ALLEGATO 1 – FIGURE E TABELLE

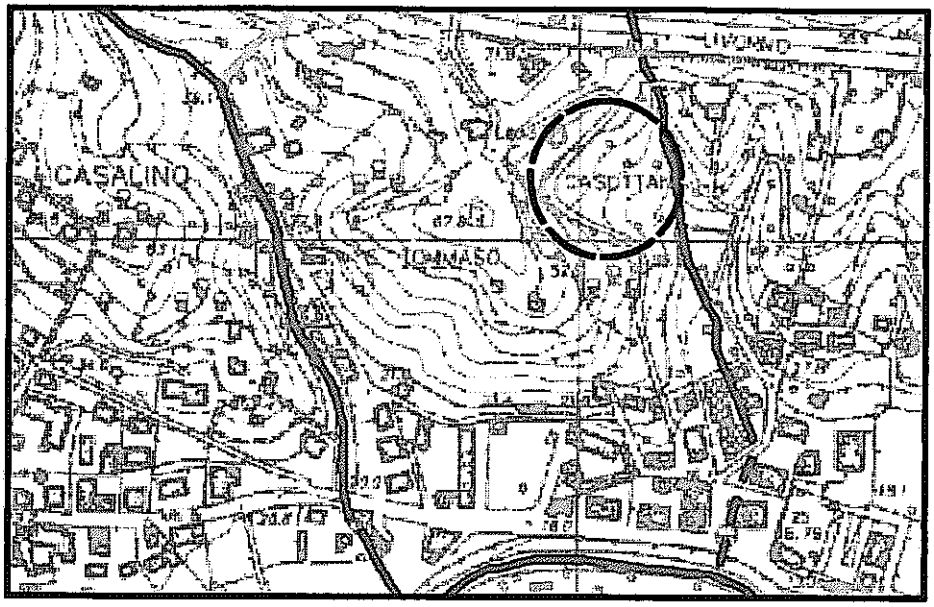
Figura n.	titolo
1	Corografia dell'area
2	Estratti Piano di Bacino (Ambito 15)
3	Estratti studi geologici connessi al P.U.C. di Rapallo
4	Carta geologica
5	Carta delle prospezioni
6	Planimetria di progetto
7	Sezioni stratigrafiche
8	Classificazione geomeccanica RMR
9	Valori GSI per rocce tipo Flysch
10 a, b, c	Inviluppi a rottura per ammasso roccioso
11	Definizione dei parametri sismici

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

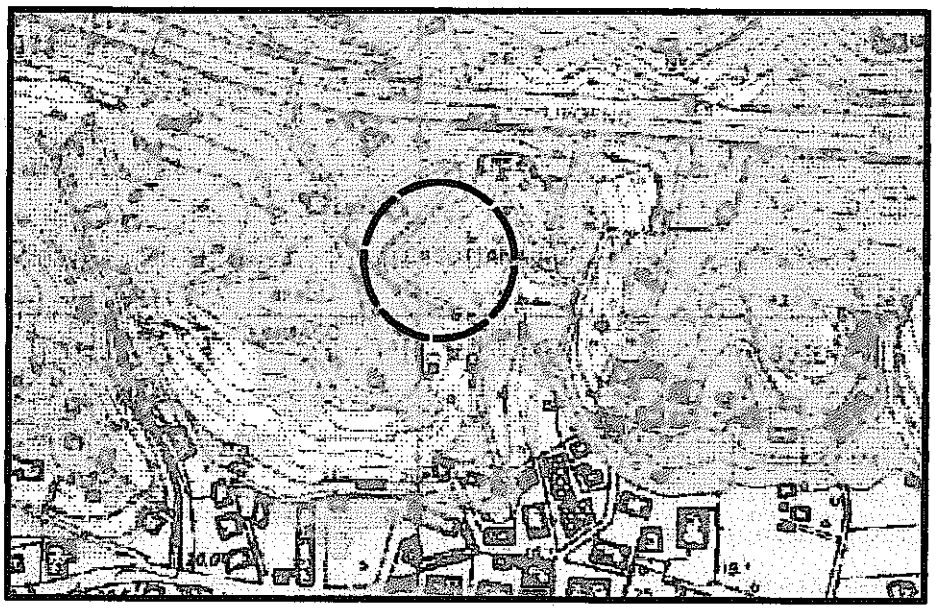


FIGURA 1
COROGRAFIA DELL'AREA
in scala 1:5000

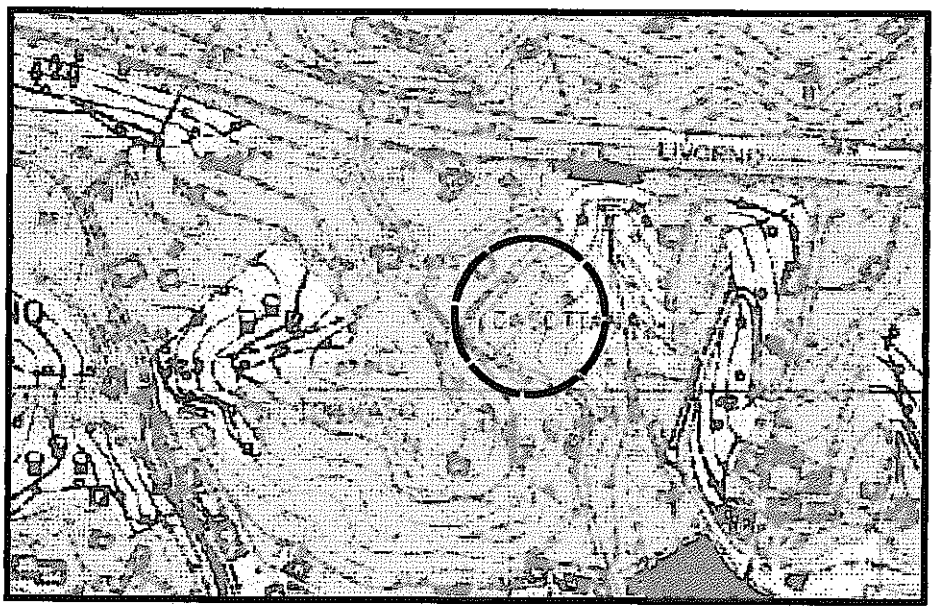
The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Carta del reticolo idrografico: Rio Cassottana significativo



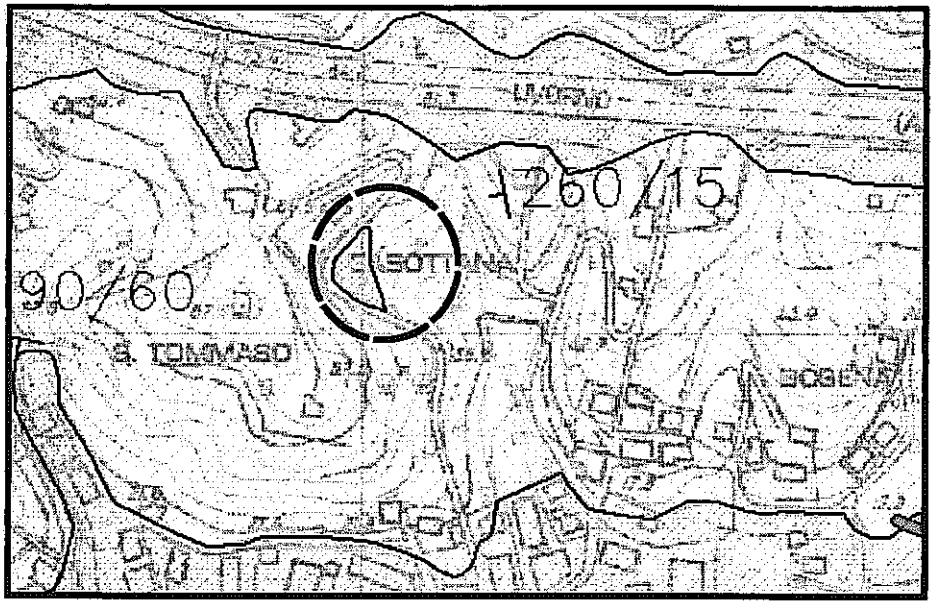
Carta della suscettività al dissesto: da Pg1 - suscettività bassa a Pg3a - suscettività alta



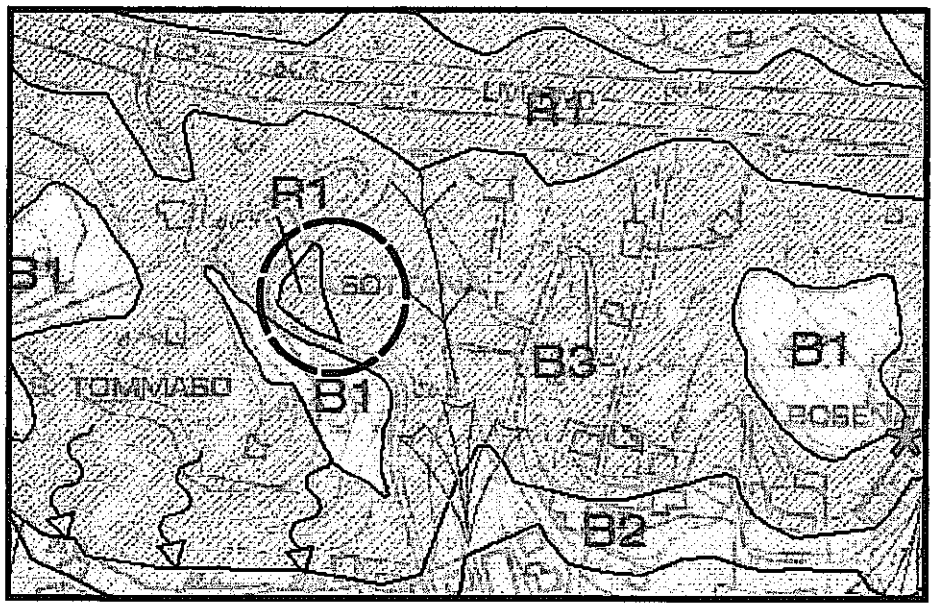
Carta del rischio geomorfologico: R1 - rischio moderato a R2 rischio alto

FIGURA 2
ESTRATTI CARTOGRAFICI PDB

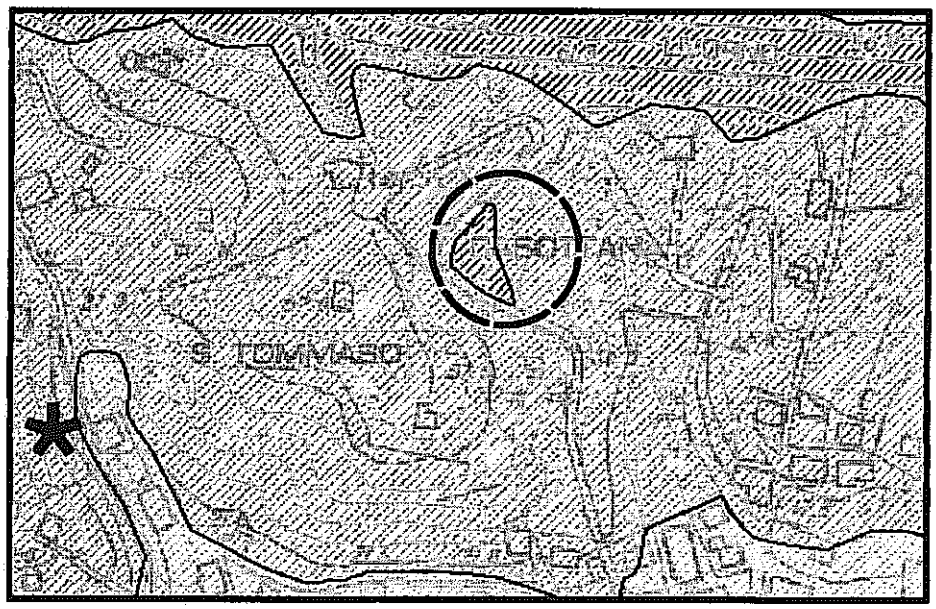
The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Carta geologica: Calcari di Monte Antola - riempimenti e riporti



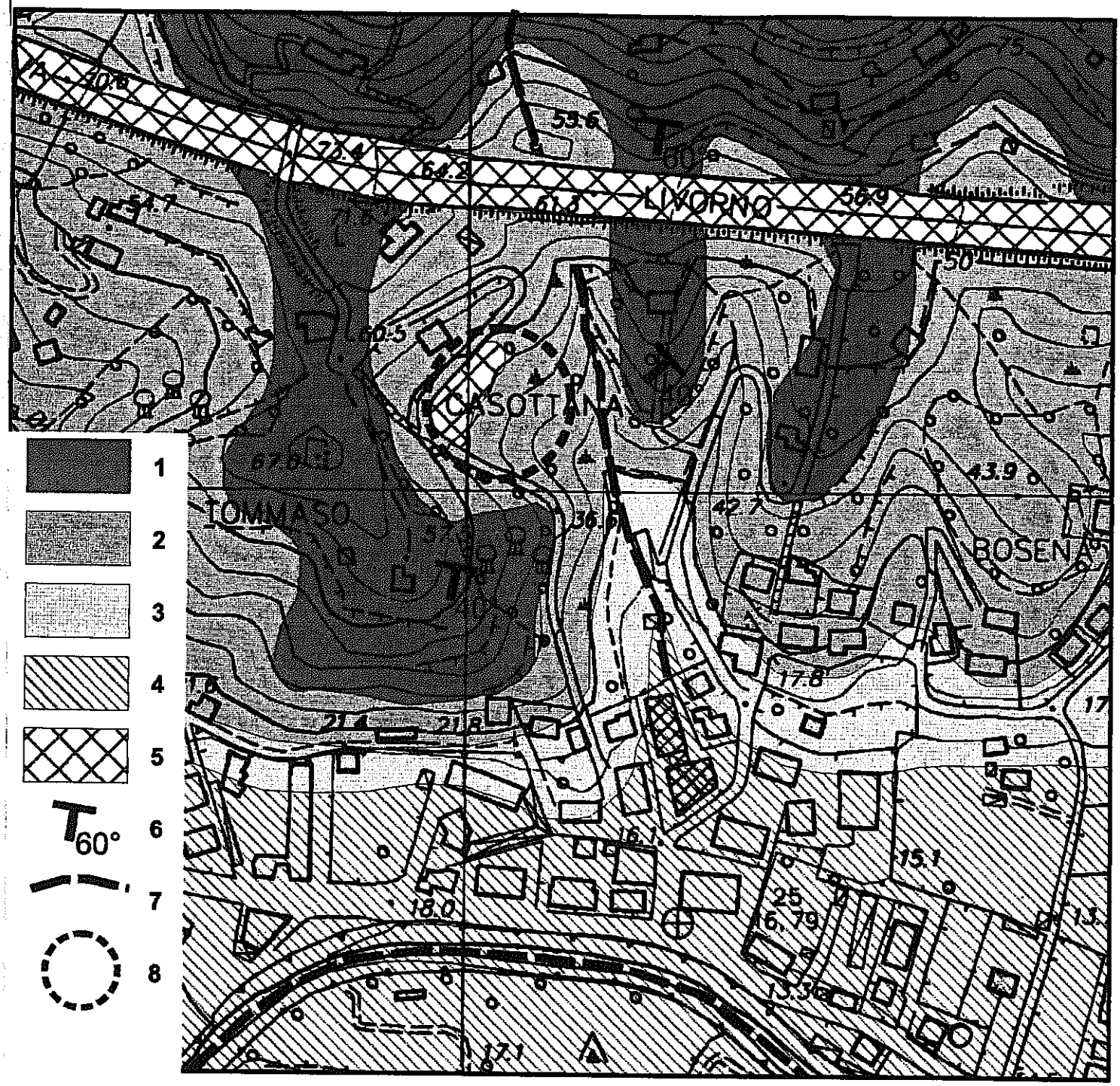
Carta geomorfologica: B3 coltri di copertura di origine eluviale e R1 riporti e rilevati



Carta di zonizzazione: zona B - aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata e zona D - aree con suscettività d'uso condizionata all'adozione di cautele specifiche

FIGURA 3
ESTRATTI CARTOGRAFICI PUC

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



1. Roccia affiorante o subaffiorante con coperture sottili (Flysch di Monte Antola) - *Formazione limitatamente permeabile per fratturazione in particolare nei livelli superficiali* - **2.** Coperture sciolte rimaneggiate di natura eluvio-colluviale e spessore medio, inferiore a 3.0 m - *Terreni permeabili per porosita' con coeff. medio-bassi in funzione della presenza di frazione fine* - **3.** Depositi commistione di fondovalle - *Terreni permeabili per porosita' con coeff. medio-elevati in relazione al fuso granulometrico* - **4.** Depositi alluvionali antichi e recenti - *Terreni permeabili per porosita' con coeff. elevati sede di acquifero permanente* - **5.** Aree modificate, riporti e colmate - **6.** Giaciture di strato - **7.** Corsi d'acqua - **8.** Area d'intervento

FIGURA 4
CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA
in scala 1:2500

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

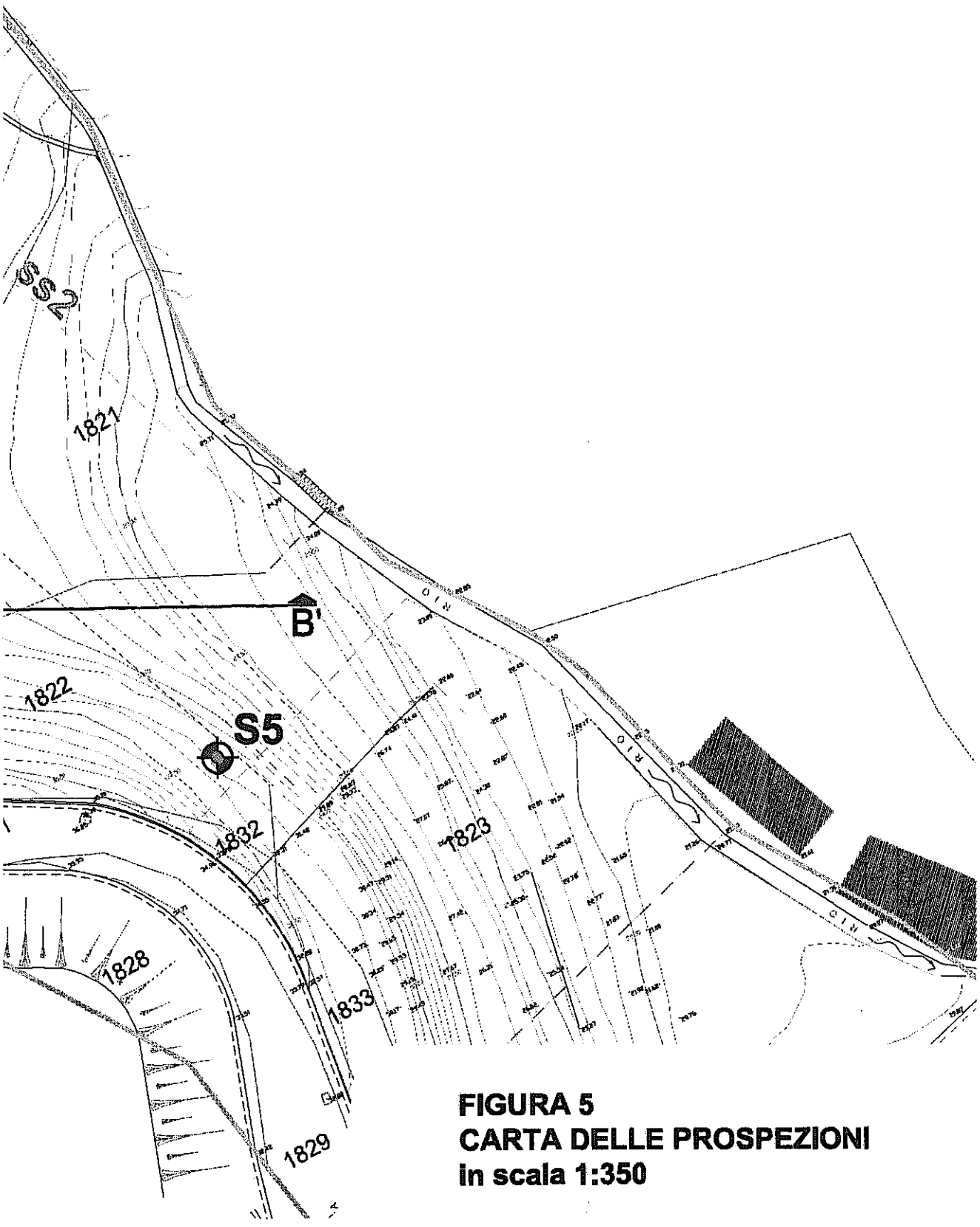


FIGURA 5
CARTA DELLE PROSPEZIONI
in scala 1:350

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

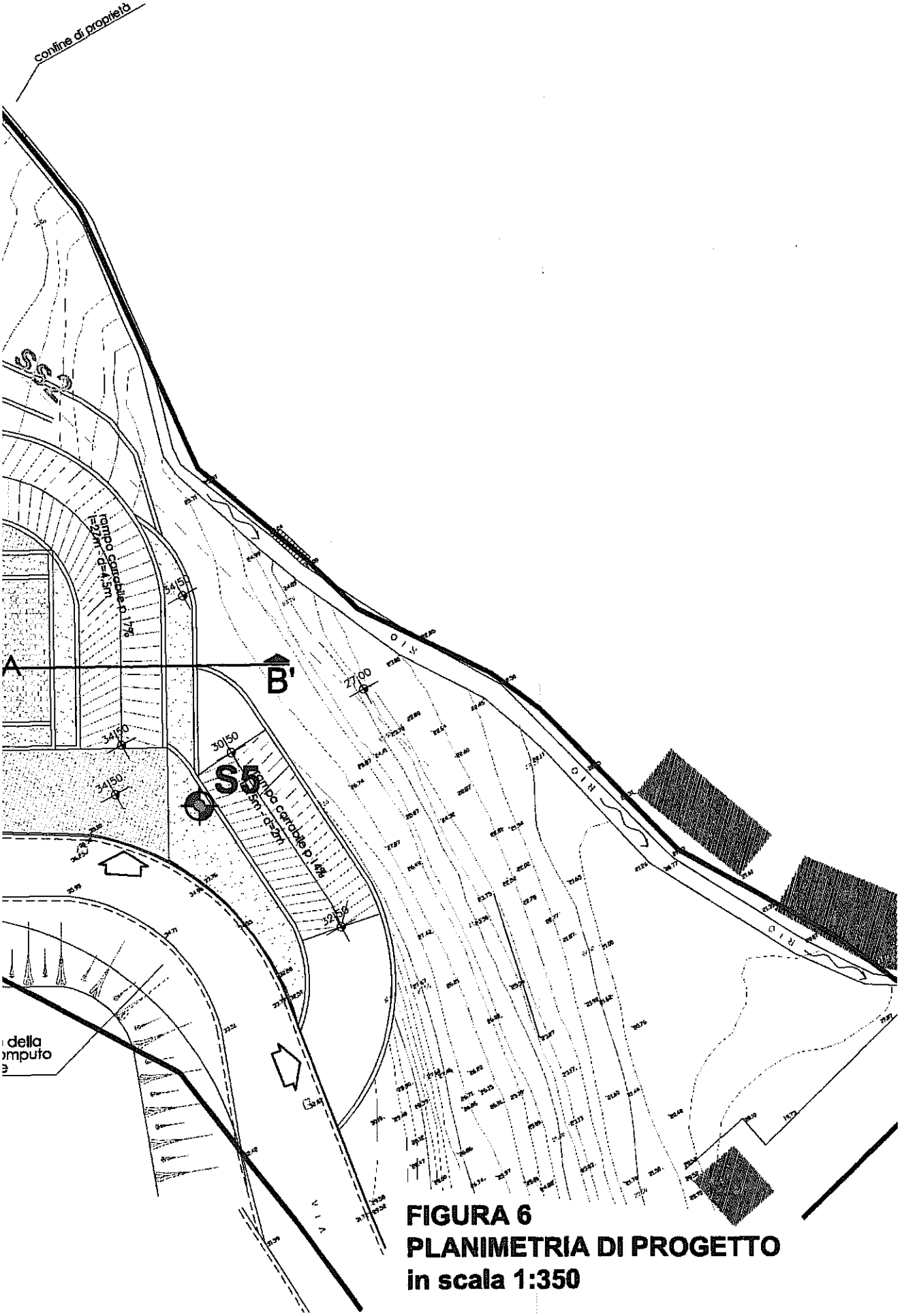


FIGURA 6
PLANIMETRIA DI PROGETTO
in scala 1:350

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

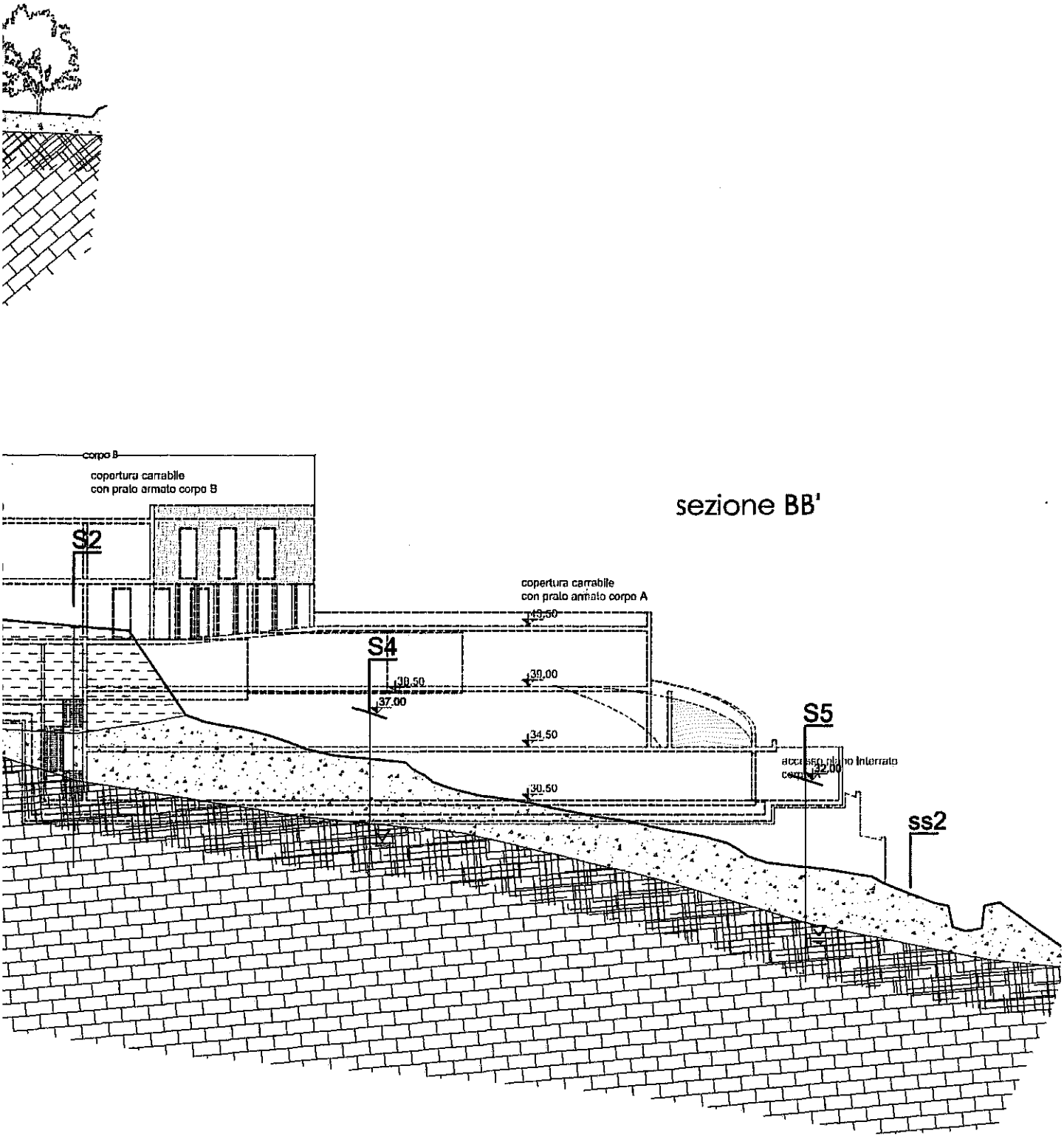


FIGURA 7
SEZIONI STRATIGRAFICHE
in scala 1:400

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

A. CLASSIFICAZIONE DEI PARAMETRI E LORO INDICI									
PARAMETRI									
1	RESISTENZA ROCCIA INTATTA	Carico puntuale	>10 Mpa	4-10 Mpa	2-4 Mpa	1-2 Mpa	Per tale intervallo è preferibile eseguire prove di compressione monoassiale		
		Compressione uniassiale	>250 Mpa	100-250 Mpa	50-100 Mpa	25-50 Mpa	5-25 Mpa	1-5 Mpa	<1 Mpa
	INDICE		15	12	7	4	2	1	0
2	RQD		90%-100%	75%-90%	50%-75%	25%-50%	<25%		
	INDICE		20	17	13	8	3		
3	SPAZIATURA GIUNTI		>2 m	0.6-2 m	200-600 mm	60-200 mm	<60 mm		
	INDICE		20	15	10	8	5		
4	CONDIZIONE DEI GIUNTI (vedi F.)		Superfici molto scabre non continue pareti roccia dura	Superfici scabre apertura <1 mm pareti roccia dura	Superfici scabre apertura < 1 mm	Superfici lisce o laminate riempimento <5mm apertura 1-5 mm giunti continui	Riempimento tenero spessore >5 mm giunti aperti >5 mm giunti continui		
	INDICE		30	25	20	10	0		
5	CONDIZIONI IDRAULICHE	Afflusso per 10 m lunghezza tunnel [l/m]	assente	<10	10-25	25-125	>125		
		Rapp. Pressione acqua nei giunti/soll. Nat. In sito	0	<0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5		
		Condizioni generali	completamente asciutto	umido	molto umido	stillicidio	severi problemi idraulici		
	INDICE		15	10	7	4	0		

B. FATTORI CORRETTIVI IN FUNZIONE DELL'ORIENTAMENTO DEI GIUNTI							
6	Direzione ed inclinazione		Molto favorevole	Favorevole	Discreto	Sfavorevole	Molto sfavorevole
	INDICE	Gallerie e miniere	0	-2	-5	-10	-12
		Fondazioni	0	-2	-7	-15	-25
		Pendii	0	-5	-25	-50	

C. CLASSI DI AMMASSO ROCCIOSO SULLA BASE DELLA SOMMA DEGLI INDICI						
Indice RMR	100-81	80-61	60-41	40-21	<21	
Classe	I	II	III	IV	V	
Descrizione	Ottimo	Buono	Discreto	Scadente	Molto scadente	

D.SIGNIFICATO DELLE CLASSI DI AMMASSO					
Classe	I	II	III	IV	V
Tempo di autosostegno (L=lunghezza libera dello scavo)	20 anni per L=15m	1 anno per L=10 m	1 settim. Per L=5 m	10 ore per L=2.5 m	30 min per L=1 m
Coesione dell'ammasso roccioso [kPa]	>400	300-400	200-300	100-200	<100
Angolo di attrito dell'ammasso roccioso [°]	>45	35-45	25-35	15-25	<15

E: LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DELLE DISCONTINUITA'					
Lunghezza delle discontinuità (persistenza)	<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m
Indice	6	4	2	1	0
Separazione (apertura)	nessuno	<0.1 mm	0.1-1.0 mm	1-5 mm	>5 mm
Indice	6	5	4	1	0
Scabrezza	Molto scabro	Scabro	Leggerm. Scabro	Lisce	Lisce o laminate
Indice	6	5	3	1	0
Riempimento	nessuno	duro <5 mm	duro >5 mm	tenero <5 mm	tenero >5 mm
Indice	6	4	2	2	0
Alterazione	Non alterato	Leggerm. alterato	Moderatm. alterato	Altam. alterato	Decomposto
Indice	6	5	3	1	0

F. EFFETTO DELL'ORIENTAZIONE DELLE DISCONTINUITA' SULLA STABILITA' DI UNA GALLERIA				
	Perpendicolare all'asse della galleria		Parallelo all'asse della galleria	
	Inclinazione delle discontinuità concorde con il verso di avanzamento. Inclinazione discontinuità 45°-90°	Inclinazione delle discontinuità concorde con il verso di avanzamento. Inclinazione discontinuità 20°-45°	Inclinazione 45°-90°	Inclinazione 20°-45°
	Molto favorevole	Favorevole	Molto favorevole	Discreta
	Inclinazione delle discontinuità discorde dal verso di avanzamento. Inclinazione discontinuità 45°-90°	Inclinazione delle discontinuità discorde dal verso di avanzamento. Inclinazione discontinuità 20°-45°	Inclinazione 0°-20° a prescindere dallo strike	
	Discreto	Sfavorevole	Discreta	

Sistema di classificazione degli ammassi rocciosi di Bieniawski, versione 1989

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

GSI FOR HETEROGENEOUS ROCK MASSES SUCH AS FLYSCH
(Marinos.P and Hoek. E, 2000)

From a description of the lithology, structure and surface conditions (particularly of the bedding planes), choose a box in the chart. Locate the position in the box that corresponds to the condition of the discontinuities and estimate the average value of GSI from the contours. Do not attempt to be too precise. Quoting a range from 33 to 37 is more realistic than giving GSI = 35. Note that the Hoek-Brown criterion does not apply to structurally controlled failures. Where unfavourably oriented continuous weak planar discontinuities are present, these will dominate the behaviour of the rock mass. The strength of some rock masses is reduced by the presence of groundwater and this can be allowed for by a slight shift to the right in the columns for fair, poor and very poor conditions. Water pressure does not change the value of GSI and it is dealt with by using effective stress analysis.

COMPOSITION AND STRUCTURE

SURFACE CONDITIONS OF DISCONTINUITIES (Predominantly bedding planes)

VERY GOOD - Very rough, fresh unweathered surfaces	GOOD - Rough, slightly weathered surfaces	FAIR - Smooth, moderately weathered and altered surfaces	POOR - Very smooth, occasionally slickensided surfaces with compact coatings or fillings with angular fragments	VERY POOR - Very smooth slickensided or highly weathered surfaces with soft clay coatings or fillings



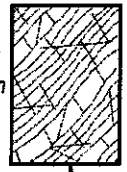
A. *Thick bedded, very blocky sandstone The effect of pelitic coatings on the bedding planes is minimized by the confinement of the rock mass. In shallow tunnels or slopes these bedding planes may cause structurally controlled instability.*



B. *Sandstone with thin interlayers of siltstone*



C. *Sandstone and siltstone in similar amounts*



D. *Siltstone or silty shale with sandstone layers*



E. *Weak siltstone or clayey shale with sandstone layers*

C,D, E and G - may be more or less folded than Ilustrated but this does not change the strength. Tectonic deformation, faulting and loss of continuity moves these categories to F and H.



F. *Tectonically deformed, intensively folded/faulted, sheared clayey shale or siltstone with broken and deformed sandstone layers forming an almost chaotic structure*



G. *Undisturbed silty or clayey shale with or without a few very thin sandstone layers*



H. *Tectonically deformed silty or clayey shale forming a chaotic structure with pockets of clay. Thin layers of sandstone are transformed into small rock pieces.*

70
60
A
B
C
D
E
40
30
F
20
G
H
10

→ : Means deformation after tectonic disturbance

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

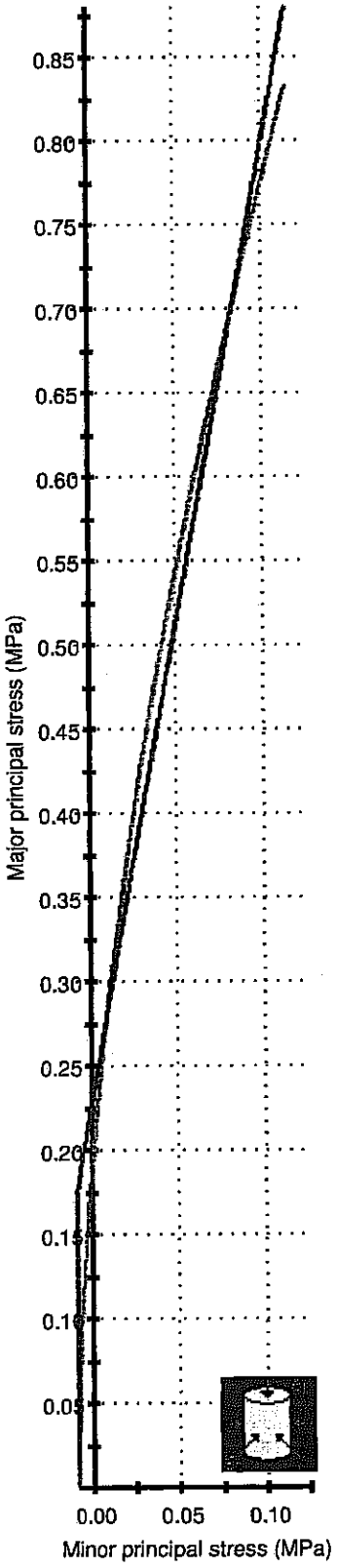
Analysis of Rock Strength using RocLab

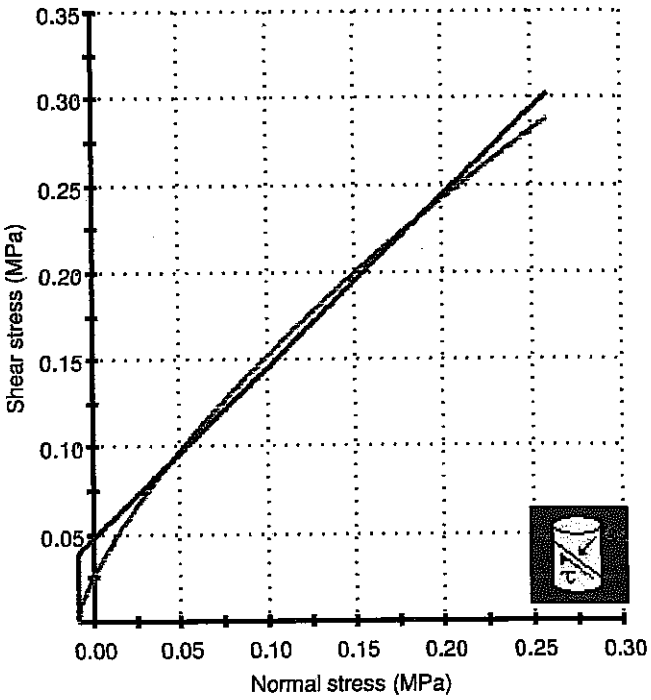
Hoek-Brown Classification
intact uniaxial comp. strength (sigci) = 20 MPa
GSI = 37 mi = 8 Disturbance factor (D) = 0.7
intact modulus (Ei) = 18000 MPa
modulus ratio (MR) = 900

Hoek-Brown Criterion
mb = 0.251 s = 0.0001 a = 0.514

Mohr-Coulomb Fit
cohesion = 0.047 MPa friction angle = 44.64 deg

Rock Mass Parameters
tensile strength = -0.009 MPa
uniaxial compressive strength = 0.183 MPa
global strength = 1.239 MPa
deformation modulus = 891.35 MPa





The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

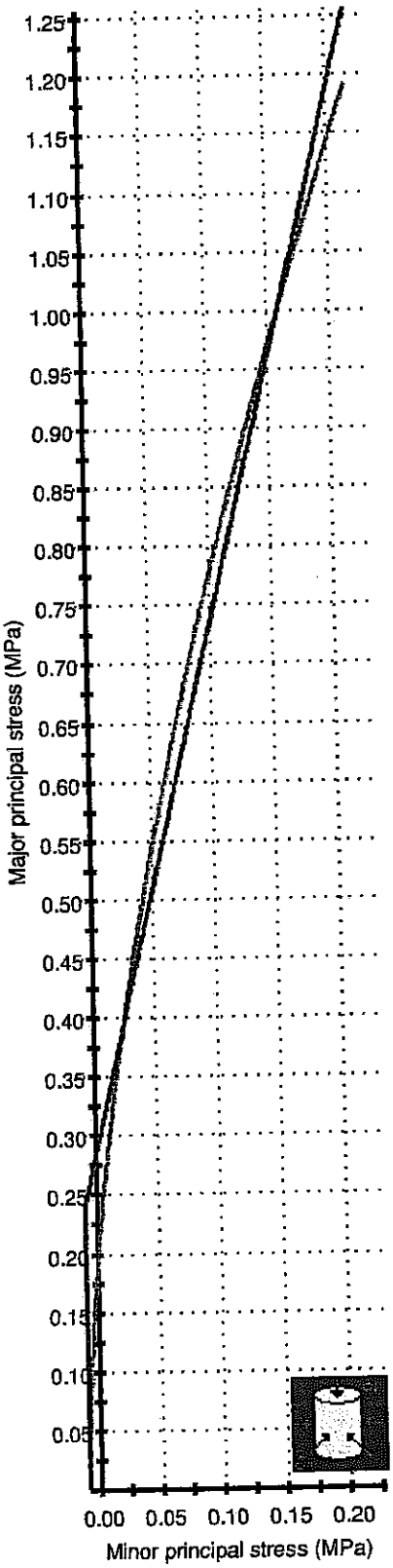
Analysis of Rock Strength using RocLab

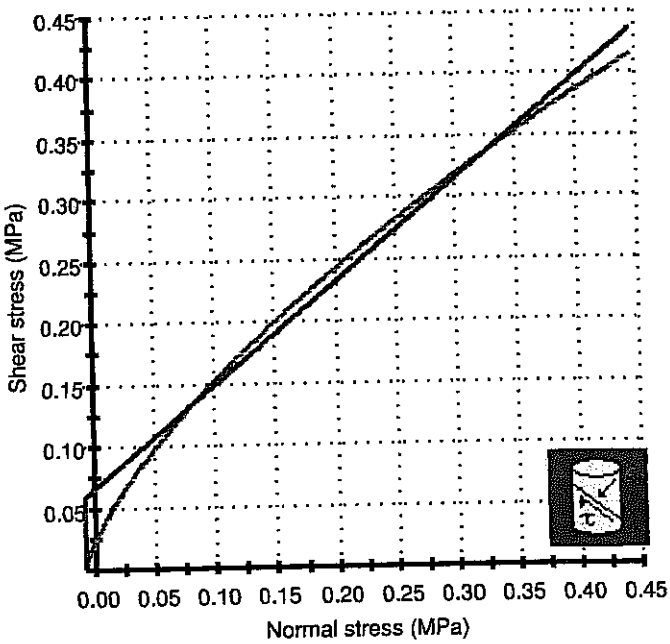
Hoek-Brown Classification
intact uniaxial comp. strength (sigci) = 20 MPa
GSI = 37 mi = 8 Disturbance factor (D) = 0.7
intact modulus (Ei) = 18000 MPa
modulus ratio (MR) = 900

Hoek-Brown Criterion
mb = 0.251 s = 0.0001 a = 0.514

Mohr-Coulomb Fit
cohesion = 0.066 MPa friction angle = 39.69 deg

Rock Mass Parameters
tensile strength = -0.009 MPa
uniaxial compressive strength = 0.183 MPa
global strength = 1.239 MPa
deformation modulus = 891.35 MPa





The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

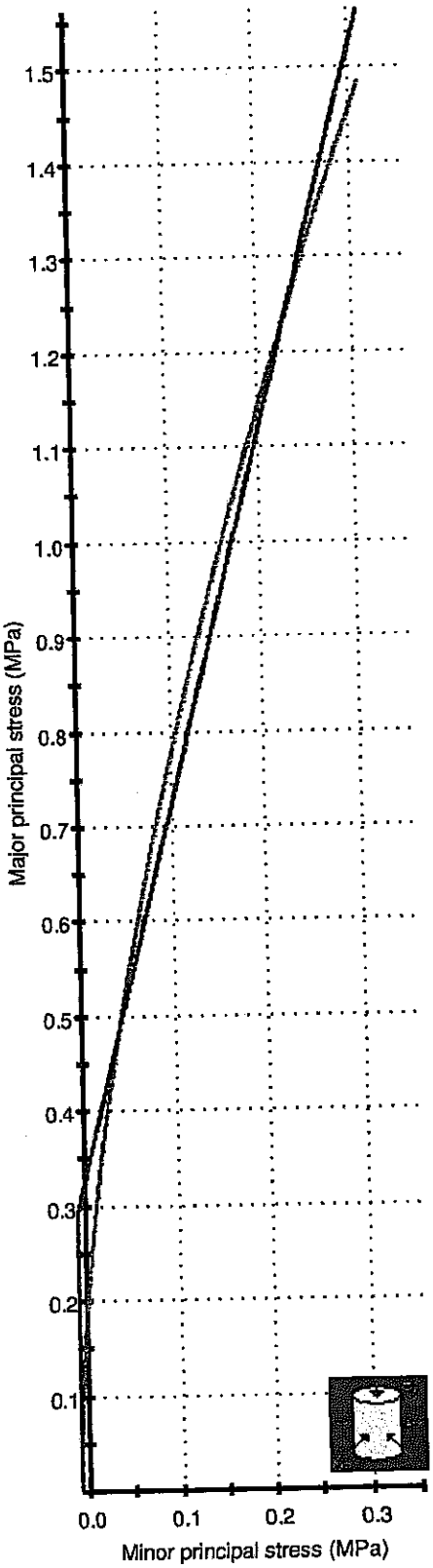
Analysis of Rock Strength using RocLab

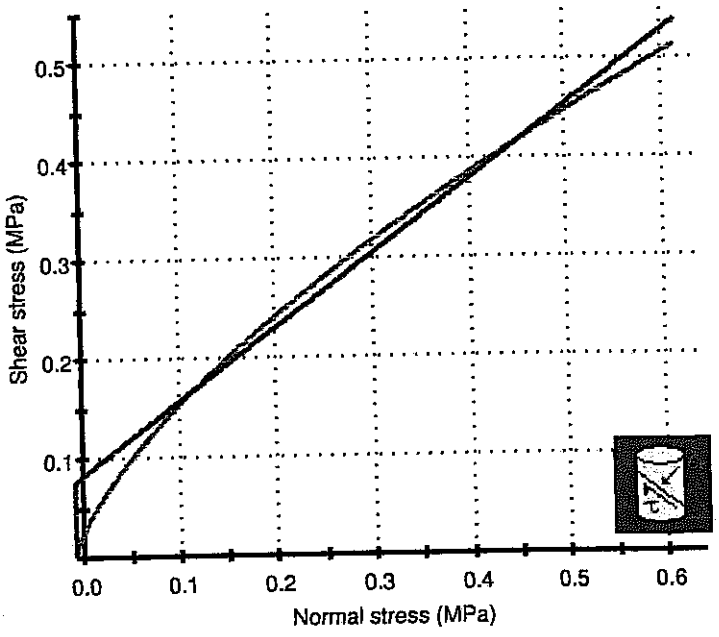
Hoek-Brown Classification
intact uniaxial comp. strength (sigci) = 20 MPa
GSI = 37 mi = 8 Disturbance factor (D) = 0.7
intact modulus (Ei) = 18000 MPa
modulus ratio (MR) = 900

Hoek-Brown Criterion
mb = 0.251 s = 0.0001 a = 0.514

Mohr-Coulomb Fit
cohesion = 0.082 MPa friction angle = 36.70 deg

Rock Mass Parameters
tensile strength = -0.009 MPa
uniaxial compressive strength = 0.183 MPa
global strength = 1.239 MPa
deformation modulus = 891.35 MPa





The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

Geostru PS Parametri sismici

Geostru-PS è un software GEOSTRU per individuare la pericolosità sismica direttamente dalla mappa geografica. Scrivi l'indirizzo e/o sposta l'icona sul sito di interesse, otterrai tutti i parametri di pericolosità sismica.

Cerca Posizione

Via n°
Comune Cap
Provincia Cerca

Coordinate WGS84
Latitudine 44.359604 °
Longitudine 9.1999983 ° Cerca

Determinazione dei parametri sismici

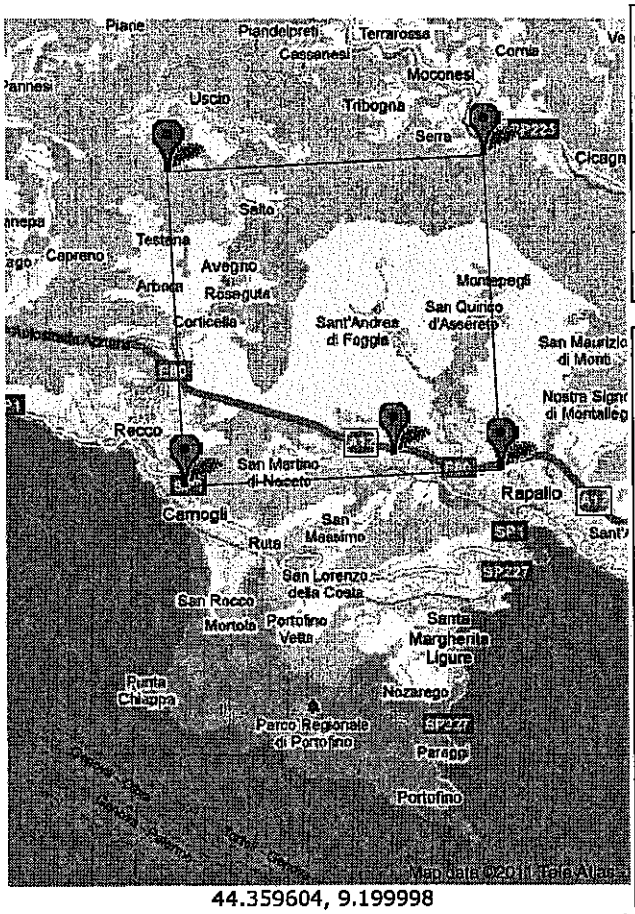
(1)* Coordinate WGS84
Lat. 44,359604 ° Long. 9,1999983 °

(1)* Coordinate ED50
Lat. 44,360566 ° Long. 9,201037 °

Classe dell'edificio: II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e s — Cu = 1

Vita nominale (Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100): 50

Calcola



44.359604, 9.199998

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

Parametri sismici

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0,030	2,507	0,200
Danno (SLD)	50	0,037	2,551	0,217
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,088	2,535	0,284
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,115	2,512	0,292
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Calcolo dei coefficienti sismici

○ Muri di sostegno ○ Paratie
◉ Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1
us (m): 0.1
Categoria sottosuolo: E
Categoria topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss * Amplificazione stratigrafica	1,60	1,60	1,60	1,60
Cc * Coeff. funz categoria	2,19	2,12	1,90	1,88
St * Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

☐ Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,012	0,014	0,034	0,053
kv	0,006	0,007	0,017	0,026
Amax [m/s²]	0,569	0,702	1,657	2,165
Beta	0,200	0,200	0,200	0,240

Calcola

* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati.

Nota sui calcoli: l'acc.ne di gravità utilizzata è pari a 9.80665 m/s² e i calcoli sono condotti senza approssimazioni numeriche.

Spettri di risposta | (2)* Salva file | Salva PDF

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

ALLEGATO 2 – INDAGINI GEOFISICHE

Tabelle dati di acquisizione e sismogrammi (n.2 stese sismiche a rifrazione)

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

SISMICA A RIFRAZIONE: STESA N.01

DATI GENERALI DELLA STESA

Data:	13-apr-11
Richiedente:	Consorzio I Sestieri
Località:	Cassottana
Comune:	Rapallo (GE)
Lunghezza della stesa:	33,0
Lunghezza complessiva:	63,0
Numero geofoni:	12
Distanza intergeofonica:	3,0
Numero energizzazioni:	5

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

Strumentazione:	PASI LCM 12C
Passo di campionamento:	0,1 ms
Durata di una traccia:	100 ms
Delay time:	0 ms
Sorgente:	mazza 8 kg

ELEMENTI DELLA STESA

SHOT= posizione in m

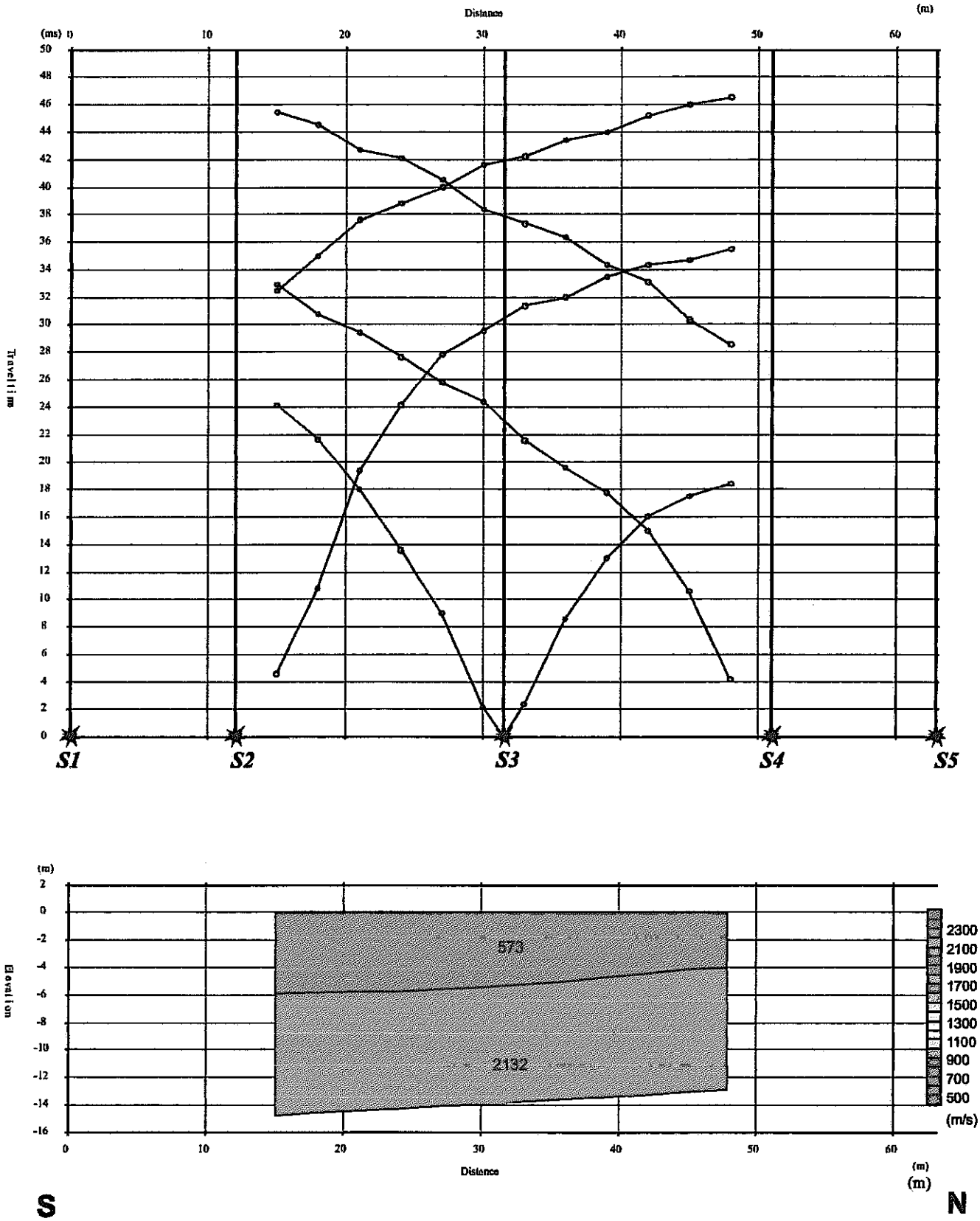
nome	y	x
shot 01	0,0	0,0
shot 02	0,0	12,0
shot 03	0,0	31,5
shot 04	0,0	51,0
shot 05	0,0	63,0

GEOFONI=posizione in m - tempi di arrivo in ms

nome	y	x	shot 01	shot 02	shot 03	shot 04	shot 05
G1	0,0	15,0	32,5	4,6	24,1	32,9	45,5
G2	0,0	18,0	35,0	10,8	21,7	30,8	44,6
G3	0,0	21,0	37,6	19,4	18,0	29,5	42,7
G4	0,0	24,0	38,8	24,2	13,6	27,7	42,1
G5	0,0	27,0	40,0	27,8	9,0	25,8	40,6
G6	0,0	30,0	41,6	29,6	2,2	24,4	38,4
G7	0,0	33,0	42,3	31,4	2,4	21,6	37,4
G8	0,0	36,0	43,4	32,0	8,6	19,6	36,4
G9	0,0	39,0	44,0	33,5	13,0	17,8	34,4
G10	0,0	42,0	45,2	34,4	16,1	15,0	33,1
G11	0,0	45,0	46,0	34,7	17,5	10,6	30,4
G12	0,0	48,0	46,6	35,5	18,5	4,2	28,6

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

Stesa sismica n.01



Tempi di arrivo e sezione sismo-stratigrafica

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

SISMICA A RIFRAZIONE: STESA N.02

DATI GENERALI DELLA STESA

Data:	13-apr-11
Richiedente:	Consorzio I Sestieri
Località:	Cassottana
Comune:	Rapallo (GE)

Lunghezza della stesa:	22,0
Lunghezza complessiva:	42,0
Numero geofoni:	12
Distanza intergeofonica:	2,0
Numero energizzazioni:	5

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

Strumentazione:	PASI LCM 12C
Passo di campionamento:	0,1 ms
Durata di una traccia:	100 ms
Delay time:	0 ms
Sorgente:	mazza 8 kg

ELEMENTI DELLA STESA

SHOT= posizione in m

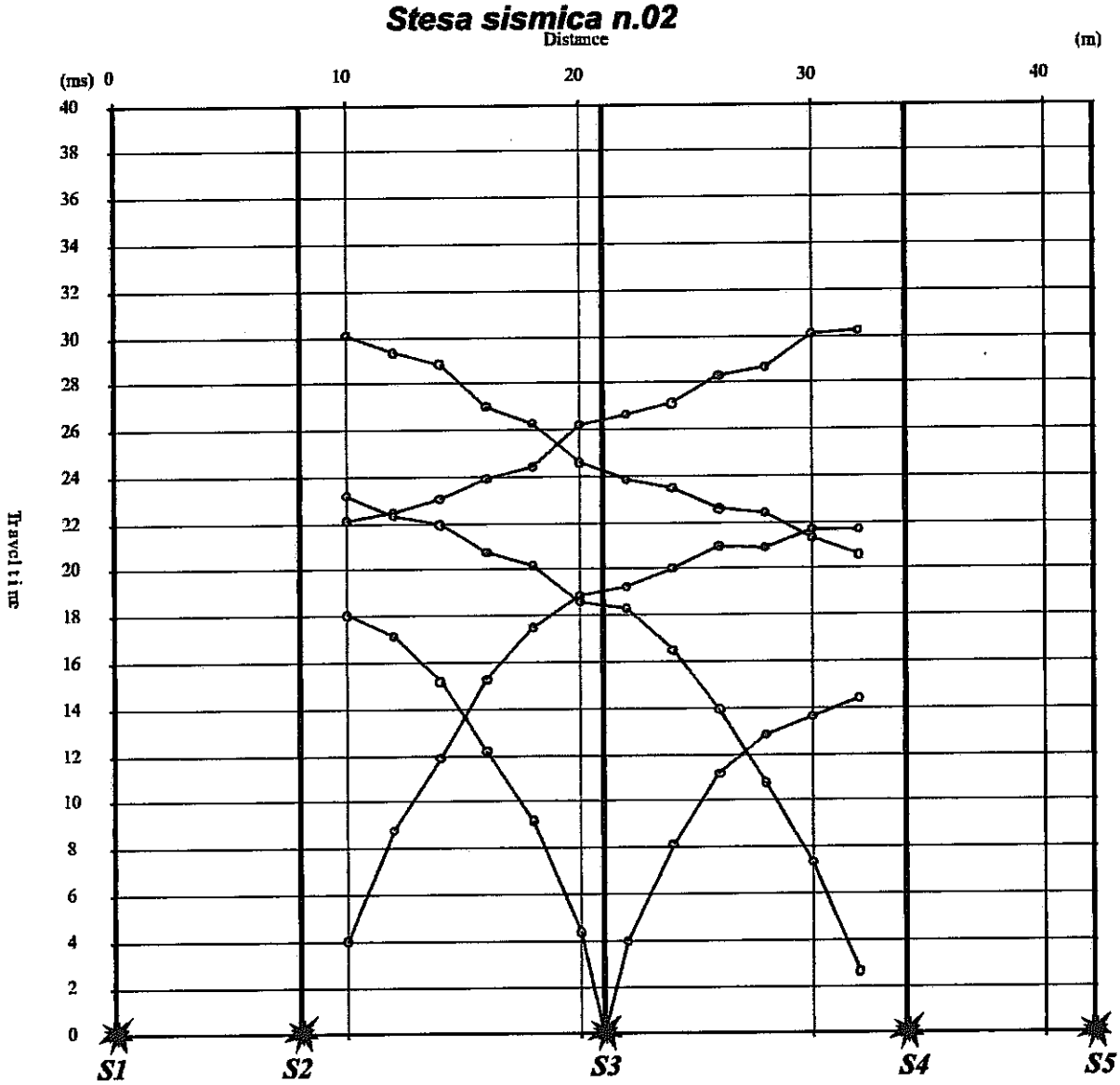
nome	y	x
shot 01	0,0	0,0
shot 02	0,0	8,0
shot 03	0,0	21,0
shot 04	0,0	34,0
shot 05	0,0	42,0

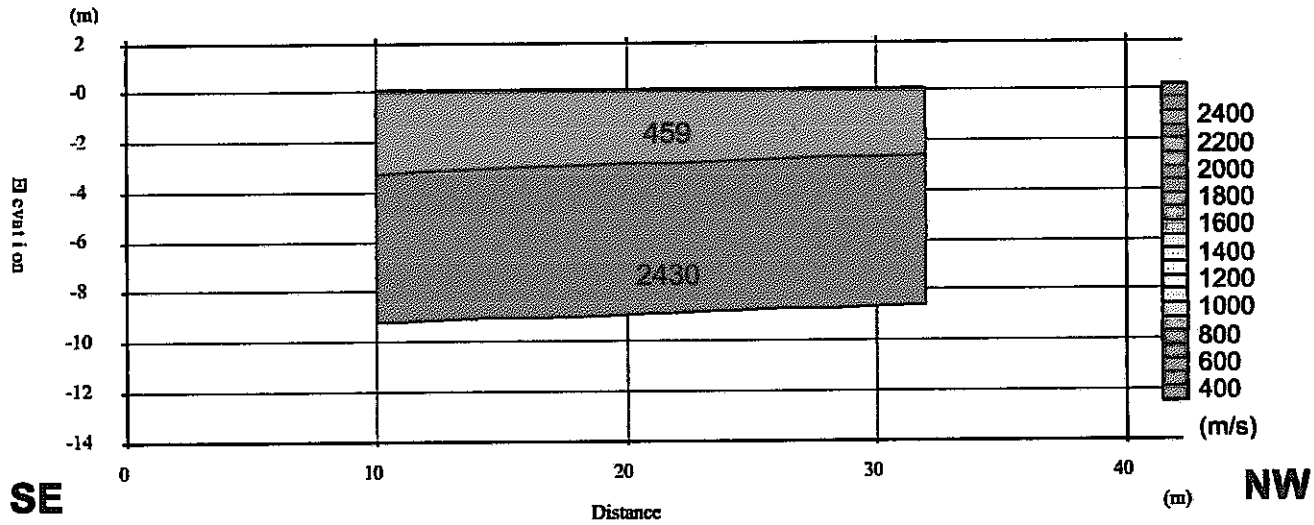
GEOFONI=posizione in m - tempi di arrivo in ms

nome	y	x	shot 01	shot 02	shot 03	shot 04	shot 05
G1	0,0	10,0	22,1	4,0	18,1	23,2	30,1
G2	0,0	12,0	22,5	8,8	17,2	22,4	29,4
G3	0,0	14,0	23,1	11,9	15,2	22,0	28,8
G4	0,0	16,0	23,9	15,3	12,2	20,8	27,0
G5	0,0	18,0	24,4	17,5	9,2	20,2	26,3
G6	0,0	20,0	26,2	18,9	4,4	18,6	24,7
G7	0,0	22,0	26,7	19,2	4,0	18,3	23,9
G8	0,0	24,0	27,2	20,0	8,2	16,5	23,5
G9	0,0	26,0	28,3	21,0	11,2	14,0	22,6
G10	0,0	28,0	28,7	20,9	12,8	10,8	22,4
G11	0,0	30,0	30,1	21,7	13,6	7,4	21,4
G12	0,0	32,0	30,3	21,7	14,4	2,7	20,6

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

Stesa sismica n.02





Tempi di arrivo e sezione sismo-stratigrafica

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

ALLEGATO 3 – SONDAGGI GEOGNOSTICI

n.5 stratigrafie dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo
documentazione fotografica cassette

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE

GEOL. G. CANEPA, F. FACCINI, A. ROBBIANO
C.SO GARIBALDI 58/5 - 16043 CHIAVARI (GE)

S1

COMMITTENTE	Consorzio I Sestieri	CANTIERE	Cassottana - Rapallo (GE)
DATA INIZIO	23 marzo 2011	DATA FINE	25 marzo 2011
GEOLOGO:	Studio Geologia Chiavari	TIPO ATTREZZATURA	Beretta T45
PERFORAZIONE:	a rotazione a carotaggio continuo ad asse verticale	DIAMETRO CAROTIERE	ϕ 101 mm

PROFONDITA' FORO: 15 m

RILIEVO FALDA:

PROFONDITA' DA P.C.	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
0.00	Limo sabbioso con frammenti di laterizi e lapidei eterometrici, di colore marrone chiaro, mediamente consistente
1.50	Limo ghiaioso debolmente sabbioso, colore marrone scuro/ocra, consistente; presenza di rari interlivelli di sabbia fine
6.50	Orizzonte ghiaioso in matrice argillosa con abbondanti frammenti e scaglie lapidee
7.50	Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione
15.00 f.p.	

CAROTAGGIO [%] — R.Q.D. [%] — 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

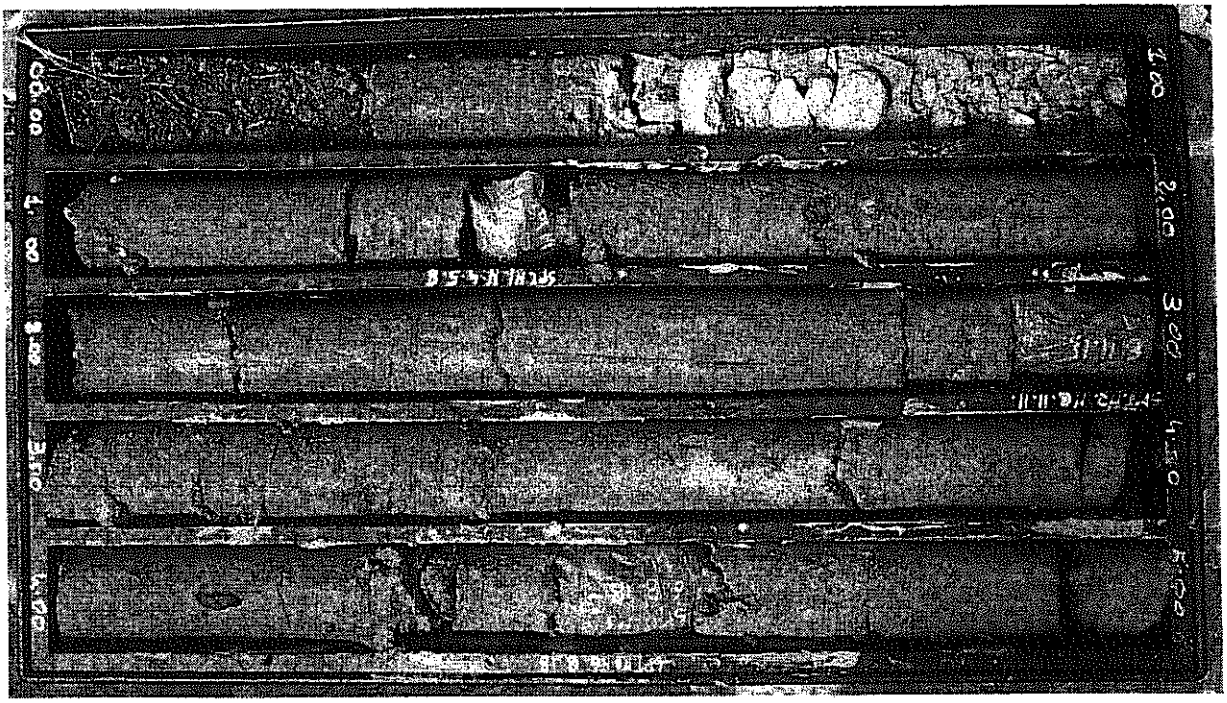
CAROTAGGIO: SW (127 mm); T2D (101 mm)

DIMENSIONI SPEZZONI: < 6 cm | 6 - 20 cm | 20 - 60 cm | > 60 cm

N° DISC. PER METRO: 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4

br	livelli ridotti in breccia	*W*	corona widia
S	carotiere semplice	*D*	corona diamante
T2	carotiere doppio	(127)(101)	diametro perforazione

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

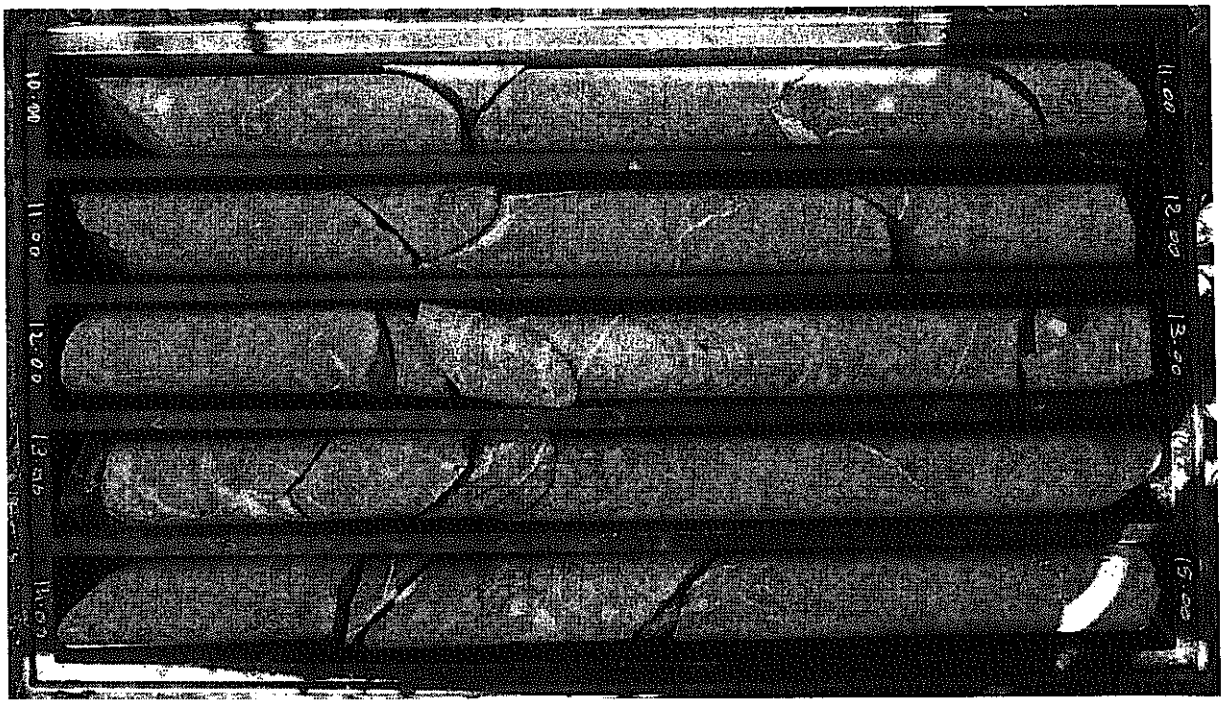


Sondaggio S1 - Foto 01



Sondaggio S1 - Foto 02

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S1 - Foto 03

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE

GEOL. G. CANEPA, F. FACCINI, A. ROBBIANO
C.SO GARIBALDI 58/5 - 16043 CHIAVARI (GE)

S2

COMMITTENTE	Consorzio I Sestieri	CANTIERE	Cassottana - Rapallo (GE)
DATA INIZIO	25 marzo 2011	DATA FINE	28 marzo 2011
GEOLOGO:	Studio Geologia Chiavari	TIPO ATTREZZATURA	Beretta T45
PERFORAZIONE:	a rotazione a carotaggio continuo ad asse verticale	DIAMETRO CAROTIERE	ϕ 101 mm

PROFONDITA' FORO: 18 m

RILIEVO FALDA:

PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
0 – 4.50		Limo sabbioso ghiaioso con frammenti di laterizi e lapidei eterometrici, di colore marrone chiaro, mediamente consistente
4.50 – 8.60		Argilla sabbioso limosa con rara ghiaia eterometrica, colore marrone scuro/ocra, consistente; presenza di rari interlivelli di sabbia fine. Blocco di calcare marnoso tra 7.5 m e 7.7 m da p.c..
8.60 – 10.50		Sabbia fine limosa con ghiaia colore marrone scuro, mediamente addensata, asciutta
10.50 – 11.40		Orizzonte ghiaioso in matrice limoso-argillosa con abbondanti frammenti e scaglie lapidee
11.40 – 14.20		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione
14.20 – 15.00		Livello fortemente fratturato con vene di calcite, giunti da lisci a leggermente scabrosi, moderat. alterati con patine di ossidazione
15.00 – 18.00 f.p.		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione

CAROTAGGIO [%] — R.Q.D. [%] — 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

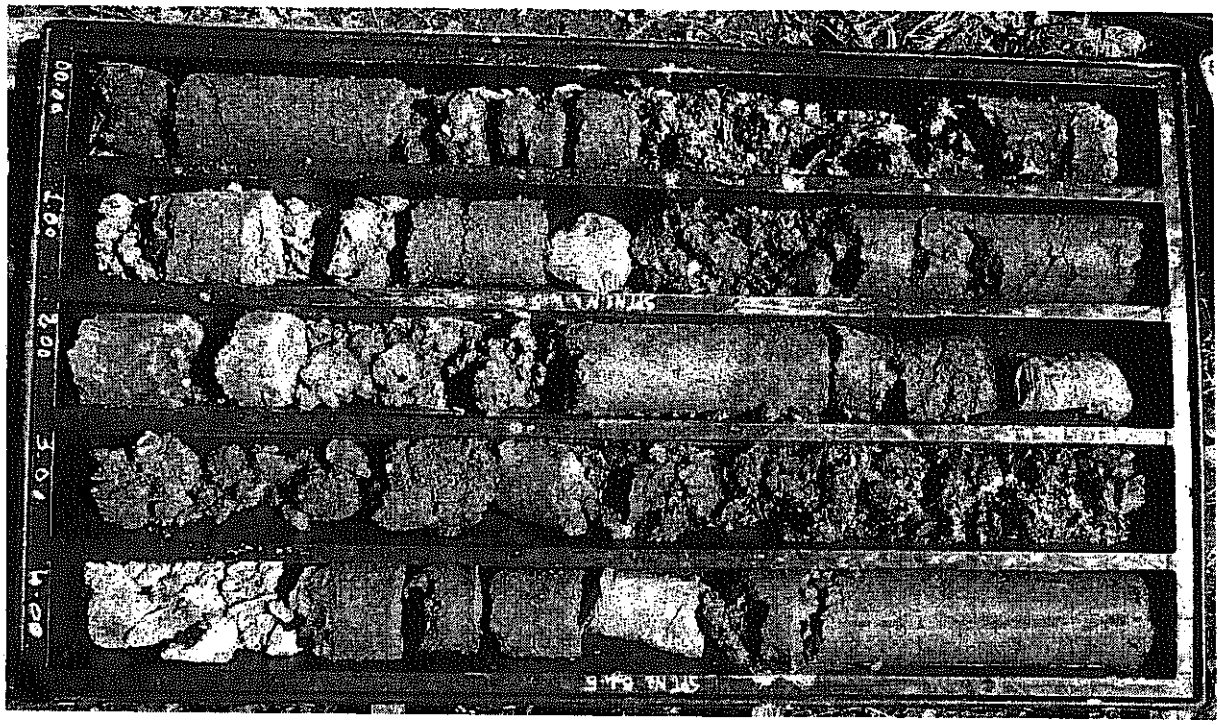
CAROTAGGIO: SW (127 mm); T2D (101 mm)

DIMENSIONI SPEZZONI: < 6 cm | 6 - 20 cm | 20 - 60 cm | > 60 cm

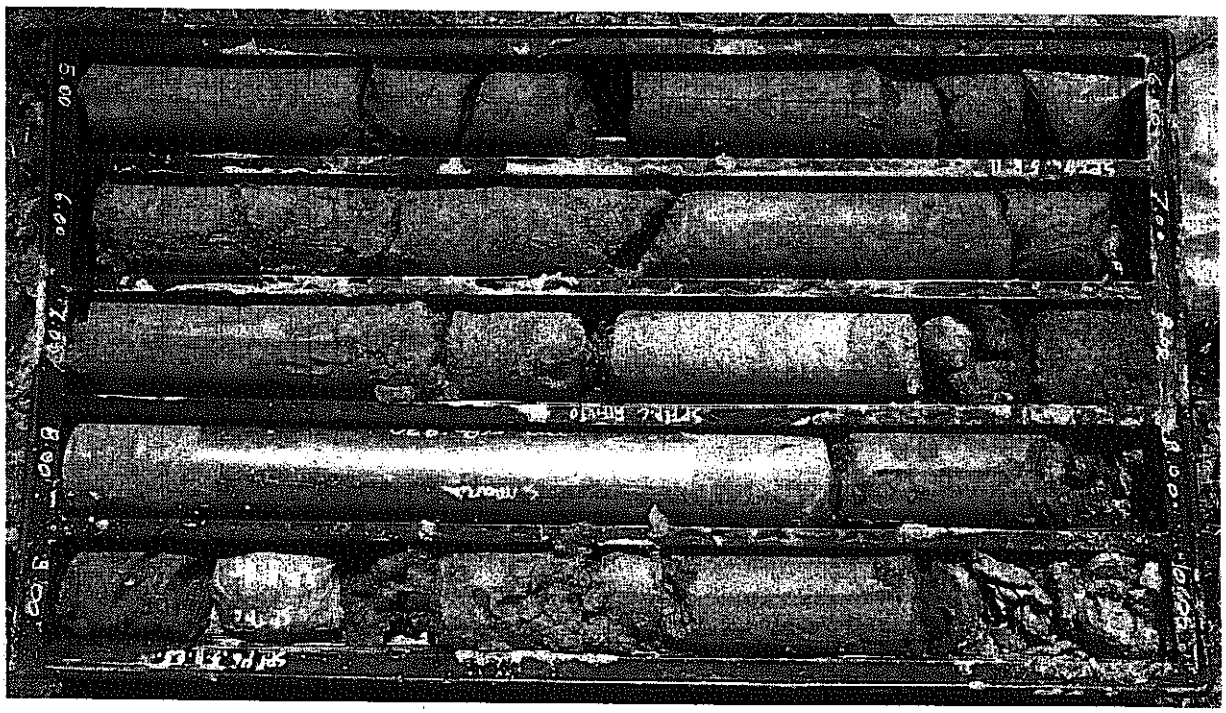
N° DISC. PER METRO: 4 | 7 | 7 | 7 | 5 | 3 | 5

br	livelli ridotti in breccia	*W*	corona widia
S	carotiere semplice	*D*	corona diamante
T2	carotiere doppio	(127)(101)	diametro perforazione

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S2 - Foto 01



Sondaggio S2 - Foto 02

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S2 - Foto 03



Sondaggio S2 - Foto 04

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE

GEOL. G. CANEPA, F. FACCINI, A. ROBBIANO
C.SO GARIBALDI 58/5 - 16043 CHIAVARI (GE)

S3

COMMITTENTE	Consorzio I Sestieri	CANTIERE	Cassottana - Rapallo (GE)
DATA INIZIO	31 marzo 2011	DATA FINE	1 aprile 2011
GEOLOGO:	Studio Geologia Chiavari	TIPO ATTREZZATURA	Beretta T45
PERFORAZIONE:	a rotazione a carotaggio continuo ad asse verticale	DIAMETRO CAROTIERE	ϕ 101 mm

PROFONDITA' FORO: 15 m
RILIEVO FALDA:

PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
2.30		Limo con sabbia argilloso e rara ghiaia eterometrica, colore marrone chiaro/ocra, consistente, asciutto
4.20		Sabbia fine limosa con ghiaia eterometrica subangolare, colore marrone chiaro, scarsamente addensata, asciutta.
6.00		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione
7.10		Livello fortemente fratturato con vene di calcite, giunti da lisci a leggermente scabrosi, moderat. alterati con patine di ossidazione in abbondante matrice argilloso-limosa
11.40		Calcari-marnosi intensamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti moderatamente alterati, lisci
15.00 f.p.		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione

CAROTAGGIO [%] (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)

R.Q.D. [%] (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)

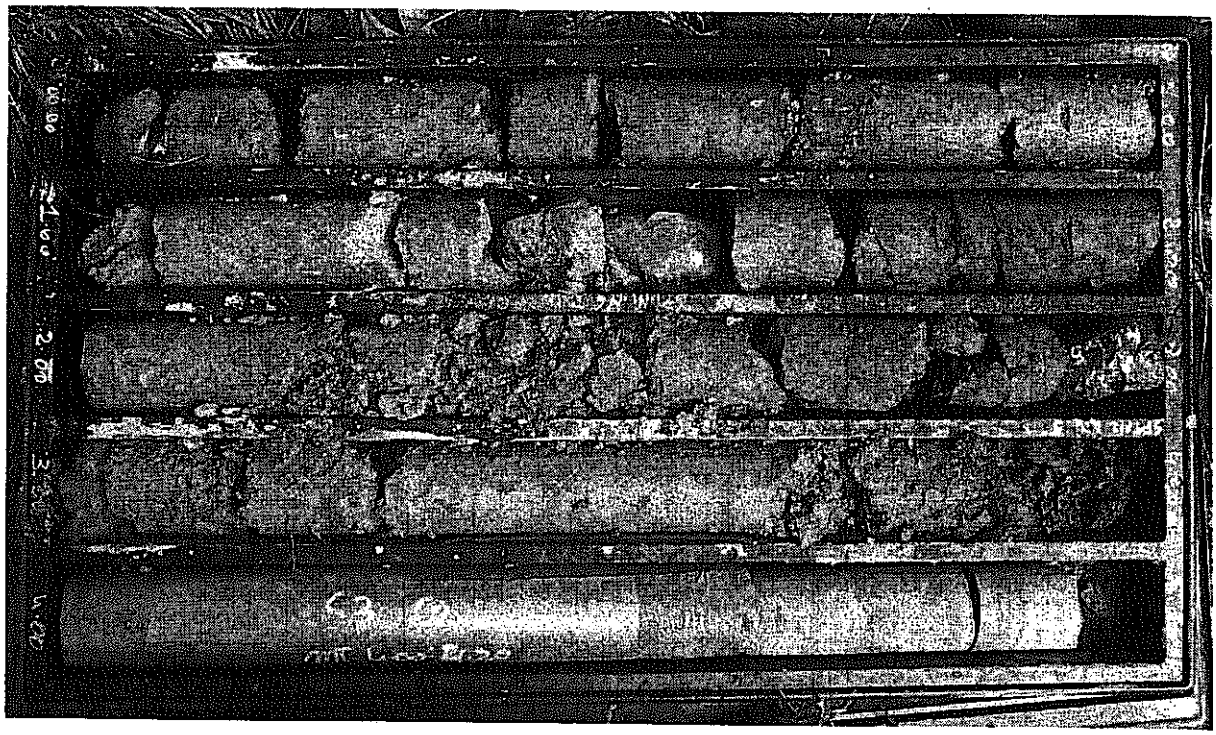
CAROTAGGIO: SW (127 mm); T2D (101 mm)

DIMENSIONI SPEZZONI: < 6 cm | 6 - 20 cm | 20 - 60 cm | > 60 cm

N° DISC. PER METRO	
1	
2	
3	
4	
5	2
6	5 br
7	
8	12 br
9	7 br
10	10 br
11	5
12	8
13	5
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

br	livelli ridotti in breccia	*W*	corona widia
S	carotiere semplice	*D*	corona diamante
T2	carotiere doppio	(127)(101)	diametro perforazione

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S3 - Foto 01



Sondaggio S3 - Foto 02

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S3 - Foto 03

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE

GEOL. G. CANEPA, F. FACCINI, A. ROBBIANO
C.SO GARIBALDI 58/5 - 16043 CHIAVARI (GE)

S4

COMMITTENTE	Consorzio I Sestieri	CANTIERE	Cassottana - Rapallo (GE)
DATA INIZIO	4 aprile 2011	DATA FINE	5 aprile 2011
GEOLOGO:	Studio Geologia Chiavari	TIPO ATTREZZATURA	Beretta T45
PERFORAZIONE:	a rotazione a carotaggio continuo ad asse verticale	DIAMETRO CAROTIERE	ϕ 101 mm

PROFONDITA' FORO: 15 m

RILIEVO FALDA:

PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
1.00		Ghiaia sabbioso limosa con frammenti lapidei subangolari, colore marrone, scarsamente addensata, asciutta
4.20		Sabbia fine argillosa con ghiaia eterometrica medio-fine, colore marrone chiaro, mediamente addensata asciutta. Presenza di livelli rappresentati da una percentuale maggiore di frazione limoso/argillosa.
10.00		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione
14.00		Calcari-marnosi mediamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti moderatamente alterati, lisci con riempimenti argillosi
15.00 f.p.		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione

CAROTAGGIO [%] (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)

R.Q.D. [%] (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)

CAROTAGGIO: SW (127 mm); T2D (101 mm)

DIMENSIONI SPEZZONI: < 6 cm | 6 - 20 cm | 20 - 60 cm | > 60 cm

N° DISC. PER METRO: 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | br 5 | 7 | 6 | 6 | 8 | 3

br	livelli ridotti in breccia	*W*	corona widia
S	carotiere semplice	*D*	corona diamante
T2	carotiere doppio	(127)(101)	diametro perforazione

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S4 - Foto 01



Sondaggio S4 - Foto 02

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S4 - Foto 03

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE

GEOL. G. CANEPA, F. FACCINI, A. ROBBIANO
C.SO GARIBALDI 58/5 - 16043 CHIAVARI (GE)

S5

COMMITTENTE	Consorzio I Sestieri	CANTIERE	Cassottana - Rapallo (GE)
DATA INIZIO	7 aprile 2011	DATA FINE	8 aprile 2011
GEOLOGO:	Studio Geologia Chiavari	TIPO ATTREZZATURA	Beretta T45
PERFORAZIONE:	a rotazione a carotaggio continuo ad asse verticale	DIAMETRO CAROTIERE	ϕ 101 mm

PROFONDITA' FORO: 15 m

RILIEVO FALDA:

PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
1		Sabbia fine limosa con ghiaia eterometrica, colore marrone chiaro, mediamente addensata asciutta. Presenza di livelli rappresentati da una maggiore percentuale di frazione limoso/argillosa.
2		
3.00 3		
4		Calcari-marnosi da mediamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione
4.20 5		
6		Orizzonte pelitico alterato e degradato ridotto fino in breccia in matrice argillosa con frammenti e scaglie lapidee
7.00 7		
8		Calcari-marnosi talora intensamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti moderatamente alterati, lisci con riempimenti argillosi
9		
9.40		
10		Calcari-marnosi da poco a moderatamente fratturati con vene di calcite di colore grigio chiaro, giunti da poco a moderatamente alterati, lisci, con patine di ossidazione
11		
12		
13		
14		
15.00 15 f.p.		
16		
17		
18		
19		
20		

CAROTAGGIO [%] — R.Q.D. [%] — 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

CAROTAGGIO: SW (127 mm); T2D (101 mm)

DIMENSIONI SPEZZONI

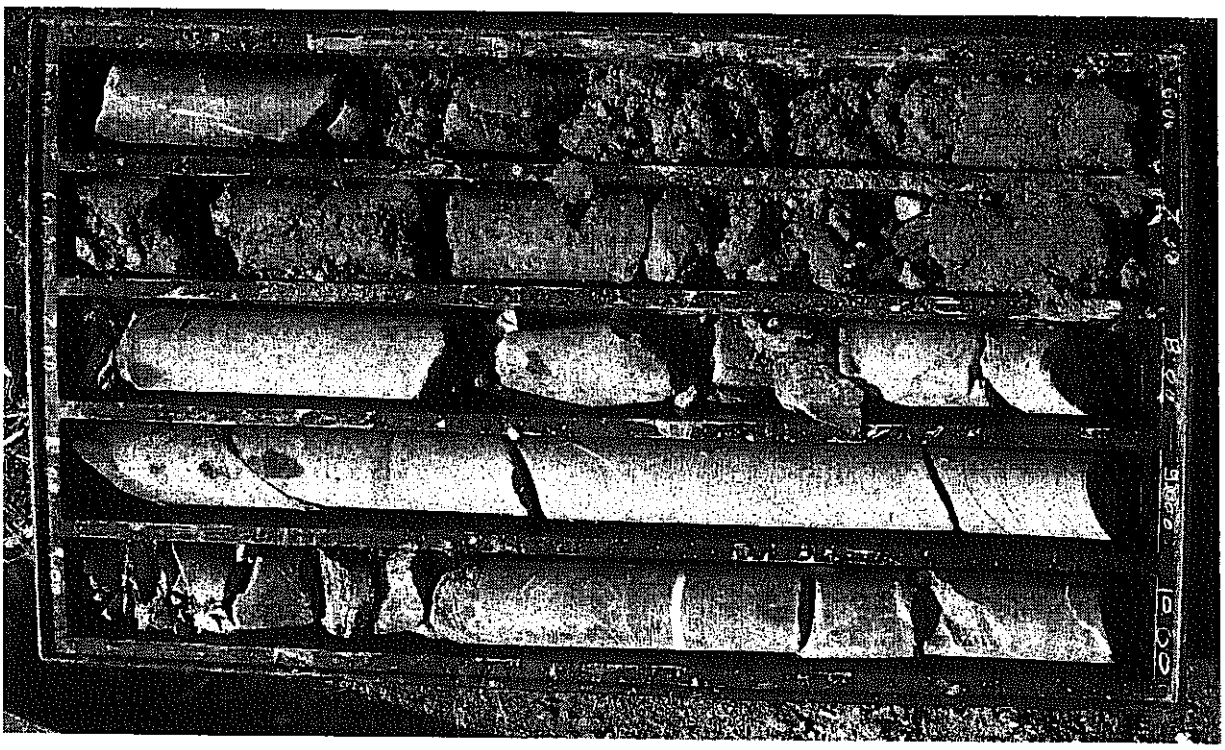
PROFONDITA' DA P.C.	< 6 cm	6 - 20 cm	20 - 60 cm	> 60 cm	N° DISC. PER METRO
1					
2					
3					
4					5
5					br 4
6					br 2
7					br
8					br 6
9					4
10					br 5
11					5
12					6
13					4
14					6
15					8
16					
17					
18					
19					
20					

br livelli ridotti in breccia
S carotiere semplice
T2 carotiere doppio
W corona widia
D corona diamante
(127)(101) diametro perforazione

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

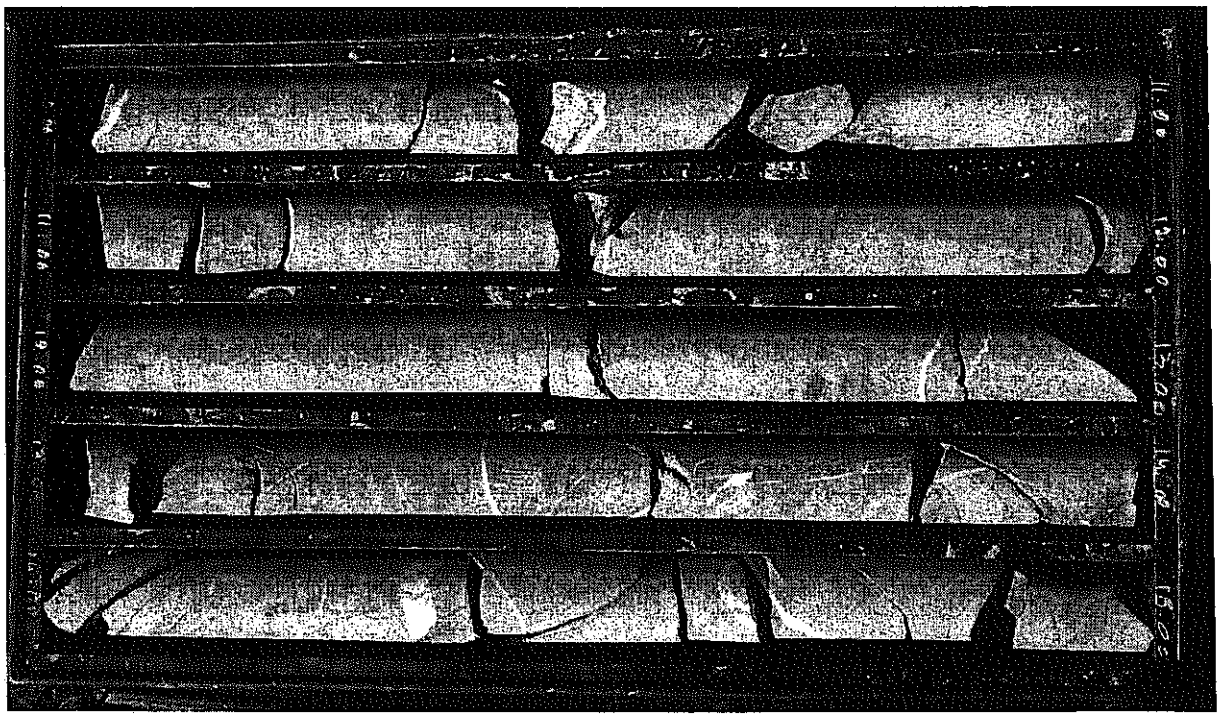


Sondaggio S5 - Foto 01



Sondaggio S5 - Foto 02

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com



Sondaggio S5 - Foto 03

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

ALLEGATO 4 – ANALISI DI LABORATORIO

Prospetto riassuntivo delle prove eseguite e certificati di laboratorio

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

Identificazione campione	Prof. da p.c.	Prova	Materiale
S1-SPT3	4,50	AG+Lim	ML - limo ghiaioso di bassa plast. con sabbia
S2-C1	7,80	AG+Lim+Pv	CL - argilla di bassa plasticità
S2-Spt4	5,80	AG+Lim	CL - argilla di bassa plasticità con sabbia
S2-Spt6	9,20	AG+Lim	SM - sabbia limosa con ghiaia
S3-C1	4,00	AG+Lim+Pv	SM - sabbia limosa con ghiaia
S3-Spt1	1,50	AG+Lim	ML - limo di bassa plast. Con sabbia
S4-C1	2,90	AG+Lim+Pv	SC - sabbia argillosa con ghiaia
S5-C1	2,00	AG+Lim+Pv	SM - sabbia limosa con ghiaia

Identificazione campione	Prof. da p.c.	Prova	Materiale
S1-Car3	11,80	CU+Pv	Calcare marnoso con vene di calcite
S2-Car2	12,50	CU+Pv	Calcare marnoso con vene di calcite
S3-Car2	9,80	CU+Pv	Calcare marnoso con vene di calcite
S4-Car2	8,80	CU+Pv	Calcare marnoso con vene di calcite
S5-Car4	13,50	CU+Pv	Calcare marnoso con vene di calcite

Identificazione campione	Prof. da p.c.	Prova	Materiale
S1-CAR2	7,50	PLd	Calcare marnoso con vene di calcite
S1-CAR2	11,80	PLd	Calcare marnoso con vene di calcite
S2-CAR1	12,50	PLd	Calcare marnoso con vene di calcite
S2-CAR3	13,80	PLa	Calcare marnoso con vene di calcite
S3-CAR3	11,20	PLa	Calcare marnoso con vene di calcite
S3-CAR4	14,50	PLd	Calcare marnoso con vene di calcite
S4-CAR1	5,50	PLa	Calcare marnoso con vene di calcite
S4-CAR3	10,30	PLd	Calcare marnoso con vene di calcite
S5-CAR2	9,80	PLd	Calcare marnoso con vene di calcite
S5-CAR3	11,20	PLa	Calcare marnoso con vene di calcite

Identificazione campione	Prof. da p.c.	Prova	Materiale
S2-C1	7,80	TD	Argilla di bassa plasticità
S4-C1	2,90	TD	Sabbia argillosa con ghiaia
S5-C1	2,00	TD	Sabbia limosa con ghiaia

Identificazione campione	Prof. da p.c.	Prova	Materiale
S4-C1	2,90	CE	Sabbia argillosa con ghiaia

Note

AG	Analisi granulometrica del terreno
Lim	Determinazione dei limiti
Pv	Determinazione del peso di volume Pv mediante pesata idrostatica
PL	Determinazione dell'indice di Point Load a. assiale d. diametrale
CU	Determinazione della resistenza a compressione uniassiale su roccia
TD	Taglio diretto
CE	Compressione edometrica

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROPRIETA' INDICE DEI TERRENI SCIOLTI

Analisi granulometriche, limiti e peso di volume

Orizzonte fine – riporti

Identificazione campione	*Prof. da p.c.*	*Prova*	*Materiale*	*Frazioni [%]*			*LL*	*LP*	*IP*	*Pv*
				gh	*sab*	*p200*				
S1-SPT3	4,50	AG+Lim	ML - limo ghiaioso di bassa plast. con sabbia	28,6	20,5	50,9	47	31	16	
S2-C1	7,80	AG+Lim+Pv	CL - argilla di bassa plasticità	2,4	8,6	89	47	26	21	17,38
S2-Spt4	5,80	AG+Lim	CL - argilla di bassa plasticità con sabbia	5,2	15,9	78,9	47	27	20	
S3-Spt1	1,50	AG+Lim	ML - limo di bassa plast. Con sabbia	6,6	22	71,4	46	28	18	

Orizzonte naturale sabbioso

Identificazione campione	*Prof. da p.c.*	*Prova*	*Materiale*	*Frazioni [%]*			*LL*	*LP*	*IP*	*Pv*
				gh	*sab*	*p200*				
S2-Spt6	9,20	AG+Lim	SM - sabbia limosa con ghiaia	24,9	43,1	32	41	27	14	
S3-C1	4,00	AG+Lim+Pv	SM - sabbia limosa con ghiaia	26,4	43,7	29,9	46	28	18	18,75
S4-C1	2,90	AG+Lim+Pv	SC - sabbia argillosa con ghiaia	24,1	41,6	34,3	37	24	13	19,5
S5-C1	2,00	AG+Lim+Pv	SM - sabbia limosa con ghiaia	22	30,6	47,4	44	28	16	18,6

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-01
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S1 - SPT3
Profondità (m) :	4.50 - 4.95
Tipo del Campione :	Rimaneggiato
Descrizione del Materiale :	Limo ghiaioso di bassa plasticità con sabbia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	ML

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	**X**
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	**X**
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-01
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S1 - SPT3
Profondità (m) : 4.50 - 4.95

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	28.60
Sabbia (%)	20.53
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	50.87
Diam. max (mm)	26.2

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

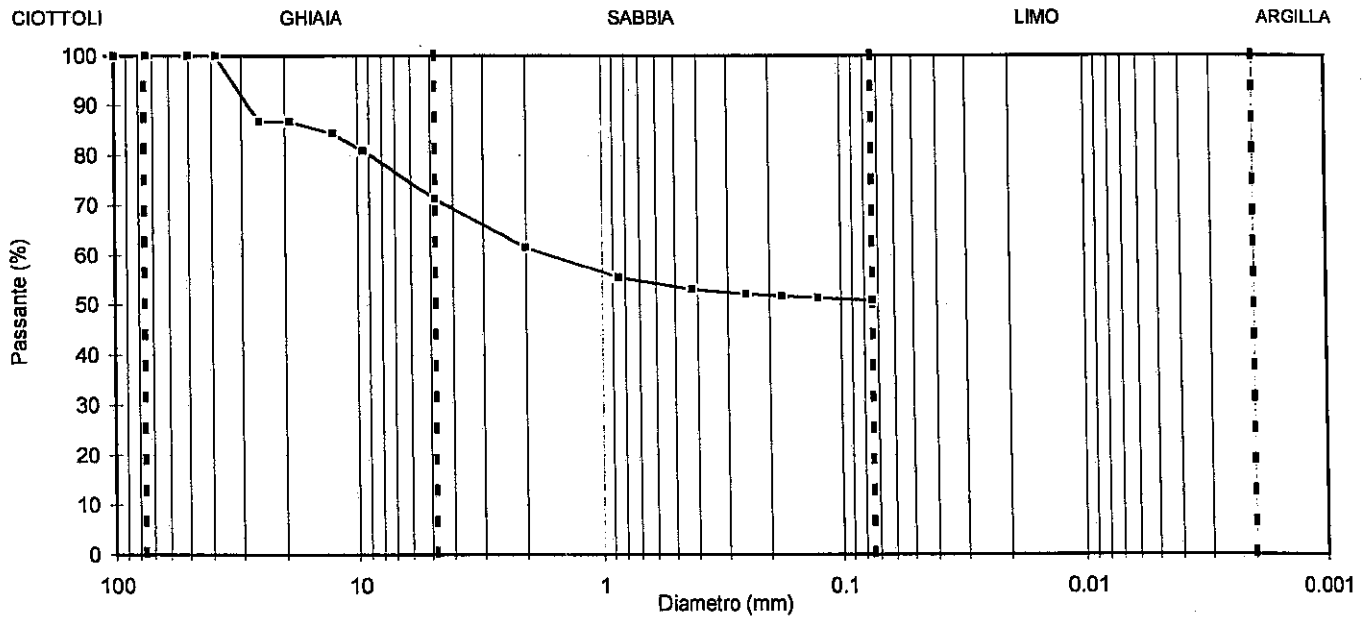
D_{60} (mm)	1.60
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	86.75
19.00	86.75
12.70	84.39
9.50	80.88
4.75	71.40
2.00	61.61
0.85	55.45
0.425	53.01
0.250	52.14
0.177	51.72
0.125	51.39
0.075	50.87

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-01
Data 26/04/2011

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S1 - SPT3
Profondità (m) : 4.50 - 4.95

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	34	26	18
Peso lordo umido (g)	43.25	98.19	51.52
Peso lordo secco (g)	35.02	89.65	40.06
Tara (g)	16.23	71.34	16.33
Peso netto secco (g)	18.79	18.31	23.73
Peso acqua (g)	8.23	8.54	11.46
Contenuto acqua (%)	43.8	46.6	48.3

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.28
Intercetta	53.55
Coeff. Correl.	-0.99

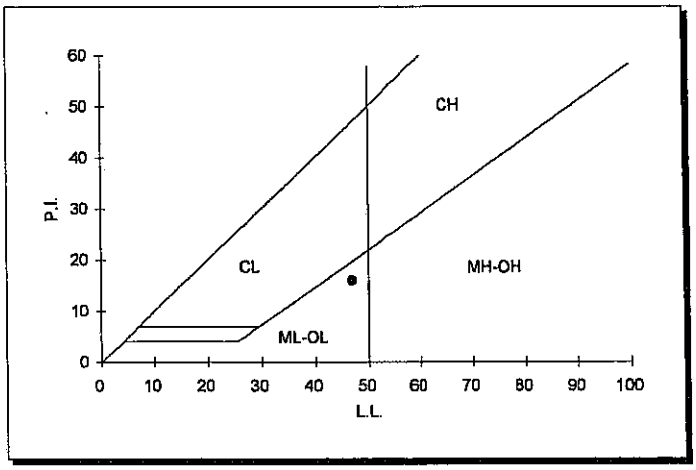
w % (per N=25) 46.5

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	20.70	21.94
Peso lordo secco (g)	19.24	20.20
Tara (g)	14.58	14.51
Peso netto secco (g)	4.66	5.69
Peso acqua (g)	1.46	1.74
Contenuto acqua (%)	31.3	30.6

w % medio 31.0

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 47

LIMITE DI PLASTICITA' 31

INDICE PLASTICITA' 16

Direttore : PBY Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-02
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S2 - C1
Profondità (m) :	7.80 - 8.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	CL

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	**X**
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	**X**
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	**X**
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-02
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S2 - C1
Profondità (m) : 7.80 - 8.30

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	2.41
Sabbia (%)	8.60
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	88.99
Diam. max (mm)	13.6

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

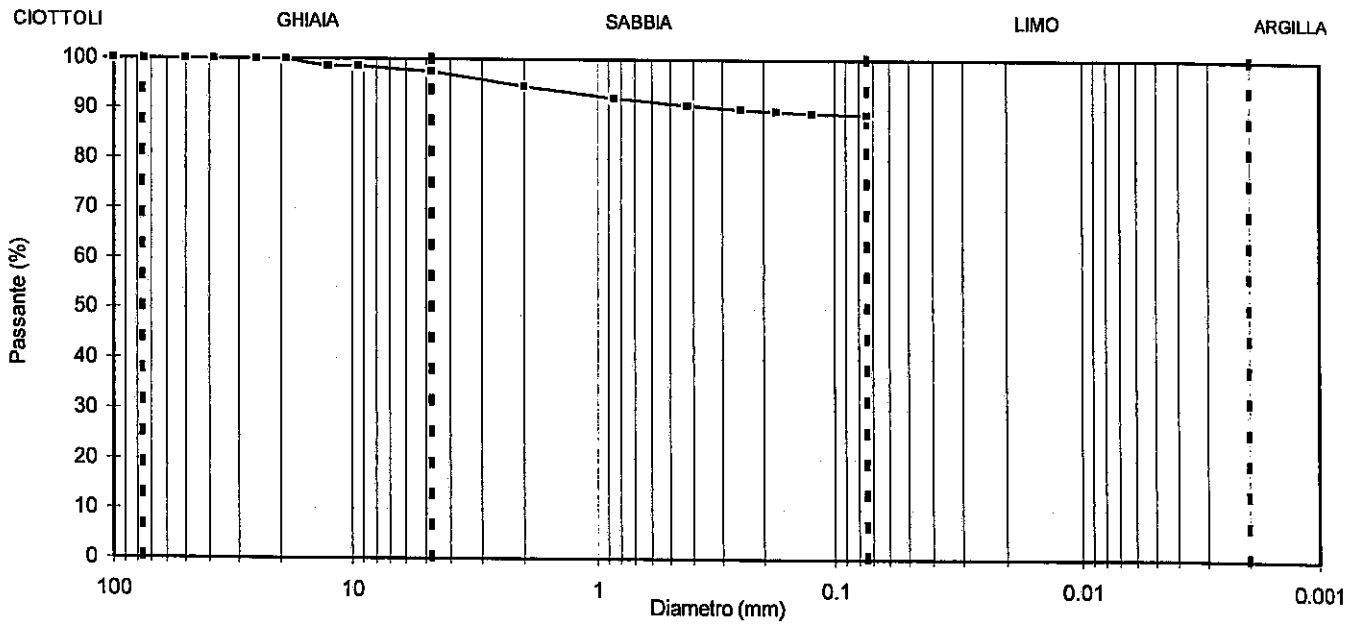
D_{60} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	98.54
9.50	98.54
4.75	97.59
2.00	94.58
0.85	92.25
0.425	90.79
0.250	90.06
0.177	89.61
0.125	89.26
0.075	88.99

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S2 - C1
Profondità (m) : 7.80 - 8.30

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	33	28	18
Peso lordo umido (g)	42.30	50.50	48.89
Peso lordo secco (g)	34.20	42.59	38.10
Tara (g)	16.23	25.70	16.02
Peso netto secco (g)	17.97	16.89	22.08
Peso acqua (g)	8.10	7.91	10.79
Contenuto acqua (%)	45.1	46.8	48.9

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.25
Intercetta	53.40
Coeff. Correl.	-0.99

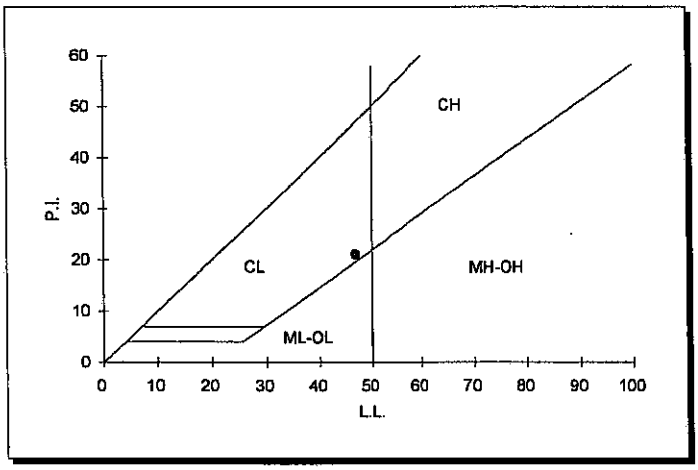
w % (per N=25) 47.3

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	72.66	76.29
Peso lordo secco (g)	71.54	74.40
Tara (g)	67.28	66.94
Peso netto secco (g)	4.26	7.46
Peso acqua (g)	1.12	1.89
Contenuto acqua (%)	26.3	25.3

w % medio 25.8

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 47

LIMITE DI PLASTICITA' 26

INDICE PLASTICITA' 21

Direttore : PBY Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-02
Data 26/04/2011

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione campione :	S2 - C1
Profondità (m) :	7.80 - 8.30

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.46
Altezza	(cm)	12.30
Peso lordo	(g)	1225.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1225.00
Volume	(cm^3)	691.41
Peso di volume	(kN/m^3)	**17.38**

Direttore : PBY

Operatore : GO

Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-03
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S2 - SPT4
Profondità (m) :	5.80 - 6.25
Tipo del Campione :	Rimaneggiato
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità con sabbia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	CL

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	**X**
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	**X**
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-03
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S2 - SPT4
Profondità (m) : 5.80 - 6.25

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	5.26
Sabbia (%)	15.90
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	78.84
Diam. max (mm)	11.4

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

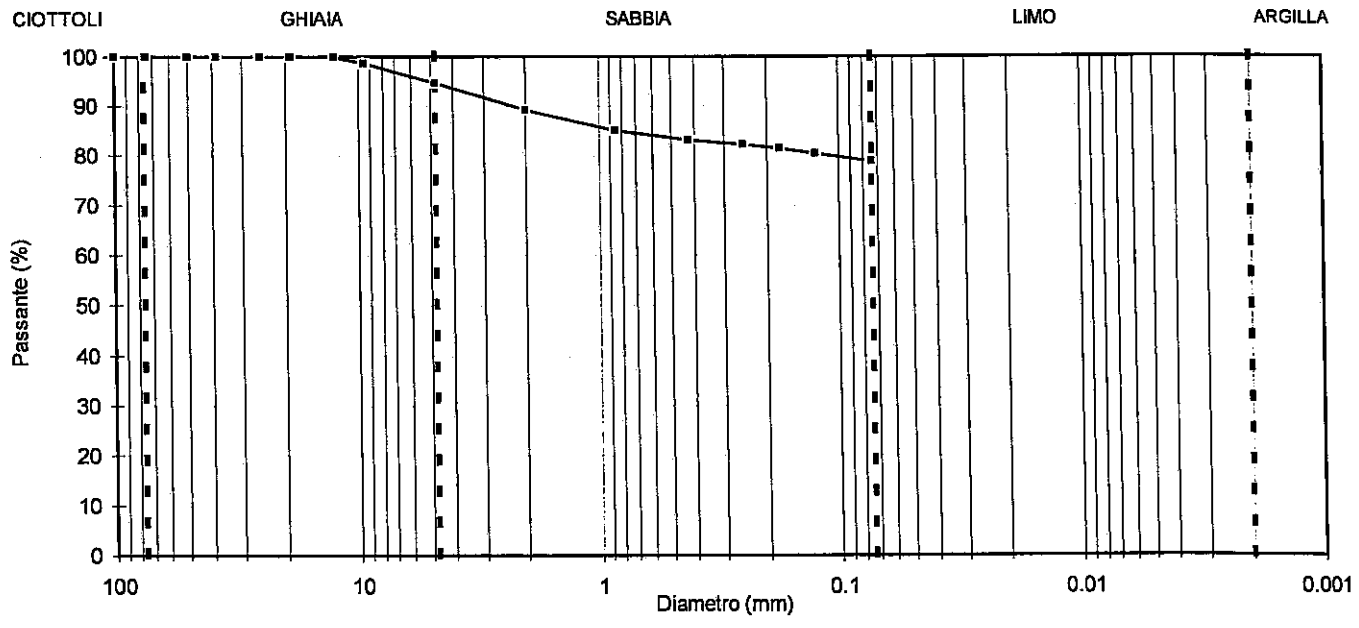
D_{60} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	98.71
4.75	94.74
2.00	89.19
0.85	85.05
0.425	83.12
0.250	82.23
0.177	81.40
0.125	80.44
0.075	78.84

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-03
Data 26/04/2011

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S2 - SPT4
Profondità (m) : 5.80 - 6.25

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	28	23	18
Peso lordo umido (g)	50.50	60.01	48.89
Peso lordo secco (g)	42.59	45.25	38.10
Tara (g)	25.70	14.37	16.02
Peso netto secco (g)	16.89	30.88	22.08
Peso acqua (g)	7.91	14.76	10.79
Contenuto acqua (%)	46.8	47.8	48.9

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.20
Intercetta	52.51
Coeff. Correl.	-1.00

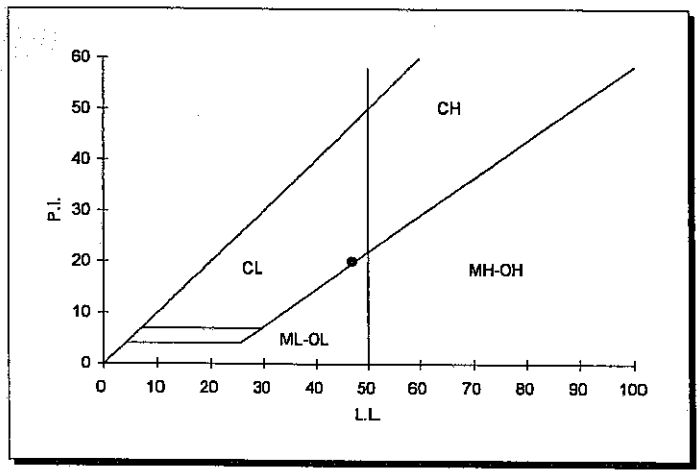
w % (per N=25) 47.4

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	72.66	74.84
Peso lordo secco (g)	71.53	72.96
Tara (g)	67.28	65.93
Peso netto secco (g)	4.25	7.03
Peso acqua (g)	1.13	1.88
Contenuto acqua (%)	26.6	26.7

w % medio 26.7

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 47

LIMITE DI PLASTICITA' 27

INDICE PLASTICITA' 20

Direttore : PBY
Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-04
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S2 - SPT6
Profondità (m) :	9.20 - 9.65
Tipo del Campione :	Rimaneggiato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	SM

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	x
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	x
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-04
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S2 - SPT6
Profondità (m) : 9.20 - 9.65

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	24.92
Sabbia (%)	43.10
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	31.98
Diam. max (mm)	21.3

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

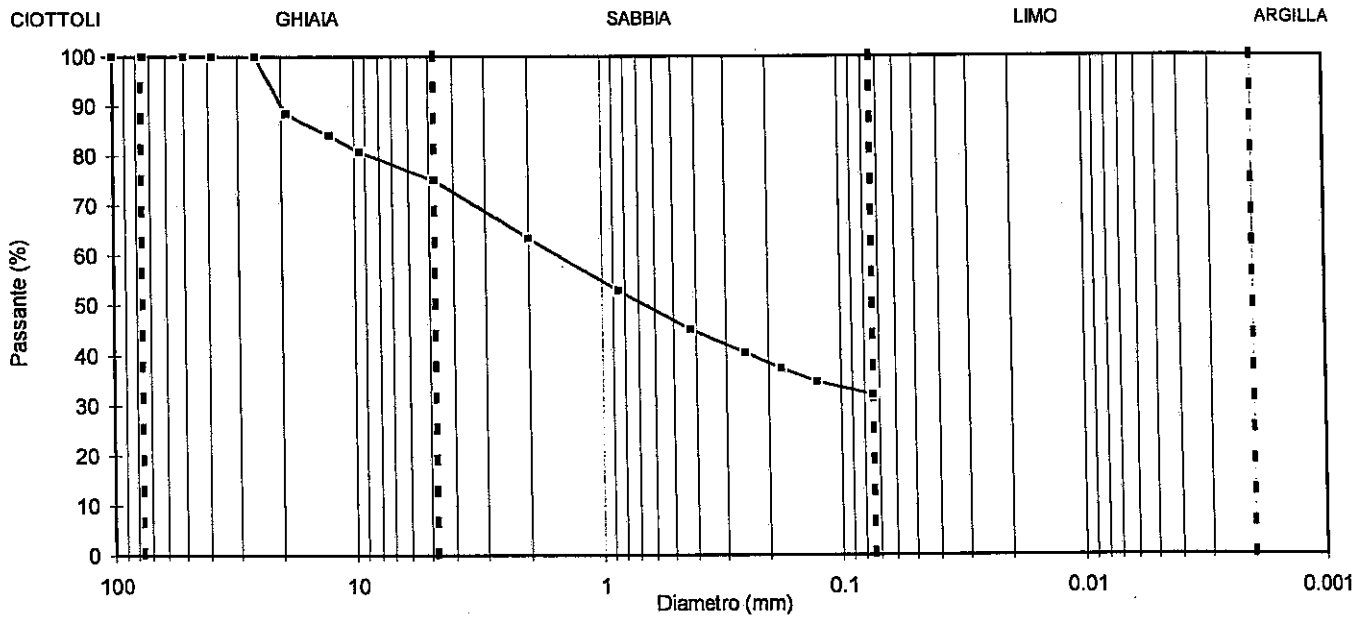
D_{60} (mm)	1.51
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	88.43
12.70	84.23
9.50	80.86
4.75	75.08
2.00	63.42
0.85	52.94
0.425	45.15
0.250	40.50
0.177	37.39
0.125	34.69
0.075	31.98

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-04
Data 26/04/2011

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S2 - SPT6
Profondità (m) : 9.20 - 9.65

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	34	23	17
Peso lordo umido (g)	40.98	49.97	42.30
Peso lordo secco (g)	36.78	42.85	37.59
Tara (g)	25.70	25.67	26.52
Peso netto secco (g)	11.08	17.18	11.07
Peso acqua (g)	4.20	7.12	4.71
Contenuto acqua (%)	37.9	41.4	42.5

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.28
Intercetta	47.51
Coeff. Correl.	-0.99

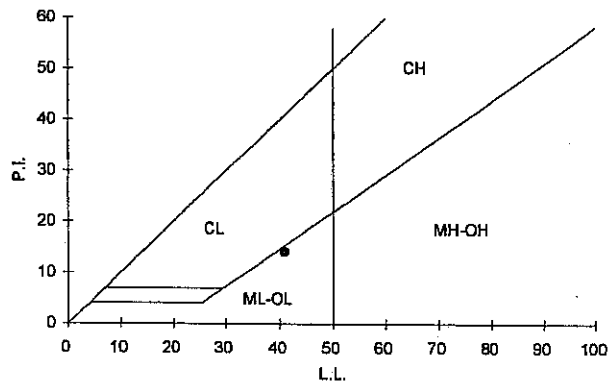
w % (per N=25) 40.5

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	21.48	22.55
Peso lordo secco (g)	19.97	20.77
Tara (g)	14.51	14.22
Peso netto secco (g)	5.46	6.55
Peso acqua (g)	1.51	1.78
Contenuto acqua (%)	27.7	27.2

w % medio 27.4

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 41

LIMITE DI PLASTICITA' 27

INDICE PLASTICITA' 14

Direttore : PBY Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-05
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S3 - Ci1
Profondità (m) :	4.00 - 4.20
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	SM

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	X
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-05
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S3 - Ci1
Profondità (m) : 4.00 - 4.20

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	26.38
Sabbia (%)	43.70
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	29.92
Diam. max (mm)	14.3

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

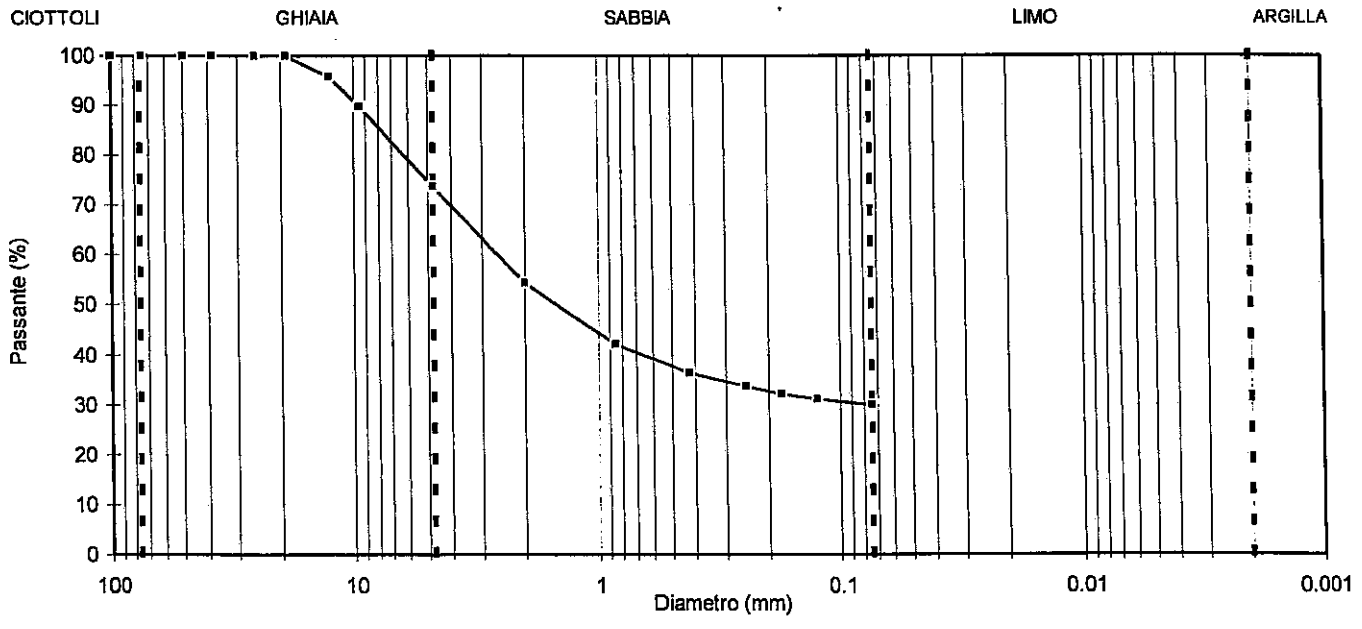
D_{60} (mm)	2.58
D_{30} (mm)	0.08
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	95.82
9.50	89.81
4.75	73.62
2.00	54.38
0.85	42.17
0.425	36.28
0.250	33.68
0.177	32.23
0.125	31.07
0.075	29.92

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-05
Data 26/04/2011

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S3 - Ci1
Profondità (m) : 4.00 - 4.20

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	32	22	16
Peso lordo umido (g)	47.28	49.38	39.19
Peso lordo secco (g)	38.00	39.02	31.52
Tara (g)	16.32	16.55	16.09
Peso netto secco (g)	21.68	22.47	15.43
Peso acqua (g)	9.28	10.36	7.67
Contenuto acqua (%)	42.8	46.1	49.7

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.42
Intercetta	56.03
Coeff. Correl.	-0.99

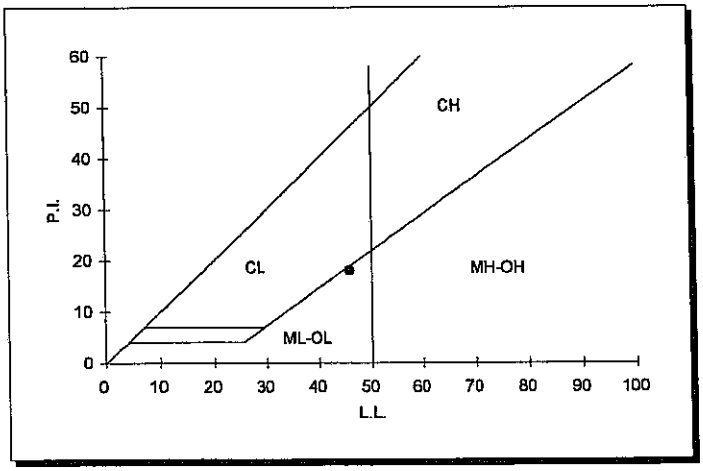
w % (per N=25) 45.5

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	78.04	81.16
Peso lordo secco (g)	76.70	79.00
Tara (g)	71.99	71.27
Peso netto secco (g)	4.71	7.73
Peso acqua (g)	1.34	2.16
Contenuto acqua (%)	28.5	27.9

w % medio 28.2

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 46

LIMITE DI PLASTICITA' 28

INDICE PLASTICITA' 18

Direttore : PBY Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-05
Data 26/04/2011

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione campione :	S3 - Ci1
Profondità (m) :	4.00 - 4.20

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.46
Altezza	(cm)	10.10
Peso lordo	(g)	1085.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1085.00
Volume	(cm^3)	567.74
Peso di volume	(kN/m^3)	**18.75**

Direttore : PBY

Operatore : GO

Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-06
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S3 - SPT1
Profondità (m) :	1.50 - 1.95
Tipo del Campione :	Rimaneggiato
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità con sabbia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	ML

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	x
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	x
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-06
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S3 - SPT1
Profondità (m) : 1.50 - 1.95

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	6.57
Sabbia (%)	21.99
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	71.44
Diam. max (mm)	13.8

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

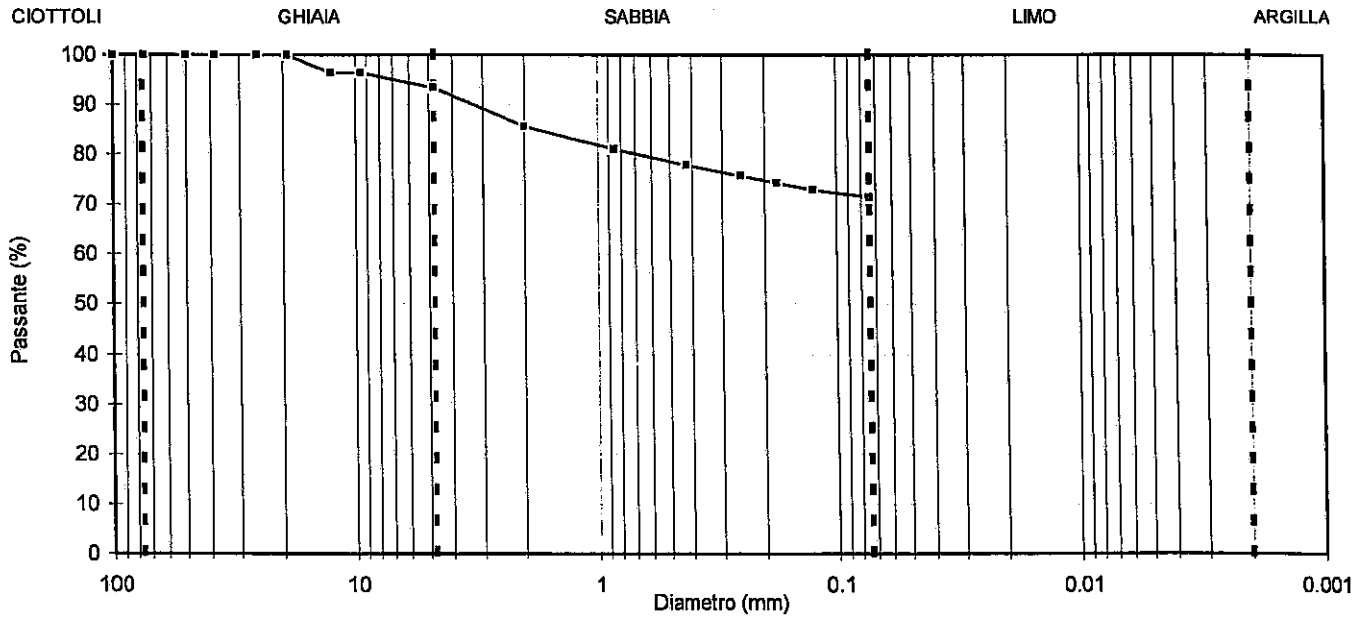
D_{60} (mm)	N.D.
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	96.43
9.50	96.43
4.75	93.43
2.00	85.64
0.85	81.03
0.425	77.87
0.250	75.78
0.177	74.33
0.125	72.91
0.075	71.44

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-06
Data 26/04/2011

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S3 - SPT1
Profondità (m) : 1.50 - 1.95

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	31	22	16
Peso lordo umido (g)	44.52	49.38	39.19
Peso lordo secco (g)	35.78	38.95	31.49
Tara (g)	15.91	16.55	16.09
Peso netto secco (g)	19.87	22.40	15.40
Peso acqua (g)	8.74	10.43	7.70
Contenuto acqua (%)	44.0	46.6	50.0

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.39
Intercetta	55.86
Coeff. Correl.	-0.98

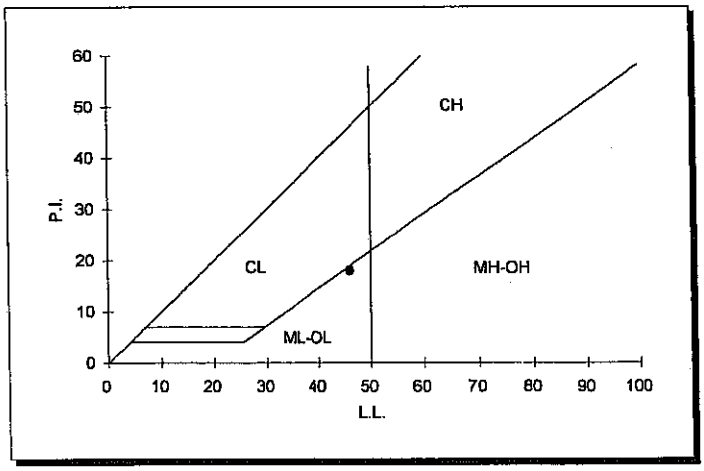
w % (per N=25) 46.1

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	78.04	82.72
Peso lordo secco (g)	76.70	80.54
Tara (g)	71.99	72.71
Peso netto secco (g)	4.71	7.83
Peso acqua (g)	1.34	2.18
Contenuto acqua (%)	28.5	27.8

w % medio 28.1

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 46

LIMITE DI PLASTICITA' 28

INDICE PLASTICITA' 18

Direttore : PBY Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-07
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S4 - Ci1
Profondità (m) :	2.90 - 3.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	SC

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	**X**
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	**X**
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	**X**
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-07
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S4 - Ci1
Profondità (m) : 2.90 - 3.30

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	24.12
Sabbia (%)	41.59
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	34.29
Diam. max (mm)	14.8

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

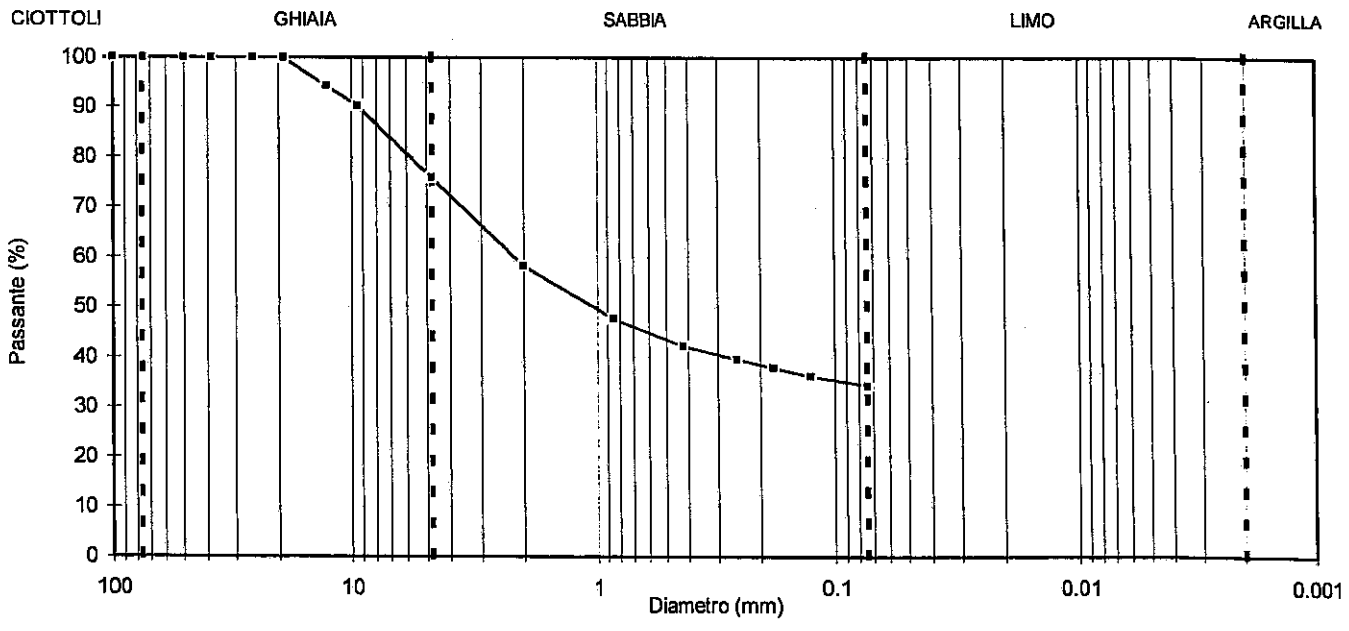
D_{60} (mm)	2.18
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	94.23
9.50	90.23
4.75	75.88
2.00	58.26
0.85	47.66
0.425	42.21
0.250	39.58
0.177	37.86
0.125	36.20
0.075	34.29

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-07
Data 26/04/2011

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S4 - Ci1
Profondità (m) : 2.90 - 3.30

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	32	23	17
Peso lordo umido (g)	92.39	107.18	102.30
Peso lordo secco (g)	87.00	96.94	93.55
Tara (g)	71.35	69.80	71.45
Peso netto secco (g)	15.65	27.14	22.10
Peso acqua (g)	5.39	10.24	8.75
Contenuto acqua (%)	34.4	37.7	39.6

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.35
Intercetta	45.54
Coeff. Correl.	-1.00

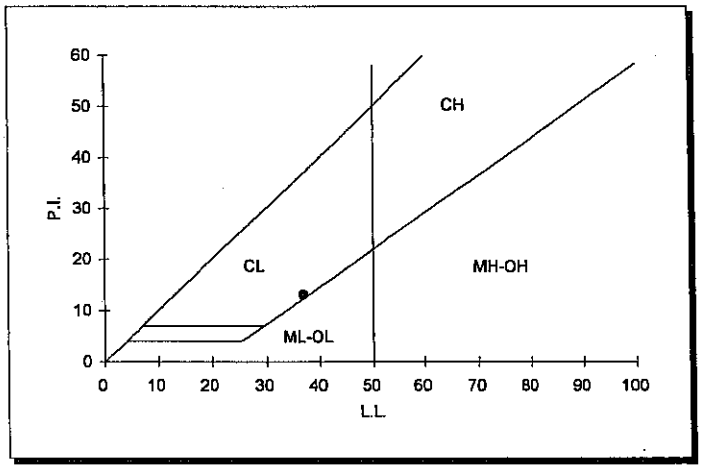
w % (per N=25) 36.9

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	20.05	21.05
Peso lordo secco (g)	19.04	19.80
Tara (g)	14.85	14.55
Peso netto secco (g)	4.19	5.25
Peso acqua (g)	1.01	1.25
Contenuto acqua (%)	24.1	23.8

w % medio 24.0

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 37

LIMITE DI PLASTICITA' 24

INDICE PLASTICITA' 13

Direttore : PBY Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-07
Data 26/04/2011

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione campione :	S4 - Ci1
Profondità (m) :	2.90 - 3.30

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.46
Altezza	(cm)	10.85
Peso lordo	(g)	1213.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1213.00
Volume	(cm^3)	609.90
Peso di volume	(kN/m^3)	**19.51**

Direttore : PBY

Operatore : GO

Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-08
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S5 - Ci1
Profondità (m) :	2.00 - 2.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia
Colore :	Bruno
Classificazione U.S.C.S. :	SM

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-63	**X**
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140-00	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-05	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-05	**X**
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-2:1990	**X**
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-06	
DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE	-	

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-08
Data 26/04/2011

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S5 - Ci1
Profondità (m) : 2.00 - 2.30

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	22.07
Sabbia (%)	30.65
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P_{200} (%)	47.28
Diam. max (mm)	15.2

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
Durezza : alterata e friabile

ALTRI PARAMETRI

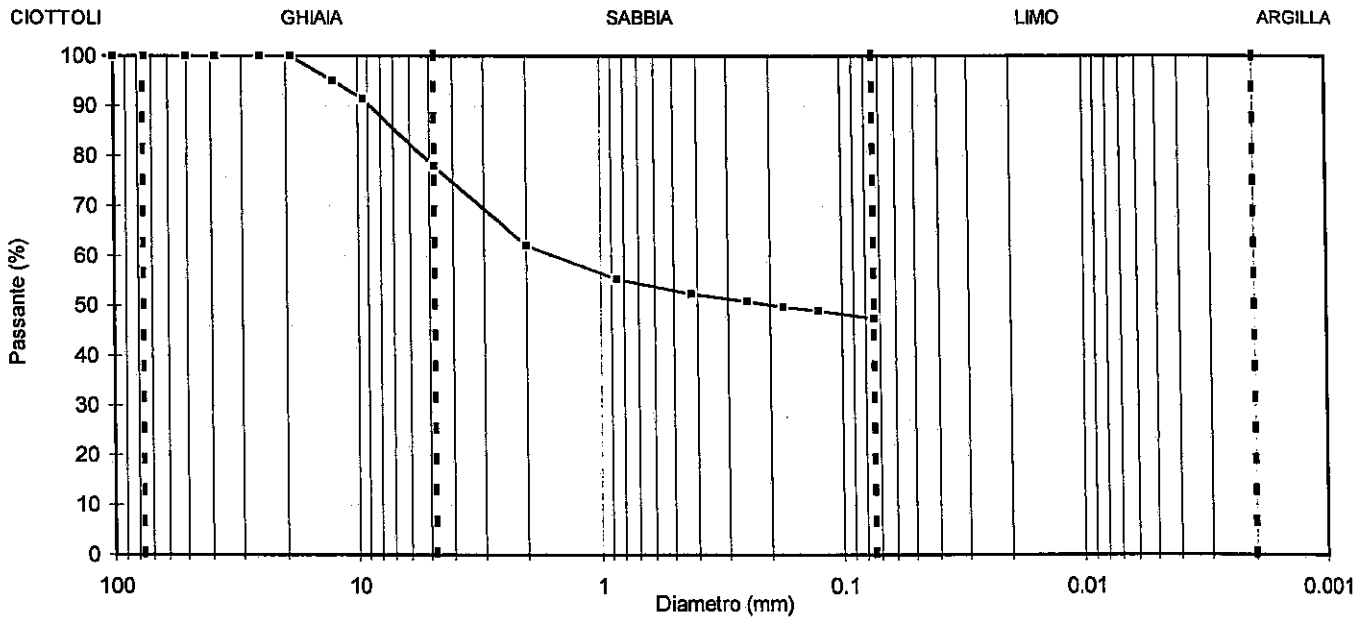
D_{60} (mm)	1.53
D_{30} (mm)	N.D.
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	95.07
9.50	91.40
4.75	77.93
2.00	62.18
0.85	55.28
0.425	52.30
0.250	50.81
0.177	49.73
0.125	48.85
0.075	47.28

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. campione : S5 - Ci1
Profondità (m) : 2.00 - 2.30

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	35	26	16
Peso lordo umido (g)	43.25	60.01	52.22
Peso lordo secco (g)	35.25	46.02	41.00
Tara (g)	16.23	14.37	16.62
Peso netto secco (g)	19.02	31.65	24.38
Peso acqua (g)	8.00	13.99	11.22
Contenuto acqua (%)	42.1	44.2	46.0

DATI REGRESSIONE LINEARE

Pendenza	-0.21
Intercetta	49.43
Coeff. Correl.	-1.00

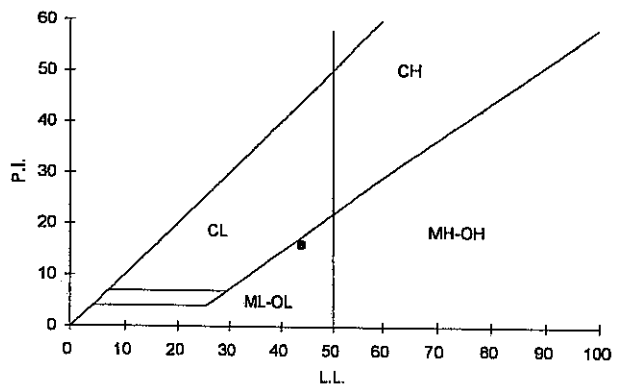
w % (per N=25) 44.2

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	24.25	25.46
Peso lordo secco (g)	22.42	23.32
Tara (g)	16.02	15.70
Peso netto secco (g)	6.40	7.62
Peso acqua (g)	1.83	2.14
Contenuto acqua (%)	28.6	28.1

w % medio 28.3

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



LIMITE DI LIQUIDITA' 44

LIMITE DI PLASTICITA' 28

INDICE PLASTICITA' 16

Direttore : PBY
Operatore : GO
Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-08
Data 26/04/2011

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione campione :	S5 - Ci1
Profondità (m) :	2.00 - 2.30

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.46
Altezza	(cm)	11.54
Peso lordo	(g)	1235.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1235.00
Volume	(cm^3)	648.69
Peso di volume	(kN/m^3)	**18.68**

Direttore : PBY

Operatore : GO

Note :

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-09
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S1 Car3
Profondità (m) :	11.80
Tipo del Campione :	Spezzone di carota
Descrizione del Materiale :	Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	22 aprile 2011
Denominazione Prova :	**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo

DATI IDENTIFICATIVI

Identificazione del Campione : S1 Car3 Profondità (m) : 11.80

Descrizione : Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Dimensioni : Diametro (cm) : 7.86 Altezza (cm) : 15.07

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume (kN/m^3) : 26.70

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

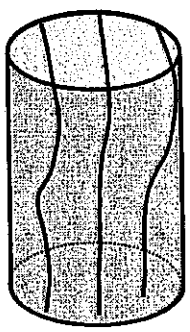
ROTTURA

Carico (kN) : 394.4 Temperatura (°C) : 21

σ (MPa) : **81.28** Velocità di appl. carico (MPa/s) : 0.15

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-10
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S2 Car2
Profondità (m) :	12.50
Tipo del Campione :	Spezzone di carota
Descrizione del Materiale :	Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	22 aprile 2011
Denominazione Prova :	**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-10
Data 26/04/2011

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo

DATI IDENTIFICATIVI

Identificazione del Campione : S2 Car2 Profondità (m) : 12.50

Descrizione : Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Dimensioni : Diametro (cm) : 7.88 Altezza (cm) : 15.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume (kN/m^3) : 26.28

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

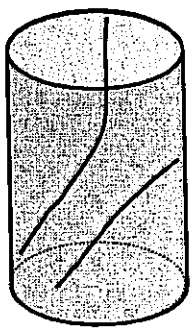
ROTTURA

Carico (kN) : 89.5 Temperatura (°C) : 21

σ (MPa) : **18.35** Velocità di appl. carico (MPa/s) : 0.15

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-11
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S3 Car2
Profondità (m) :	9.80
Tipo del Campione :	Spezzone di carota
Descrizione del Materiale :	Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	22 aprile 2011
Denominazione Prova :	**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo

DATI IDENTIFICATIVI

Identificazione del Campione : S3 Car2 Profondità (m) : 9.80

Descrizione : Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Dimensioni : Diametro (cm) : 7.88 Altezza (cm) : 15.45

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume (kN/m^3) : 26.21

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

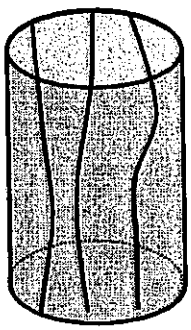
ROTTURA

Carico (kN) : 174.2 Temperatura (°C) : 21

σ (MPa) : **35.72** Velocità di appl. carico (MPa/s) : 0.15

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-12
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S4 Car2
Profondità (m) :	8.80
Tipo del Campione :	Spezzone di carota
Descrizione del Materiale :	Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	22 aprile 2011
Denominazione Prova :	**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-12
Data 26/04/2011

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo

DATI IDENTIFICATIVI

Identificazione del Campione : S4 Car2 Profondità (m) : 8.80

Descrizione : Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Dimensioni : Diametro (cm) : 7.86 Altezza (cm) : 15.52

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume (kN/m^3) : 26.39

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

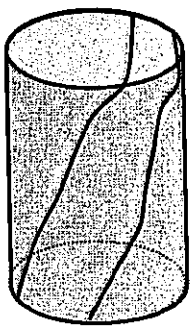
ROTTURA

Carico (kN) : 138.0 Temperatura (°C) : 21

σ (MPa) : **28.44** Velocità di appl. carico (MPa/s) : 0.15

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-14
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S5 Car4
Profondità (m) :	13.50
Tipo del Campione :	Spezzone di carota
Descrizione del Materiale :	Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	22 aprile 2011
Denominazione Prova :	**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo

DATI IDENTIFICATIVI

Identificazione del Campione : S5 Car4 Profondità (m) : 13.50

Descrizione : Calcare marnoso con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Dimensioni : Diametro (cm) : 7.87 Altezza (cm) : 15.62

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume (kN/m^3) : 26.05

Condizioni di umidità ad inizio prova : Umidità naturale

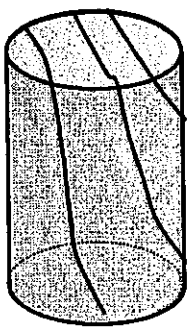
ROTTURA

Carico (kN) : 65.3 Temperatura (°C) : 21

σ (MPa) : **13.42** Velocità di appl. carico (MPa/s) : 0.15

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-14
Data 26/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S1 - S2 - S3 - S4 - S5
Profondità :	-
Tipo del Campione :	Spezzoni di carota
Descrizione del Materiale :	Calcari marnosi con vene calcitiche. Colore grigio scuro.

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	21 aprile 2011
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI POINT LOAD**
Riferimenti Normativi :	**ASTM D5731 - 08**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI POINT LOAD - ASTM D5731-08

Cliente: Sara S.p.a.
Località: Cassottana - Rapallo
Id. Campione: S1 - S2 - S3 - S4 - S5
Descrizione : Calcari marnosi con vene calcitiche. Colore grigio scuro.
Condizioni di umidità : Come da ricevimento campioni

Id. Campione	Prof. (m)	Tipo Test	2L (mm)	W (mm)	D (mm)	Carico (kN)	De (mm)	De^2 (mm^2)	Is (MPa)	F	$Is_{(50)}$ (MPa)
S1 Car1	7.50	d	127.80	78.70	78.70	26.5	78.7	6194	4.28	1.23	**5.25**
S1 Car2	11.80	d	107.00	78.70	78.70	21.5	78.7	6194	3.47	1.23	**4.26**
S2 Car1	12.50	d	127.80	78.70	78.70	11.5	78.7	6194	1.86	1.23	**2.28**
S2 Car3	13.80	a		78.70	87.00	25.0	93.4	8718	2.87	1.32	**3.80**
S3 Car3	11.20	a		78.70	105.00	5.5	102.6	10521	0.52	1.38	**0.72**
S3 Car4	14.50	d	227.30	78.70	78.70	6.5	78.7	6194	1.05	1.23	**1.29**
S4 Car1	5.50	a		78.70	91.00	16.0	95.5	9119	1.75	1.34	**2.35**
S4 Car3	10.30	d	228.00	78.70	78.70	20.0	78.7	6194	3.23	1.23	**3.96**
S5 Car2	9.80	d	175.0	78.7	78.7	14.0	78.7	6194	2.26	1.23	**2.77**
S5 Car3	11.20	a		78.7	83.5	24.0	91.5	8367	2.87	1.31	**3.76**

Note:

Legenda: d) diametral test
a) axial test
b) block test
i) irregular lump test

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-15
Data 29/04/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Id. Campione :	S2 - C1
Profondità (m) :	7.80 - 8.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	18 aprile 2011
Denominazione Prova :	**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

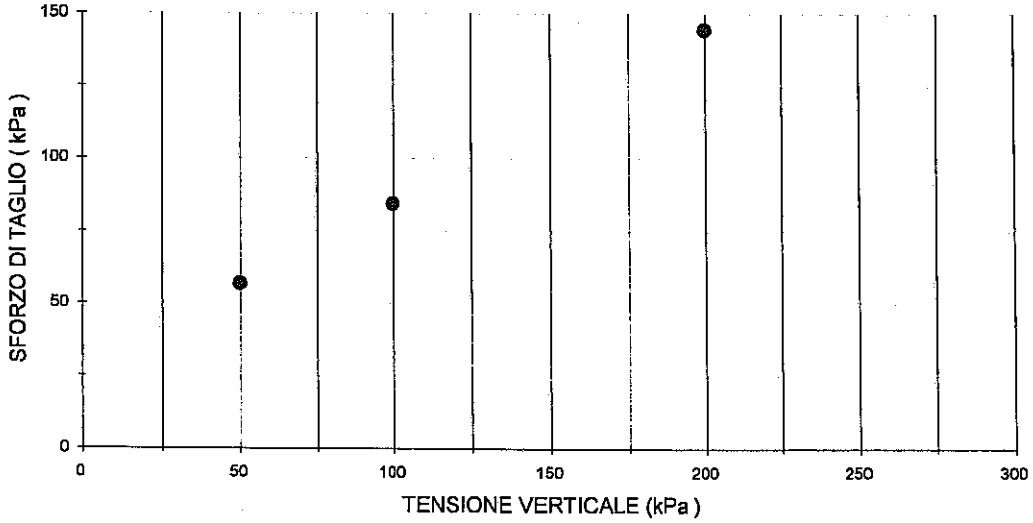
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S2 - C1
Profondità (m) : 7.80 - 8.30
Tipo di prova : CD
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

CARATTERISTICHE INIZIALI	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume inizale (kN/m^3)	17.40	17.17	17.38
umidità iniziale (%)	32.52	32.50	21.85
densità secca iniziale (kN/m^3)	13.13	12.96	14.26

CONDIZIONI A ROTTURA	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3
tensione di consolidazione (kPa)	50	100	200
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-1.45	-1.98	-2.79
def. verticale a rottura (mm)	0.21	-0.32	-0.53
def. orizzontale a rottura (mm)	9.97	9.77	8.32
tensione di taglio di picco (kPa)	56.6	84.3	144.4
peso di volume finale (kN/m^3)	18.44	18.84	20.31
umidità finale (%)	33.00	29.91	20.42
densità secca finale (kN/m^3)	13.87	14.50	16.87

ROTTURA



Note :
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

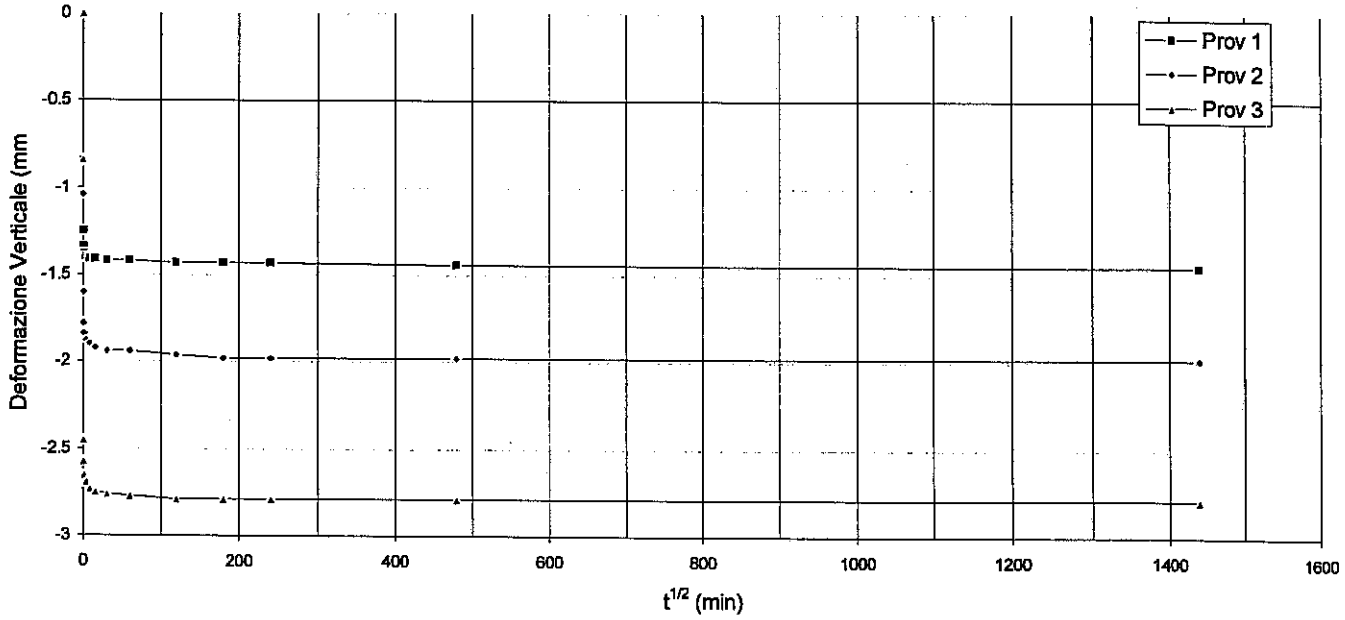
Direttore Tecnico : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

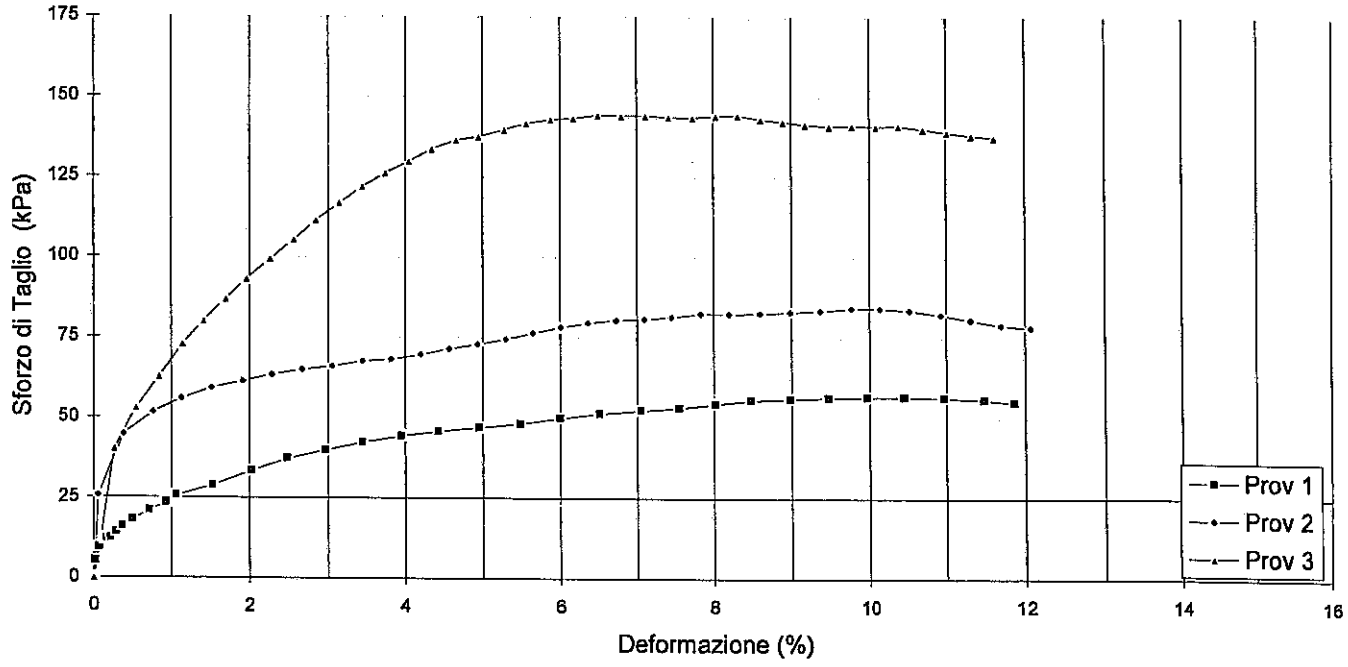
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S2 - C1
Profondità (m) : 7.80 - 8.30

CONSOLIDAZIONE
DEFORMAZIONE VERTICALE / RADICE QUADRATA DEL TEMPO



ROTTURA
SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore Tecnico : PBY

Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S2 - C1
Profondità (m) : 7.80 - 8.30

PROVINO 1		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.02	-0.01	5.21
0.07	-0.01	9.38
0.13	-0.01	11.85
0.17	-0.01	12.06
0.22	-0.02	12.21
0.29	-0.02	14.19
0.37	-0.02	15.83
0.50	-0.02	18.13
0.72	-0.02	20.98
0.94	-0.02	23.46
1.07	-0.04	25.52
1.53	-0.08	28.75
2.03	-0.08	33.44
2.48	-0.09	37.27
2.97	-0.09	39.92
3.45	-0.09	42.25
3.95	-0.09	44.27
4.43	-0.09	45.81
4.95	-0.09	46.98
5.48	-0.07	48.23
6.00	-0.05	49.90
6.52	-0.03	51.29
7.05	-0.03	52.29
7.55	0.02	53.17
8.02	0.05	54.33
8.48	0.09	55.50
8.98	0.13	56.06
9.47	0.16	56.35
9.97	0.21	56.56
10.47	0.26	56.56
10.97	0.29	56.35
11.48	0.33	55.77
11.87	0.33	54.98

PROVINO 2		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.05	0.00	25.75
0.38	-0.04	44.78
0.77	-0.07	51.47
1.13	-0.10	55.86
1.52	-0.12	58.97
1.92	-0.14	61.28
2.28	-0.16	63.31
2.67	-0.18	64.83
3.05	-0.20	65.81
3.45	-0.21	67.56
3.82	-0.22	68.08
4.20	-0.23	69.50
4.57	-0.23	71.19
4.93	-0.24	72.69
5.30	-0.24	74.28
5.65	-0.25	76.39
6.02	-0.26	78.11
6.37	-0.27	79.64
6.73	-0.27	80.39
7.10	-0.28	80.78
7.45	-0.29	81.36
7.83	-0.29	82.28
8.20	-0.30	82.33
8.60	-0.30	82.58
8.98	-0.31	82.89
9.37	-0.31	83.39
9.77	-0.32	84.25
10.15	-0.32	84.22
10.53	-0.33	83.56
10.93	-0.34	82.17
11.32	-0.34	80.61
11.70	-0.34	78.97
12.07	-0.34	78.22

PROVINO 3		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.27	-0.03	40.24
0.55	-0.08	53.02
0.85	-0.14	62.68
1.15	-0.17	72.79
1.42	-0.21	79.89
1.70	-0.24	86.76
1.97	-0.27	93.21
2.27	-0.30	99.51
2.57	-0.32	105.57
2.85	-0.34	111.49
3.15	-0.35	116.99
3.45	-0.37	122.01
3.75	-0.38	126.26
4.05	-0.39	129.95
4.35	-0.41	133.69
4.67	-0.43	136.54
4.95	-0.44	137.61
5.28	-0.45	139.66
5.57	-0.45	141.78
5.88	-0.46	143.02
6.18	-0.47	143.38
6.50	-0.48	144.33
6.80	-0.49	144.24
7.12	-0.50	144.21
7.42	-0.50	143.71
7.73	-0.51	143.56
8.03	-0.52	144.18
8.32	-0.53	144.39
8.62	-0.54	143.23
8.90	-0.54	142.31
9.18	-0.55	141.60
9.48	-0.55	140.88
9.78	-0.57	141.09
10.10	-0.57	140.94
10.40	-0.58	141.09
10.72	-0.58	140.17
11.02	-0.59	139.07
11.33	-0.60	138.15
11.62	-0.61	137.55

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-16
Data 02/05/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Id. Campione :	S4 - Ci1
Profondità (m) :	2.90 - 3.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	26 aprile 2011
Denominazione Prova :	**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

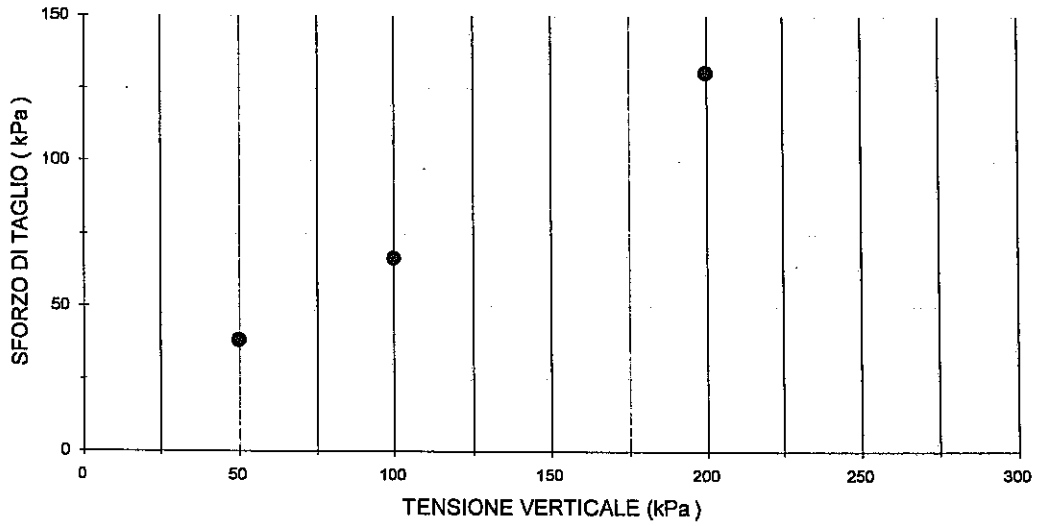
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S4 - Ci1
Profondità (m) : 2.90 - 3.30
Tipo di prova : CD
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

CARATTERISTICHE INIZIALI	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume inizale (kN/m^3)	19.45	19.52	19.57
umidità iniziale (%)	25.45	25.38	25.19
densità secca iniziale (kN/m^3)	15.51	15.56	15.63

CONDIZIONI A ROTTURA	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3
tensione di consolidazione (kPa)	50	100	200
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-1.59	-3.00	-2.56
def. verticale a rottura (mm)	-0.12	-0.31	-0.27
def. orizzontale a rottura (mm)	8.02	7.08	3.90
tensione di taglio di picco (kPa)	38.1	66.3	130.5
peso di volume finale (kN/m^3)	20.22	21.17	20.98
umidità finale (%)	20.93	16.05	16.93
densità secca finale (kN/m^3)	16.72	18.24	17.95

ROTTURA



Note :
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

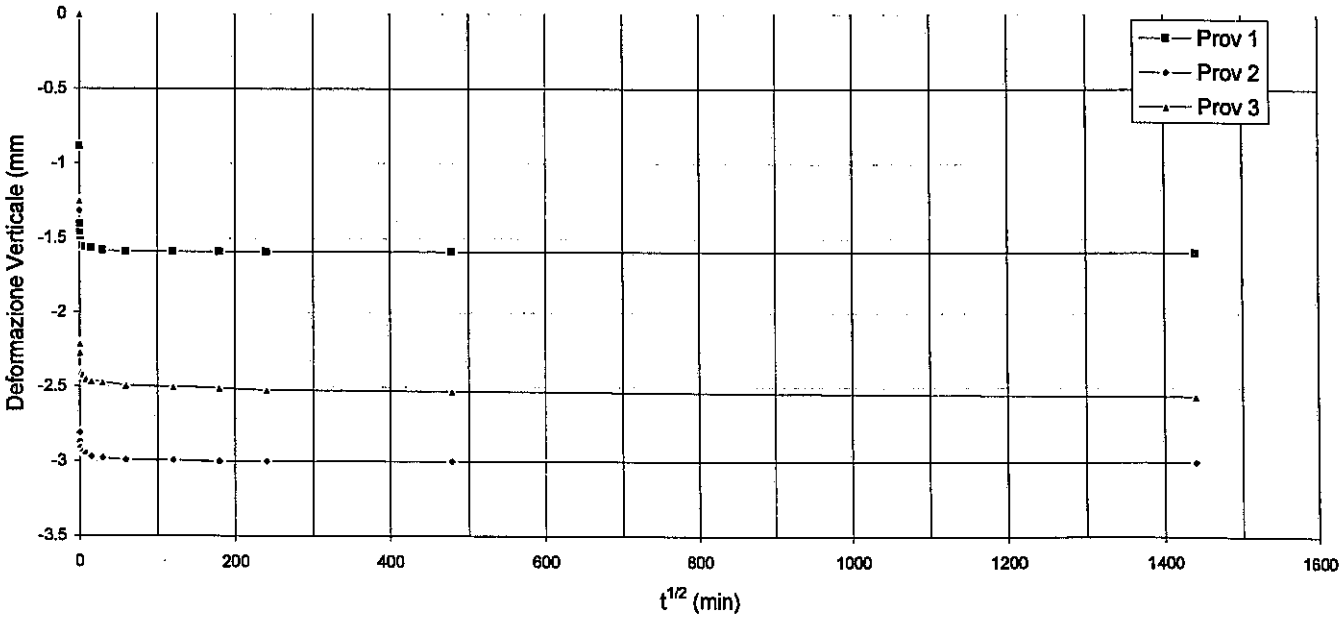
Direttore Tecnico : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

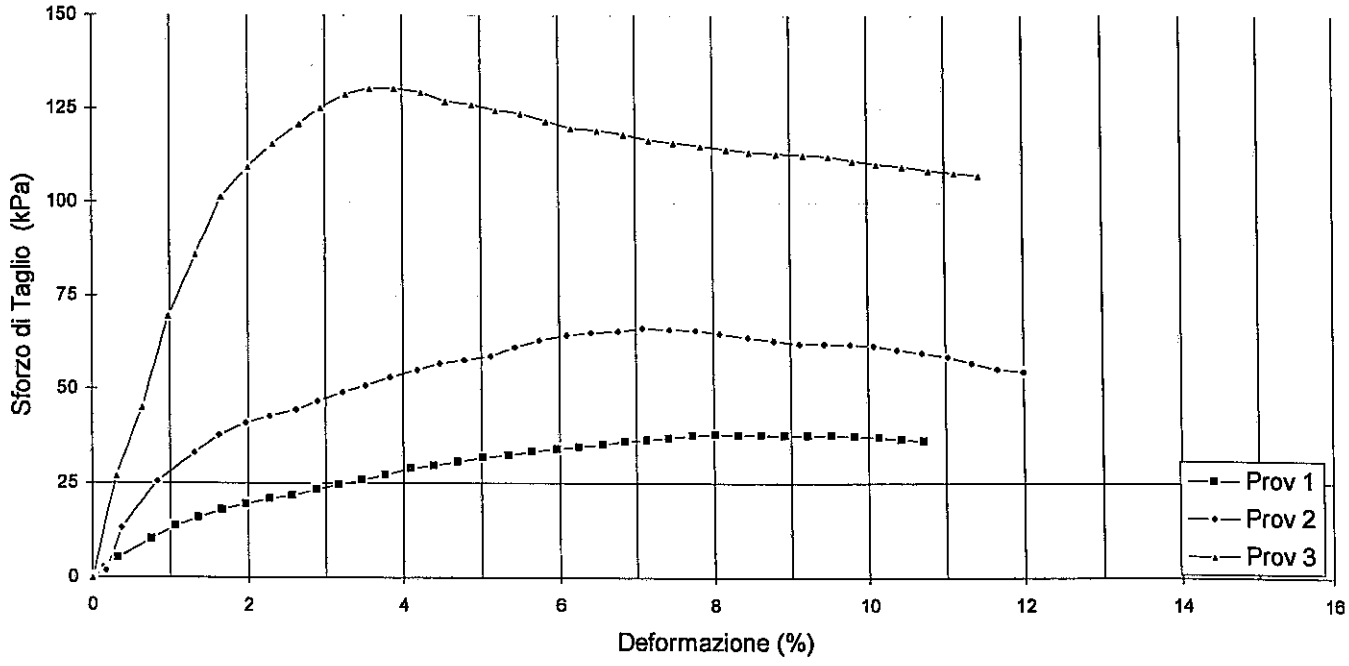
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S4 - Ci1
Profondità (m) : 2.90 - 3.30

CONSOLIDAZIONE
DEFORMAZIONE VERTICALE / RADICE QUADRATA DEL TEMPO



ROTTURA
SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore Tecnico : PBY

Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S4 - Ci1
Profondità (m) : 2.90 - 3.30

PROVINO 1		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.17	-0.03	2.31
0.33	-0.06	5.13
0.77	-0.09	10.18
1.07	-0.11	13.60
1.37	-0.11	15.80
1.67	-0.12	17.93
1.97	-0.12	19.46
2.28	-0.12	20.80
2.57	-0.13	21.78
2.88	-0.13	23.36
3.17	-0.13	24.70
3.47	-0.13	25.86
3.77	-0.13	27.23
4.10	-0.15	28.96
4.40	-0.15	29.65
4.70	-0.16	30.73
5.02	-0.16	31.92
5.35	-0.16	32.48
5.65	-0.16	33.44
5.97	-0.16	34.23
6.25	-0.16	34.76
6.57	-0.16	35.43
6.85	-0.16	36.31
7.13	-0.15	36.51
7.42	-0.14	37.12
7.72	-0.13	37.81
8.02	-0.12	38.06
8.32	-0.11	38.01
8.62	-0.10	38.01
8.92	-0.08	37.88
9.22	-0.06	37.83
9.52	-0.05	37.75
9.82	-0.04	37.57
10.15	-0.02	37.34
10.43	-0.02	36.85
10.72	0.03	36.47

PROVINO 2		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.19	-0.06	1.88
0.39	-0.10	13.05
0.85	-0.16	25.55
1.32	-0.21	33.19
1.63	-0.23	37.72
1.97	-0.24	41.11
2.28	-0.25	42.83
2.62	-0.27	44.60
2.90	-0.29	46.76
3.22	-0.30	49.18
3.52	-0.31	50.97
3.83	-0.32	53.21
4.18	-0.33	55.09
4.48	-0.33	56.78
4.78	-0.33	57.63
5.12	-0.33	58.77
5.43	-0.33	61.08
5.75	-0.33	62.98
6.10	-0.33	64.31
6.42	-0.33	65.09
6.77	-0.32	65.51
7.08	-0.31	66.34
7.43	-0.31	65.88
7.77	-0.30	65.70
8.08	-0.29	64.82
8.45	-0.28	63.81
8.78	-0.27	62.94
9.12	-0.26	62.22
9.43	-0.25	62.08
9.77	-0.25	61.98
10.08	-0.25	61.57
10.38	-0.24	60.50
10.70	-0.23	59.71
11.03	-0.23	58.66
11.35	-0.23	57.00
11.67	-0.22	55.36
12.00	-0.22	54.64

PROVINO 3		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.32	-0.07	27.08
0.65	-0.10	45.14
0.98	-0.14	69.51
1.33	-0.18	86.05
1.67	-0.20	101.44
2.02	-0.23	109.42
2.33	-0.24	115.63
2.67	-0.26	120.97
2.95	-0.26	125.27
3.27	-0.27	128.99
3.58	-0.27	130.51
3.90	-0.27	130.54
4.25	-0.27	129.46
4.57	-0.27	127.11
4.88	-0.27	126.21
5.20	-0.27	124.69
5.52	-0.27	123.68
5.85	-0.27	121.69
6.17	-0.27	119.78
6.52	-0.27	119.20
6.85	-0.27	118.16
7.18	-0.27	116.64
7.50	-0.27	115.95
7.85	-0.27	115.16
8.18	-0.27	114.33
8.48	-0.26	113.53
8.83	-0.26	113.03
9.18	-0.26	112.63
9.50	-0.26	112.31
9.82	-0.26	111.19
10.13	-0.26	110.28
10.47	-0.26	109.53
10.80	-0.26	108.55
11.13	-0.26	107.83
11.45	-0.26	107.25

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-037-17
Data 02/05/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Id. Campione :	S5 - Ci1
Profondità (m) :	2.00 - 2.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	20 aprile 2011
Denominazione Prova :	**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

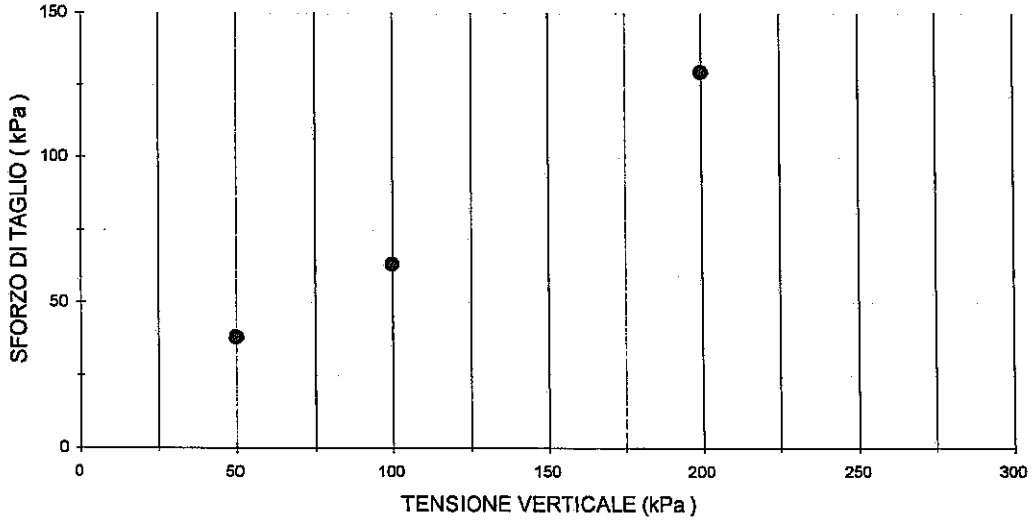
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S5 - Ci1
Profondità (m) : 2.00 - 2.30
Tipo di prova : CD
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.27 Lato : 6.00
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

CARATTERISTICHE INIZIALI	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume inizale (kN/m^3)	18.70	18.68	18.53
umidità iniziale (%)	21.88	21.40	21.85
densità secca iniziale (kN/m^3)	15.34	15.39	15.21

CONDIZIONI A ROTTURA	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3
tensione di consolidazione (kPa)	50	100	200
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-1.18	-1.44	-1.69
def. verticale a rottura (mm)	-0.20	-0.46	-0.30
def. orizzontale a rottura (mm)	8.00	10.15	11.37
tensione di taglio di picco (kPa)	37.8	63.2	129.6
peso di volume finale (kN/m^3)	19.95	20.23	20.15
umidità finale (%)	22.50	20.88	21.32
densità secca finale (kN/m^3)	16.29	16.74	16.61

ROTTURA



Note :
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

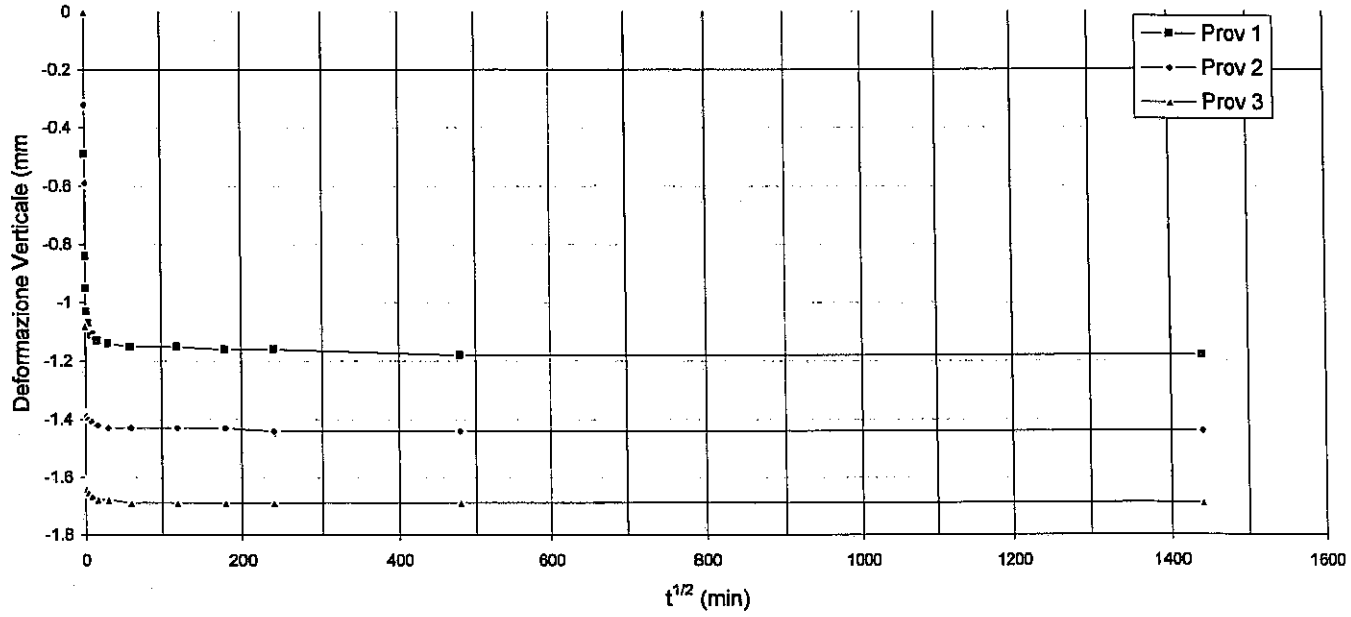
Direttore Tecnico : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

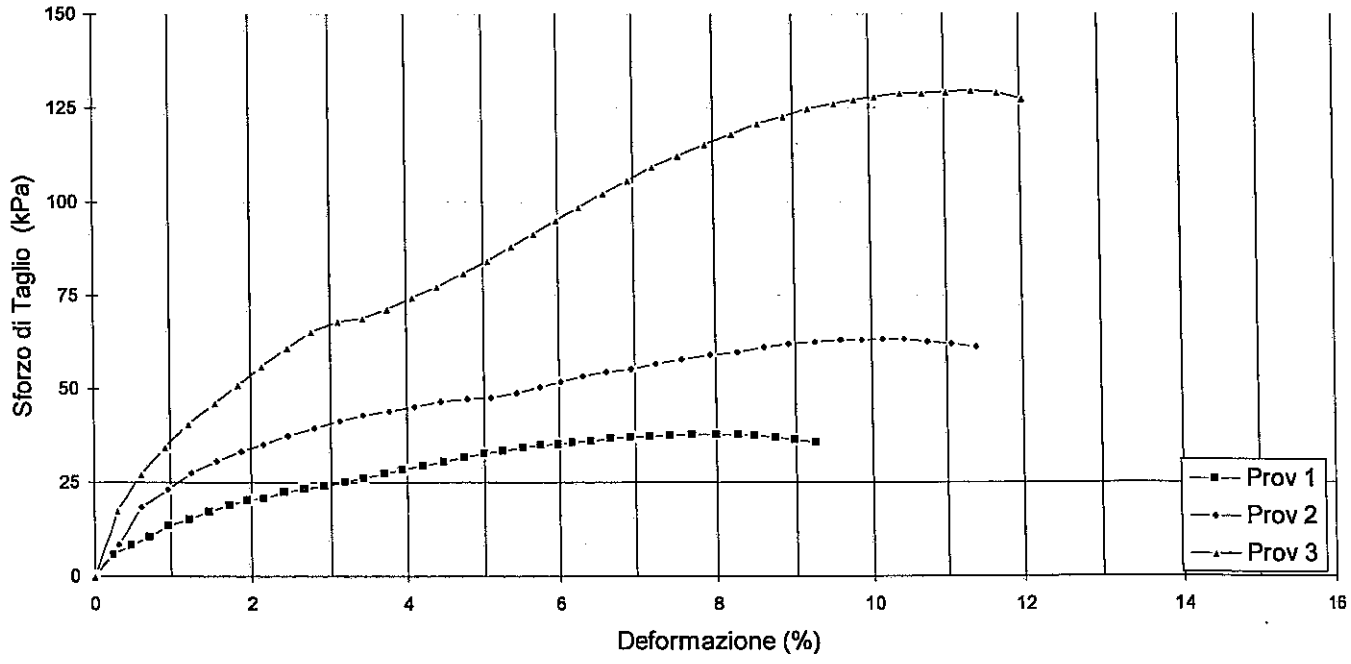
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S5 - Ci1
Profondità (m) : 2.00 - 2.30

CONSOLIDAZIONE
DEFORMAZIONE VERTICALE / RADICE QUADRATA DEL TEMPO



ROTTURA
SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore Tecnico : PBY Operatore : CRP

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - A.S.T.M. D 3080-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S5 - Ci1
Profondità (m) : 2.00 - 2.30

PROVINO 1		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.25	-0.02	5.91
0.50	-0.04	8.23
0.73	-0.06	10.50
0.97	-0.08	13.41
1.23	-0.09	15.20
1.48	-0.09	17.31
1.73	-0.10	19.00
1.95	-0.11	20.32
2.17	-0.12	20.74
2.42	-0.13	22.48
2.67	-0.14	23.38
2.92	-0.14	24.07
3.18	-0.15	25.23
3.43	-0.15	26.23
3.70	-0.16	27.39
3.93	-0.17	28.45
4.20	-0.17	29.56
4.47	-0.17	30.51
4.73	-0.17	31.77
5.00	-0.17	32.72
5.25	-0.19	33.57
5.52	-0.19	34.31
5.75	-0.20	34.99
5.98	-0.20	35.20
6.18	-0.20	35.68
6.43	-0.20	36.15
6.68	-0.20	36.68
6.93	-0.20	37.16
7.18	-0.20	37.31
7.43	-0.20	37.68
7.70	-0.20	37.74
8.00	-0.20	37.79
8.27	-0.20	37.74
8.47	-0.20	37.68
8.73	-0.21	37.16
8.98	-0.21	36.47
9.25	-0.21	35.73

PROVINO 2		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.33	-0.01	8.44
0.63	-0.03	18.42
0.97	-0.08	23.17
1.27	-0.12	27.58
1.58	-0.15	30.72
1.88	-0.17	33.28
2.17	-0.20	35.22
2.47	-0.23	37.39
2.80	-0.26	39.47
3.12	-0.28	41.47
3.43	-0.31	43.00
3.77	-0.33	44.08
4.10	-0.34	45.31
4.43	-0.36	46.67
4.78	-0.37	47.25
5.10	-0.37	47.58
5.43	-0.38	48.86
5.75	-0.39	50.39
6.03	-0.40	52.03
6.33	-0.41	53.28
6.63	-0.42	54.58
6.95	-0.43	55.31
7.27	-0.43	56.56
7.58	-0.44	57.75
7.93	-0.45	59.11
8.27	-0.45	59.81
8.60	-0.46	61.11
8.92	-0.46	62.03
9.25	-0.46	62.42
9.58	-0.46	63.06
9.87	-0.46	63.06
10.15	-0.46	63.17
10.43	-0.46	63.17
10.75	-0.46	62.53
11.07	-0.46	62.03
11.38	-0.46	61.11

PROVINO 3		
H Def.	V Def.	τ
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.32	-0.01	17.62
0.63	-0.05	27.32
0.93	-0.08	34.59
1.23	-0.11	40.71
1.57	-0.14	46.21
1.85	-0.17	51.16
2.15	-0.19	56.05
2.47	-0.22	60.97
2.77	-0.24	65.26
3.10	-0.25	68.01
3.43	-0.26	68.92
3.75	-0.26	71.27
4.08	-0.27	74.36
4.40	-0.27	77.39
4.75	-0.28	81.00
5.07	-0.28	84.23
5.38	-0.29	88.04
5.68	-0.30	91.53
5.98	-0.30	95.13
6.30	-0.31	98.54
6.62	-0.31	102.14
6.93	-0.32	105.60
7.25	-0.32	109.18
7.57	-0.32	112.18
7.90	-0.32	115.36
8.23	-0.32	118.14
8.55	-0.32	120.88
8.88	-0.32	122.66
9.20	-0.32	124.74
9.53	-0.32	126.12
9.80	-0.32	127.21
10.08	-0.31	127.89
10.42	-0.31	128.89
10.72	-0.31	128.98
11.03	-0.31	129.24
11.37	-0.30	129.55
11.70	-0.30	129.12
12.03	-0.30	127.32

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cert. N°. 11-028-18
Data 03/05/2011

Cliente :	Sara S.p.a.
Località :	Cassottana - Rapallo
Identificazione Campione :	S4 - Ci1
Profondità (m) :	2.90 - 3.30
Tipo del Campione :	Indisturbato
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa con ghiaia

Data Ricevimento :	14 aprile 2011
Data Esecuzione Prova :	15 aprile 2011
Denominazione Prova :	**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**
Riferimenti Normativi :	**A.S.T.M. D 2435-04**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04 METODO A

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Id. Campione : S4 - Ci1 Profondità (m) : 2.90 - 3.30
Tipo del campione : Indisturbato
Dimensioni provino : altezza (cm) 2.00 area (cm^2) 20.03
Campionamento provino : Fustella campionatrice Condizioni prova : Provino immerso

CARATTERISTICHE FISICHE	INIZIALI	FINALI
peso di volume kN/m^3	18.58	20.78
contenuto in acqua w%	36.75	22.67
densità secca kN/m^3	13.59	16.94
peso specifico assoluto	2.750	2.750
indice vuoti (e)	0.985	0.623
grado saturazione (Sr)	1.03	1.00

P vert. kg/cm^2	P vert. MPa	Δh mm	Δh/h %	e	E_{ed} (E'_{ed}) MPa	Indici cc/cs/cr (1)(2)(3)	C_v cm^2/sec	K cm/sec
0	0	0.000	0.000	0.985				
0.125	0.0123	0.070	0.350	0.978	3.5		N.D.	N.D.
0.25	0.025	0.142	0.710	0.971	3.4	0.024 (1)	N.D.	N.D.
0.5	0.05	0.388	1.940	0.947	2.0	0.081 (1)	2.9E-03	1.4E-07
1	0.10	0.768	3.840	0.909	2.6	0.125 (1)	2.9E-03	1.1E-07
2	0.20	1.191	5.955	0.867	4.6	0.139 (1)	N.D.	N.D.
4	0.39	1.850	9.250	0.801	6.0	0.217 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	2.650	13.250	0.722	9.8	0.264 (1)	N.D.	N.D.
16	1.57	3.586	17.928	0.629	16.8	0.308 (1)	N.D.	N.D.
32	3.14	4.601	23.005	0.528	30.9	0.335 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	4.324	21.620	0.556		0.046 (2)		
2	0.20	4.061	20.305	0.582		0.043 (2)		
0.5	0.05	3.864	19.318	0.602		0.033 (2)		
0.125	0.012	3.644	18.220	0.623		0.036 (2)		

Direttore : PBY Operatore : CRP

Note : Cv determinato secondo il metodo di Taylor

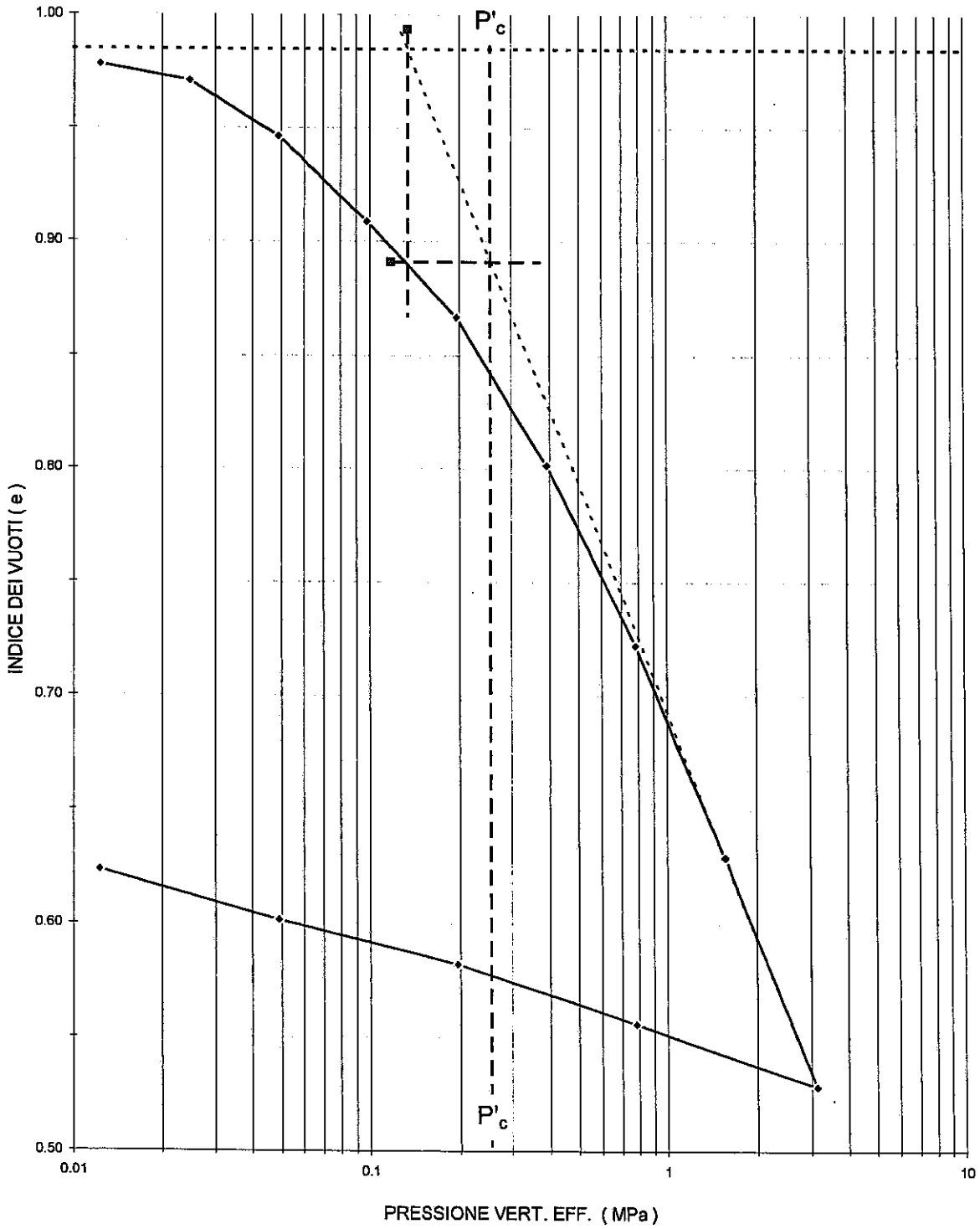
The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Campione : S4 - Ci1
Profondità : 2.90 - 3.30

Direttore : PBY
Operatore : CRP

GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - INDICE DEI VUOTI



Pressione di pre-consolidazione calcolata secondo Pacheco 1987 **P'c (MPa): 0.25**

The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Campione : S4 - Ci1
Profondità : 2.90 - 3.30

Direttore : PBY
Operatore : CRP

GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - MODULO EDOMETRICO

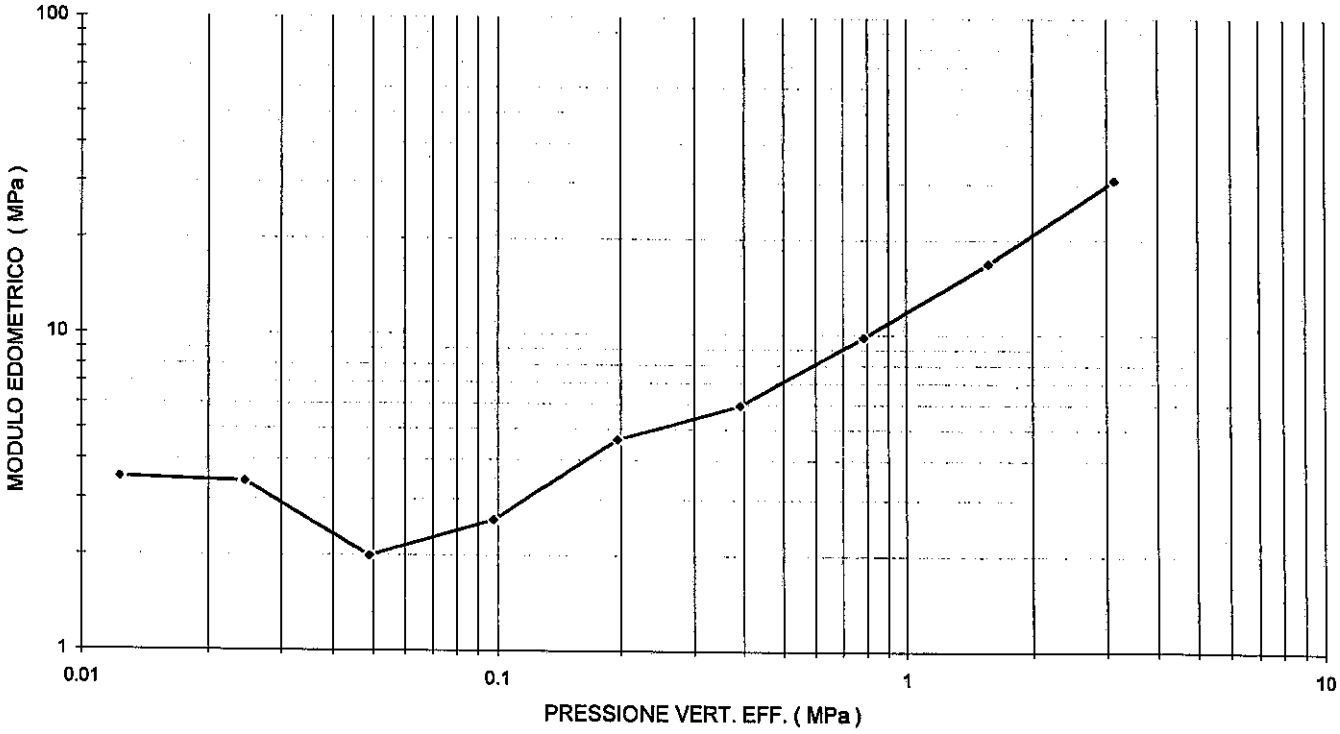
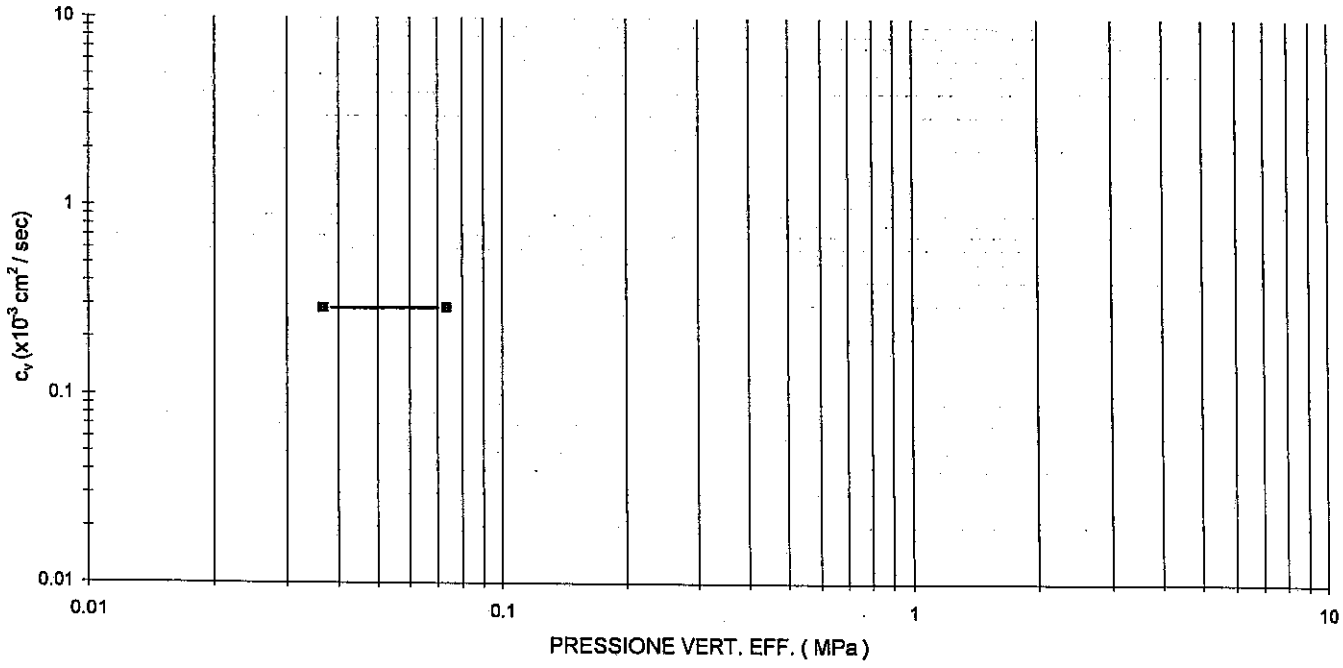


GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - COEFFICIENTE OF CONSOLIDAZIONE



The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

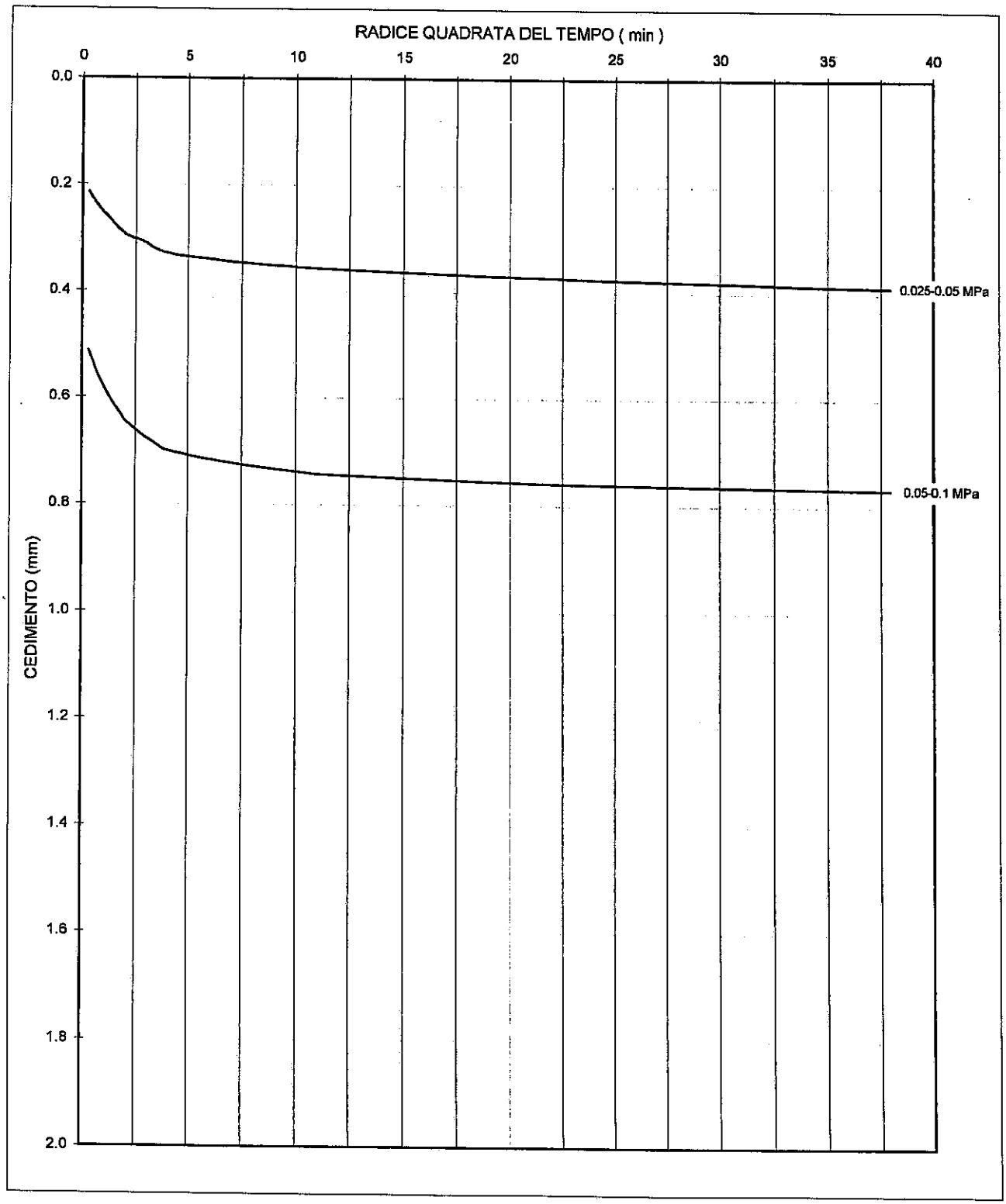
Cert. N°. 11-028-18
Data 03/05/2011

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04

Cliente : Sara S.p.a.
Località : Cassottana - Rapallo
Campione : S4 - Ci1
Profondità : 2.90 - 3.30

Direttore : PBY
Operatore : CRP

COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE - METODO DI TAYLOR



The document was created with PDF/A Quick Master from soft Xpansion, www.soft-xpansion.com