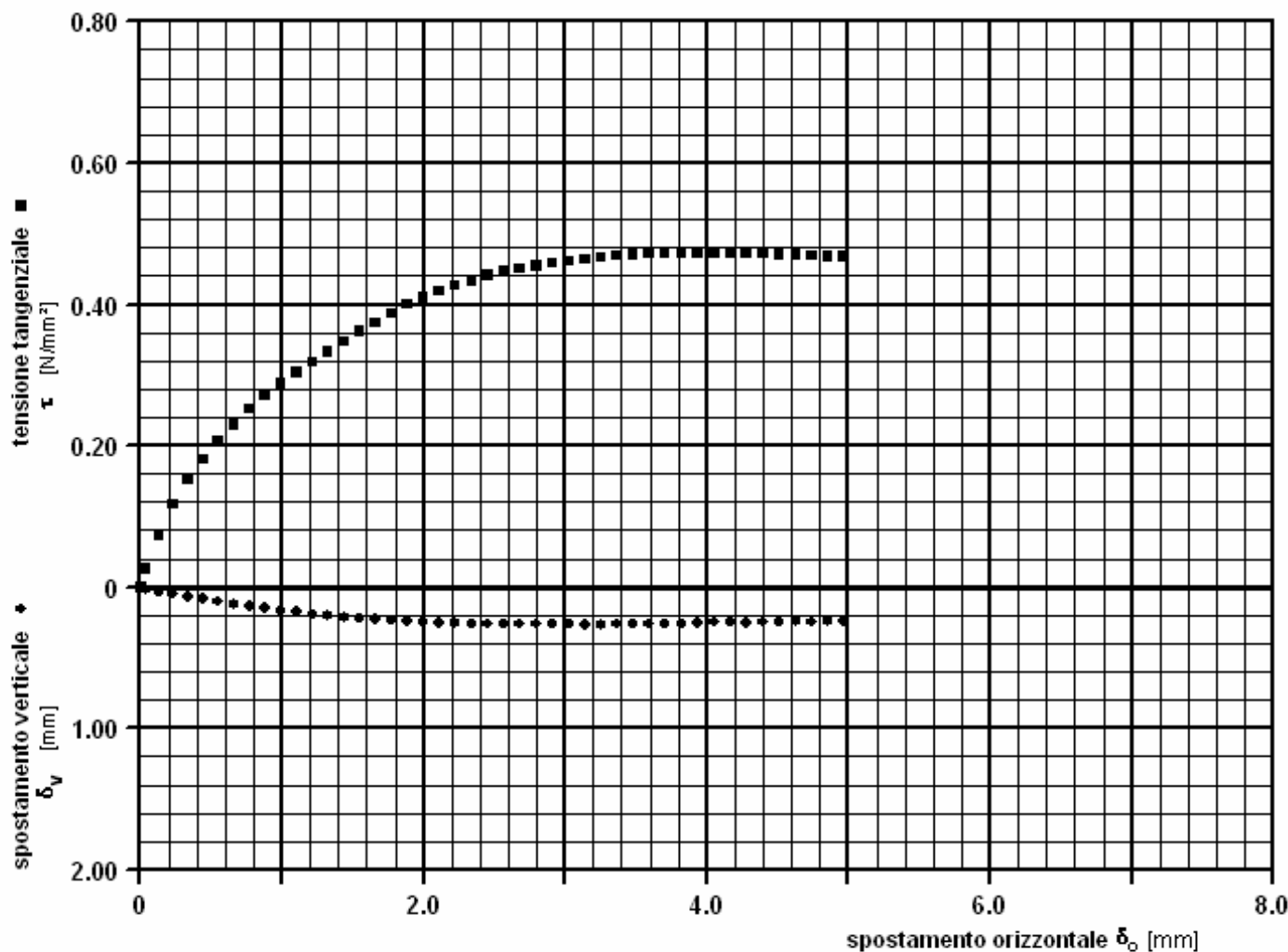
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32 Campione 2/3 Profondità da m 23.00 a m 23.50

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 9/6/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.2	15.1	0.43	0.95	0.27	0.29	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32

Campione 2

Profondità da m 23,00 a m 23,50

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 9/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.010	0.028	0.017	0.032	0.038	0.010	0.031	0.027	0.012
0.049	0.055	0.025	0.124	0.079	0.030	0.123	0.075	0.029
0.117	0.072	0.037	0.230	0.109	0.045	0.224	0.119	0.044
0.190	0.088	0.045	0.342	0.132	0.062	0.330	0.153	0.061
0.265	0.102	0.052	0.450	0.152	0.077	0.437	0.181	0.076
0.349	0.113	0.057	0.564	0.170	0.092	0.545	0.207	0.096
0.442	0.124	0.067	0.676	0.186	0.105	0.656	0.231	0.113
0.536	0.133	0.064	0.787	0.201	0.117	0.765	0.253	0.128
0.637	0.140	0.064	0.898	0.214	0.127	0.876	0.272	0.145
0.739	0.148	0.064	1.010	0.226	0.135	0.987	0.289	0.160
0.841	0.156	0.064	1.121	0.237	0.144	1.095	0.305	0.172
0.943	0.162	0.067	1.235	0.248	0.152	1.208	0.320	0.187
1.049	0.167	0.067	1.346	0.258	0.159	1.319	0.334	0.196
1.153	0.173	0.067	1.460	0.267	0.164	1.433	0.348	0.209
1.261	0.178	0.067	1.574	0.276	0.169	1.544	0.363	0.216
1.369	0.182	0.067	1.685	0.284	0.169	1.657	0.375	0.223
1.479	0.185	0.057	1.802	0.291	0.169	1.768	0.388	0.231
1.588	0.187	0.050	1.916	0.297	0.172	1.879	0.401	0.238
1.697	0.191	0.037	2.030	0.304	0.172	1.992	0.411	0.240
1.810	0.193	0.030	2.143	0.310	0.172	2.106	0.420	0.248
1.920	0.195	0.017	2.257	0.314	0.172	2.219	0.428	0.250
2.029	0.198	0.010	2.371	0.320	0.169	2.335	0.435	0.253
2.138	0.201	-0.005	2.482	0.326	0.167	2.448	0.442	0.255
2.249	0.204	-0.015	2.596	0.330	0.164	2.559	0.448	0.255
2.357	0.206	-0.027	2.713	0.333	0.162	2.675	0.452	0.258
2.467	0.209	-0.037	2.826	0.337	0.157	2.791	0.456	0.258
2.576	0.210	-0.050	2.943	0.340	0.154	2.906	0.459	0.258
2.691	0.211	-0.059	3.059	0.343	0.152	3.020	0.462	0.258
2.803	0.211	-0.069	3.173	0.345	0.147	3.133	0.465	0.260
2.918	0.212	-0.079	3.287	0.350	0.142	3.247	0.468	0.260
3.032	0.211	-0.087	3.401	0.349	0.137	3.358	0.470	0.258
3.147	0.210	-0.094	3.514	0.350	0.132	3.471	0.472	0.258
3.260	0.211	-0.104	3.628	0.352	0.130	3.584	0.473	0.258
3.377	0.210	-0.111	3.745	0.352	0.125	3.700	0.473	0.255
3.488	0.210	-0.119	3.859	0.354	0.120	3.818	0.474	0.253
3.604	0.210	-0.124	3.975	0.357	0.117	3.932	0.474	0.248
3.718	0.210	-0.131	4.091	0.359	0.115	4.047	0.475	0.245
3.829	0.210	-0.126	4.212	0.361	0.112	4.163	0.474	0.245

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B32

Campione 2

Profondità da m 23,00 a m 23,50

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 9/6/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
3.942	0.211	-0.134	4.321	0.363	0.109	4.276	0.474	0.248
4.056	0.210	-0.146	4.433	0.364	0.107	4.392	0.473	0.240
4.170	0.210	-0.149	4.544	0.364	0.105	4.506	0.472	0.240
4.284	0.210	-0.154	4.658	0.365	0.103	4.621	0.472	0.238
4.396	0.209	-0.149	4.769	0.365	0.100	4.735	0.470	0.240
4.513	0.209	-0.161	4.881	0.365	0.098	4.848	0.469	0.238
4.628	0.208	-0.154	4.995	0.366	0.095	4.961	0.469	0.238

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B33 Campione 1 Profondità da m 20.00 a m 20.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 19/7/2006

Data di apertura 24/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 36 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, mediamente addensata, a grana fina, fossilifera.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

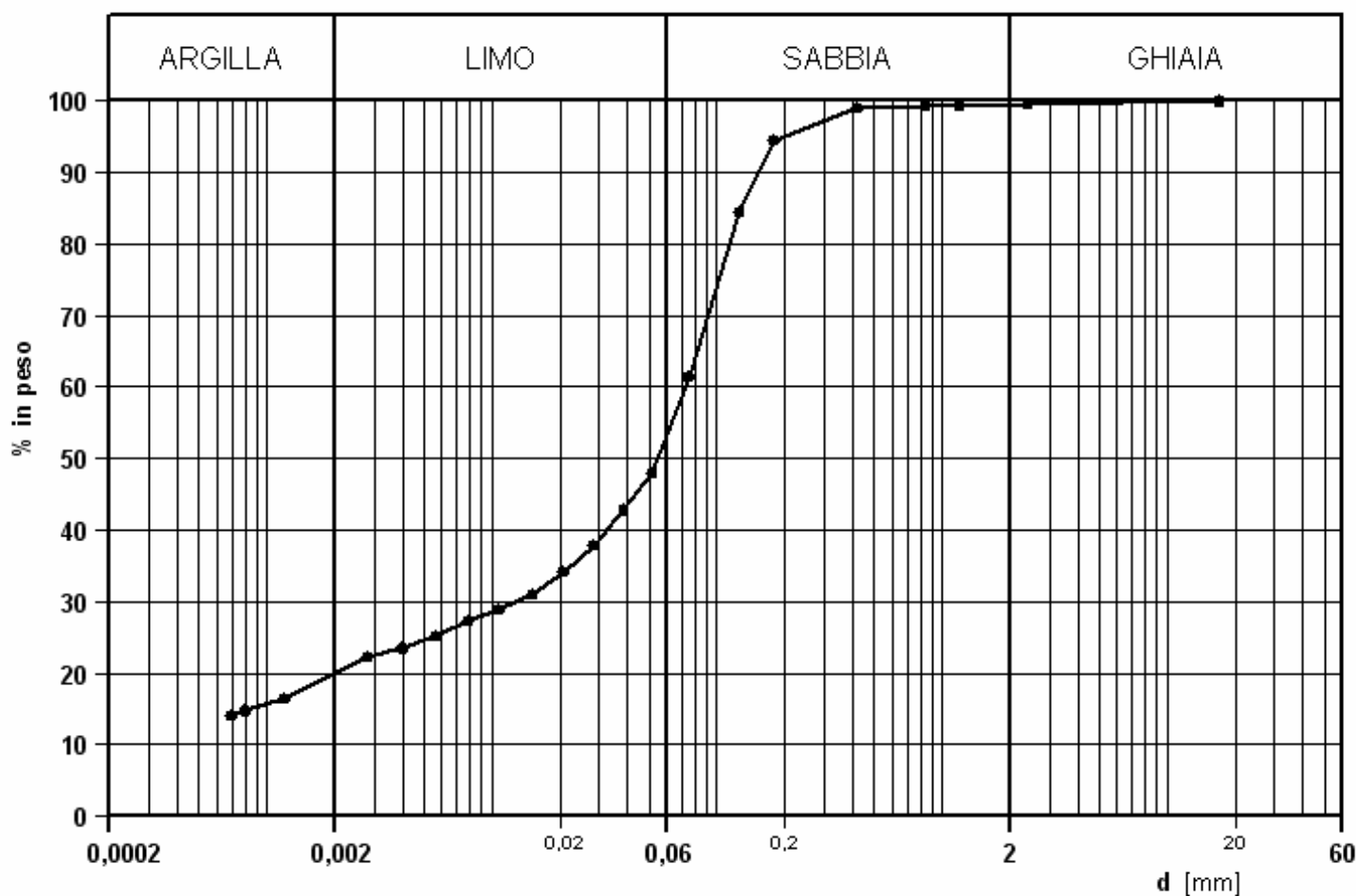
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B33 Campione 1 Profondità da m 20.00 a m 20.50

Data inizio prova 27/7/2006 Data fine prova 1/8/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Sabbia con limo argillosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 20$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B33 Campione 2 Profondità da m 25.00 a m 25.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 19/7/2006

Data di apertura 24/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 37 cm

Condizioni campione Buone

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore grigio, mediamente addensata, a grana fina, fossilifera.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

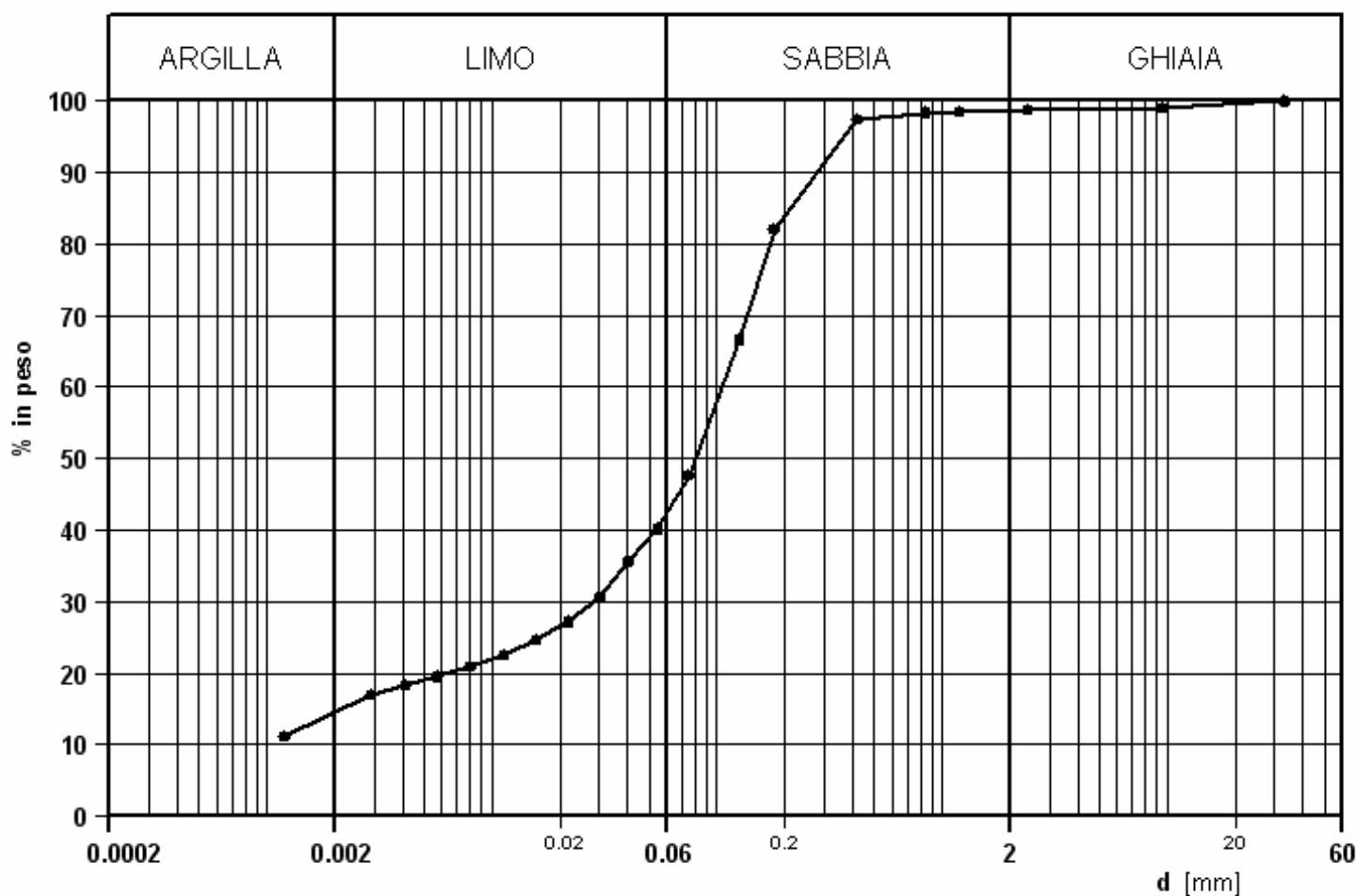
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B33 Campione 2 Profondità da m 25.00 a m 25.50

Data inizio prova 31/7/2006 Data fine prova 3/8/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Sabbia con limo argillosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 14$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B35 Campione 1 Profondità da m 15.00 a m 15.60

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 19/7/2006

Data di apertura 21/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 50 cm

Condizioni campione Cattive

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo argilloso sabbioso di colore nerastro, con frammenti di calcarenite organogena di colore grigio e numerosi coralli.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

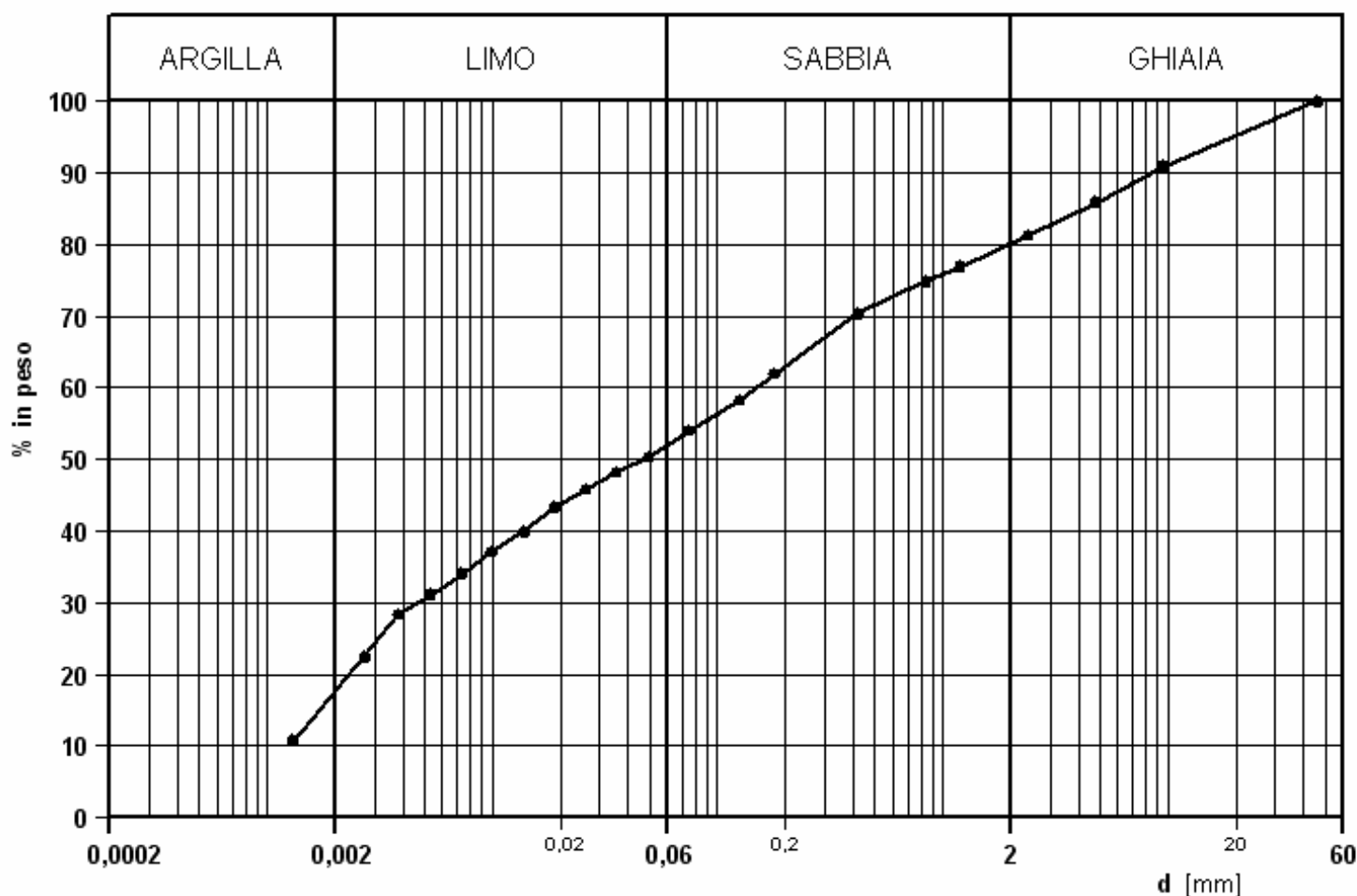
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B35 Campione 1 Profondità da m 15.00 a m 15.60

Data inizio prova 26/7/2006 Data fine prova 31/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Limo con sabbia ghiaioso argilloso

$$U = \frac{d_{80}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 18$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B35 Campione 2 Profondità da m 17.70 a m 18.30

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 19/7/2006

Data di apertura 26/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 40 cm

Condizioni campione Cattive

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



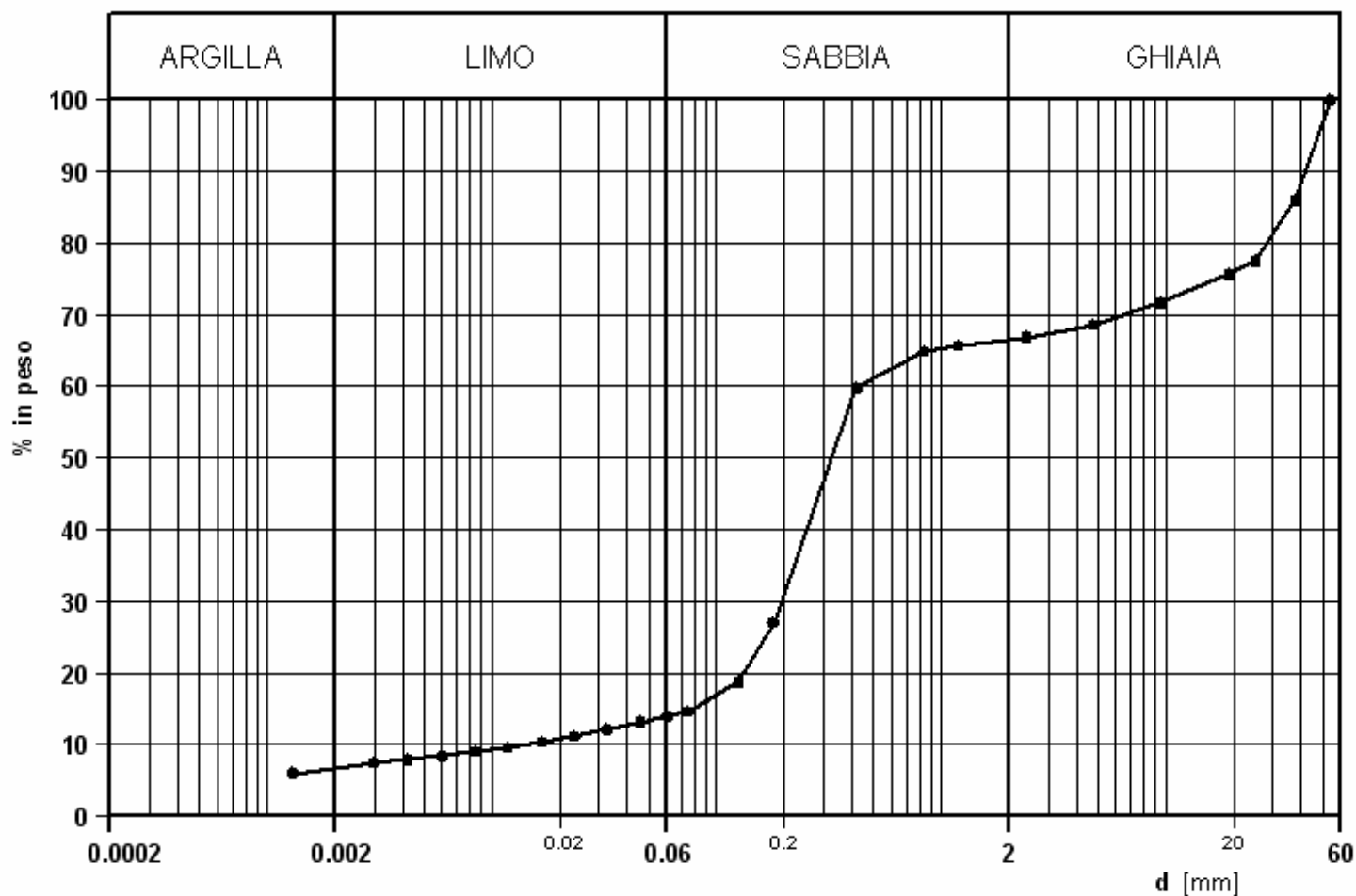
Sabbia limosa di colore grigio chiaro, mediamente addensata, con frammenti calcarenitici.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B35 Campione 2 Profondità da m 17.70 a m 18.30Data inizio prova 31/7/2006 Data fine prova 4/8/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Sabbia con ghiaia deb. limosa deb. argillosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm } \dots\dots\dots 6$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B36 Campione 1 Profondità da m 13.60 a m 14.00

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 24/5/2006

Data di apertura 5/6/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 15 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Alluvioni. Sabbia limosa di colore grigio nerastro, con ghiaia di varia natura a spigoli arrotondati

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B37 Campione 1 Profondità da m 11.60 a m 11.80

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 12/6/2006

Data di apertura 17/6/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni Materiale sciolto

Condizioni campione Cattive

Prove eseguite w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia ghiaiosa limosa di colore nerastro inglobante frammenti di laterizi ed ossa.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B37 Campione 2 Profondità da m 27.00 a m 27.60

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 12/6/2006

Data di apertura 25/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 60 cm

Condizioni campione Cattive

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo argilloso molle, di colore grigio scuro, con numerosi coralli e frammenti di fossili; $w_n \gg w_p$.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

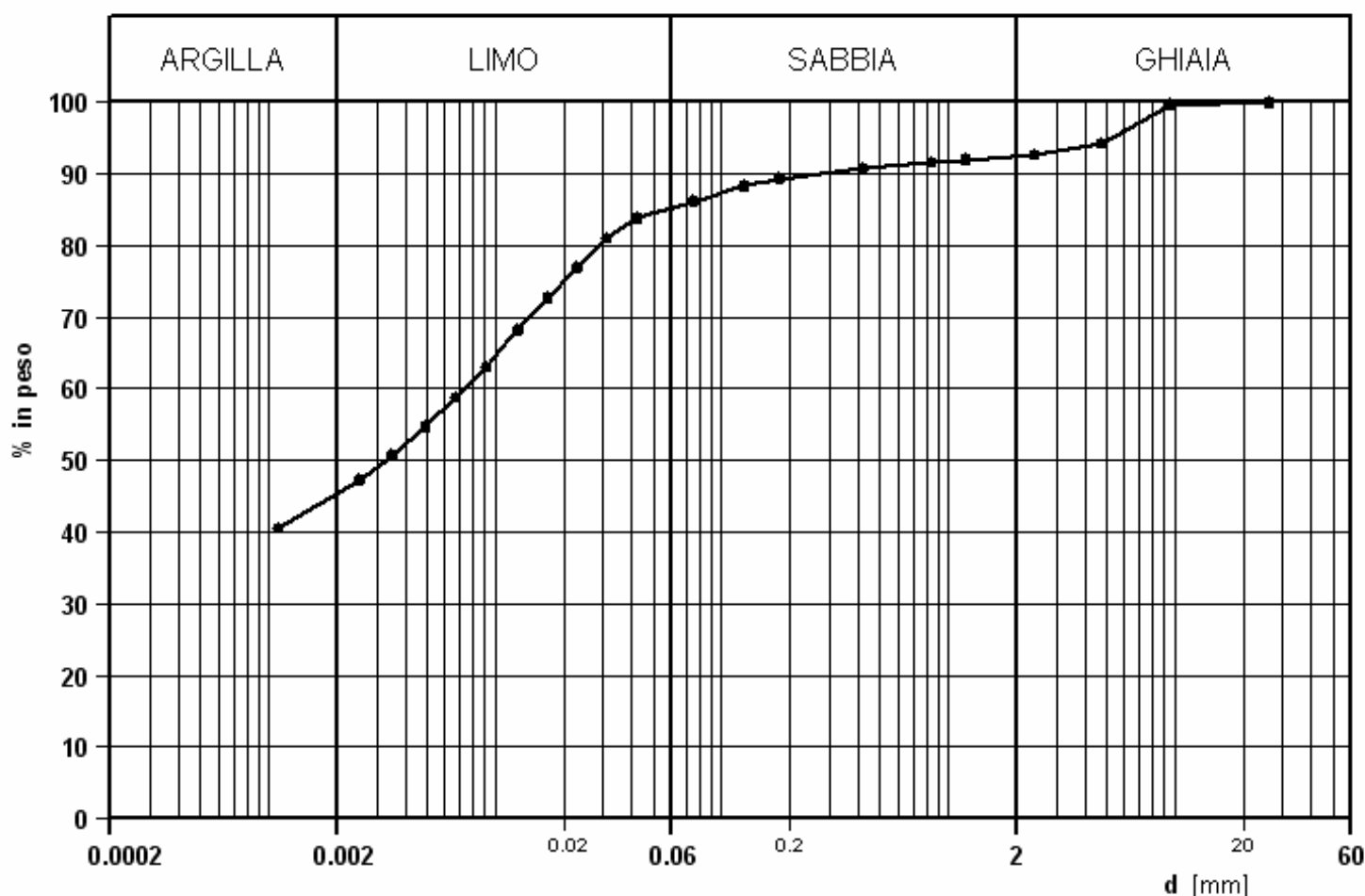
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B37 Campione 2 Profondità da m 27.00 a m 27.60

Data inizio prova 31/7/2006 Data fine prova 3/8/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Argilla con limo deb. ghiaiosa deb. sabbiosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } 45$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B39 Campione 1 Profondità da m 4.10 a m 4.70

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 12/6/2006

Data di apertura 25/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni Materiale sciolto

Condizioni campione Cattive

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Sabbia limosa di colore marrone giallastro, con ghiaia e blocchi di natura calcarenitica, a spigoli vivi, del $d_{\max} \cong 5$ cm.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

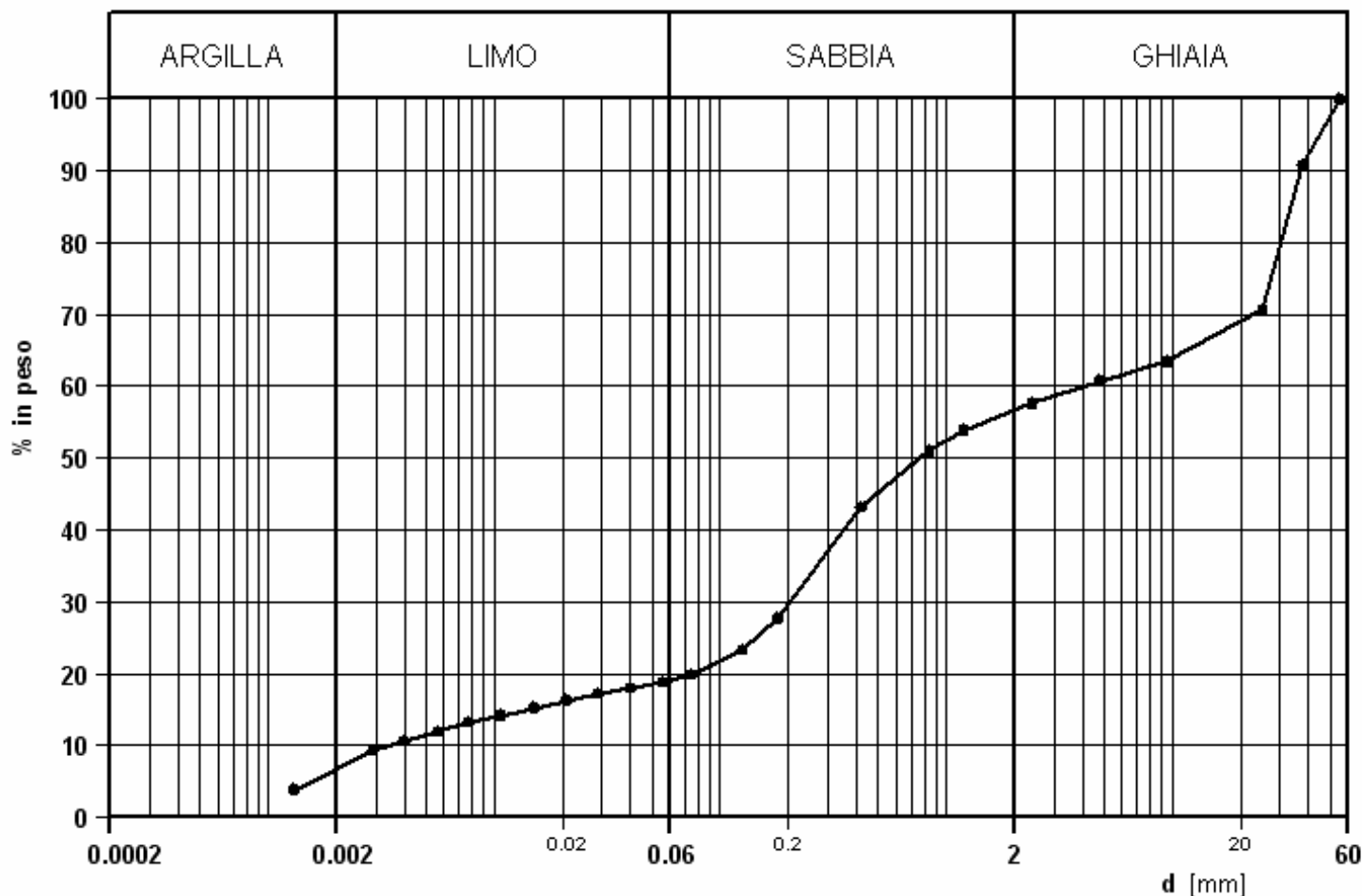
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B39 Campione 1 Profondità da m 4.10 a m 4.70

Data inizio prova 31/7/2006 Data fine prova 4/8/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa

$$U = \frac{d_{80}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } \dots 6$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B39 Campione 2 Profondità da m 20.50 a m 20.75

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 12/6/2006

Data di apertura 26/7/2006

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 20 cm

Condizioni campione Cattive

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



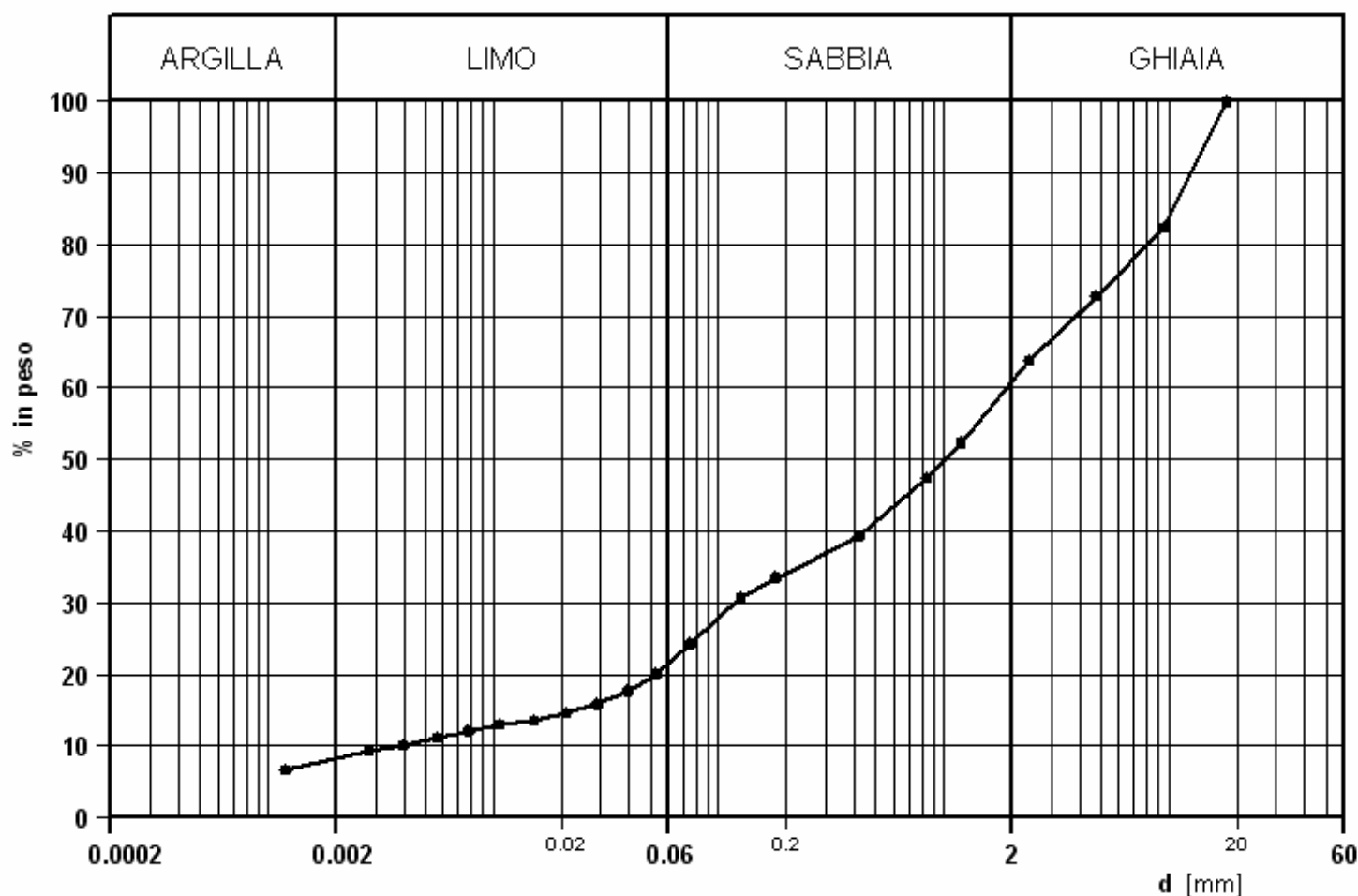
Sabbia limosa e limo sabbioso di colore giallastro, poco consistente, con ghiaia calcarenitica a spigoli vivi.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B39 Campione 2 Profondità da m 20.50 a m 20.75Data inizio prova 31/7/2006 Data fine prova 4/8/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Ghiaia e sabbia limose deb. argillose

$$U = \frac{d_{80}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad \dots 9$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B39 Campione R1 Profondità da m 27.50 a m 27.75

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 16/6/2006

Data di apertura 27/7/2006

Contenitore Sacchetto di plastica

Dimensioni

Condizioni campione Campione rimaneggiato

Prove eseguite w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$. Struttura a scaglie.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B40 Campione R1 Profondità da m 15.50 a m 15.75

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 19/7/2006

Data di apertura 27/7/2006

Contenitore Sacchetto di plastica

Dimensioni

Condizioni campione Campione rimaneggiato

Prove eseguite w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo sabbioso e sabbia limosa di colore giallo ocra, poco consistente, $w_n > w_p$, con noduli di sabbia ocra e numerosi noduli calcarenitici.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B40 Campione R2 Profondità da m 18.30 a m 18.60

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 19/7/2006

Data di apertura 27/7/2006

Contenitore Sacchetto di plastica

Dimensioni

Condizioni campione Campione rimaneggiato

Prove eseguite w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo sabbioso e sabbia limosa di colore giallo ocra, poco consistente, $w_n > w_p$, con noduli di sabbia ocra e noduli calcarenitici.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B42 Campione 1 Profondità da m 14.50 a m 15.00

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 16/6/2006

Data di apertura 3/7/2006

Contenitore Fustella di plastica

Dimensioni l = 28 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite γ_s , G, w, w_p , w_l

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Argilla alterata di colore grigio, con numerose patine di colore ocre. Struttura contorta, con scaglie di forma prismatica, debolmente serrate, a spigoli vivi, del $d_{\max} \cong 1$ cm. Si rinvencono elementi di consistenza lapidea.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

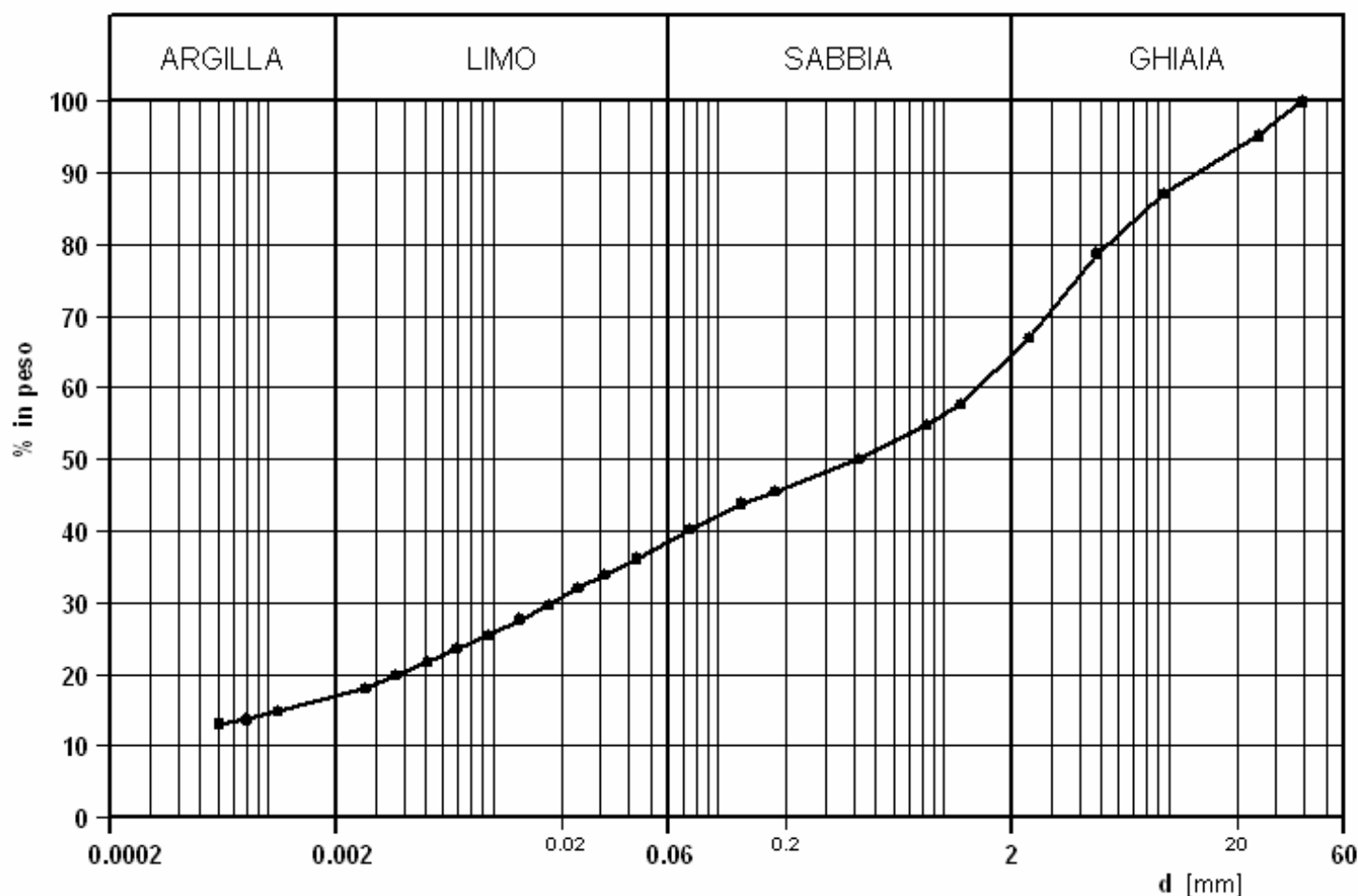
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B42 Campione 1 Profondità da m 14.50 a m 15.00

Data inizio prova 5/7/2006 Data fine prova 11/7/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)



Composizione granulometrica Ghiaia sabbiosa limosa argillosa

$$U = \frac{d_{80}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } \dots 17$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 1 Profondità da m 12.00 a m 12.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 22/5/2006

Data di apertura 26/5/2006

Contenitore Fustella di plastica

Dimensioni l = 36 cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite γ_s , G, w

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



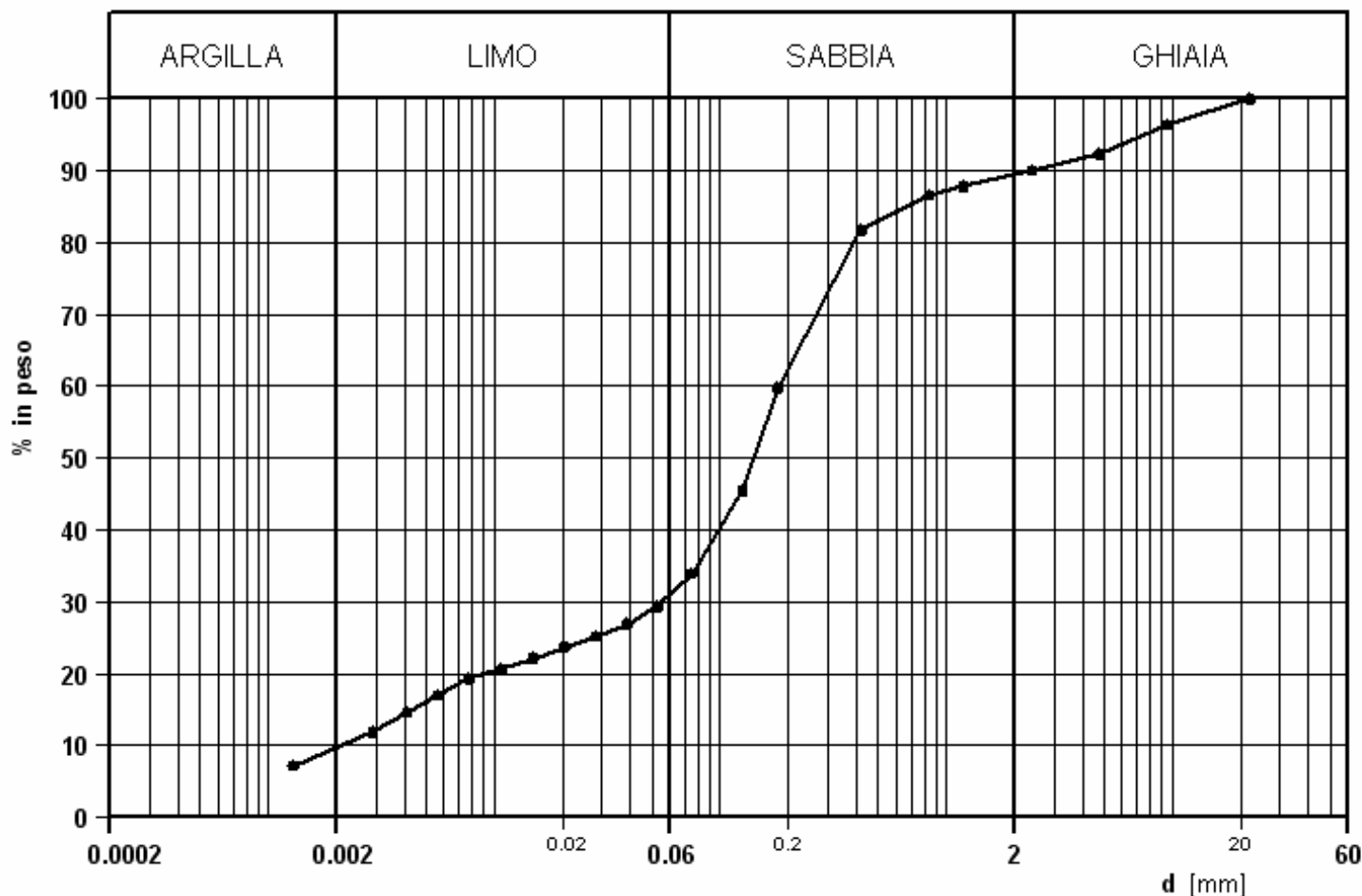
Sabbia limosa di colore giallastro, calcarenitica, mediamente addensata.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -Richiedente SYSTRA S.A.Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-NotarbartoloSondaggio S1B43 Campione 1 Profondità da m 12.00 a m 12.50Data inizio prova 31/5/2006 Data fine prova 9/6/2006**ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)**Composizione granulometrica Sabbia limosa ghiaiosa deb. argillosa

$$U = \frac{d_{80}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad \dots 10$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 2 Profondità da m 17.50 a m 18.00

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 22/5/2006

Data di apertura 26/5/2006

Contenitore Fustella di plastica

Dimensioni l = 37 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove eseguite γ_s , G, w

Rp [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)

Sabbia limosa di colore giallastro, con frammenti calcarenitici.



Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

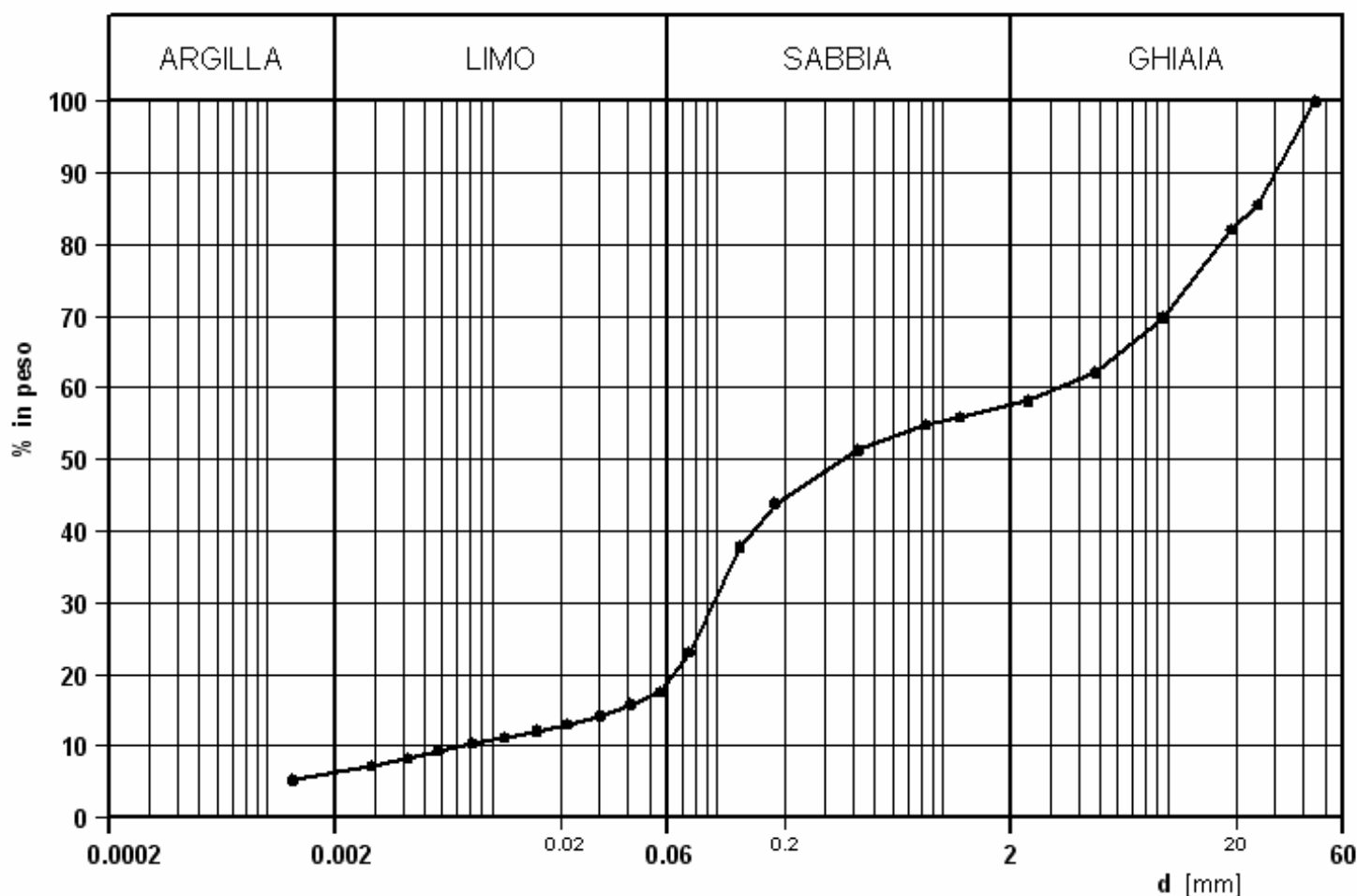
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 2 Profondità da m 17.50 a m 18.00

Data inizio prova 31/5/2006 Data fine prova 9/6/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa

$$U = \frac{d_{80}}{d_{10}} = \dots \quad \% < d = 0,002 \text{ mm } \dots 6$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Attrezzatura e modalità di prelievo

Data di prelievo

Data di arrivo in laboratorio 22/5/2006

Data di apertura 26/5/2006

Contenitore Fustella di plastica

Dimensioni l = 30 cm

Condizioni campione Discrete

Prove eseguite γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , CE, TD (CD)

R_p [N/mm²]

Descrizione

(Normativa ASTM D2487/00 – ASTM D2488/00)



Limo argilloso sabbioso di colore marrone giallastro, con frustoli rossastri, patine grigie, noduli ocracei di sabbia e frammenti di conchiglie, $w_n > w_p$.

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

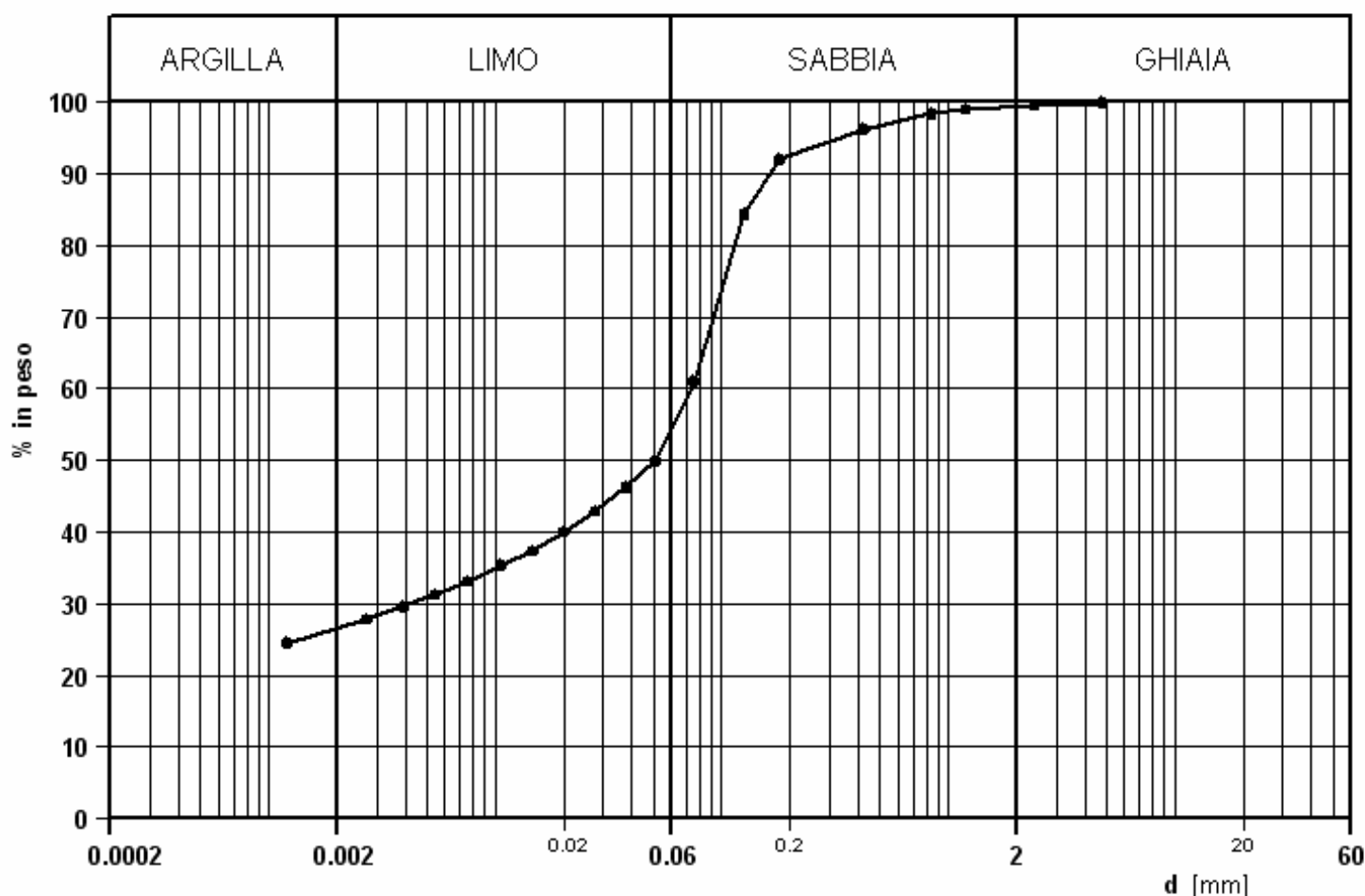
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 29/5/2006 Data fine prova 9/6/2006

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D-422 (2002)

Composizione granulometrica Sabbia con limo con argilla

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \dots\dots\dots \% < d = 0,002 \text{ mm } \dots\dots\dots 27$$

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 5/6/2006 Data fine prova 15/6/2006

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19.8$ kN/m³Peso secco dell'unità di volume $\gamma_d = 15.6$ kN/m³Peso specifico $\gamma_s = 26.7$ kN/m³Contenuto d'acqua $w = 0.26$ Indice di porosità $e_0 = 0.68$ Grado di saturazione $S = 1.00$

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale $\gamma_f = 21.4$ kN/m³Contenuto d'acqua finale $w_f = 0.21$

Pressione σ' [N/cm ²]		7.5	15.0	30.0	62.5	125.0	250.0			
Indice di porosità e	carico	0.654	0.629	0.595	0.548	0.490	0.429			
	scarico	0.501								

Note

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

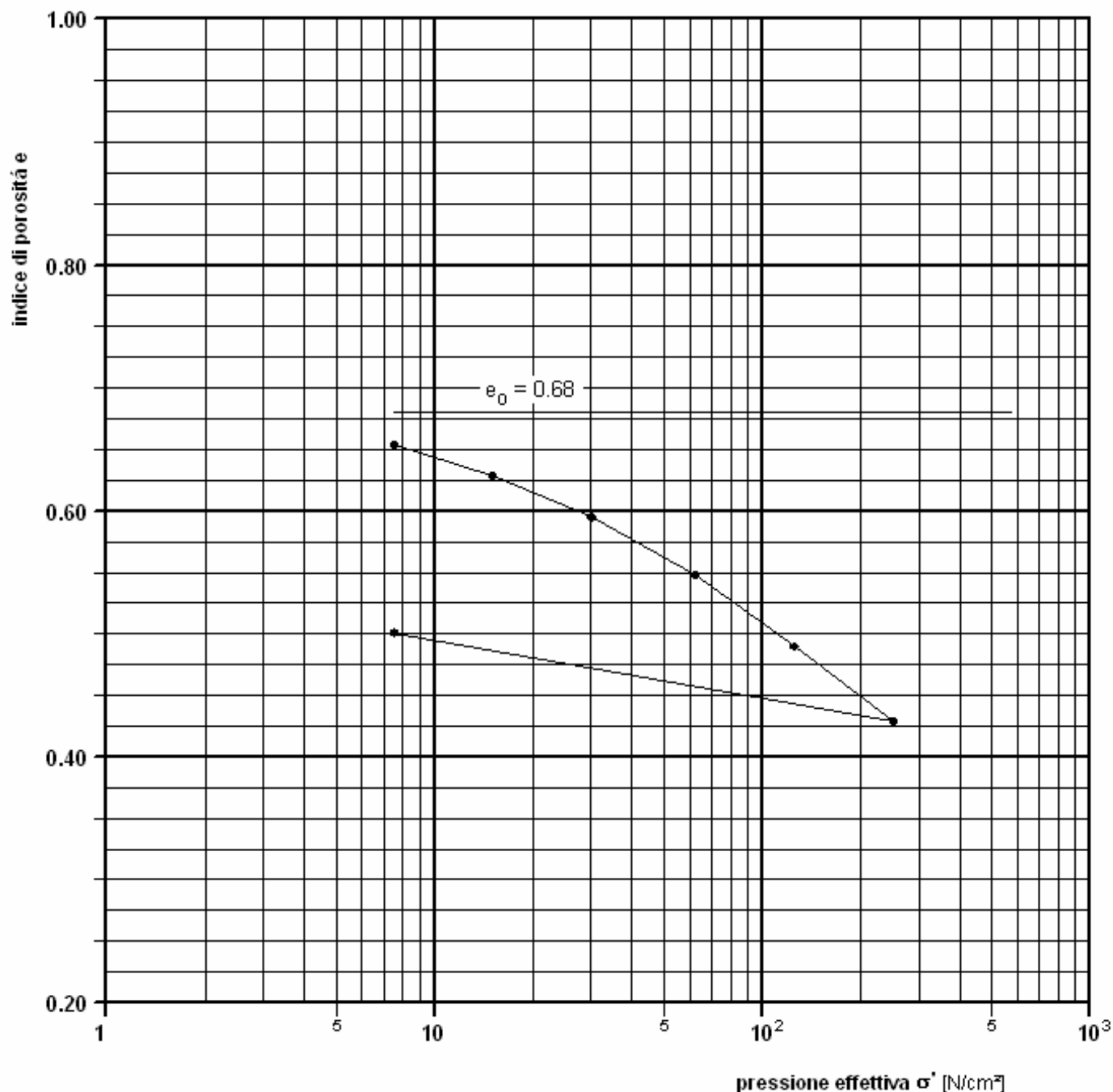
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 5/6/2006

Data fine prova 15/6/2006

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA - ASTM D-2435 (2004)

Lo Sperimentatore
Salvatore Febo

Il Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

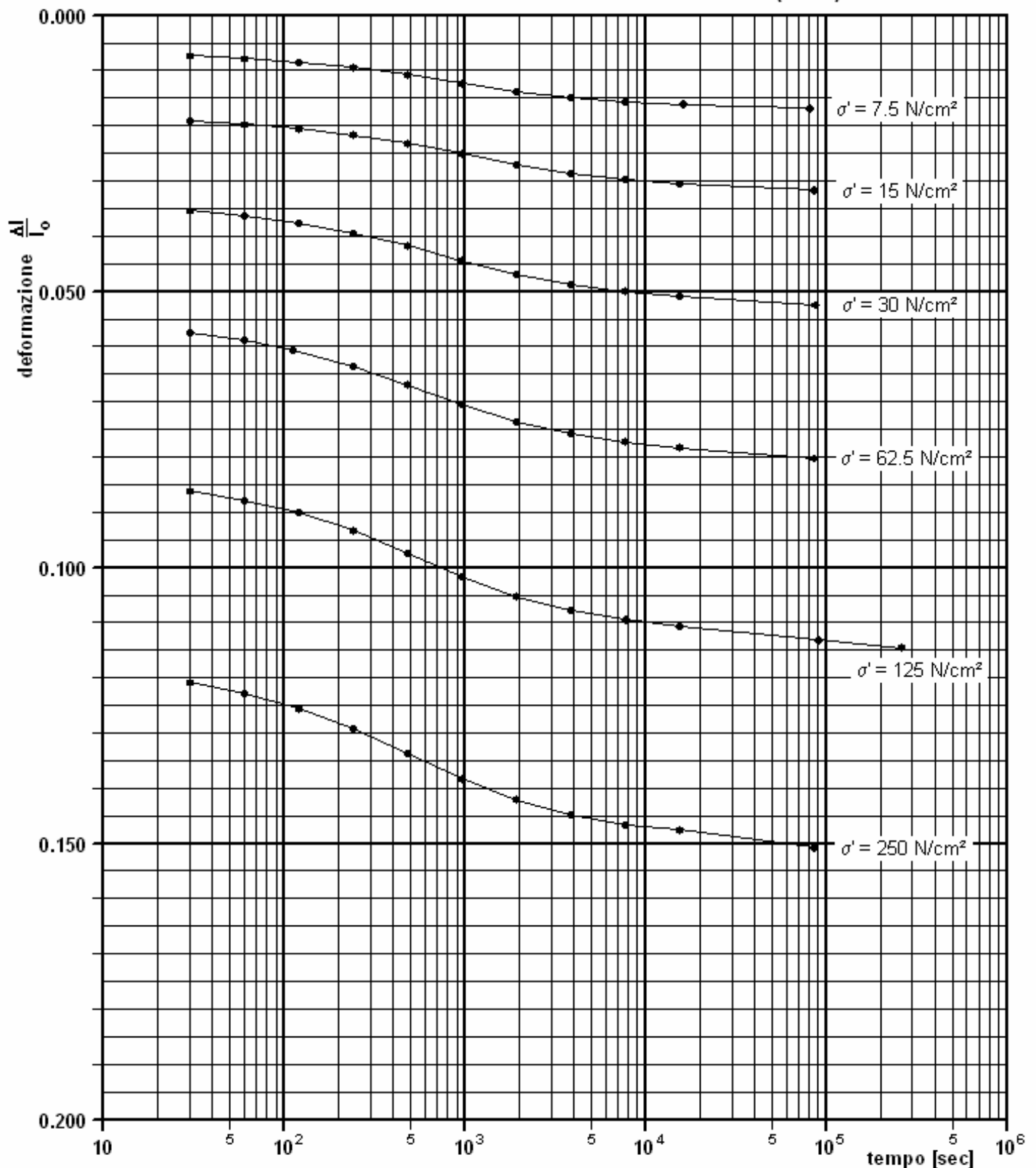
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Verbale di accettazione 04/2006

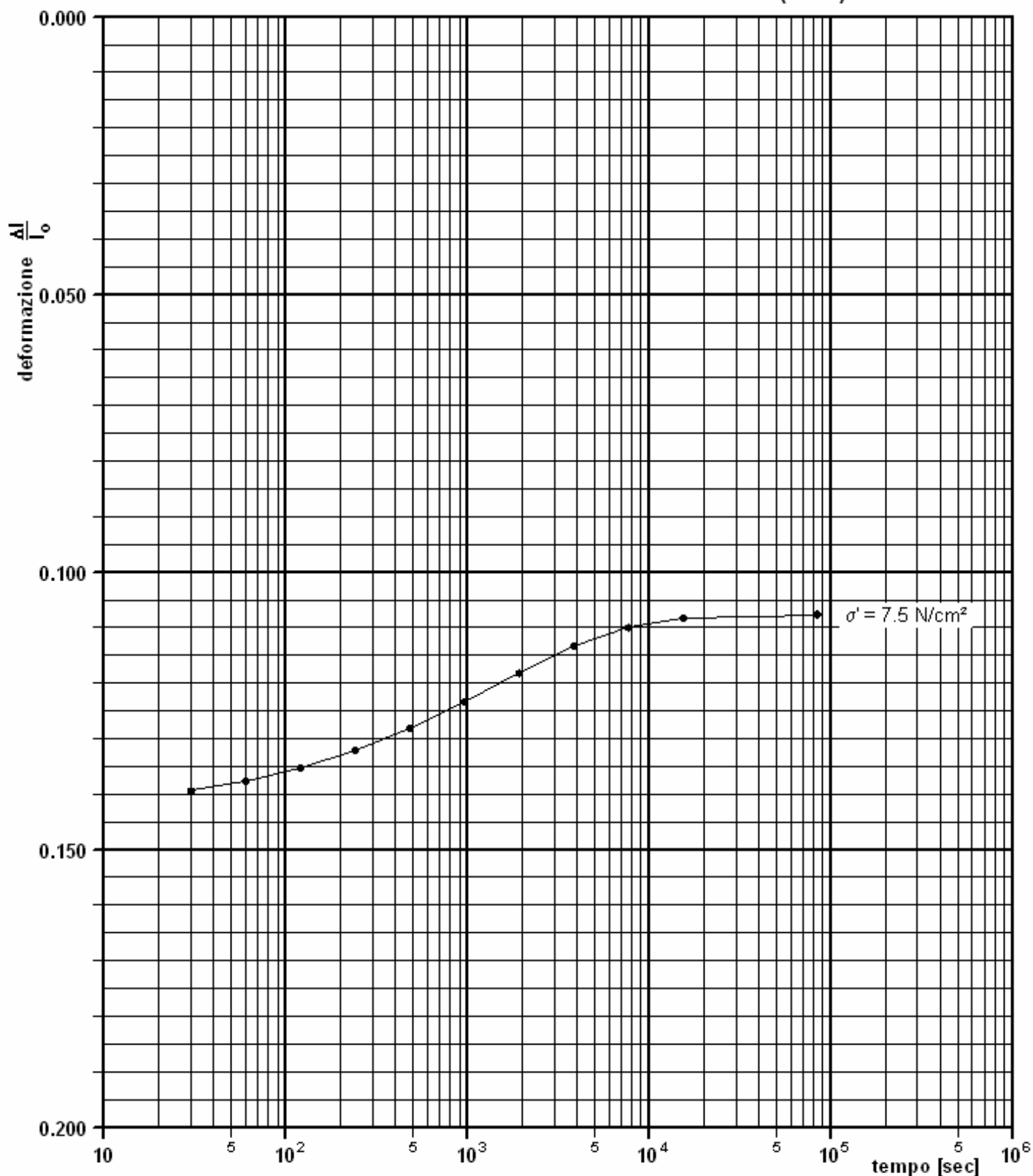
Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO - ASTM D-2435 (2004)



Rif. verbale di accettazione: 04/2006

Certificato n. -

Richiedente: SYSTRA S.A.

Lavoro: Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E _{ed} [N/cm ²]	m _v [cm ² /N]	c _v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
7.5 ÷ 15.0	497	2.0×10^{-3}	2.9×10^{-4}	5.7×10^{-9}
15.0 ÷ 30.0	700	1.4×10^{-3}	3.9×10^{-4}	5.6×10^{-9}
30.0 ÷ 62.5	1107	9.0×10^{-4}	6.2×10^{-4}	5.6×10^{-9}
62.5 ÷ 125.0	1676	6.0×10^{-4}	4.9×10^{-4}	2.9×10^{-9}
125.0 ÷ 250.0	3058	3.3×10^{-4}	7.0×10^{-4}	2.3×10^{-9}

note

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale

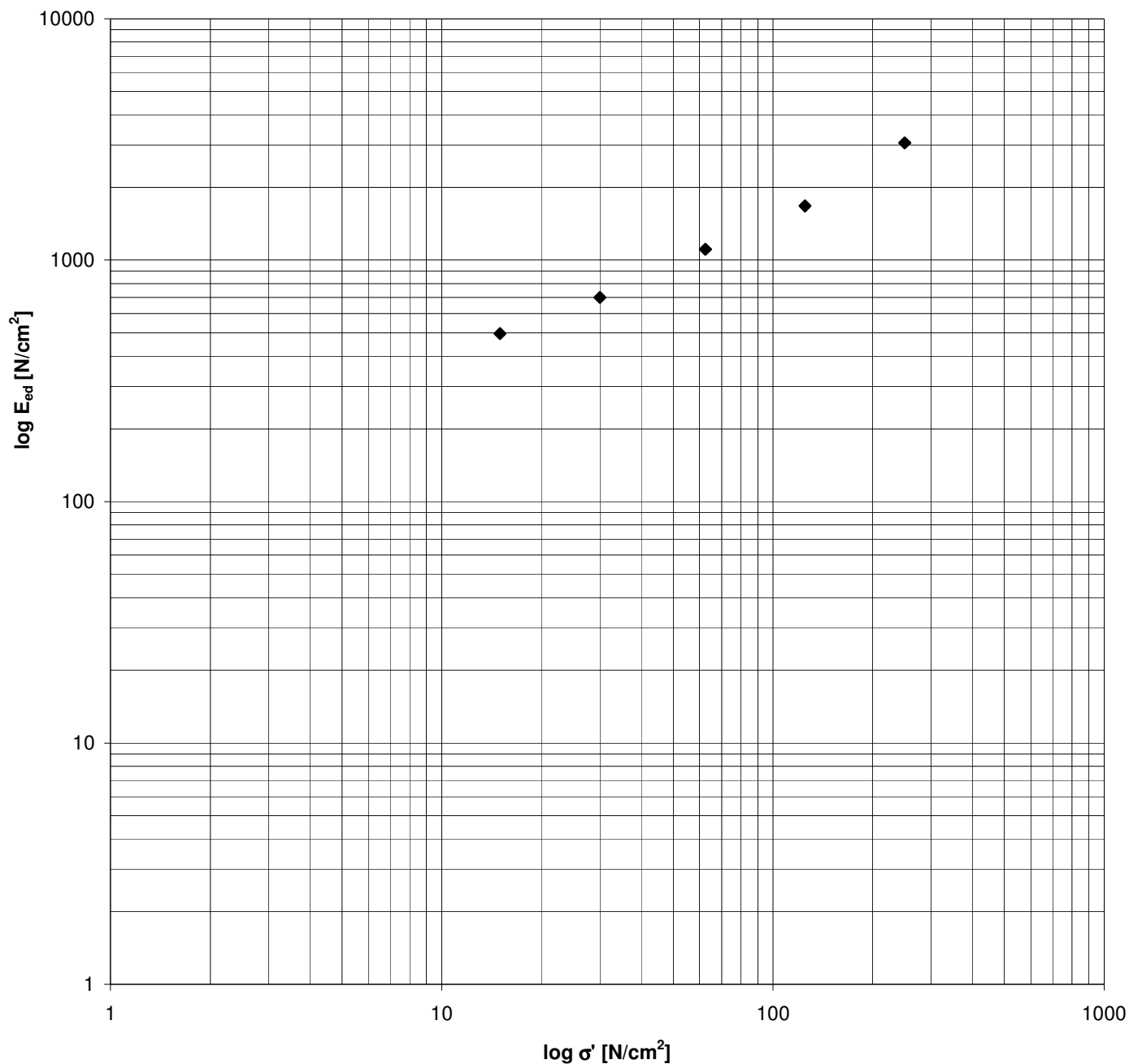
Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22,00 a m 22,40

diagramma $\log E_{ed} / \log \sigma'$ Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del Laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

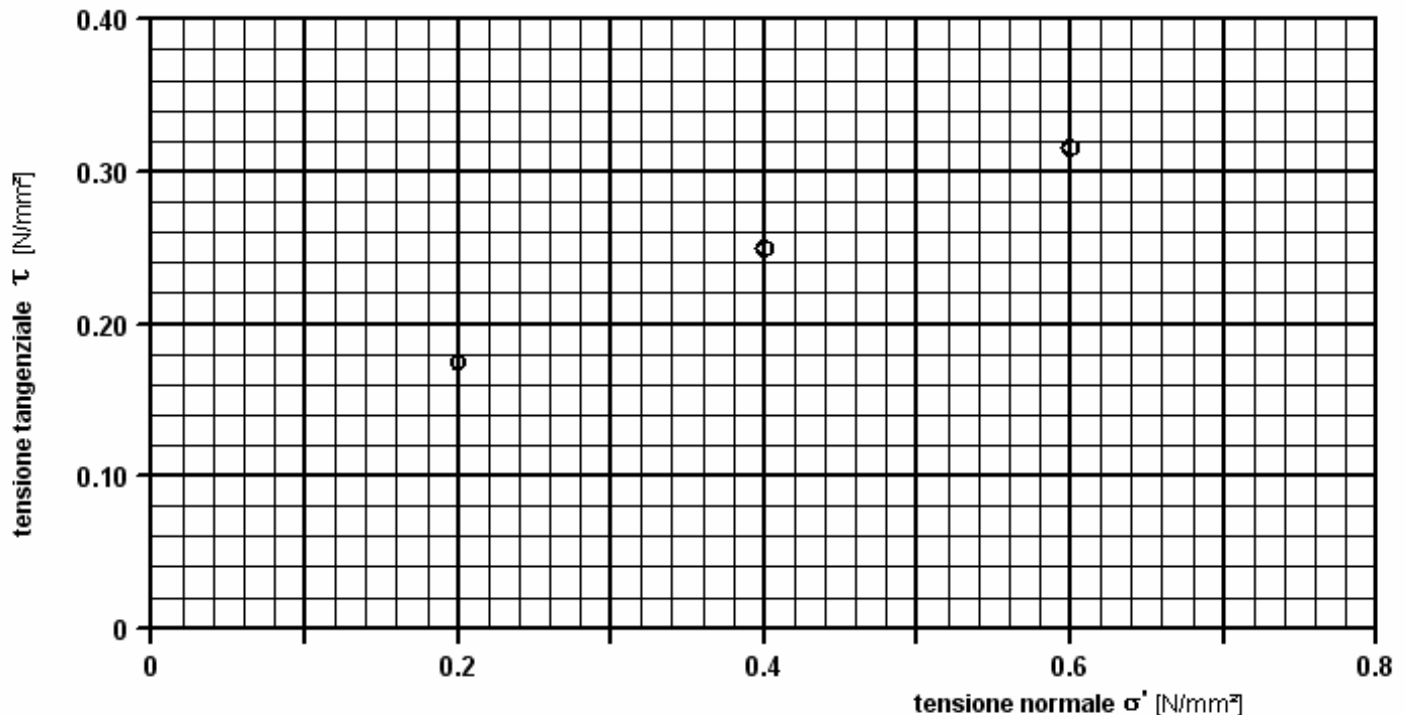
Verbale di accettazione 04/2006

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 26/5/2006 Data fine prova 31/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [kN/m^2]	γ_d [kN/m^2]	n_i	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm^2]	σ' [N/mm^2]	δ_{of} [mm]
1	19.9	15.8	0.41	1.00	0.26	0.23	0.175	0.20	3.50
2	19.9	15.9	0.40	1.00	0.25	0.22	0.250	0.40	3.41
3	19.9	15.8	0.41	1.00	0.26	0.22	0.316	0.60	3.04

Note Prova consolidata drenata

 Lo Sperimentatore
 Salvatore Febo

 Il Direttore del laboratorio
 Ing. Gabriele Speciale

Verbale di accettazione 04/2006

Certificato n° -

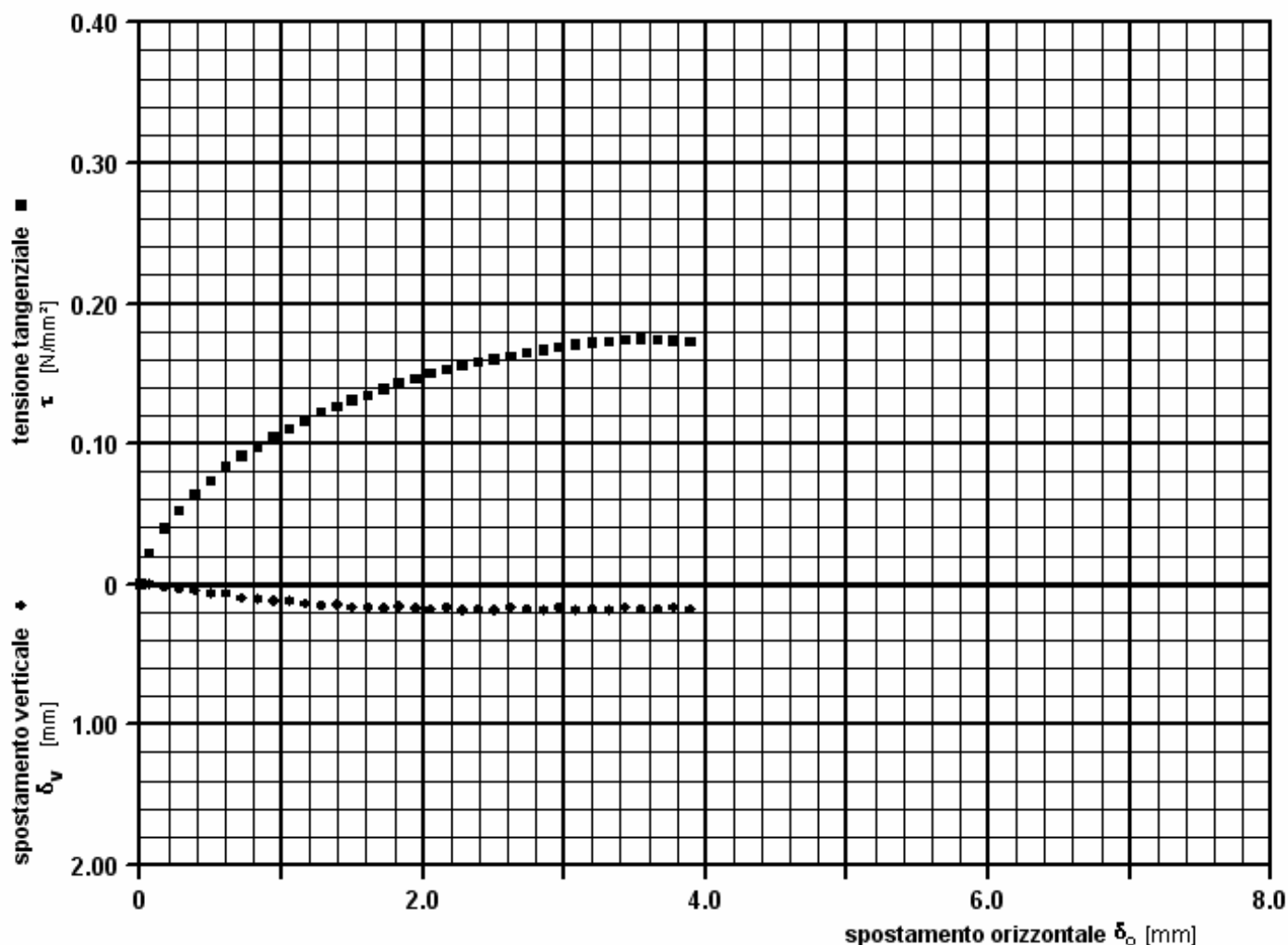
Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3/1 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 26/5/2006

Data fine prova 31/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.9	15.8	0.41	1.00	0.26	0.23	0.20

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

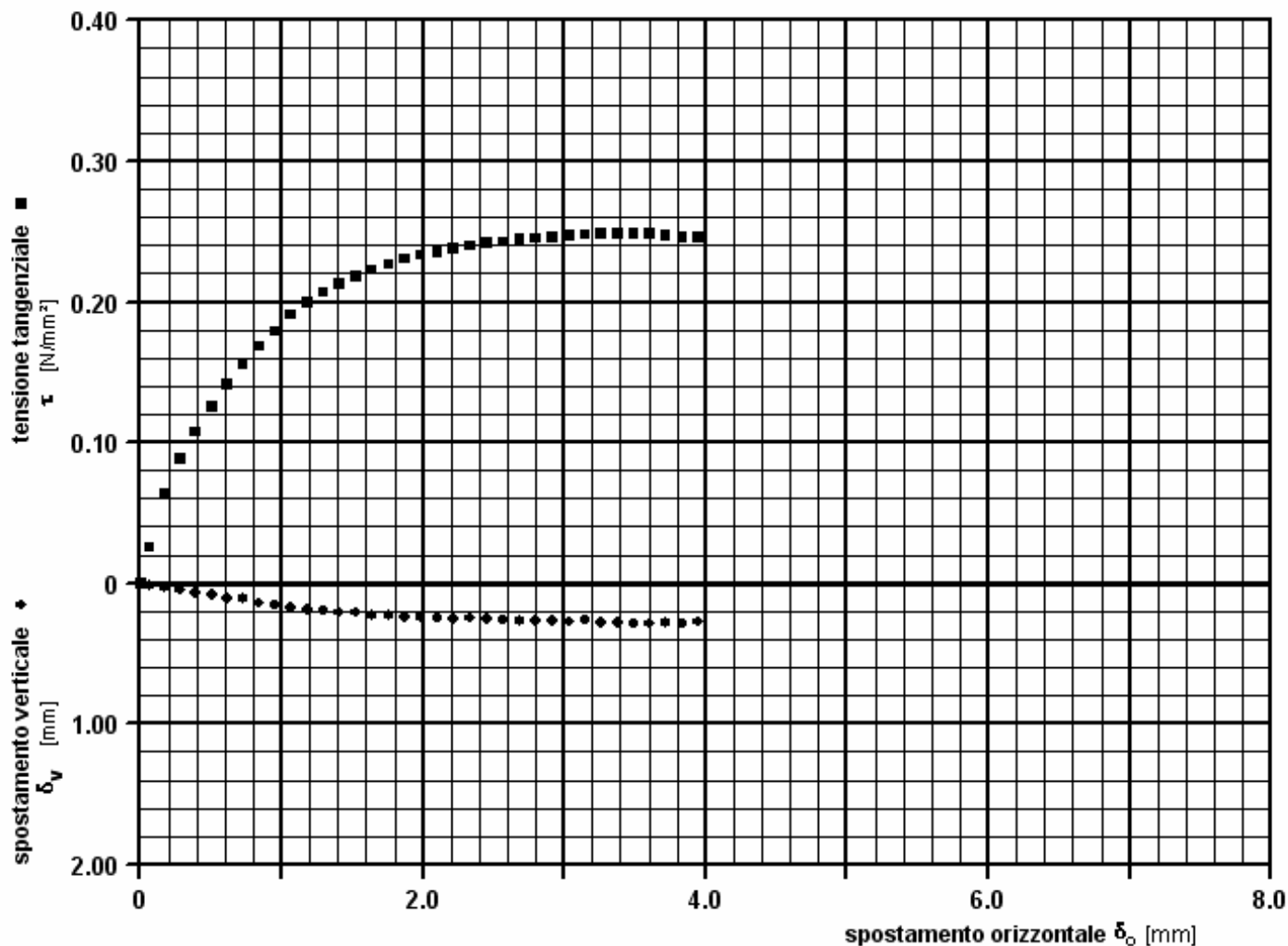
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3/2 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 26/5/2006 Data fine prova 31/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ²]	γ_d [kN/m ²]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.9	15.9	0.40	1.00	0.25	0.22	0.40

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

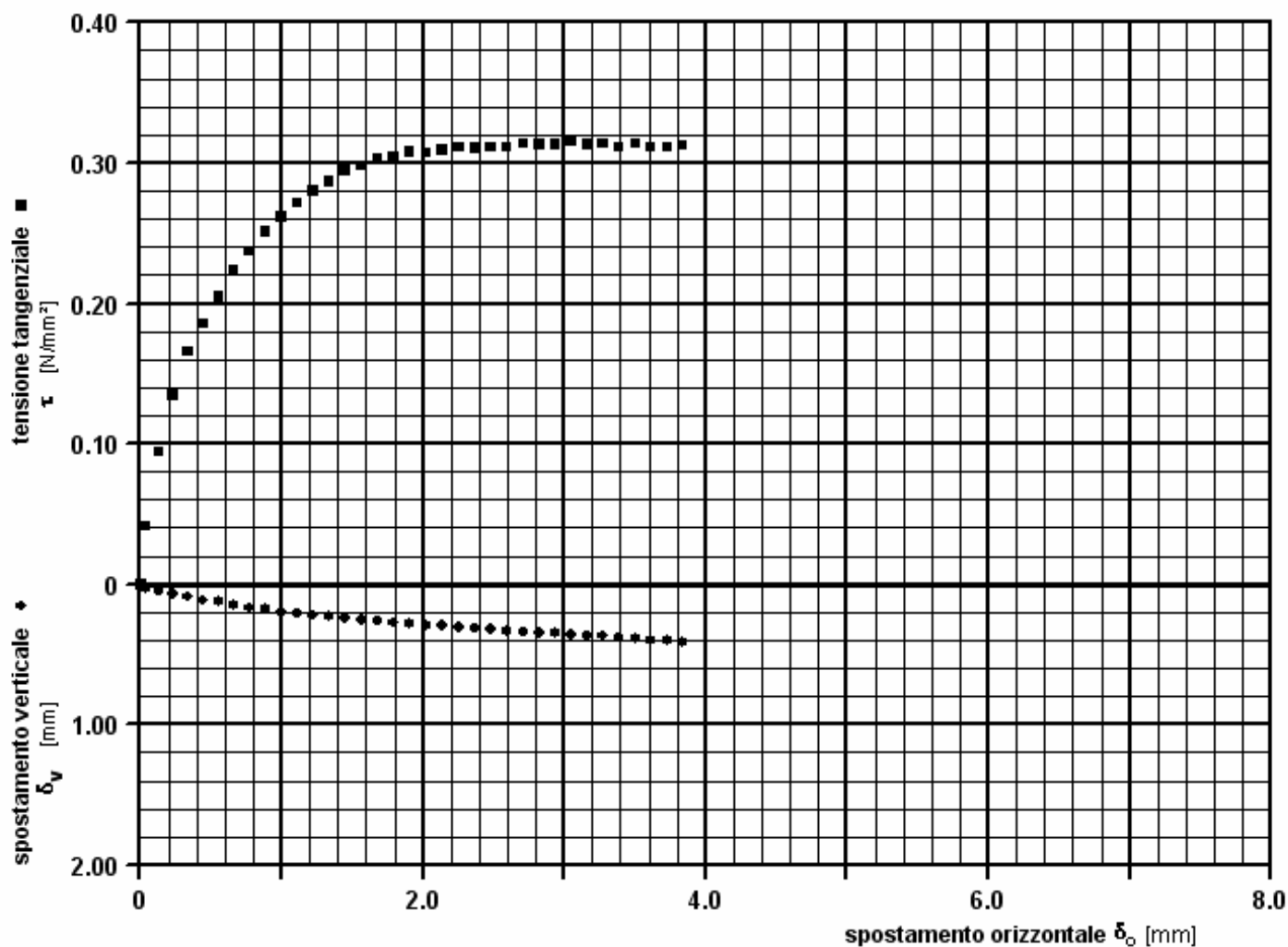
Verbale di accettazione 04/2006 Certificato n° -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43 Campione 3/3 Profondità da m 22.00 a m 22.40

Data inizio prova 26/5/2006 Data fine prova 31/5/2006

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino: lato = cm diametro = 6.00 cm altezza = 1.95 cm

γ [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	n_i	S	w_i	w_f	σ' [N/mm ²]
19.9	15.8	0.41	1.00	0.26	0.22	0.60

Note Provino di forma cilindrica

Lo Sperimentatore
Salvatore FeboIl Direttore del laboratorio
Ing. Gabriele Speciale

Rif. verbale di accettazione 04/2006

Certificato n. -

Richiedente SYSTRA S.A.

Lavoro Metropolitana Automatica Leggera di Palermo - Oreto-Notarbartolo

Sondaggio S1B43

Campione 3

Profondità da m 22,00 a m 22,40

RISULTATI DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D-3080 (2004)

Data inizio prova 26/5/2006

Data fine prova 31/5/2006

Provino 1			2			3		
σ' [N/mm ²] 0.2			0.4			0.6		
δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]	δ_o [mm]	τ [N/mm ²]	δ_v [mm]
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.061	0.022	0.000	0.059	0.026	0.012	0.034	0.042	0.024
0.166	0.040	0.017	0.168	0.064	0.022	0.126	0.095	0.041
0.274	0.052	0.029	0.276	0.089	0.044	0.227	0.135	0.064
0.381	0.064	0.044	0.387	0.108	0.064	0.331	0.166	0.081
0.494	0.074	0.066	0.500	0.126	0.079	0.440	0.186	0.110
0.604	0.084	0.063	0.611	0.142	0.104	0.549	0.206	0.119
0.714	0.091	0.095	0.722	0.156	0.106	0.657	0.225	0.143
0.826	0.098	0.104	0.836	0.169	0.136	0.769	0.238	0.165
0.939	0.105	0.119	0.949	0.180	0.148	0.880	0.252	0.172
1.049	0.111	0.114	1.062	0.191	0.166	0.991	0.262	0.193
1.161	0.117	0.136	1.176	0.200	0.180	1.102	0.272	0.205
1.274	0.123	0.148	1.289	0.207	0.188	1.216	0.281	0.217
1.386	0.127	0.141	1.405	0.214	0.203	1.329	0.287	0.224
1.496	0.131	0.163	1.518	0.219	0.200	1.443	0.295	0.239
1.609	0.135	0.163	1.634	0.223	0.220	1.559	0.299	0.248
1.719	0.139	0.172	1.750	0.227	0.225	1.672	0.303	0.255
1.829	0.143	0.158	1.866	0.231	0.232	1.788	0.304	0.270
1.942	0.147	0.172	1.979	0.234	0.237	1.900	0.308	0.277
2.054	0.150	0.177	2.097	0.236	0.240	2.016	0.308	0.289
2.166	0.153	0.163	2.211	0.238	0.247	2.132	0.310	0.291
2.279	0.156	0.180	2.329	0.241	0.240	2.248	0.312	0.303
2.391	0.158	0.175	2.445	0.242	0.252	2.361	0.311	0.310
2.504	0.160	0.180	2.561	0.243	0.254	2.475	0.312	0.313
2.619	0.162	0.163	2.677	0.245	0.262	2.588	0.312	0.327
2.731	0.165	0.175	2.795	0.246	0.264	2.704	0.314	0.332
2.849	0.167	0.180	2.911	0.247	0.259	2.815	0.314	0.341
2.959	0.169	0.165	3.027	0.248	0.269	2.929	0.314	0.341
3.076	0.171	0.180	3.142	0.249	0.257	3.043	0.316	0.356
3.194	0.172	0.175	3.256	0.249	0.274	3.156	0.314	0.363
3.311	0.173	0.180	3.372	0.249	0.277	3.270	0.314	0.363
3.426	0.174	0.165	3.485	0.249	0.279	3.381	0.312	0.377
3.541	0.175	0.175	3.601	0.249	0.279	3.497	0.314	0.382
3.658	0.174	0.177	3.714	0.248	0.277	3.608	0.312	0.394
3.773	0.174	0.163	3.828	0.247	0.282	3.722	0.312	0.394
3.888	0.173	0.177	3.941	0.246	0.269	3.830	0.313	0.406

Lo Sperimentatore

Salvatore Febo

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Gabriele Speciale