



LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89



Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@laboterpt.it
P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente **MAPPOGEOGNOSTICA**

Località: **Lago di Porta - Pietrasanta (LU)**

Accettazione campioni n° **35** *del : 22/2/10*

Certificazione del **04-mar-10**

Campioni n° **5**

Prove eseguite :

Apertura campioni (ASTM D2488-93)	X
Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)	X
Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)	X
Analisi granulometrica (C.N.R. B.U. VI N.27 - ASTM D422-63)	X
Limiti di Atterberg (C.N.R. U.N.I. 10014 - ASTM D4318-84)	X
Limite di ritiro (A.S.T.M. D 4318)	
Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)	X
Prova di taglio diretto (A.G.I. 1994-Cap.3 - ASTM D3080-72)	X
Prova di compressione ELL (ASTM D2166-85)	
Prova edometrica IL (A.G.I. 1994-Cap.2 - ASTM D2435-90)	X
Prova triassiale (A.G.I. 1994-Cap. 4 - ASTM D2850-87)	X
Prove di permeabilità (ASTM D2434-68)	
Classificazione U.S.C.S.(ASTM D2487-93)	X
Prova di compattazione (C.N.R. B.U. XII N.69 - ASTM D698)	
Equivalente in sabbia (UNI ER 933-8)	
Blu di Metilene (UNI EN 933-9)	

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Comm.te : MAPPOGEOGNOSTICA

Località : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Rapporto di prova n°: 35

del : 4/3/10

Sond.	S1	S1	S1	S1	S1				
Camp.	C1	C2	C3	C4	C5				
da -- a --	3,0-3,5	7,0-7,5	9,5-10,0	10,0-10,5	14,5-15,0				
γ	17,623	18,378	17,083	11,062	14,063				
w	29,7	35,1	35,1	83,1	64,2				
Gs	26,223	26,449	27,233	16,446	16,446				
Gd	13,584	13,606	12,648	6,041	8,563				
e	0,930	0,944	1,153	1,723	0,921				
Sr	85	100	84	81	117				
n	48	49	54	63	48				
A	5,4	11,8	18,7	4,4	33,1				
L	9,5	41,7	58,4	8,0	45,5				
S	26,3	28,3	14,3	66,4	20,8				
G	58,8	18,1	8,6	21,3	0,5				
USCS	ML-OL	ML-OL	ML-OL	MH-OH	MH-OH				
WI	32,3	36,4	33,8	75	78,5				
Wp	26,6	24,9	23,8	41,9	54,1				
Ip	5,6	11,5	10	33,2	24,4				
Ic	0,5	0,1	0	0	0,6				
Wr									
k									
ϕ_r									
cr									
ϕ'				25	28				
c'				0,32	0,10				
ϕ									
cu									
cu (ELL)									
Mod. Edom									
0.25-0.5		1915	1226	417	427				
0.5-1.0		3123	2026	485	999				
1.0-2.0		4855	3465	823	1668				
2.0-4.0		8241	5604	1708	3639				
4.0-8.0		14187	10502	3899	7676				
8.0-16.0		24788	18996	8761	11011				
16.0-32.0									
Cc		0,204	0,295	0,810	0,455				

* valore non determinato sperimentalmente

Gs (gr/cm³) = peso specifico dei grani - Gd (gr/cm³) = densità secca - γ (gr/cm³) = peso di volume

w (%) = umidità naturale - e = indice dei vuoti - Sr (%) = grado di saturazione - n (%) = porosità

A (%) = argilla - L (%) = limo - S (%) = sabbia - G (%) = ghiaia

WI (%) = limite liquido - Wp (%) = limite plastico - Ip (%) = ind. di plasticità - Ic = ind. di consistenza

 ϕ (°) = angolo di attrito interno non drenato - cu (Kg/cm²) = coesione non drenata ϕ' (°) = angolo di attrito drenato - c' (Kg/cm²) = coesione drenata ϕ_r (°) = angolo di attrito interno residuo - cr (Kg/cm²) = coesione residua

cu (Kg/cm²) = sforzo a rottura prova ELL - k (m/sec) = coefficiente di permeabilità

Cc = indice di compressibilità - cv(i) = coefficiente di consolidazione

Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C1 da.....m.: 3,0-3,5
Rapporto prova n°: 35 del : 4/3/10

Descrizione campione :
 Litici cementizi in matrice sabbiosa leggermente limosa

Munsell Soil Color Charts: 2,5Y 4/2 marrone grigiastro scuro
 Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) =



Pocket penetrometer kg/cm²

Vane test kg/cm²

Caratteristiche fisiche del campione				kN/m³	Limiti di Atterberg	
Peso di volume γ (gr/cm³) =	1,797			17,6	Class. Casagrande =	ML-OL
Umidità naturale w (%) =	29,7				Limite Liquido WL % =	32,3
Peso Specifico G_s (gr/cm³) =	2,674			26,2	Limite Plastico WP % =	26,6
Densità secca G_d (gr/cm³) =	1,385			13,6	Indice di Plasticità IP =	5,6
Indice dei vuoti e =	0,930				Indice di Consistenza I_c =	0,454723
Saturazione (%) =	85				Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	48					
Analisi Granulometrica				Taglio Diretto CD		Taglio Diretto UU
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)
58,8	26,3	9,5	5,4			cu (kg/cm²)
CNR 10006 - AASHTO					kPa	kPa
				Parametri residui		ELL
				ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)
						k
					kPa	m/sec
Prova di compressione edometrica						
Indice compressibilità C_c =					Prove eseguite sul campione	
PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa	umidità naturale w	X
0.25-0.5					peso volume γ	X
0.5-1.0					peso specifico G_s	X
1.0-2.0					limiti Atterberg LA	X
2.0-4.0					granulometria Gr	X
4.0-8.0					taglio diretto TD	-
8.0-16.0					compressione ELL	-
16.0-32.0					edometria ED	-
Deformazione di rigonfiamento					permeabilità Pr	-
Indice di ricomprensione					proctor PT	-
Indice di rigonfiamento					triassiale TX	-

Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C1 da.....m.: 3,0-3,5
 Cert. n°: 170 del : 4/3/10 Pagina : 1/1

Munsell Soil Color Charts: 2,5Y 4/2 marrone grigiastro scuro

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) =

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella (g)	171,25	168,25	169,56
Volume fustella (cm³)	70,27	70,27	70,27
Peso di volume γ kN/m³	17,84	17,42	17,60
Valore medio kN/m³	17,62		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (g)	10,48	10,33
Recipiente + campione umido (g)	491,49	737,2
Recipiente + campione secco (g)	382,2	569,2
umidità w (%)	29,4	30,1
Valore medio w %	29,7	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (g)	149,22	178,01
Peso picnometro + acqua (g)	389,05	401,12
Peso picnometro + terra + acqua (g)	419,64	425,02
Peso specifico kN/m³	26,22	26,20
Valore medio kN/m³	26,21	

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond S1

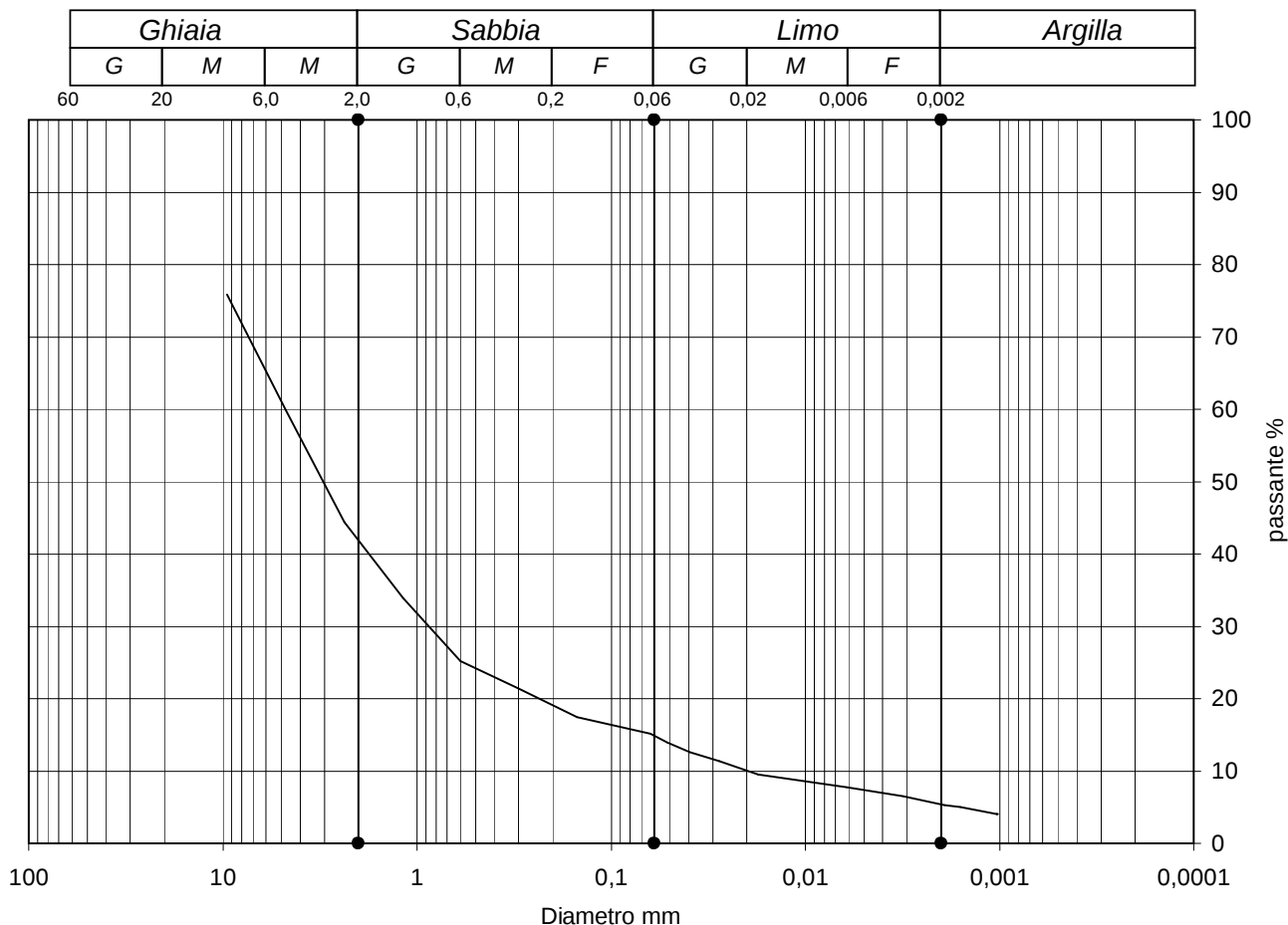
Camp.... C1

da..... 3,0-3,5

Cert. n°: 171

del : 4/3/10

Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				58,8	26,3	9,5	5,4

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 = 17,5900	
25	100,0	0,300	21,4	0,0061	7,7	D60 = 4,7741	
19	92,5	0,150	17,5	0,0031	6,5	D50 = 3,2213	
9,5	75,9	0,063	15,2	0,0019	5,3	D30 = 0,9178	
4,75	59,9	0,0511	13,9	0,0016	5,0	D10 = 0,0201	
2,36	44,4	0,0392	12,6	0,0010	4,1		
1,18	33,9	0,0277	11,4				
0,6	25,2	0,0175	9,5				

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:		Temperatura (°C)		20,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente		-3	Gs (gr/cm³)		2,674
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n.		200	Peso iniziale (gr)		40

LIMITI DI ATTERBERG

Committente....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

Camp.... C1

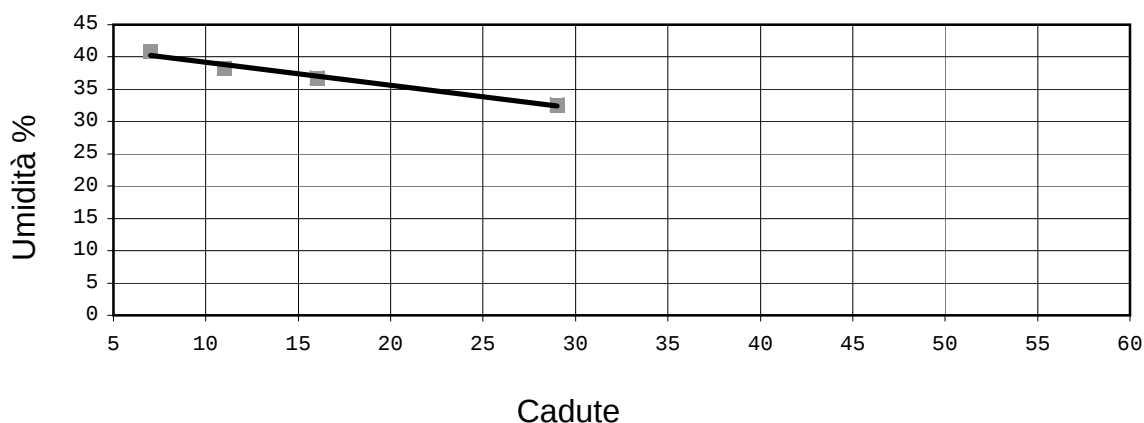
da..... 3,0-3,5

Cert. n°: 172

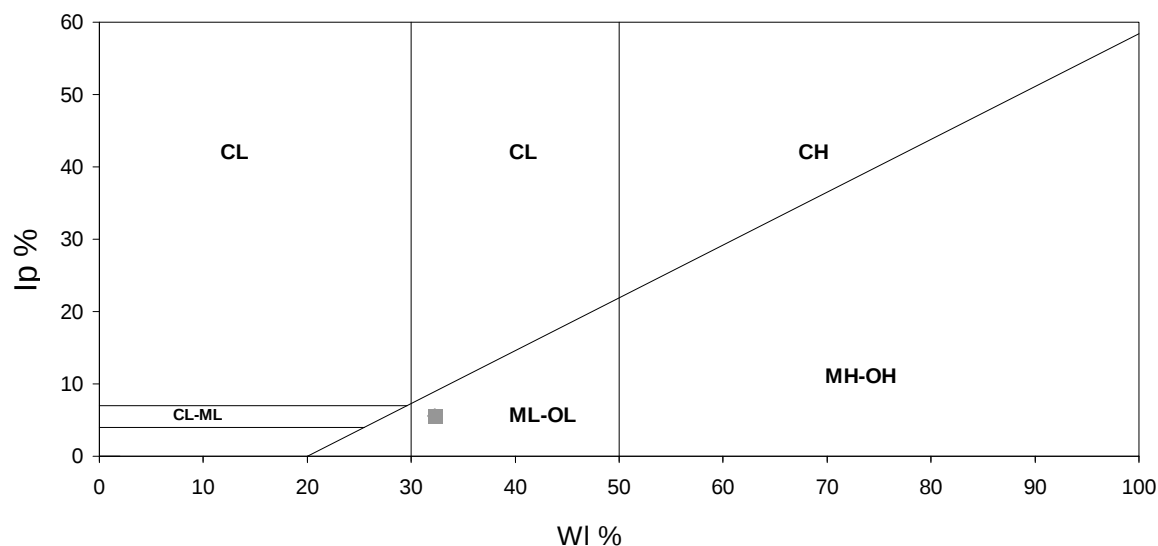
del : 4/3/10

Pagina : 1/1

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,44	8,74			
R+TU....	14,11	13,86			
R+TS....	13,13	12,78			
w %	26,6	26,7			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	22,91	18,33	18,26	23,09	Class.Cas. ML-OL
R+TU....	35,78	29,38	30,28	32,85	WL....= 32,3
R+TS....	32,05	26,32	27,05	30,45	Wp....= 26,6
Cadute..	7	11	16	29	IP....= 5,6
w %	40,8	38,3	36,7	32,6	Ic....= 0,5



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C2 da.....m.: 7,0-7,5
Rapporto prova n°: 35 del : 4/3/10

Descrizione campione :
 Limo con sabbia leggermente argilloso con litici

Munsell Soil Color Charts: 2,5Y 4/2 marrone grigiastro scuro
 Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) =



Pocket penetrometer kg/cm²

Vane test kg/cm²

Caratteristiche fisiche del campione				kN/m³		Limiti di Atterberg	
Peso di volume γ (gr/cm³) =	1,874	18,4				Class. Casagrande =	ML-OL
Umidità naturale w (%) =	35,1					Limite Liquido WL % =	36,4
Peso Specifico G_s (gr/cm³) =	2,697	26,4				Limite Plastico WP % =	24,9
Densità secca G_d (gr/cm³) =	1,387	13,6				Indice di Plasticità IP =	11,5
Indice dei vuoti e =	0,944					Indice di Consistenza Ic =	0,1
Saturazione (%) =	100					Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	49						
Analisi Granulometrica				Taglio Diretto CD		Taglio Diretto UU	
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	c_u (kg/cm²)
18,1	28,3	41,7	11,8				
CNR 10006 - AASHTO					kPa		kPa
				Parametri residui		ELL	k
				ϕ (°)	c' (kg/cm²)	c_u (kg/cm²)	m/sec
					kPa	kPa	
Prova di compressione edometrica						Prove eseguite sul campione	
Indice compressibilità C_c = 0,204							
PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa		umidità naturale w	X
0.25-0.5	2,6E-03	1,4E-09	20	1915		peso volume γ	X
0.5-1.0	2,3E-03	7,5E-10	32	3123		peso specifico G_s	X
1.0-2.0	2,3E-03	4,7E-10	50	4855		limiti Atterberg LA	X
2.0-4.0	3,0E-03	3,7E-10	84	8241		granulometria Gr	X
4.0-8.0	2,1E-03	1,5E-10	145	14187		taglio diretto TD	-
8.0-16.0	3,0E-03	1,2E-10	253	24788		compressione ELL	-
16.0-32.0						edometria ED	X
Deformazione di rigonfiamento						permeabilità Pr	-
Indice di ricomprensione						proctor PT	-
Indice di rigonfiamento						triassiale TX	-

Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C2 da.....m.: 7,0-7,5
 Cert. n°: 173 del : 4/3/10 Pagina : 1/1

Munsell Soil Color Charts: 2,5Y 4/2 marrone grigiastro scuro

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) =

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella (g)	174,6	175,8	174,9
Volume fustella (cm³)	70,27	70,27	70,27
Peso di volume γ kN/m³	18,31	18,47	18,35
Valore medio kN/m³	18,38		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (g)	10,11	10,48
Recipiente + campione umido (g)	607,5	423,02
Recipiente + campione secco (g)	460,78	310,33
umidità w (%)	32,6	37,6
Valore medio w %	35,1	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (g)	164,24	168,31
Peso picnometro + acqua (g)	482,85	488,64
Peso picnometro + terra + acqua (g)	514,18	537,54
Peso specifico kN/m³	26,45	26,40
Valore medio kN/m³	26,42	

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond S1

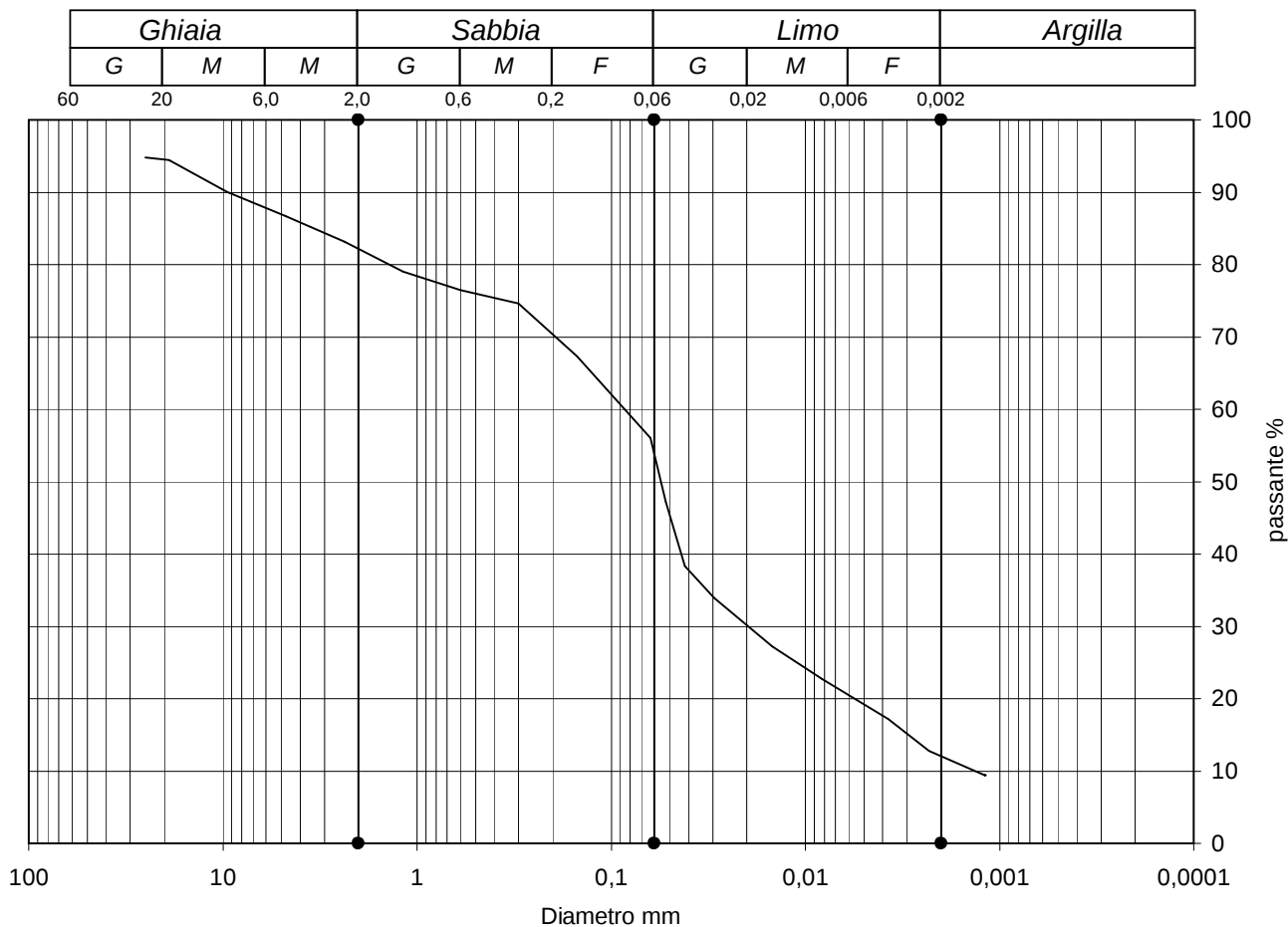
Camp.... C2

da..... 7,0-7,5

Cert. n°: 174

del : 4/3/10

Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				18,1	28,3	41,7	11,8

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 = 9,3939	
25	94,8	0,300	74,6	0,0082	22,8	D60 = 0,0935	
19	94,5	0,150	67,3	0,0037	17,2	D50 = 0,0558	
9,5	90,1	0,063	56,0	0,0023	12,7	D30 = 0,0209	
4,75	86,7	0,0524	47,2	0,0012	9,4	D10 = 0,0014	
2,36	83,1	0,0418	38,3				
1,18	79,1	0,0296	33,9				
0,6	76,4	0,0148	27,2				

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:		Temperatura (°C)		20,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente		-3	Gs (gr/cm³)		2,697
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n.		200	Peso iniziale (gr)		40

LIMITI DI ATTERBERG

Committente....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

Camp.... C2

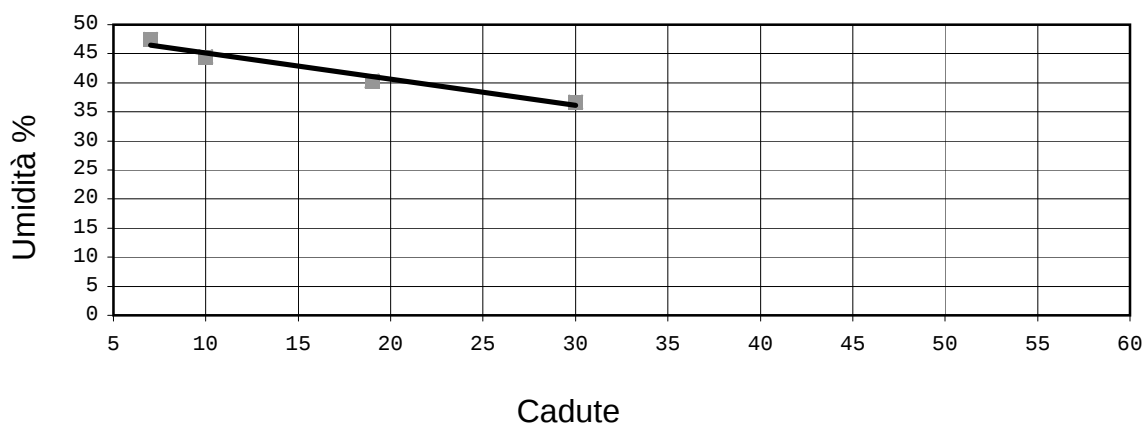
da..... 7,0-7,5

Cert. n°: 175

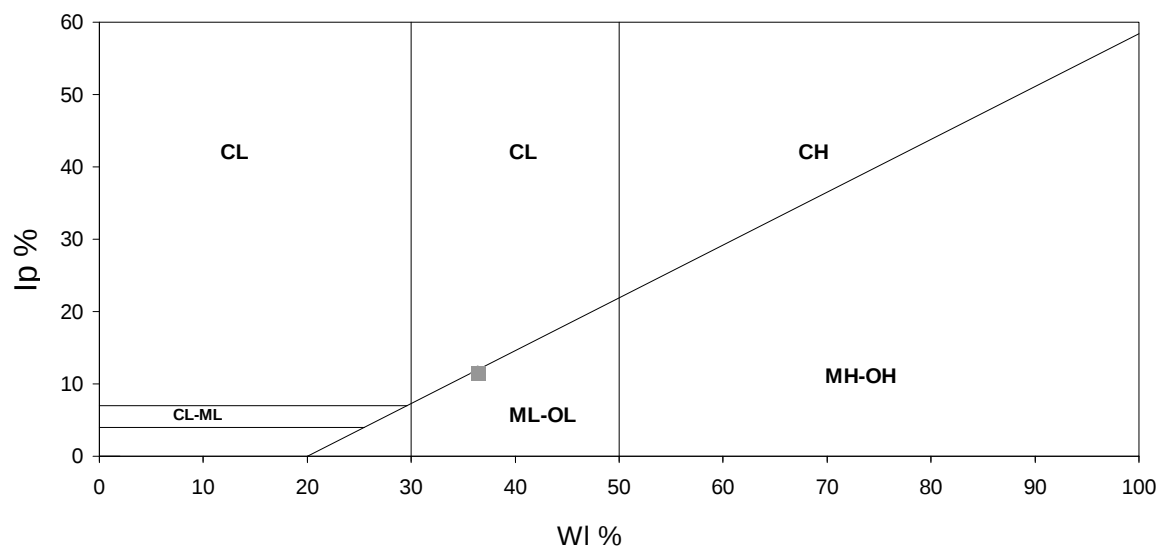
del : 4/3/10

Pagina : 1/1

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	8,85	9,45			
R+TU....	13,31	12,96			
R+TS....	12,41	12,27			
w %	25,3	24,5			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	18,04	18,26	18,10	17,85	Class.Cas.
R+TU....	35,37	35,93	33,95	29,82	WL....=
R+TS....	29,79	30,49	29,40	26,61	Wp....=
Cadute..	7	10	19	30	IP....=
w %	47,5	44,5	40,3	36,6	Ic....=



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1 Camp... C2 da..... 7,0-7,5

Cert. n°: 176 del : 4/3/10 Pagina : 1/3

Umidità iniziale %			35,1
γ kN/m ³			18,38
Peso specifico kN/m ³			26,45
Indice dei vuoti e			0,944

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm		1,78
Peso di volume iniziale kN/m ³		180,05
Peso di volume finale kN/m ³		175,58
Umidità finale %		26,4
Peso di Volume secco kN/m ³		133,30
Intervalli di carico h =		24

Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm ²		mm.	mm.	%	Kg/cm ²	kPa
0,125	0,935	0,094	19,91	0,47	0,000	
0,25	0,926	0,183	19,82	0,92	0,069	2755
0,5	0,901	0,439	19,56	2,20	0,100	1915
1	0,871	0,753	19,25	3,77	0,061	3123
2	0,831	1,157	18,84	5,79	0,039	4855
4	0,785	1,633	18,37	8,17	0,023	8241
8	0,731	2,186	17,81	10,93	0,013	14187
16	0,670	2,819	17,18	14,10	0,008	24788
4	0,684	2,677	17,32	13,39	0,001	
1	0,704	2,471	17,53	12,36	0,007	
0,25	0,729	2,21	17,79	11,05	0,034	

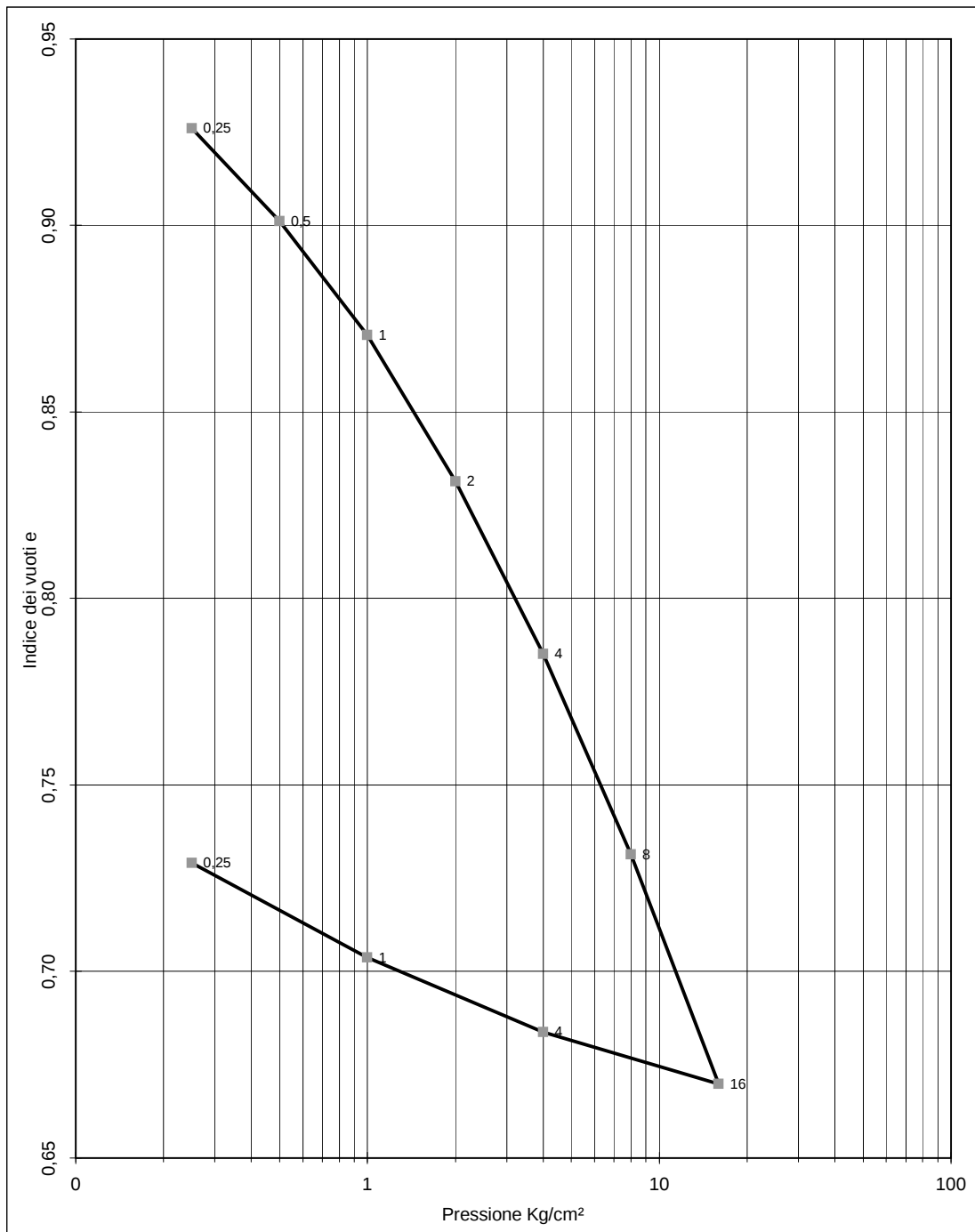
Indice di compressibilità Cc = 0,204

Indice di rigonfiamento Cs =

Indice di ricomprensione =

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

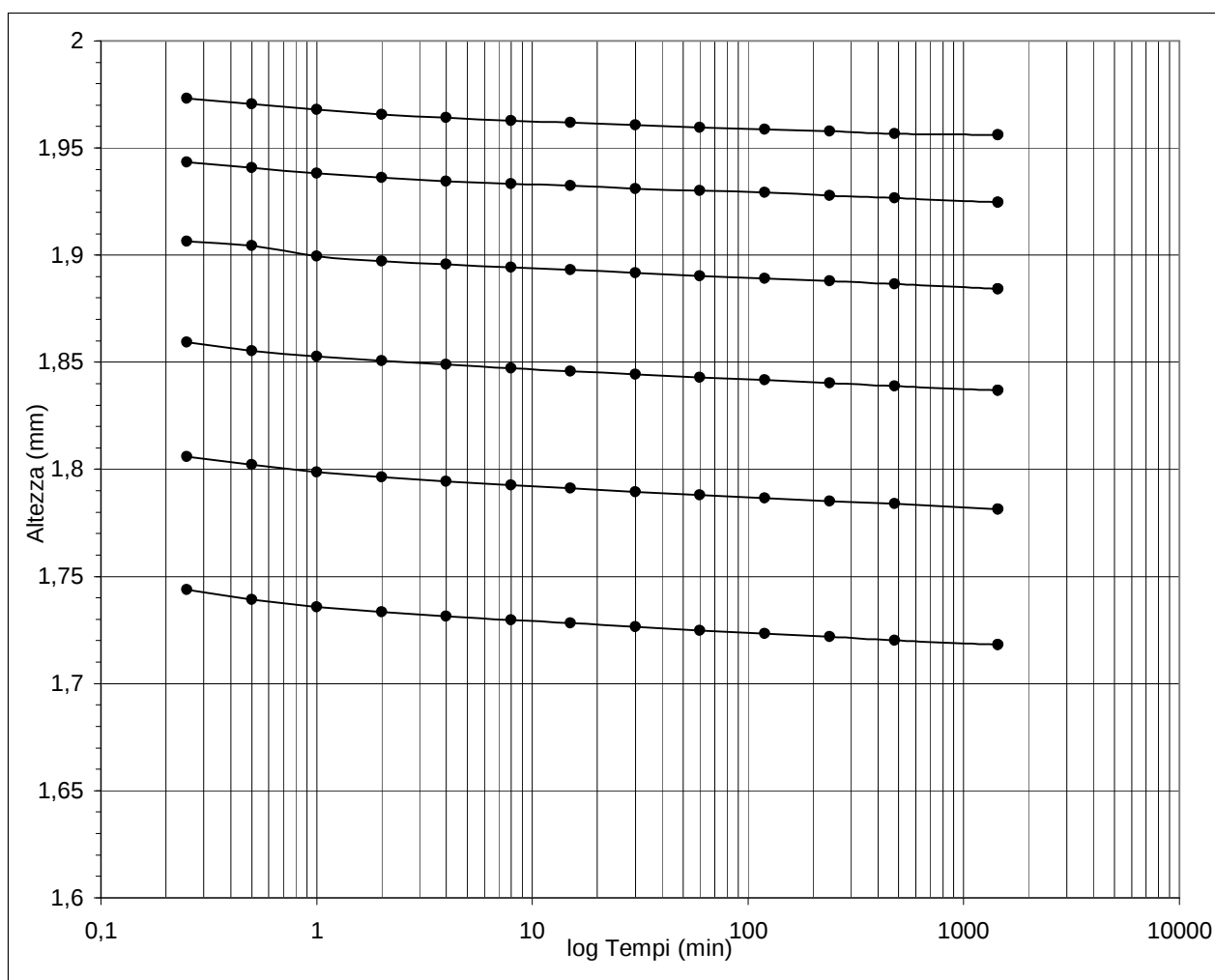
Committente.....	MAPPOGEOGNOSTICA		
Cantiere.....	Lago di Porta - Pietrasanta (LU)		
Sond.... S1	Camp...	C2	da..... 7,0-7,5
Cert. n°: 176	del :	4/3/10	Pagina : 2/3



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond.... S1 Camp... C2 da..... 7,0-7,5
Cert. n°: 176 del : 4/3/10 Pagina : 3/3

INTERVALLO		cv	k	mv	C α
		cm ² /sec	cm/sec	1/kPa	
0.25-0.5		2,6E-03	1,4E-09	5,22E-04	
0.5-1.0		2,3E-03	7,5E-10	3,20E-04	
1.0-2.0		2,3E-03	4,7E-10	2,06E-04	
2.0-4.0		3,0E-03	3,7E-10	1,21E-04	
4.0-8.0		2,1E-03	1,5E-10	7,05E-05	
8.0-16.0		3,0E-03	1,2E-10	4,03E-05	
16,0-32,0					



Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C3 da.....m.: 9,5-10,0
Rapporto prova n°: 35 del : 4/3/10

Descrizione campione :
 Limo sabbioso argilloso con litici molle

Munsell Soil Color Charts: 2,5Y 4/2 marrone grigiastro scuro
 Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **52**



Pocket penetrometer kg/cm²

Vane test kg/cm²

Caratteristiche fisiche del campione				kN/m³	Limiti di Atterberg	
Peso di volume γ (gr/cm³) =	1,742			17,1	Class. Casagrande =	ML-OL
Umidità naturale w (%) =	35,1				Limite Liquido WL % =	33,8
Peso Specifico G_s (gr/cm³) =	2,777			27,2	Limite Plastico WP % =	23,8
Densità secca G_d (gr/cm³) =	1,290			12,6	Indice di Plasticità IP =	10
Indice dei vuoti e =	1,153				Indice di Consistenza Ic =	0
Saturazione (%) =	84				Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	54					
Analisi Granulometrica				Taglio Diretto CD		Taglio Diretto UU
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)
8,6	14,3	58,4	18,7			cu (kg/cm²)
CNR 10006 - AASHTO					kPa	kPa
				Parametri residui		ELL
				ϕ (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)
						m/sec
					kPa	kPa
Prova di compressione edometrica					Prove eseguite sul campione	
Indice compressibilità C_c = 0,295						
PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa	umidità naturale w	X
0.25-0.5	1,4E-03	1,1E-09	13	1226	peso volume γ	X
0.5-1.0	6,2E-03	3,1E-09	21	2026	peso specifico G_s	X
1.0-2.0	1,8E-03	5,3E-10	35	3465	limiti Atterberg LA	X
2.0-4.0	1,3E-02	2,3E-09	57	5604	granulometria Gr	X
4.0-8.0	6,6E-03	6,3E-10	107	10502	taglio diretto TD	-
8.0-16.0	4,0E-03	2,1E-10	194	18996	compressione ELL	-
16.0-32.0					edometria ED	X
Deformazione di rigonfiamento					permeabilità Pr	-
Indice di ricomprensione					proctor PT	-
Indice di rigonfiamento					triassiale TX	-

Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C3 da.....m.: 9,5-10,0
 Cert. n°: 177 del : 4/3/10 Pagina : 1/1

Munsell Soil Color Charts: 2,5Y 4/2 marrone grigiastro scuro

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **52**

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella (g)	165,24	166,24	166,02
Volume fustella (cm³)	70,27	70,27	70,27
Peso di volume γ kN/m³	17,00	17,14	17,11
Valore medio kN/m³	17,08		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (g)	10,11	10,48
Recipiente + campione umido (g)	607,5	423,02
Recipiente + campione secco (g)	460,78	310,33
umidità w (%)	32,6	37,6
Valore medio w %	35,1	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (g)	145,75	141,16
Peso picnometro + acqua (g)	466,74	462,33
Peso picnometro + terra + acqua (g)	498,25	494,36
Peso specifico kN/m³	27,08	27,24
Valore medio kN/m³	27,16	

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond S1

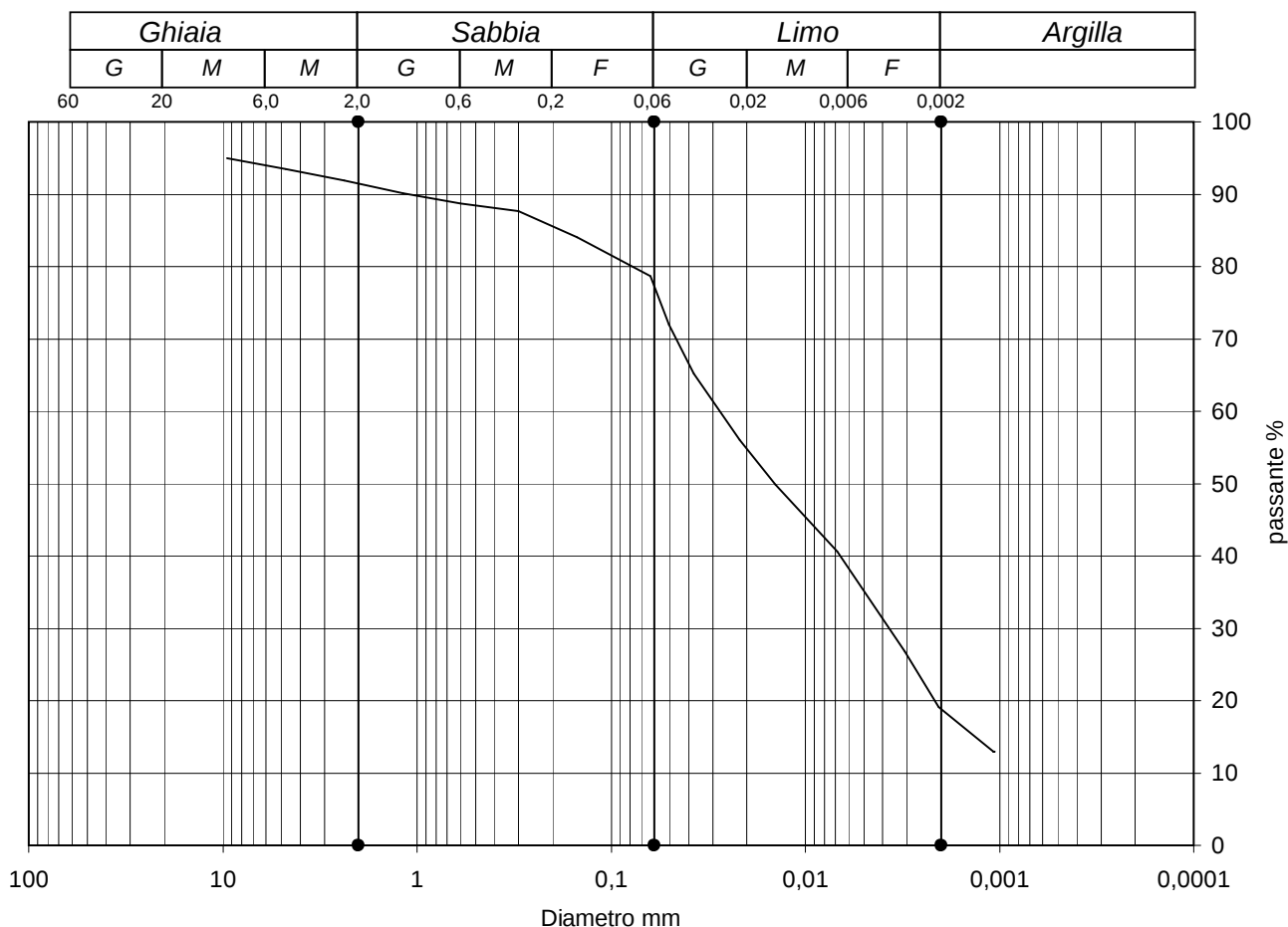
Camp.... C3

da..... 9,5-10,0

Cert. n°: 178

del : 4/3/10

Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				8,6	14,3	58,4	18,7

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 = 1,1371
25	100,0	0,300	87,7	0,0069	40,6	D60 = 0,0286
19	100,0	0,150	84,0	0,0031	26,8	D50 = 0,0144
9,5	95,0	0,063	78,7	0,0021	19,1	D30 = 0,0040
4,75	93,4	0,0503	72,0	0,0011	13,0	D10 =
2,36	91,9	0,0376	65,2			
1,18	90,1	0,0217	56,0			
0,6	88,8	0,0142	49,9			

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:		Temperatura (°C)		20,5
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)	2,777
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n.	200	Peso iniziale (gr)	40

LIMITI DI ATTERBERG

Committente....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

Camp.... C3

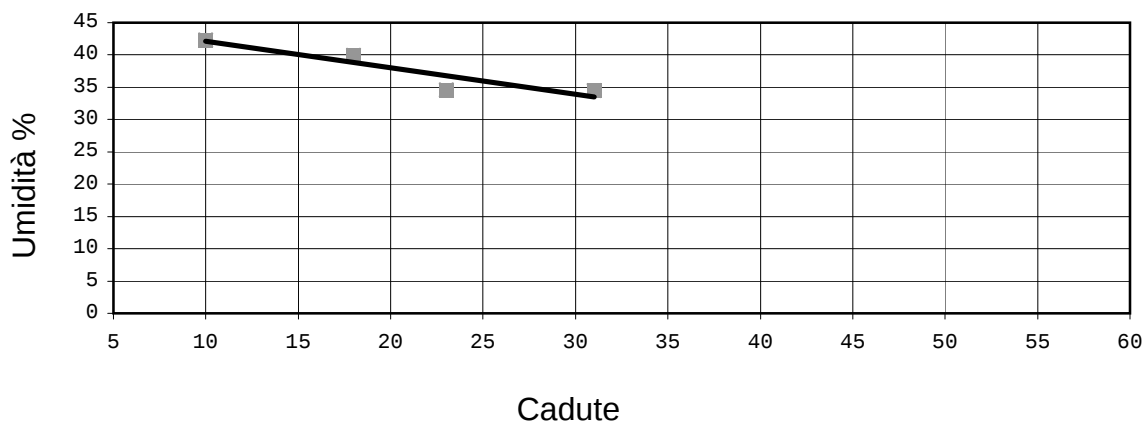
da..... 9,5-10,0

Cert. n°: 179

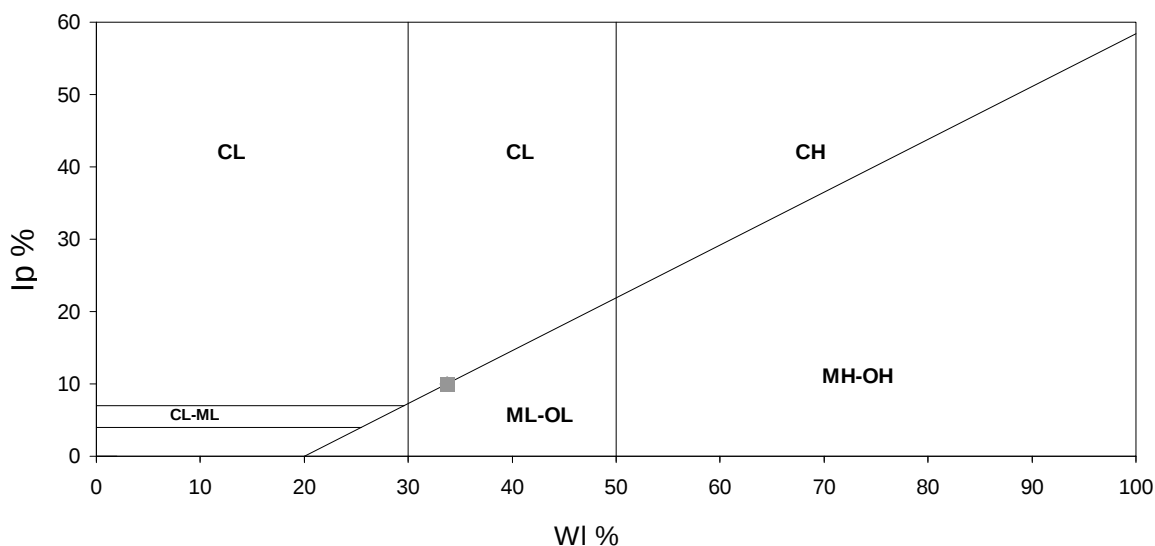
del : 4/3/10

Pagina : 1/1

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,18	10,12			
R+TU....	14,02	15,18			
R+TS....	13,09	14,21			
w %	23,8	23,7			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	18,15	20,51	18,62	21,56	Class.Cas. ML-OL
R+TU....	32,18	33,02	34,08	35,17	WL....= 33,8
R+TS....	28,01	29,45	30,11	31,68	Wp....= 23,8
Cadute..	10	18	23	31	IP....= 10,0
w %	42,3	39,9	34,6	34,5	Ic....= 0



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1 Camp... C3 da..... 9,5-10,0

Cert. n°: 180 del : 4/3/10 Pagina : 1/3

Umidità iniziale %			35,1
γ kN/m ³			17,08
Peso specifico kN/m ³			27,23
Indice dei vuoti e			1,153

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm			1,65
Peso di volume iniziale kN/m ³			170,81
Peso di volume finale kN/m ³			174,90
Umidità finale %			30,4
Peso di Volume secco kN/m ³			126,46
Intervalli di carico h =			24

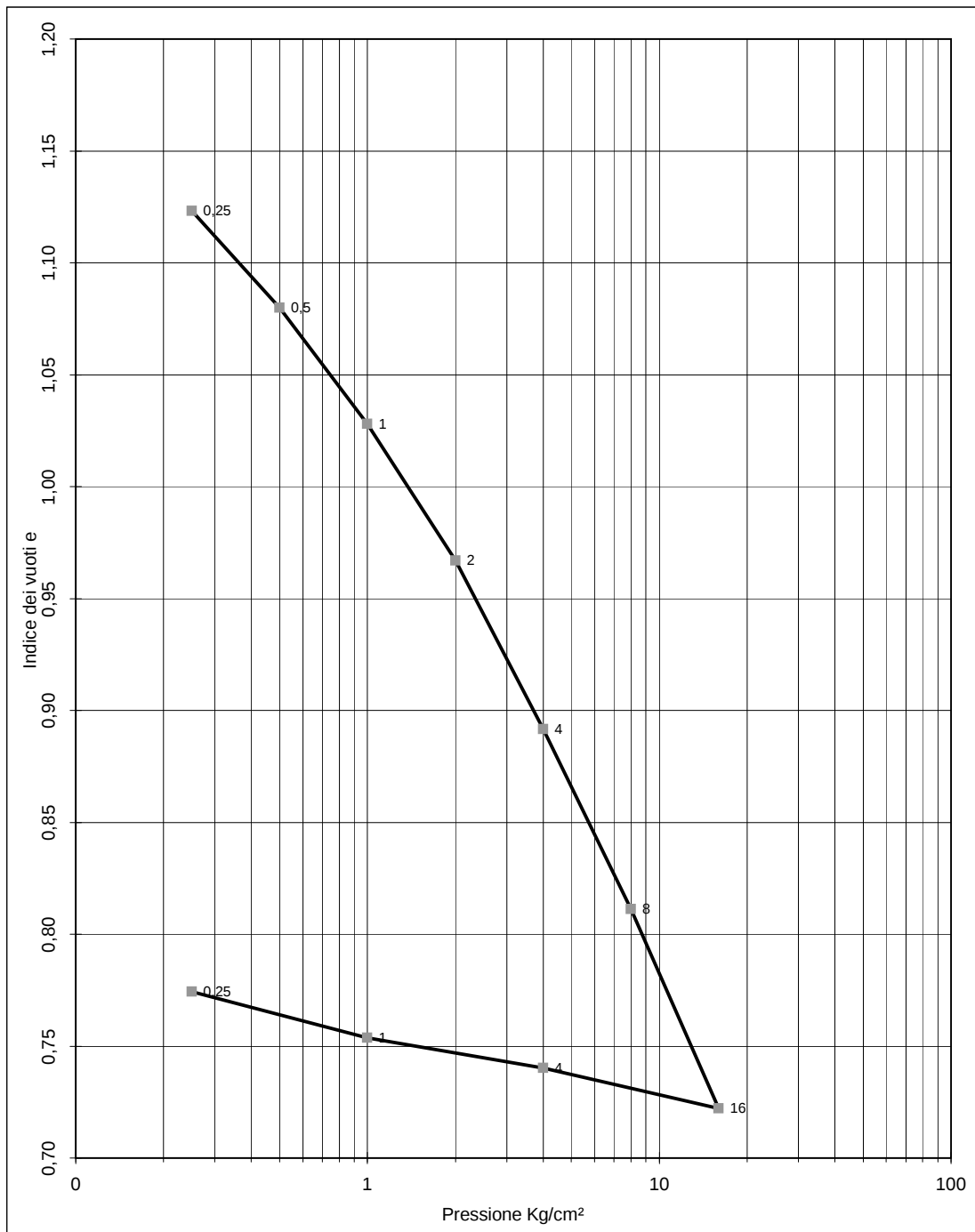
Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm ²		mm.	mm.	%	Kg/cm ²	kPa
0,125	1,143	0,094	19,91	0,47	0,000	
0,25	1,123	0,28	19,72	1,40	0,160	1318
0,5	1,080	0,68	19,32	3,40	0,172	1226
1	1,028	1,164	18,84	5,82	0,104	2026
2	0,967	1,73	18,27	8,65	0,061	3465
4	0,892	2,43	17,57	12,15	0,038	5604
8	0,811	3,177	16,82	15,89	0,020	10502
16	0,722	4,003	16,00	20,02	0,011	18996
4	0,740	3,835	16,17	19,18	0,002	
1	0,754	3,712	16,29	18,56	0,004	
0,25	0,774	3,52	16,48	17,60	0,028	

Indice di compressibilità C_c = 0,295Indice di rigonfiamento C_s =

Indice di ricomprensione =

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

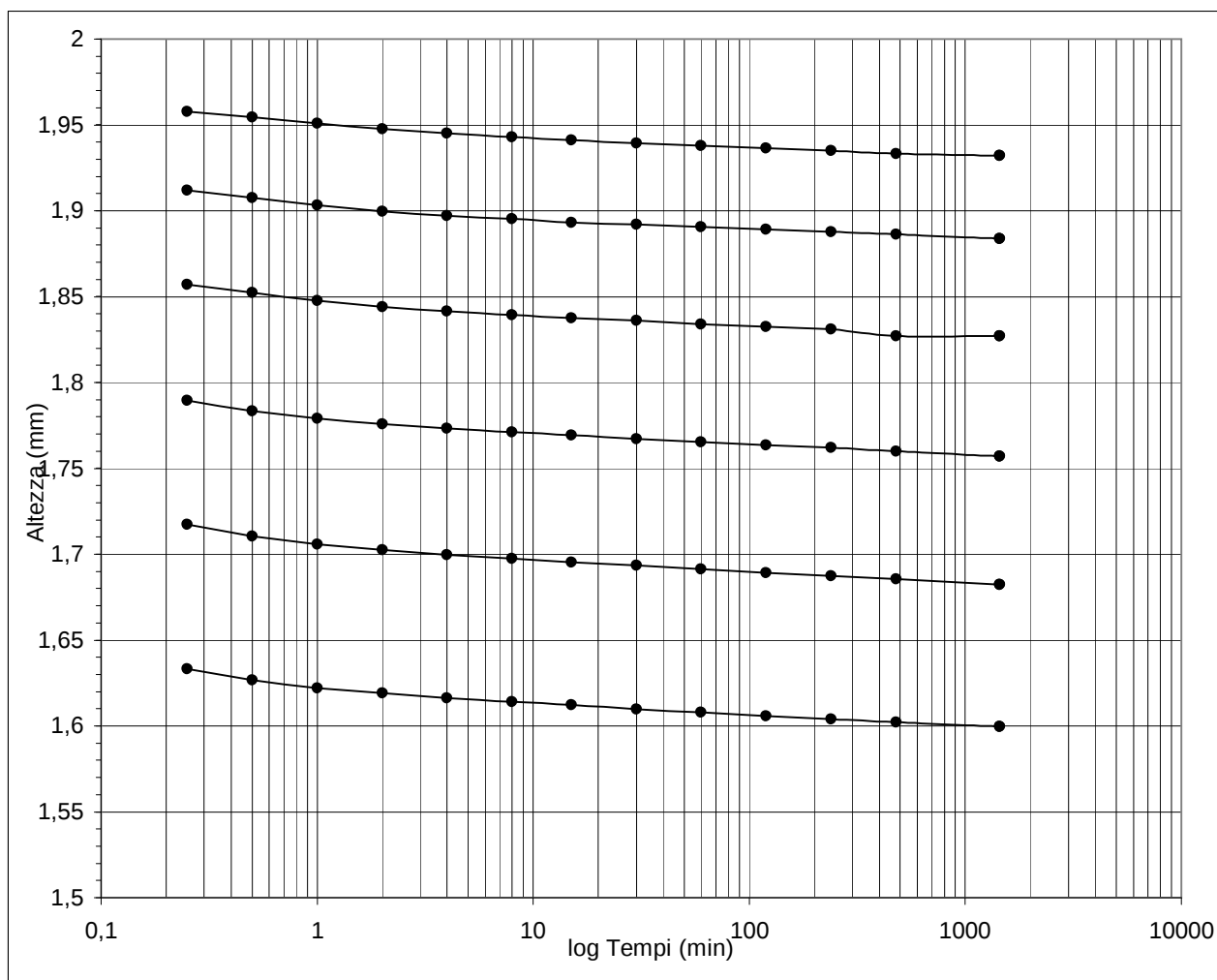
Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA
Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
Sond.... S1 Camp... C3 da..... 9,5-10,0
Cert. n°: 180 del : 4/3/10 Pagina : 2/3



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond.... S1 Camp... C3 da..... 9,5-10,0
Cert. n°: 180 del : 4/3/10 Pagina : 3/3

INTERVALLO		cv	k	mv	C α
		cm ² /sec	cm/sec	1/kPa	
0.25-0.5		1,4E-03	1,1E-09	8,16E-04	
0.5-1.0		6,2E-03	3,1E-09	4,94E-04	
1.0-2.0		1,8E-03	5,3E-10	2,89E-04	
2.0-4.0		1,3E-02	2,3E-09	1,78E-04	
4.0-8.0		6,6E-03	6,3E-10	9,52E-05	
8.0-16.0		4,0E-03	2,1E-10	5,26E-05	
16,0-32,0					



Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C4 da.....m.: 10,0-10,5
Rapporto prova n°: 35 del : 4/3/10

Descrizione campione :

0-18 cm torba s.s. - 18-42 limo sabbioso poco addensato

PROVE ESEGUITE SULLA PARTE TORBOSA

Munsell Soil Color Charts: GLEY2 2,5/1 nero - 5Y 5/4 Oliva

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**

Lunghezza (cm.) = **42**



Pocket penetrometer kg/cm²

Vane test kg/cm²

Caratteristiche fisiche del campione				kN/m³		Limiti di Atterberg	
Peso di volume γ (gr/cm³) =	1,128			11,1		Class. Casagrande =	MH-OH
Umidità naturale w (%) =	83,1					Limite Liquido WL % =	75
Peso Specifico G_s (gr/cm³) =	1,677			16,4		Limite Plastico WP % =	41,9
Densità secca G_d (gr/cm³) =	0,616			6,0		Indice di Plasticità IP =	33,2
Indice dei vuoti e =	1,723					Indice di Consistenza Ic =	0
Saturazione (%) =	81					Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	63						
Analisi Granulometrica				Taglio Diretto CD		Taglio Diretto UU	
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
21,3	66,4	8,0	4,4	25	0,32		
					kPa		kPa
CNR 10006 - AASHTO					31,5		
				Parametri residui		ELL	k
				ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
					kPa	kPa	
Prova di compressione edometrica						Prove eseguite sul campione	
Indice compressibilità C_c = 0,810							
PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa		umidità naturale w	X
0.25-0.5	4,5E-04	1,1E-09	4	417		peso volume γ	X
0.5-1.0	4,3E-04	8,9E-10	5	485		peso specifico G_s	X
1.0-2.0	2,4E-04	2,9E-10	8	823		limiti Atterberg LA	X
2.0-4.0	1,4E-04	8,1E-11	17	1708		granulometria Gr	X
4.0-8.0	6,6E-05	1,7E-11	40	3899		taglio diretto TD	X
8.0-16.0	3,6E-05	4,1E-12	89	8761		compressione ELL	-
16.0-32.0						edometria ED	X
Deformazione di rigonfiamento						permeabilità Pr	-
Indice di ricomprensione						proctor PT	-
Indice di rigonfiamento						triassiale TX	-

Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C4 da.....m.: 10,0-10,5
 Cert. n°: 181 del : 4/3/10 Pagina : 1/1

Munsell Soil Color Charts: GLEY2 2,5/1 nero - 5Y 5/4 Oliva

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **42**

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella (g)	121,11	126,4	120,67
Volume fustella (cm³)	70,27	70,27	70,27
Peso di volume γ kN/m³	10,84	11,58	10,78
Valore medio kN/m³	11,07		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (g)	9,54	9,33
Recipiente + campione umido (g)	379,36	316,18
Recipiente + campione secco (g)	207,06	180,74
umidità w (%)	87,2	79,0
Valore medio w %	83,1	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (g)	161,56	164,24
Peso picnometro + acqua (g)	481,62	482,85
Peso picnometro + terra + acqua (g)	490,99	493,62
Peso specifico kN/m³	16,60	16,31
Valore medio kN/m³	16,45	

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond S1

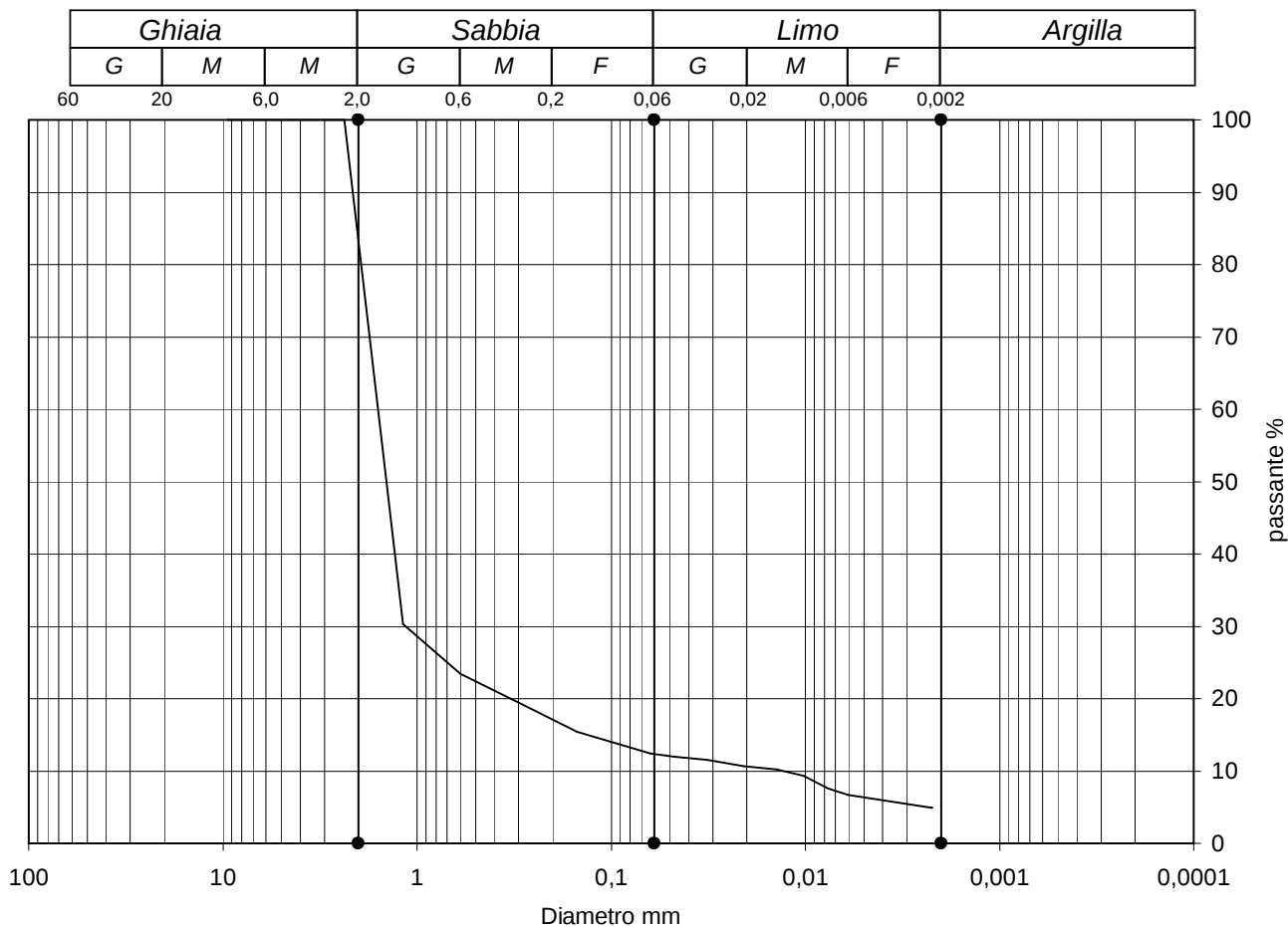
Camp.... C4

da..... 10,0-10,5

Cert. n°: 182

del : 4/3/10

Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				21,3	66,4	8,0	4,4

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 =	2,1906
25	100,0	0,300	19,4	0,0102	9,3	D60 =	1,6825
19	100,0	0,150	15,4	0,0076	7,6	D50 =	1,5131
9,5	100,0	0,063	12,5	0,0060	6,7	D30 =	1,1520
4,75	100,0	0,0475	12,0	0,0023	4,9	D10 =	0,0130
2,36	100,0	0,0320	11,5				
1,18	30,3	0,0206	10,7				
0,6	23,5	0,0140	10,2				

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:		Temperatura (°C)		20
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)	1,677
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n.	200	Peso iniziale (gr)	35,06

LIMITI DI ATTERBERG

Committente....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

Camp.... C4

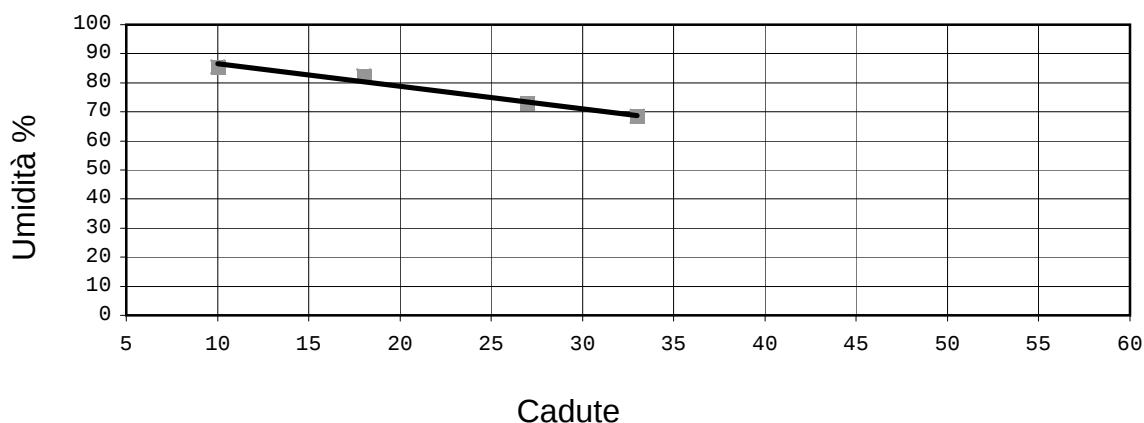
da..... 10,0-10,5

Cert. n°: 183

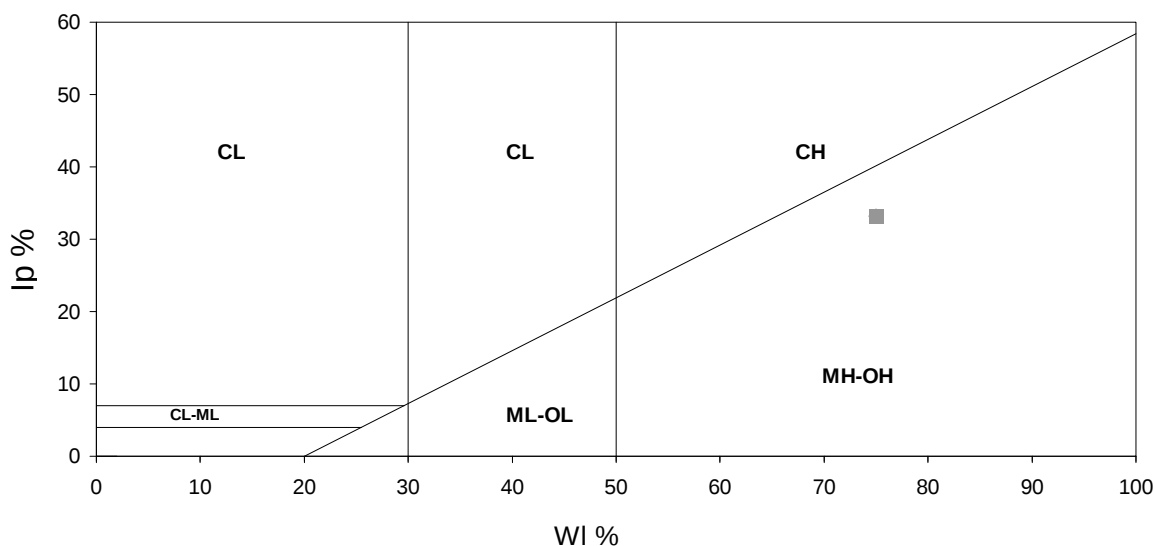
del : 4/3/10

Pagina : 1/1

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,08	12,06			
R+TU....	12,93	15,32			
R+TS....	11,78	14,37			
w %	42,6	41,1			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	18,43	21,77	8,90	8,57	Class.Cas. MH-OH
R+TU....	31,99	33,02	24,66	16,22	WL....= 75,0
R+TS....	25,74	27,94	18,01	13,11	Wp....= 41,9
Cadute..	10	18	27	33	IP....= 33,2
w %	85,5	82,3	73,0	68,5	Ic....= 0



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1 Camp.. C4 da..... 10,0-10,5

Cert. n°: 184 del : 4/3/10 Pagina : 1/3

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0,083	1,47	5,242	41,05	0,045	8,14	2,936	47,42	0,096	11,32	5,237	109,34
0,177	2,16	5,342	41,75	0,101	13,09	2,990	47,77	0,179	18,40	5,335	109,69
0,267	2,75	5,445	42,46	0,157	15,22	3,043	48,12	0,275	25,48	5,431	110,40
0,366	3,24	5,545	42,82	0,200	16,98	3,104	48,48	0,384	32,55	5,535	111,11
0,460	3,73	5,648	43,17	0,259	18,40	3,157	48,83	0,486	38,57	5,638	111,46
0,564	4,02	5,743	43,17	0,314	19,46	3,210	49,19	0,585	43,88	5,732	111,82
0,679	4,41	5,839	43,88	0,375	20,88	3,273	49,54	0,685	48,12	5,833	112,52
0,784	4,71	5,943	44,23	0,432	21,94	3,335	49,89	0,788	52,02	5,933	112,52
0,891	5,00	6,045	44,59	0,494	23,35	3,388	50,25	0,877	55,20	6,027	112,88
0,981	5,30	6,142	44,94	0,532	24,42	3,446	50,60	0,971	58,39	6,143	113,94
1,066	5,49	6,251	45,29	0,586	25,48	3,488	50,95	1,059	61,22	6,241	114,29
1,166	5,79	6,350	45,65	0,639	26,89	3,542	51,31	1,164	64,05	6,335	114,65
1,266	5,98	6,454	46,00	0,693	27,95	3,601	51,66	1,261	66,52	6,447	114,29
1,355	6,28	6,561	46,00	0,762	29,02	3,694	53,43	1,362	68,65	6,539	115,00
1,463	6,47	6,660	46,00	0,810	29,72	3,786	54,14	1,458	71,12	6,645	115,00
1,560	6,67	6,752	46,71	0,875	30,43	3,878	55,20	1,562	72,89	6,739	115,71
1,660	6,86	6,852	47,06	0,936	30,79	3,996	55,55	1,673	74,66	6,840	116,42
1,766	6,96	6,952	47,06	0,993	31,49	4,080	56,26	1,773	76,43	6,933	116,06
1,867	7,16	7,046	47,42	1,050	32,20	4,177	56,62	1,851	77,85	7,035	115,71
1,967	7,35	7,147	47,42	1,105	32,55	4,291	56,97	1,964	78,91	7,131	115,36
2,067	7,55	7,243	47,42	1,167	33,26	4,377	57,32	2,051	80,32	7,230	115,00
2,164	7,65	7,344	47,42	1,217	33,62	4,485	58,03	2,162	81,39	7,330	114,65
2,269	7,75	7,441	47,77	1,271	34,32	4,589	58,39	2,253	82,80	7,436	114,65
2,361	7,85	7,547	47,77	1,317	35,03	4,684	58,39	2,354	83,86	7,523	115,36
2,451	7,94	7,637	47,77	1,373	35,74	4,788	59,09	2,453	84,57	7,625	115,71
2,554	8,14	7,743	47,77	1,428	36,45	4,887	59,45	2,546	85,63	7,731	115,00
2,654	8,14	7,839	48,12	1,479	37,15	4,985	59,80	2,650	86,34	7,826	113,23
2,759	8,34	7,942	48,83	1,536	37,86	5,078	60,15	2,749	87,40	7,905	110,40
2,859	8,53	8,022	49,19	1,592	38,57	5,186	60,51	2,855	88,46	8,014	108,63
2,952	8,73	8,127	49,54	1,645	38,92	5,278	60,86	2,958	89,17	8,117	111,82
3,061	8,83	8,227	49,89	1,702	39,28	5,371	61,22	3,048	89,88	8,219	114,65
3,170	8,92	8,333	50,25	1,759	39,99	5,477	61,57	3,138	90,94	8,308	115,00
3,250	9,02	8,427	50,25	1,817	40,34	5,576	61,92	3,258	91,65	8,414	114,65
3,350	9,12	8,521	50,60	1,875	41,05	5,681	61,92	3,336	92,71	8,513	115,36
3,449	9,22	8,618	50,95	1,930	41,75	5,782	62,28	3,447	93,42	8,608	116,06
3,548	9,41	8,716	51,31	1,995	42,11	5,874	62,63	3,549	94,12	8,715	117,12
3,644	9,51	8,817	51,31	2,050	42,46	5,981	62,99	3,638	94,83	8,808	118,19
3,751	9,61	8,924	51,66	2,109	42,82	6,071	62,99	3,742	95,89	8,915	118,19
3,843	9,81	9,019	51,66	2,165	43,17	6,179	63,34	3,848	96,96	9,015	118,54
3,943	9,90	9,134	52,02	2,216	43,17	6,272	63,69	3,945	98,37	9,103	119,25
4,058	10,00	9,222	52,37	2,262	43,52	6,375	63,69	4,036	99,43	9,208	120,66
4,139	10,00	9,320	52,37	2,328	43,88	6,484	64,05	4,149	100,49	9,319	121,37
4,250	10,20	9,421	52,72	2,387	44,23	6,584	64,40	4,241	101,56	9,419	121,72
4,359	10,30	9,516	53,08	2,438	44,59	6,689	64,75	4,346	102,26	9,508	122,08
4,446	10,49	9,620	53,08	2,491	44,94	6,785	65,11	4,434	103,32	9,613	123,14
4,545	10,59	9,720	53,43	2,548	45,29	6,892	65,46	4,546	104,74	9,710	123,49
4,648	10,69	9,821	53,79	2,605	45,65	6,989	65,82	4,634	105,45	9,812	123,85
4,745	10,79	9,916	53,79	2,659	46,00	7,084	66,17	4,736	106,16	9,911	124,20
4,847	10,98	10,021	54,14	2,705	46,00	7,185	66,52	4,828	106,51	10,012	124,91
4,940	11,08	10,113	54,49	2,767	46,71	7,288	66,88	4,923	107,92	10,121	124,56
5,039	11,18	10,219	54,49	2,822	46,71	7,384	66,88	5,026	108,63	10,216	124,20
5,139	11,28	10,329	54,85	2,885	47,06	7,484	67,59	5,126	108,99	10,315	123,85

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1 Camp... C4 da..... 10,0-10,5

Cert. n°: 185 del : 4/3/10 Pagina : 1/3

Umidità iniziale %			83,1
γ kN/m ³			11,06
Peso specifico kN/m ³			16,45
Indice dei vuoti e			1,723

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm		0,93
Peso di volume iniziale kN/m ³		170,81
Peso di volume finale kN/m ³		311,60
Umidità finale %		30,4
Peso di Volume secco kN/m ³		93,28
Intervalli di carico h =		24

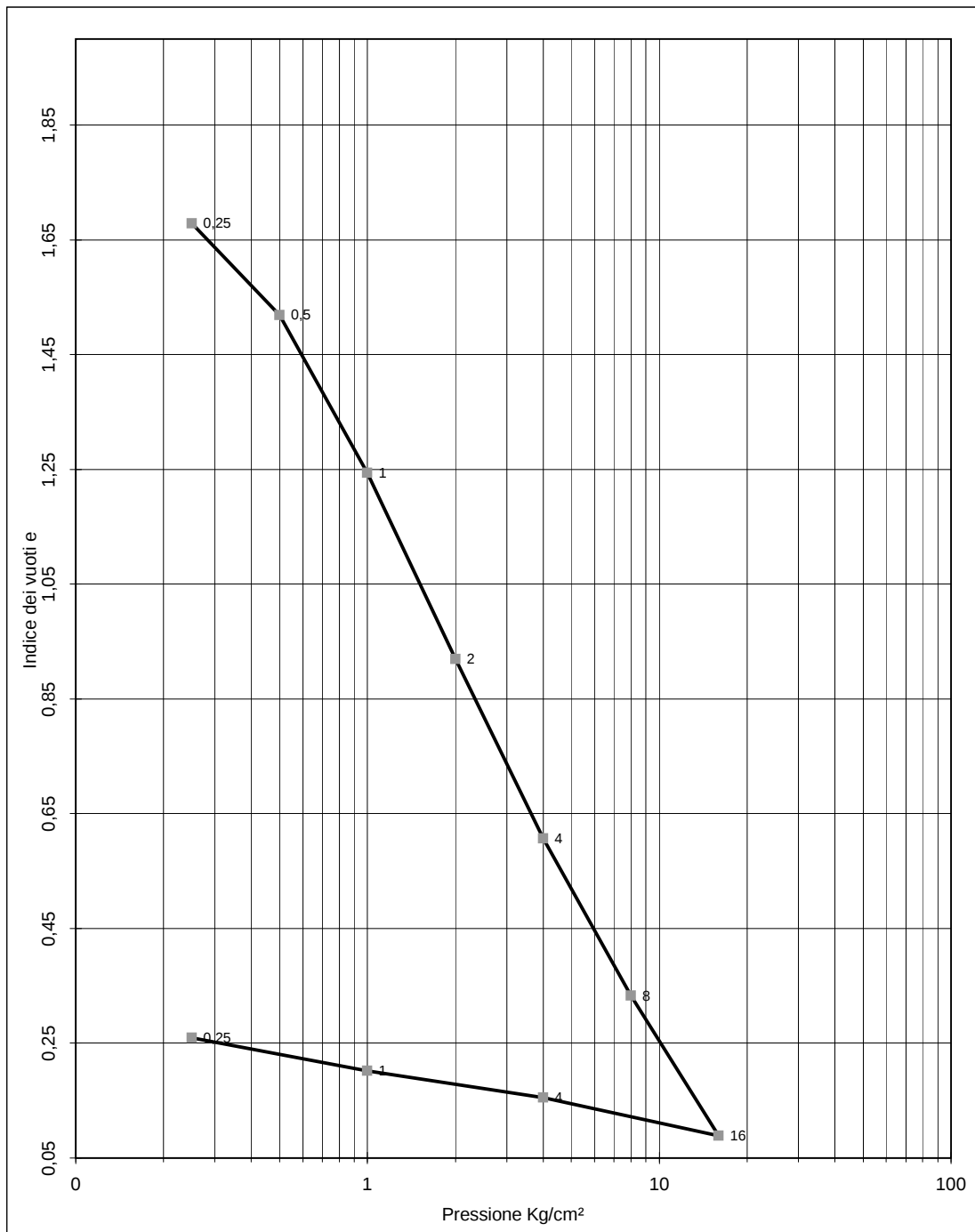
Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm ²		mm.	mm.	%	Kg/cm ²	kPa
0,125	1,695	0,201	19,80	1,01	0,000	
0,25	1,679	0,32	19,68	1,60	0,130	2060
0,5	1,519	1,496	18,50	7,48	0,640	417
1	1,244	3,517	16,48	17,59	0,550	485
2	0,919	5,899	14,10	29,50	0,324	823
4	0,607	8,196	11,80	40,98	0,156	1708
8	0,333	10,208	9,79	51,04	0,068	3899
16	0,089	11,999	8,00	60,00	0,030	8761
4	0,156	11,511	8,49	57,56	0,006	
1	0,202	11,17	8,83	55,85	0,015	
0,25	0,259	10,75	9,25	53,75	0,076	

Indice di compressibilità C_c = 0,810Indice di rigonfiamento C_s =

Indice di ricomprensione =

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

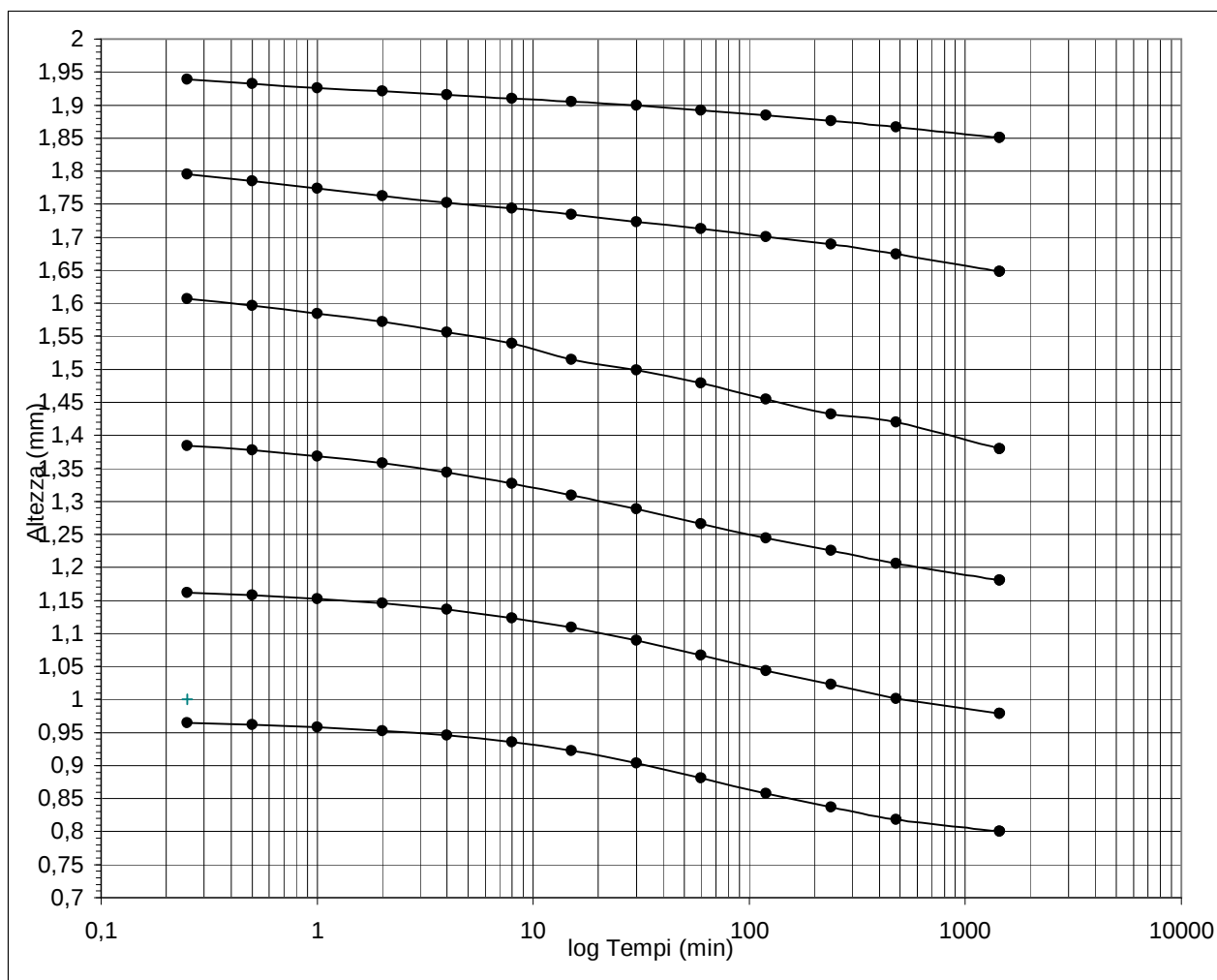
Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA
Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
Sond.... S1 Camp... C4 da..... 10,0-10,5
Cert. n°: 185 del : 4/3/10 Pagina : 2/3



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond.... S1 Camp... C4 da..... 10,0-10,5
 Cert. n°: 185 del : 4/3/10 Pagina : 3/3

INTERVALLO		cv	k	mv	C α
		cm ² /sec	cm/sec	1/kPa	
0.25-0.5		4,5E-04	1,1E-09	2,40E-03	
0.5-1.0		4,3E-04	8,9E-10	2,06E-03	
1.0-2.0		2,4E-04	2,9E-10	1,21E-03	
2.0-4.0		1,4E-04	8,1E-11	5,86E-04	
4.0-8.0		6,6E-05	1,7E-11	2,56E-04	
8.0-16.0		3,6E-05	4,1E-12	1,14E-04	
16,0-32,0					



Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C5 da.....m.: 14,5-15,0
Rapporto prova n°: 35 del : 4/3/10

Descrizione campione :
 Torba e argilla torbosa con limo molle

Munsell Soil Color Charts: GLEY2 2,5/1 nero
 Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **50**



Pocket penetrometer kg/cm²

Vane test kg/cm²

Caratteristiche fisiche del campione				kN/m³		Limiti di Atterberg	
Peso di volume γ (gr/cm³) =	1,434			14,1		Class. Casagrande =	MH-OH
Umidità naturale w (%) =	64,2					Limite Liquido WL % =	78,5
Peso Specifico G_s (gr/cm³) =	1,677			16,4		Limite Plastico WP % =	54,1
Densità secca G_d (gr/cm³) =	0,873			8,6		Indice di Plasticità IP =	24,4
Indice dei vuoti e =	0,921					Indice di Consistenza Ic =	0,58
Saturazione (%) =	117					Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	48						
Analisi Granulometrica				Taglio Diretto CD		Taglio Diretto UU	
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
0,5	20,8	45,5	33,1	28	0,10		
CNR 10006 - AASHTO					kPa		kPa
					9,8		
				Parametri residui		ELL	k
				ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
					kPa	kPa	
Prova di compressione edometrica						Prove eseguite sul campione	
Indice compressibilità Cc = 0,455							
PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa		umidità naturale w	X
0.25-0.5	1,9E-04	4,5E-10	4	427		peso volume γ	X
0.5-1.0	2,1E-04	2,1E-10	10	999		peso specifico G_s	X
1.0-2.0	2,4E-04	1,4E-10	17	1668		limiti Atterberg LA	X
2.0-4.0	2,3E-04	6,2E-11	37	3639		granulometria Gr	X
4.0-8.0	2,3E-04	3,0E-11	78	7676		taglio diretto TD	X
8.0-16.0	1,2E-04	1,1E-11	112	11011		compressione ELL	-
16.0-32.0						edometria ED	X
Deformazione di rigonfiamento						permeabilità Pr	-
Indice di ricomprensione						proctor PT	-
Indice di rigonfiamento						triassiale TX	-

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

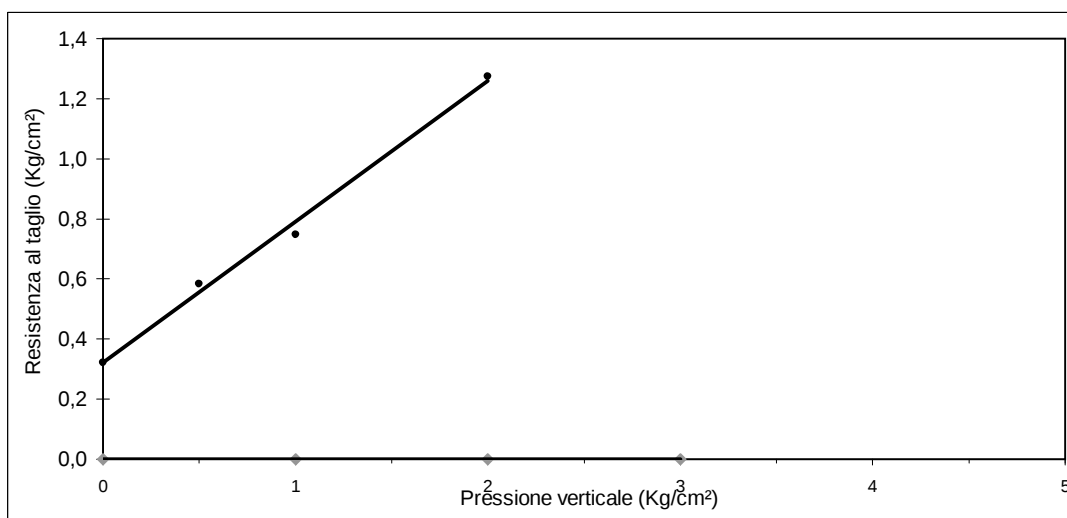
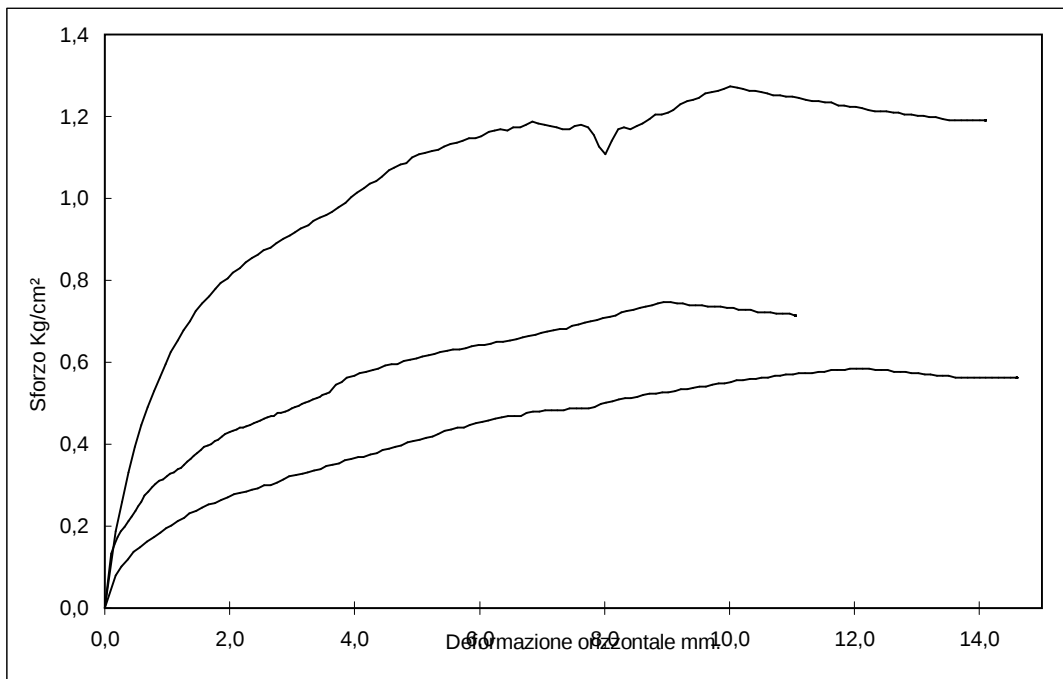
Camp... C4

da..... 10,0-10,5

Cert. n°: 184

del : 4/3/10

Pagina : 3/3



			PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità	mm/min.	0,006	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)			25	19,02	25	17,33	25	21,69
Diametro (mm)			60		60		60	
Volume (cm³)			70,69		70,69		70,69	
γ umido (kN/m³)			10,841		11,579		10,779	
γ secco (kN/m³)			5,920		6,323		5,886	
Umidità (%)			83,1		83,1		83,1	

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale kPa		49		98		196
Sforzo a rottura Kg/cm²		57,32		73,25		124,91
Deformazione verticale consolidazione mm		4,810		6,30		2,51
Deformazione verticale a rottura mm		5,980		7,670		3,310
Deformazione orizzontale a rottura mm		14,594		11,043		14,091

Committente : MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere : Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond. : S1 Camp. : C5 da.....m.: 14,5-15,0
 Cert. n°: 186 del : 4/3/10 Pagina : 1/1

Munsell Soil Color Charts: GLEY2 2,5/1 nero

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **50**

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella (g)	142,28	144,69	145,58
Volume fustella (cm³)	70,27	70,27	70,27
Peso di volume γ kN/m³	13,80	14,13	14,26
Valore medio kN/m³	14,06		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (g)	10,14	10,58
Recipiente + campione umido (g)	488,26	589,77
Recipiente + campione secco (g)	315,92	347,12
umidità w (%)	56,4	72,1
Valore medio w %	64,2	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (g)	168,31	145,75
Peso picnometro + acqua (g)	488,64	466,74
Peso picnometro + terra + acqua (g)	510,21	491,58
Peso specifico kN/m³	16,60	16,31
Valore medio kN/m³	16,45	

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond S1

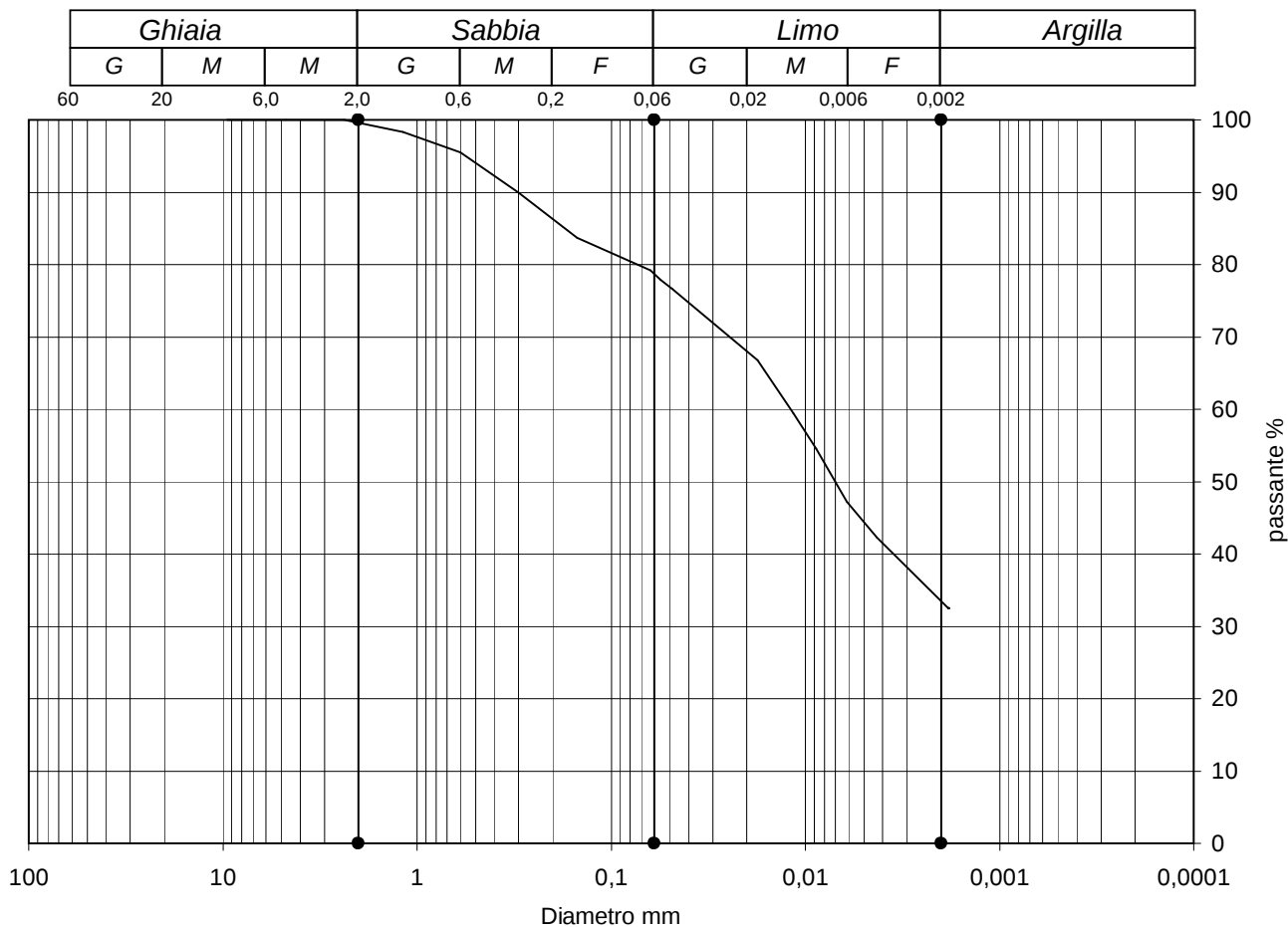
Camp.... C5

da..... 14,5-15,0

Cert. n°: 187

del : 4/3/10

Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				0,5	20,8	45,5	33,1

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 = 0,3044
25	100,0	0,300	89,9	0,0088	54,6	D60 = 0,0120
19	100,0	0,150	83,7	0,0061	47,2	D50 = 0,0071
9,5	100,0	0,063	79,2	0,0043	42,3	D30 = 0,0017
4,75	100,0	0,0557	77,9	0,0018	32,5	D10 =
2,36	100,0	0,0484	76,6			
1,18	98,3	0,0177	66,8			
0,6	95,5	0,0116	59,5			

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:		Temperatura (°C)		20
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)	1,677
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n.	200	Peso iniziale (gr)	40

LIMITI DI ATTERBERG

Committente....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

Camp.... C5

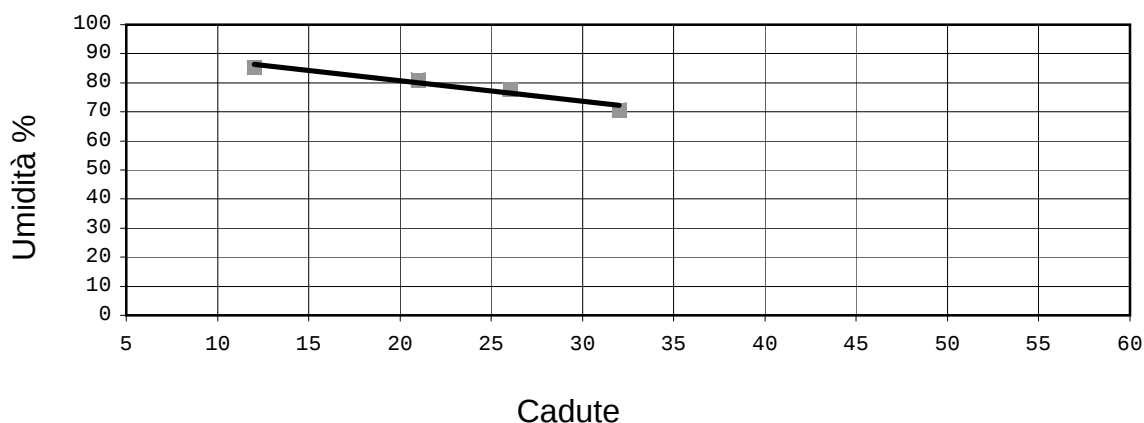
da..... 14,5-15,0

Cert. n°: 188

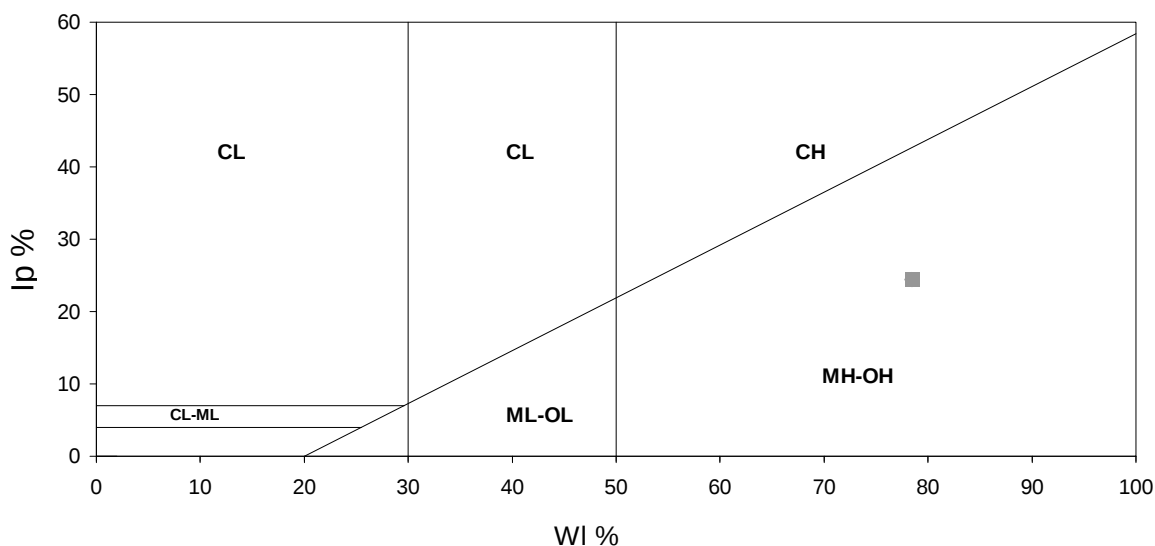
del : 4/3/10

Pagina : 1/1

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	10,18	9,61			
R+TU....	14,25	14,67			
R+TS....	12,85	12,86			
w %	52,4	55,7			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	18,28	20,52	18,24	18,67	Class.Cas. MH-OH
R+TU....	32,05	34,27	33,18	32,18	WL....= 78,5
R+TS....	25,71	28,11	26,65	26,58	Wp....= 54,1
Cadute..	12	21	26	32	IP....= 24,4
w %	85,3	81,2	77,6	70,8	Ic....= 0,6



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1 Camp.. C5 da..... 14,5-15,0

Cert. n°: 189 del : 4/3/10 Pagina : 1/3

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0,083	0,88	5,242	34,68	0,045	3,89	2,936	51,31	0,096	8,49	5,237	88,82
0,177	1,27	5,342	34,68	0,101	5,66	2,990	52,02	0,179	10,26	5,335	87,76
0,267	2,06	5,445	34,32	0,157	7,43	3,043	52,37	0,275	11,68	5,431	87,76
0,366	2,45	5,545	34,32	0,200	8,49	3,104	52,72	0,384	15,92	5,535	87,05
0,460	2,84	5,648	34,32	0,259	9,55	3,157	53,08	0,486	18,05	5,638	87,05
0,564	3,53	5,743	34,32	0,314	11,32	3,210	53,08	0,585	19,46	5,732	86,69
0,679	4,12	5,839	34,32	0,375	12,38	3,273	53,43	0,685	22,65	5,833	86,69
0,784	4,71	5,943	34,32	0,432	13,45	3,335	53,79	0,788	25,12	5,933	86,34
0,891	5,10	6,045	34,32	0,494	14,86	3,388	54,14	0,877	27,95	6,027	85,99
0,981	5,39	6,142	33,97	0,532	16,98	3,446	54,14	0,971	36,09	6,143	85,99
1,066	5,98	6,251	33,97	0,586	19,46	3,488	54,14	1,059	37,15	6,241	85,63
1,166	6,57	6,350	33,97	0,639	21,58	3,542	53,79	1,164	38,57	6,335	85,63
1,266	7,35	6,454	33,62	0,693	23,71	3,601	53,43	1,261	40,69	6,447	85,28
1,355	8,04	6,561	33,62	0,762	25,12	3,694	53,43	1,362	42,82	6,539	85,28
1,463	8,92	6,660	33,62	0,810	27,60	3,786	53,08	1,458	44,59	6,645	84,92
1,560	9,71	6,752	33,26	0,875	29,02	3,878	53,08	1,562	46,35	6,739	84,92
1,660	10,00	6,852	33,26	0,936	30,08	3,996	52,72	1,673	47,77	6,840	84,57
1,766	10,10	6,952	32,91	0,993	30,43	4,080	52,72	1,773	50,25	6,933	84,57
1,867	10,30	7,046	32,91	1,050	31,49	4,177	52,37	1,851	52,37	7,035	84,22
1,967	10,30	7,147	32,91	1,105	32,55	4,291	52,02	1,964	54,14	7,131	84,22
2,067	10,40			1,167	33,62	4,377	52,02	2,051	54,85	7,230	83,86
2,164	10,49			1,217	33,97	4,485	52,02	2,162	56,97	7,330	83,51
2,269	10,59			1,271	34,32	4,589	51,66	2,253	59,45	7,436	83,51
2,361	10,69			1,317	34,68	4,684	51,31	2,354	60,86	7,523	83,16
2,451	10,69			1,373	35,39	4,788	51,31	2,453	61,92	7,625	83,16
2,554	10,79			1,428	35,39	4,887	50,95	2,546	63,34	7,731	83,16
2,654	10,79			1,479	35,74	4,985	50,60	2,650	65,46	7,826	82,80
2,759	10,89			1,536	36,09	5,078	50,25	2,749	66,52	7,905	82,45
2,859	10,89			1,592	36,45	5,186	50,25	2,855	67,59	8,014	82,45
2,952	10,59			1,645	37,15			2,958	68,65	8,117	82,09
3,061	10,59			1,702	37,51			3,048	69,35	8,219	82,45
3,170	10,49			1,759	38,22			3,138	70,42	8,308	82,09
3,250	10,49			1,817	38,22			3,258	71,48	8,414	81,74
3,350	10,40			1,875	38,57			3,336	73,95	8,513	81,74
3,449	10,30			1,930	38,92			3,447	75,02	8,608	81,39
3,548	10,20			1,995	38,92			3,549	76,08	8,715	81,39
3,644	10,10			2,050	39,63			3,638	77,14	8,808	80,68
3,751	10,10			2,109	40,34			3,742	78,56	8,915	80,32
3,843	10,00			2,165	41,05			3,848	82,09	9,015	79,97
3,943	10,00			2,216	41,75			3,945	83,16	9,103	79,62
4,058	9,90			2,262	42,46			4,036	84,57	9,208	79,62
4,139	9,90			2,328	43,17			4,149	85,63		
4,250	9,90			2,387	43,88			4,241	88,82		
4,359	9,90			2,438	44,59			4,346	89,17		
4,446	9,81			2,491	44,94			4,434	89,52		
4,545	9,81			2,548	45,65			4,546	90,23		
4,648	9,81			2,605	46,35			4,634	90,59		
4,745	9,81			2,659	47,06			4,736	90,59		
4,847	9,81			2,705	47,77			4,828	90,94		
4,940	9,81			2,767	49,19			4,923	90,94		
5,039	9,71			2,822	49,89			5,026	90,59		
5,139	9,71			2,885	50,60			5,126	90,23		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente.....

MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere.....

Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1

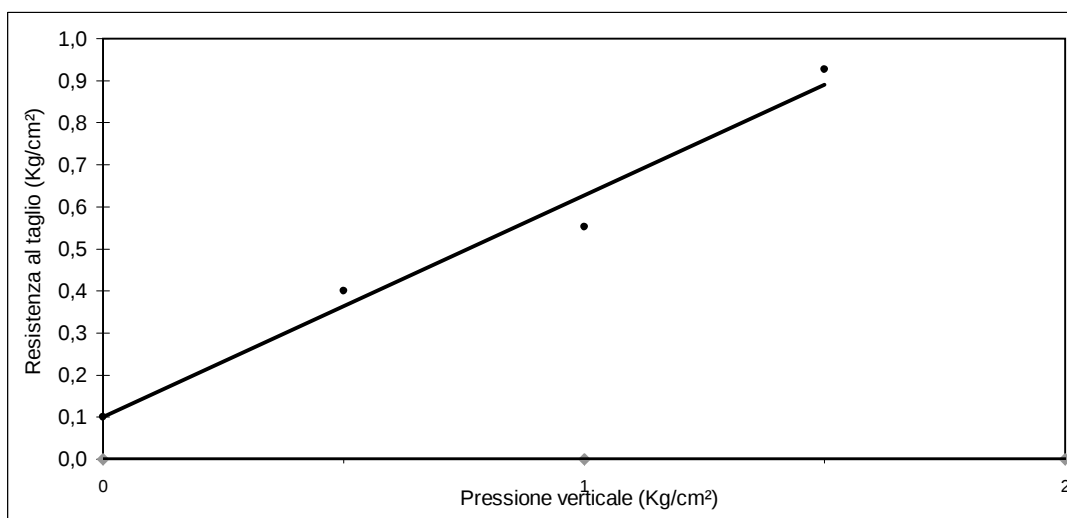
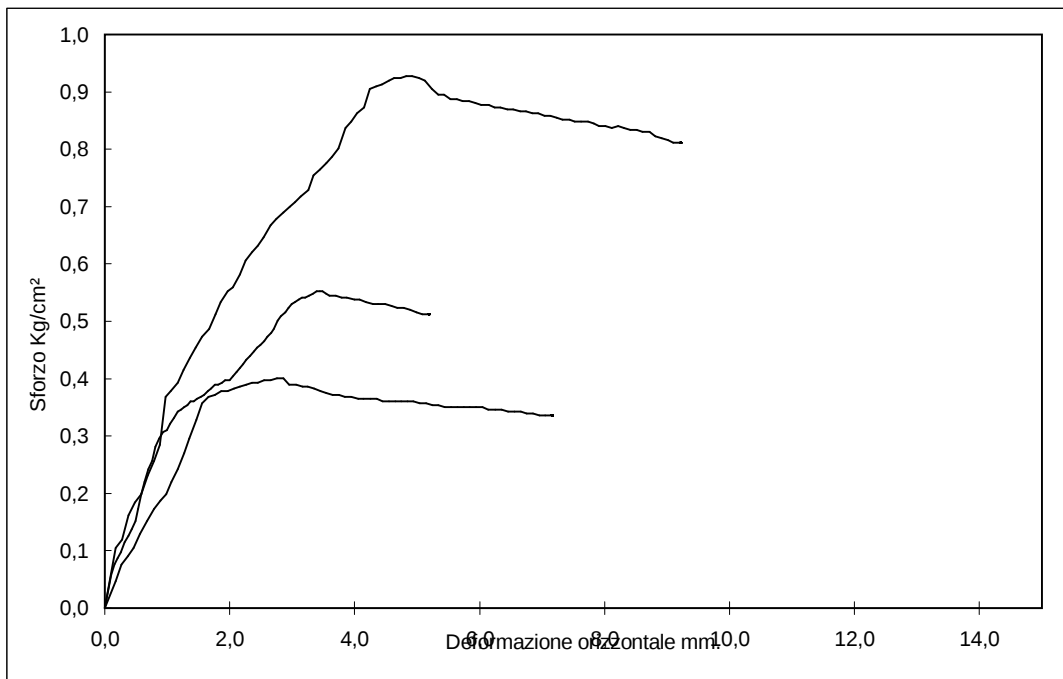
Camp... C5

da..... 14,5-15,0

Cert. n°: 189

del : 4/3/10

Pagina : 3/3



			PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità	mm/min.	0,005	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)			25	20,88	25	20,11	25	19,01
Diametro (mm)			60		60		60	
Volume (cm³)			70,69		70,69		70,69	
γ umido (kN/m³)			13,795		14,132		14,256	
γ secco (kN/m³)			8,400		8,605		8,680	
Umidità (%)			64,2		64,2		64,2	

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale kPa		49		98		147
Sforzo a rottura Kg/cm²		39,28		54,14		90,94
Deformazione verticale consolidazione mm		3,250		4,25		5,22
Deformazione verticale a rottura mm		4,120		4,890		5,990
Deformazione orizzontale a rottura mm		7,147		11,043		9,208

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA

Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)

Sond.... S1 Camp... C5 da..... 14,5-15,0

Cert. n°: 190

del : 4/3/10

Pagina : 1/3

Umidità iniziale %			64,2
γ kN/m ³			14,06
Peso specifico kN/m ³			16,45
Indice dei vuoti e			0,921

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm		1,35
Peso di volume iniziale kN/m ³		170,81
Peso di volume finale kN/m ³		139,65
Umidità finale %		47,8
Peso di Volume secco kN/m ³		104,01
Intervalli di carico h =		24

Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm ²		mm.	mm.	%	Kg/cm ²	kPa
0,125	0,902	0,195	19,81	0,98	0,000	
0,25	0,890	0,32	19,68	1,60	0,096	1961
0,5	0,780	1,467	18,53	7,34	0,441	427
1	0,685	2,449	17,55	12,25	0,189	999
2	0,572	3,625	16,38	18,13	0,113	1668
4	0,469	4,703	15,30	23,52	0,052	3639
8	0,371	5,725	14,28	28,63	0,025	7676
16	0,234	7,15	12,85	35,75	0,017	11011
4	0,244	7,043	12,96	35,22	0,001	
1	0,267	6,81	13,19	34,05	0,007	
0,25	0,295	6,51	13,49	32,55	0,038	

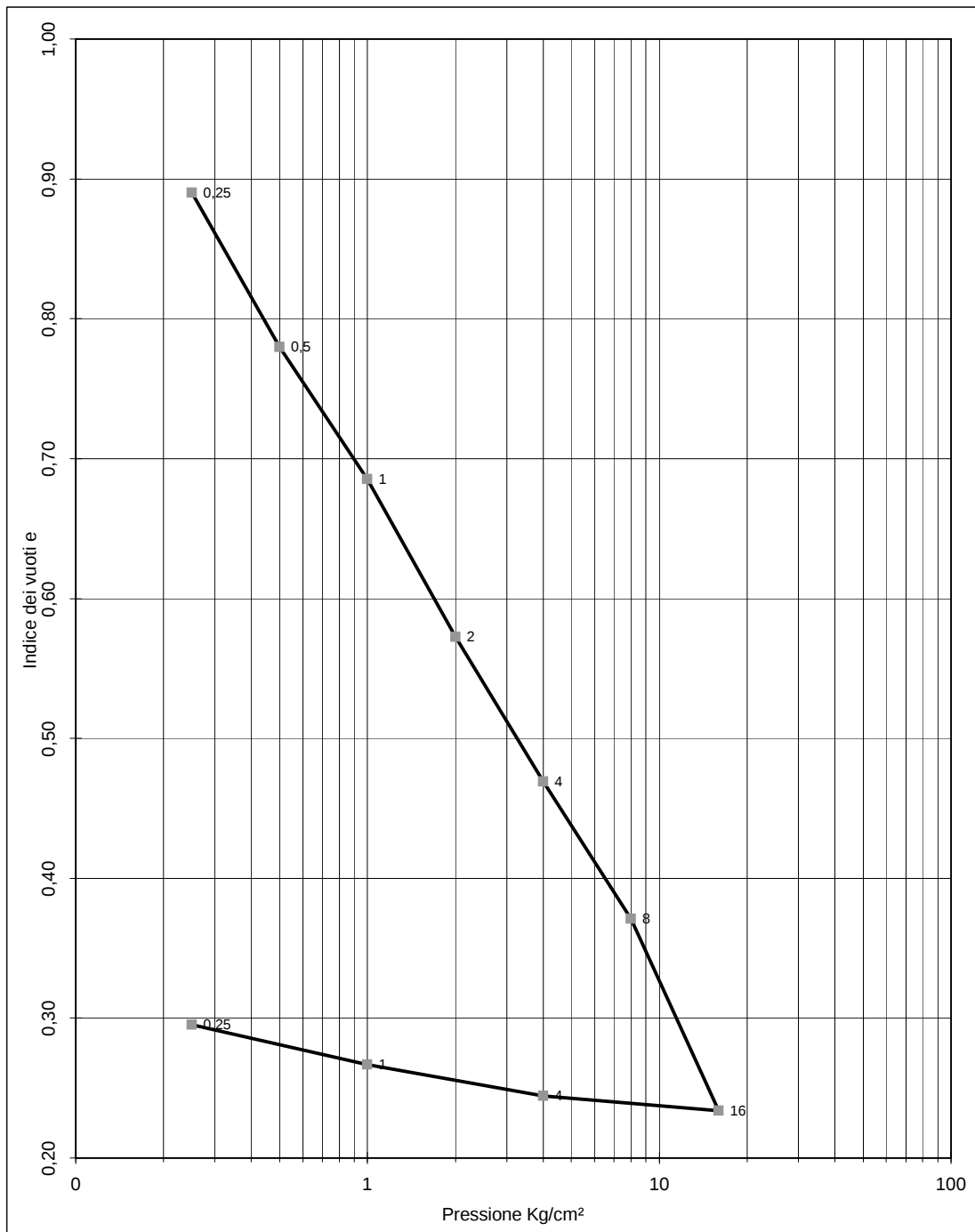
Indice di compressibilità Cc = 0,455

Indice di rigonfiamento Cs =

Indice di ricomprensione =

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente.....	MAPPOGEOGNOSTICA		
Cantiere.....	Lago di Porta - Pietrasanta (LU)		
Sond.... S1	Camp... C5	da.....	14,5-15,0
Cert. n°: 190	del : 4/3/10	Pagina : 2/3	



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... MAPPOGEOGNOSTICA
 Cantiere..... Lago di Porta - Pietrasanta (LU)
 Sond.... S1 Camp... C5 da..... 14,5-15,0
Cert. n°: 190 del : 4/3/10 Pagina : 3/3

INTERVALLO		cv	k	mv	C α
		cm ² /sec	cm/sec	1/kPa	
0.25-0.5		1,9E-04	4,5E-10	2,34E-03	
0.5-1.0		2,1E-04	2,1E-10	1,00E-03	
1.0-2.0		2,4E-04	1,4E-10	6,00E-04	
2.0-4.0		2,3E-04	6,2E-11	2,75E-04	
4.0-8.0		2,3E-04	3,0E-11	1,30E-04	
8.0-16.0		1,2E-04	1,1E-11	9,08E-05	
16,0-32,0					

