

# COMUNE DI ORISTANO

Provincia di Oristano



## PIANO DI LOTTIZZAZIONE

ZONA C2c\_3

IN LOCALITA' "SU FORRU DE MAEDDU"

1° STRALCIO FUNZIONALE

RELAZIONE GEOTECNICA

ALL. 7

### I COMMITTENTI

Sig. Catullo Aldo

Sig. Massa Salvatore

Sig. Pinna Giuseppe

Sig. Uccheddu Mario

### IL PROGETTISTA

Ing. Carlo Sechi

STUDIO TECNICO  
Ing. CARLO SECHI  
Via Lussu s.n. - Oristano  
Tel 0783 70325 - 0783  
70147  
Partita I.V.A. 01035510955

### IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

SCALA:

### IL SINDACO

DATA:;

APRILE 2019



---

# COMUNE DI ORISTANO

---

PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE FORRU DE MAEDDU

PERIFERIA OVEST ORISTANO

INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE



*L' Impresa*

*GEOSARDINYA S.r.l.*

## INDICE

INDICE .....	0
PREMESSA.....	1
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	2
CARATTERI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI IDROGEOLOGICI.....	3
INDAGINI SVOLTE .....	5
CONSIDERAZIONI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE.....	8
CAPACITÀ PORTANTE TERRENO DI FONDAZIONE.....	15
VERIFICA CEDIMENTI .....	18
<i>TRAVE DI FONDAZIONE</i> .....	18
<i>PLATEA DI FONDAZIONE</i> .....	22
CONSIDERAZIONI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE.....	23

## PREMESSA

Sono state eseguite nel periodo Maggio - Giugno 2011 indagini geognostiche e geotecniche per il progetto di una nuova lottizzazione in località “ Forru de Madeddu” nella periferia ovest di Oristano. Le prove sono state eseguite secondo quanto previsto nel Regolamento Edilizio del PUC di Oristano, in conformità alle Norme Tecniche del D.M. LL. PP. 11.03.1988.

Le indagini sono state finalizzate principalmente all’individuazione delle caratteristiche lito-stratigrafiche e geotecniche generali dell’intero comparto in esame, sia per il dimensionamento delle fondazioni per gli interventi costruttivi previsti in progetto che per le opere di urbanizzazione primaria, in particolare per la viabilità.

L’area situata nella zona della via Emilio Lussu è caratterizzata da un andamento morfologico sub-pianeggiante con una quota compresa fra 2÷3 m. s.l.m..



*Immagine satellitare dell’area di intervento*

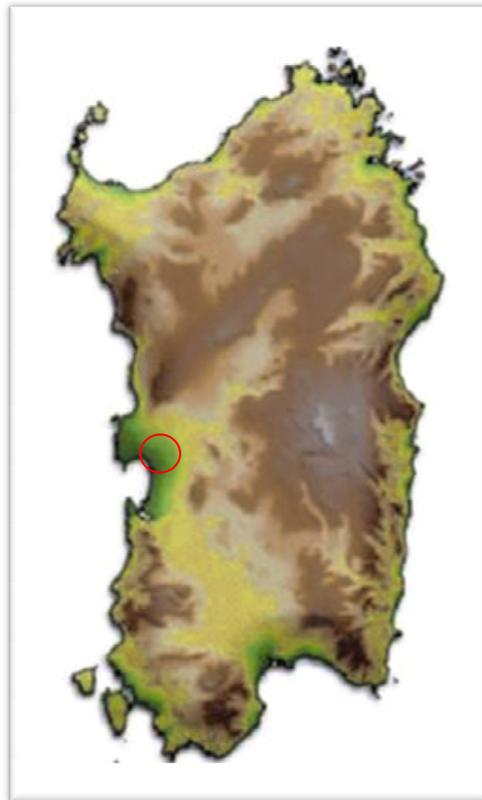
## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'inquadramento cartografico dell'area in esame è individuata come segue:

Carta Tecnica Regionale Sezione n. 528 080 Oristano;

Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 216–217 Capo San Marco – Oristano;

Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000 Foglio: 538 sez. I Oristano Nord.



## CARATTERI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI IDROGEOLOGICI

L'area in esame nel suo inquadramento generale, è ubicata nella parte settentrionale della Fossa del Campidano. Questa depressione tettonica originata durante il Plio-Quaternario dall'attivazione di un sistema di faglie con direzione preferenziale NO-SE è impostata sulla parte meridionale della preesistente Fossa Sarda riferibile invece all'Oligo-Miocene. E' limitata a Nord dal Montiferru, a Est dal Monte Grighini e dal Monte Arci e a Ovest dalla Penisola del Sinis.

Si tratta di un territorio pianeggiante o debolmente ondulato, con lievi depressioni, che si estende fino alla costa del Golfo di Oristano. E' costituito da terreni alluvionali, palustri, transizionali e costieri (pleistocenici, olocenici e attuali) legati alla dinamica fluviale e costiera.

Nel territorio oristanese i depositi alluvionali prevalentemente del Fiume Tirso, si estendono fino alla costa e sono costituiti da sedimenti ghiaiosi, sabbiosi e limo-argillosi sia in alternanza che in vari rapporti granulometrici.

Morfologicamente la piana alluvionale costiera è caratterizzata dal tratto terminale meandriforme e dal delta del Fiume Tirso, dagli stagni di Cabras e di Santa Giusta e dalle aree palustri limitrofe. La formazione degli stagni è dovuta alla presenza di ostacoli morfologici al regolare deflusso fluviale. Generalmente si tratta di barre sottomarine create dal moto ondoso e dalle correnti costiere che alimentate dai sedimenti fluviali, emergono fino a formare delle vere e proprie spiagge sino alla formazione di campi dunari.

Questi ultimi risultano particolarmente evidenti a sud della foce del Fiume Tirso dove si sono verificate condizioni di abbondante alimentazione sedimentaria ed esposizione ai venti dominanti da Nord Ovest.

La rete idrografica dell'area oristanese oltre al Fiume Tirso è caratterizzata da un articolato sistema di canalizzazioni e opere di drenaggio realizzate per l'irrigazione e miglioramento fondiario.

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, la presenza delle alluvioni sabbiose, ghiaiose e limo argillose sia in alternanza che in vari rapporti granulometrici, favoriscono la formazione di falde multistrato.

## INDAGINI SVOLTE

### VERIFICA FONDAZIONI

Le indagini eseguite per una valutazione generale del comparto sulle caratteristiche lito-stratigrafiche e geotecniche dei terreni finalizzate alle opere di fondazione, possono essere così schematizzate:

Sondaggi a carotaggio continuo

Prove con Vane Test e Pocket Penetrometer

Prove penetrometriche S.P.T.

Analisi di laboratorio

#### Sondaggi a carotaggio continuo

Sono stati eseguiti n° 5 sondaggi che hanno investigato sino ad una profondità variabile tra m – 8.60 e m – 9.50 dal piano campagna e n° 2 sondaggi di minore profondità, S4A sino a m - 4.00 e S4B m - 4.50.

Per le perforazioni è stata utilizzata una perforatrice idraulica Clivio Rap 3 montata su carro cingolato, mentre i campioni sono stati prelevati con carotieri semplici Ø 101 mm.

Per il sostegno provvisorio dei fori è stata utilizzata una colonna di tubi di rivestimento in acciaio Ø 127 mm.

I campioni estratti sono stati alloggiati su apposite cassette catalogatrici porta campioni a scomparti.

L'ubicazione delle indagini è riportata nella planimetria inserita in relazione.

### Prove con Vane Test e Pocket Penetrometer

Sui campioni prelevati nei livelli coesivi maggiormente significativi, sono state effettuate valutazioni sulla resistenza al taglio in condizioni non drenate mediante utilizzo del Vane Test e Pocket Penetrometer.

### Prove Penetrometriche S.P.T.

Nel corso dei sondaggi sono state eseguite complessivamente n. 19 prove S.P.T..

La prova consiste nel determinare il numero di colpi necessari per infiggere un campionatore cilindrico standard tipo Raymond utilizzando una punta aperta nei materiali sottili (diametro esterno 51 mm), mentre nei livelli granulari-ciottolosi l'utilizzo di una punta chiusa e nel registrare il numero di colpi ottenuti ogni 15 cm di avanzamento (45 cm complessivi).

Il sistema d'infissione è rappresentato da un dispositivo standardizzato di percussione con maglio di 63.5 Kg, altezza di caduta di 76.2 cm.

Il dato significativo della prova, è rappresentato dalla somma del numero di colpi ottenuti negli ultimi 30 cm di avanzamento, attraverso il quale possono essere valutate importanti caratteristiche geotecniche dei terreni.

Tale prova, sebbene standardizzata per le sabbie, viene spesso effettuata anche nei terreni coesivi argillosi e limo-argillo-sabbiosi, per una valutazione orientativa del grado di consistenza.

### Analisi di Laboratorio

Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati complessivamente 9 campioni a disturbo limitato e i più rappresentativi sottoposti ad analisi di laboratorio.

In particolare sono state eseguite n° 4 Prove di Compressione Edometrica, n° 2 Prove di Taglio Diretto con Scatola di Casagrande.

I risultati delle prove sono riportati su appositi certificati inseriti in relazione.

## VERIIFICA VIABILITÀ

Per le opere di urbanizzazione primaria, in particolare per la viabilità sono state eseguite le seguenti verifiche:

### Pozzetti Geognostici e Analisi di Laboratorio

Sono stati eseguiti complessivamente n° 18 pozzetti geognostici eseguiti con escavatore e distribuiti su postazioni idonee dell'intero comparto.

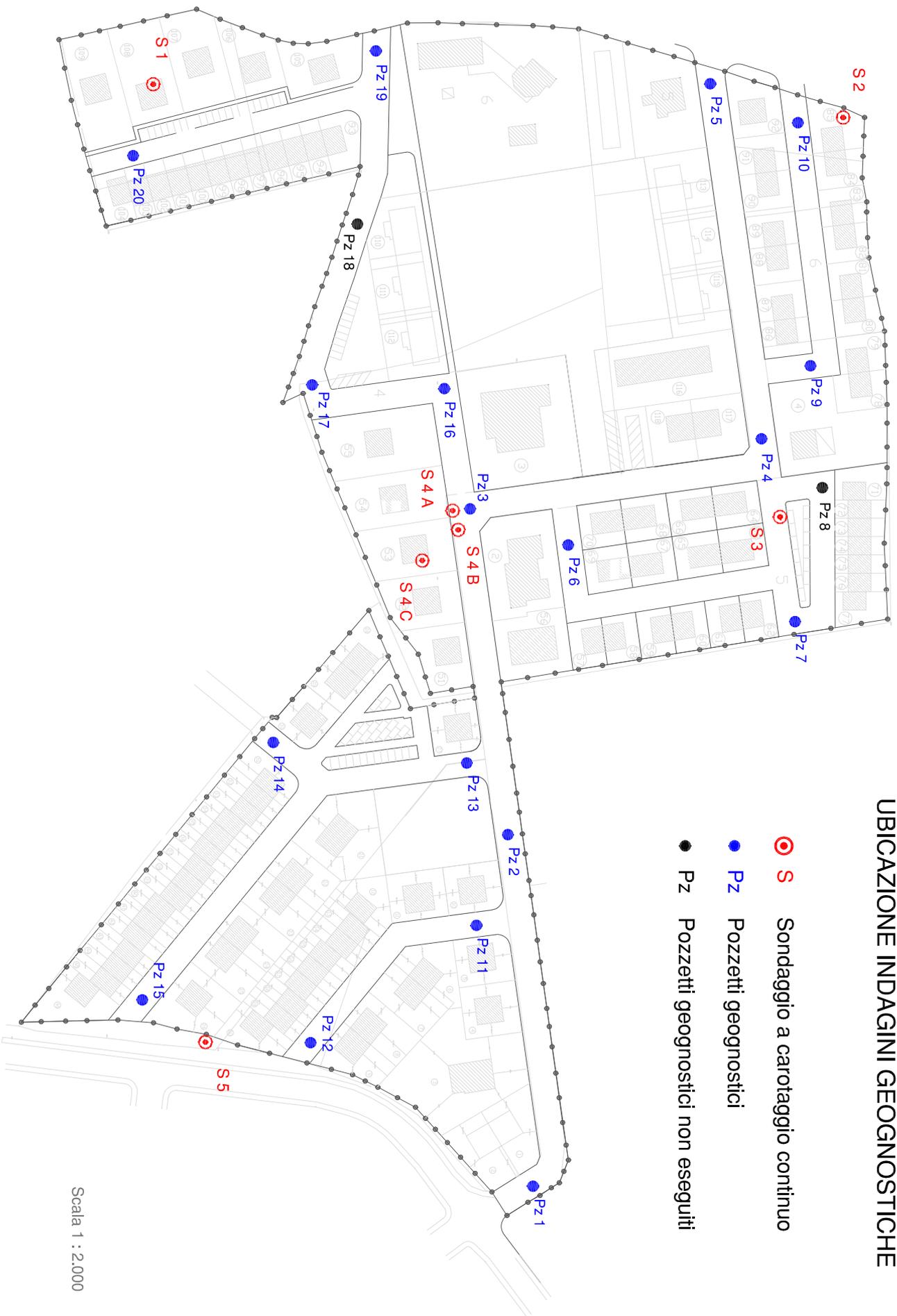
Per aspetti logistici non sono state effettuate le prove Pz 8 e Pz 18.

La profondità investigata varia da m – 1.30 a m – 1.80 dal piano campagna.

A profondità significative sono stati prelevati campioni di terreno su cui sono state eseguite analisi di laboratorio. In particolare i campioni sono stati classificati secondo le Norme CNR UNI 10006 attraverso la caratterizzazione granulometrica e suscettibilità all'acqua (Limiti e Indici di Atterberg).

## UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

-  S Sondaggio a carotaggio continuo
-  Pz Pozzetti geognostici
-  Pz Pozzetti geognostici non eseguiti



Scala 1 : 2.000

## CONSIDERAZIONI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

### VERIFICA FONDAZIONI

Come precedentemente evidenziato, nell'area d'intervento sono stati eseguiti n° 5 sondaggi a carotaggio continuo più ulteriori due verifiche a minore profondità, posizionati in maniera tale da fornire un valido inquadramento generale del contesto lito-stratigrafico dell'intero comparto.

E' chiaro che per i futuri interventi costruttivi dovranno essere programmate delle indagini puntuali.

Nell'area di intervento i sondaggi hanno evidenziato sino alla massima profondità investigata terreni prevalentemente a granulometria sottile, limosi, argillosi e sabbiosi sia in alternanza che in vari rapporti granulometrici ( è presente una frazione ghiaiosa nel sondaggio S1 a m – 8.50 ÷ - 9.00 e nel sondaggio S5 a m – 6.70 ÷ - 8.60).

Su quasi tutte le verticali investigate sono stati individuati nei primi 3 – 4 metri, cioè negli strati maggiormente interessati dalle sollecitazioni trasmesse dalle fondazioni terreni coesivi comprimibili (in genere alla base di una coltre di riporto di spessore irregolare).

Solo in una limitata area in corrispondenza dei sondaggi S4A e S4B risultano dominanti i terreni granulari sabbiosi.

Negli elaborati stratigrafici inseriti in relazione vengono evidenziate dettagliatamente le caratteristiche litologiche individuate lungo le verticali di prova.

La prima circolazione idrica individuata nelle diverse perforazioni, varia da m – 1.25 a m – 1.70. Queste variazioni di profondità sono determinate principalmente dalle variazioni morfologico del terreno e da variazioni sedimentologiche.

Utilizzando i risultati lito-stratigrafici e le prove eseguite, si è proceduto ad una schematizzazione geotecnica del terreno. Per la parametrizzazione non sono stati utilizzati esclusivamente i valori numerici ottenuti dalle prove, ma si è tenuto conto inoltre delle caratteristiche del sedimento, dell'andamento delle perforazioni e dei flussi idrici.

## PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA

I parametri geotecnici sono stati determinati per i sondaggi di maggiore profondità.

SONDAGGIO S1

Piano Campagna

<hr/>		0.00 m
<b>Argille e argille limose localmente sabbiose</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 19^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	<i>H<sub>2</sub>O - 1.25 m</i>
Coesione	$C = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	
<hr/>		- 3.30 m
<b>Sabbie debolmente limo argillose</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 28^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.90 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.90 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$	<i>valore cautelativo</i>
<hr/>		- 7.50 m
<b>Argille</b>		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.60 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.60 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.15 \text{ Kg/cm}^2$	
<hr/>		- 8.50 m
<b>Sabbie e ghiaie limo argillose</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 30^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 2.00 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 1.00 \text{ T/m}^3$	
<hr/>		- 9.00 m

FINE FORO

SONDAGGIO S2

## Piano Campagna

		0.00 m
<b>Terreno di riporto</b>		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	
		- 0.70 m
<b>Argille e argille debolmente sabbiose</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 19^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	<i>H<sub>2</sub>O - 1.60 m</i>
Coesione	$C = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	
		- 3.30 m
<b>Sabbie debolmente limo argillose</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 26^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$	
		- 3.90 m
<b>Argille</b>		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	
		- 4.20 m
<b>Sabbie limo argillose</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 26^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$	
		- 5.60 m
<b>Argille e argille limose</b>		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.60 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.60 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.20 \text{ Kg/cm}^2$	
		- 8.90 m
<b>Sabbie</b>		
Angolo di attrito	$\phi = 28^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.90 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.90 \text{ T/m}^3$	
		- 9.30 m

FINE FORO

**SONDAGGIO S3**

Piano Campagna

			0.00 m
<b>Terreno di riporto</b>			
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.70 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 0.80 m
<b>Argille e argille debolmente sabbiose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 19^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	$H_2O - 1.70 \text{ m}$	
Coazione	$C = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 1.90 m
<b>Sabbie argillose e debolmente argillose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 24^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 3.20 m
<b>Argille e argille limose</b>			
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.50 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 4.30 m
<b>Sabbie localmente ghiaiose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 28^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.90 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.90 \text{ T/m}^3$		
			- 6.60 m
<b>Argille e argille limose</b>			
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.60 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.60 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.20 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 8.80 m
<b>Sabbie limo argillose debolmente ghiaiose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 30^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 2.00 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 1.00 \text{ T/m}^3$		
			- 9.20 m

FINE FORO

SONDAGGIO S4C

## Piano Campagna

			0.00 m
<b>Terreno di riporto</b>			
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.70 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 1.00 m
<b>Argille limo sabbiose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 18^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	$H_2O - 1.30 \text{ m}$	
Coazione	$C = 0.18 \text{ Kg/cm}^2$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.60 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 2.00 m
<b>Sabbie limo argillose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 24^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 2.70 m
<b>Argille e argille limose</b>			
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 4.00 m
<b>Sabbie localmente argillose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 26^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$		
			- 5.50 m
<b>Argille e limi argillosi</b>			
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.60 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.60 \text{ T/m}^3$		
Coazione non drenata	$C_u = 0.10 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 7.20 m
<b>Sabbie debolmente limo argillose</b>			
Angolo di attrito	$\phi = 28^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.90 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.90 \text{ T/m}^3$		
			- 9.50 m

FINE FORO

SONDAGGIO S5*Piano Campagna*

		0.00 m
<hr/>		
<b>Terreno di riporto</b>		
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$	
<i>Peso di volume immerso</i>	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$	<i>H<sub>2</sub>O - 1.60 m</i>
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	
		<hr/> - 1.80 m
<b>Argille</b>		
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$	
<i>Peso di volume immerso</i>	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	
		<hr/> - 3.20 m
<b>Sabbie</b>		
<i>Angolo di attrito</i>	$\phi = 28^\circ$	
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma = 1.90 \text{ T/m}^3$	
<i>Peso di volume immerso</i>	$\gamma' = 0.90 \text{ T/m}^3$	
		<hr/> - 6.50 m
<b>Argille e argille debolmente sabbiose</b>		
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$	
<i>Peso di volume immerso</i>	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$	
		<hr/> - 6.70 m
<b>Sabbie e ghiaie localmente limo argillose</b>		
<i>Angolo di attrito</i>	$\phi = 30^\circ$	
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma = 2.00 \text{ T/m}^3$	
<i>Peso di volume immerso</i>	$\gamma' = 1.00 \text{ T/m}^3$	
		<hr/> - 8.60 m

FINE FORO

CORRELAZIONE TRA S.P.T. E PARAMETRI GEOTECNICI - TERRENI GRANULARI

Angolo di attrito $\phi = \sqrt{15 \cdot N_{SPT} + 15}$ Shioi- Fukuni 1982																	
Angolo di attrito efficace $\phi$ da Tab. Peck - Hanson - Thorburn 1953 '74																	
N <sub>SPT</sub>		$\phi$		N <sub>SPT</sub>		$\phi$		N <sub>SPT</sub>		$\phi$							
5		28,0		30		36,0		55		41,8							
10		30,0		35		37,3		60		42,5							
15		31,5		40		38,5		65		43,3							
20		33,0		45		39,8		70		44,0							
25		34,5		50		41,7		75		44,3							
								80		44,5							
								85		44,8							
								90		45,0							
								95		45,0							
								100		45,0							
Peso di Volume $\gamma$ da Tab. Terzaghi e Peck 1948-1967																	
N <sub>SPT</sub>			$\gamma_{sat}$			$\gamma_d$			N <sub>SPT</sub>			$\gamma_{sat}$			$\gamma_d$		
0			1,83			1,33			25			2,02			1,64		
5			1,88			1,41			30			2,05			1,69		
10			1,93			1,50			35			2,08			1,73		
15			1,96			1,54			40			2,10			1,77		
20			1,99			1,59			45			2,13			1,81		
									50			2,15			1,85		
									55			2,16			1,87		
									60			2,17			1,88		
									65			2,18			1,90		
									70			2,19			1,92		
									75			2,20			1,93		
									80			2,21			1,95		
									85			2,23			1,97		
									90			2,24			1,99		
									95			2,24			1,99		

CORRELAZIONE TRA S.P.T. E PARAMETRI GEOTECNICI - TERRENI COESIVO E COESIVO-GRANULARI

Coesione non drenata $C_u$ da Pocket Penetrometer e Vane Test															
Peso di Volume $\gamma$ da Tab. Bowles 1982, Terzaghi e Peck 1948-1967															
N <sub>SPT</sub>				$\gamma_{sat}$				W%				e			
0				1,60				68				1,833			
2				1,75				47				1,267			
4				1,80				42				1,125			
6				1,85				37				1,000			
8				1,87				35				0,945			
10				1,90				33				0,892			
12				1,92				31				0,842			
14				1,95				29				0,795			
16				1,97				28				0,750			
18				2,00				26				0,708			
20				2,02				25				0,667			
22				2,04				23				0,628			
24				2,07				22				0,591			
26				2,09				21				0,556			
28				2,10				20				0,545			

## CAPACITÀ PORTANTE TERRENO DI FONDAZIONE

Per la realizzazione delle fondazioni il piano di posa viene previsto nello strato coesivo a circa m -1.00 dal piano campagna, ad una profondità in cui si riducono le variazioni di imbibizione del terreno responsabili dei fenomeni di ritiro e rigonfiamento.

Per la verifica della capacità portante vengono utilizzati nel calcolo i parametri geotecnici ottenuti nella verticale di prova S4C cioè una delle più cautelative.

Vengono eseguite due metodologie di calcolo. La prima tiene conto della coesione non drenata, assegnando al terreno un angolo d'attrito interno  $\phi = 0$ .

La seconda prende in considerazione il valore dell'angolo d'attrito interno  $\phi = 18^\circ$  e coesione  $C = 1.80 T/m^2$  ottenuti dalla Prova di Taglio Diretto con Scatola di Casagrande eseguita sul campione prelevato nel sondaggio S4C a m -1.40 ÷ -1.70.

### 1° metodo

Nella prima metodologia viene assegnata alla coesione non drenata il valore  $C_u = 6.00 T/m^2$  e un Peso di Volume  $\gamma = 1.85 T/m^3$ .

Per  $\phi = 0^\circ$  i fattori di capacità portante risultano  $N_c = 5,14$   $N_q = 1$   $N_\gamma = 0$

La formula di Terzaghi e Peck diviene:

$$Q = C_u \cdot N_c + \gamma \cdot D$$

dove:

$C_u$  = Coesione non drenata

$D$  = Profondità piano di posa delle fondazioni

$\gamma$  = Peso di volume naturale

$N_c$  = Fattore di capacità portante

$$Q = C_u \cdot N_c + \gamma \cdot D$$

$$Q = 6,0 \cdot 5,14 + 1,85 \cdot 1,00$$

$$Q = 30,84 + 1,85 = \underline{32,69 \text{ T/m}^2}$$

$$C_u = \text{Coesione} \quad 6,0 \quad \text{T/m}^2$$

$$D = \text{Profondità piano di posa} \quad 1,00 \quad \text{m}$$

$$\gamma = \text{Peso di volume naturale} \quad 1,85 \quad \text{T/m}^3$$

$$\gamma' = \text{Peso di volume immerso} \quad \text{T/m}^3$$

$$N_c = \text{Fattore capacità portante} \quad 5,14$$

Con coefficiente di sicurezza pari a 3 la pressione ammissibile risulta:

$$Q_{amm} = \frac{Q}{3} = \frac{32,69}{3} = 1,09 \text{ T/m}^2 \quad \text{da cui} \quad Q_{amm} \cong 1,00 \text{ Kg/cm}^2$$

## 2° metodo

Nell'ipotesi di una trave di fondazione utilizzando la relazione di Terzaghi e Peck:

$$Q_d = C \cdot N_c + \gamma \cdot D \cdot N_q + 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

dove:

$C$  = Coesione

$D$  = Profondità piano di posa delle fondazioni

$B$  = Larghezza delle fondazioni

$\gamma$  = Peso di volume naturale

$N_c, N_q, N_\gamma$  = Fattori di capacità portante

$$Q_d = c \cdot N_c + (\gamma \cdot D) \cdot N_q + 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$Q_d = 1,80 \cdot 13,10 + 1,85 \cdot 1,00 \cdot 5,26 + 0,50 \cdot 1,85 \cdot 1,20 \cdot 4,07$$

$$Q_d = 23,58 + 9,73 + 4,52$$

$$Q_d = \underline{\underline{37,83 \text{ T/m}^2}}$$

$c =$ Coesione	1,80	$\text{T/m}^2$
$D =$ Profondità piano di posa delle fondazioni	1,00	m
$B =$ Larghezza fondazioni	1,20	m
$\gamma =$ Peso di volume naturale	1,85	$\text{T/m}^3$
$N_c =$ Fattore capacità portante	13,10	-
$N_q =$ Fattore capacità portante	5,26	-
$N_\gamma =$ Fattore capacità portante	4,07	-

Con coefficiente di sicurezza pari a 3 la pressione ammissibile risulta:

$$Q_{amm} = \frac{Q}{3} = \frac{37,83}{3} = 12,61 \text{ T/m}^2 \quad \text{da cui} \quad Q_{amm} \cong 1,20 \text{ Kg/cm}^2$$

Su queste litologie più che le caratteristiche portanti del terreno, assume maggior significato verificare l'ammissibilità dei cedimenti per i carichi previsti da progetto.

## VERIFICA CEDIMENTI

### Trave di fondazione

Per la valutazione dei cedimenti viene utilizzata la Prova di Compressione Edometrica eseguita in laboratorio sul campione prelevato nel corso del sondaggio S1 a m - 1.40 ÷ - 1.70. Nel calcolo viene inserito il Modulo Edometrico  $E_{ed} = 26,31 \text{ Kg/cm}^2$  (2580.3 Kpa) ottenuto nell'intervallo di carico  $50 \div 100 \text{ Kg/cm}^2$  considerando sia il valore minimo di portanza ottenuto  $Q \cong 1.00 \text{ Kg/cm}^2$  che una sollecitazione inferiore  $Q = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$ .

La verifica è stata eseguita per una trave di fondazione di larghezza  $B = 1.20 \text{ m}$  sia per una lunghezza  $L = 5.00 \text{ m}$  che  $L = 10.00 \text{ m}$  e piano di posa  $D$  a m -1.00 da p. c..

Le verifiche vengono riferite alla verticale di prova S.1 sino ad una profondità equivalente a poco meno di  $2B$  (larghezza fondazione) oltre la quale la trasmissione dei carichi risulta estremamente modesta.

### CALCOLO CEDIMENTI CON MODULO EDOMETRICO

$$DH = H \cdot \Delta_p \cdot m_v$$

dove:

$DH$  = cedimento

$H$  = spessore dello strato comprimibile

$\Delta_p$  = incremento di pressione nella mezzeria dello strato cedevole dovuto al carico applicato

$m_v$  =  $1/E_{ed}$  = coefficiente di compressibilità di volume

$E_{ed}$  = modulo edometrico nell'intervallo di carico  $50 \div 100$  KPa

L'incremento di pressione  $\Delta p$  nella mezzeria dello strato cedevole dovuto al carico applicato si ottiene dalla formula

con:

$B$  = larghezza della fondazione

$L$  = lunghezza della fondazione

$p = q - (\gamma \cdot D)$  (sovraccarico alla base della fondazione)

$A = [B + (l \cdot z \cdot \text{tg } 27^\circ)] \cdot [L + (l \cdot z \cdot \text{tg } 27^\circ)]$  (area caricata nella mezzeria dello strato cedevole)

dove:

$l$  = spessore nella mezzeria dello strato cedevole

$z$  = profondità di diffusione del carico dal piano fondazione

SONDAGGIO S.1 CALCOLO CEDIMENTI TRAVE 1.20 x 5.00 m PER  $q = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$

Strato cedevole m -1.00 ÷ -3.30 DH 4.02 cm	
$DH = H \cdot \Delta p \cdot m_v$	$\Delta p = p \cdot ((L \cdot B) / A)$
$DH = 230 \cdot 0,46 \cdot 0,04 = 4,02 \text{ cm}$	$\Delta p = 8,15 \cdot 1,2 \cdot 5,00 \cdot 10,64 = 4,60 \text{ T/m}^2$
$H = \text{Spessore dello strato comprimibile} \quad 230 \text{ cm}$	corrispondente a $0,46 \text{ Kg/cm}^2$
$\Delta p = \text{Incremento di pressione} \quad 0,46 \text{ Kg/cm}^2$	$p = \text{Incremento di pressione nel piano di fondazione} \quad 8,15 \text{ T/m}^2$
$m_v = 1/Eed \quad 0,04 \text{ cm}^2/\text{Kg}$	$B = \text{Larghezza fondazione} \quad 1,20 \text{ m}$
$Eed = \text{Modulo edometrico} \quad 26,31 \text{ Kg/cm}^2$	$L = \text{Lunghezza fondazione} \quad 5,00 \text{ m}$
	$A = \text{Area caricata nella mezzeria dello strato cedevole} \quad 10,64 \text{ m}$
$p = q - \gamma \cdot D$	$A = [B + (t \cdot h \cdot \text{tg } \alpha)] \cdot [L + (t \cdot h \cdot \text{tg } \alpha)]$
$p = 10,0 - 1,85 \cdot 1,00 = 8,15 \text{ T/m}^2$	$A = 1,20 + 1,15 \cdot 1,15 \cdot 0,51 \cdot 5,00 + 1,15 \cdot 1,15 \cdot 0,51 = 10,64 \text{ m}^2$
$q = \text{Carico applicato} \quad 10,0 \text{ T/m}^2$	$B = \text{Larghezza fondazione} \quad 1,20 \text{ m}$
$D = \text{Profondità piano di posa} \quad 1,00 \text{ m}$	$L = \text{Lunghezza fondazione} \quad 5,00 \text{ m}$
$\gamma = \text{Peso di volume naturale} \quad 1,85 \text{ T/m}^3$	$l = \text{Spessore nella mezzeria} \quad 1,15 \text{ m}$
	$h = \text{Spessore in cui si diffonde il carico} \quad 1,15 \text{ m}$
	$\alpha = \text{Angolo di distribuzione dei carichi} \quad 27^\circ$

<b>SONDAGGIO S.1</b>	<b>TRAVE 1.20 x 5.00 m</b>				<b>Somma Cedimenti</b>
<b>PIANO DI POSA FONDAZIONI -1.00 m</b>	<b>CARICO APPLICATO <math>q = 1.00 \text{ Kg/cm}^2</math></b>				
da -1.00 m a -3.30 m	Strato cedevole		DH = 4.02 cm		<b>4.02 cm</b>

<b>SONDAGGIO S.1</b>	<b>TRAVE 1.20 x 10.00 m</b>				<b>Somma Cedimenti</b>
<b>PIANO DI POSA FONDAZIONI -1.00 m</b>	<b>CARICO APPLICATO <math>q = 1.00 \text{ Kg/cm}^2</math></b>				
da -1.00 m a -3.30 m	Strato cedevole		DH = 4.27 cm		<b>4.27 cm</b>

<b>SONDAGGIO S.1</b>	<b>TRAVE 1.20 x 5.00 m</b>				<b>Somma Cedimenti</b>
<b>PIANO DI POSA FONDAZIONI -1.00 m</b>	<b>CARICO APPLICATO <math>q = 0.80 \text{ Kg/cm}^2</math></b>				
da -1.00 m a -3.30 m	Strato cedevole		DH = 3.03 cm		<b>3.03 cm</b>

<b>SONDAGGIO S.1</b>	<b>TRAVE 1.20 x 10.00 m</b>				<b>Somma Cedimenti</b>
<b>PIANO DI POSA FONDAZIONI -1.00 m</b>	<b>CARICO APPLICATO <math>q = 0.80 \text{ Kg/cm}^2</math></b>				
da -1.00 m a -3.30 m	Strato cedevole		DH = 3.22 cm		<b>3.22 cm</b>

Considerata la comprimibilità del terreno e la disomogeneità sedimentologica dell'area, si ritiene opportuno limitare la pressione sul terreno a  $Q \cong 0.80 \text{ Kg/cm}^2$  il cui cedimento assoluto determinato risulta ammissibile per strutture intelaiate ( Sowers 1962).

Tali valutazioni sono riferite chiaramente alle indagini svolte.

Il cedimento differenziale può essere stimato pari a  $3/4$  del massimo cedimento complessivo calcolato (JOSEPH E. BOWLES cap. 5.15). e utilizzando il massimo valore determinato con  $Q = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$  per una trave 1,20 x 10,00 si ottiene  $\Delta H = 3/4 (3,22) = 2,41 \text{ cm}$ .

Secondo Mac Donald e Skempton (1955) questo cedimento differenziale rientra nei valori massimi di cedimento raccomandabili per il contenimento delle deformazioni.

### Platea di fondazione

La valutazione dei cedimenti viene riferita alla verticale stratigrafica S2 con i Moduli Edometrici determinati sui campioni prelevati nello stesso sondaggio a m - 2.00 ÷ - 2.30 e a m - 6.70 ÷ - 7.00 riferiti all'intervallo di carico tra 25 ÷ 50 kPa.

Viene verificata una platea di fondazione di m 8,00 x 10,00 con piano di posa a m - 1,00 dal piano campagna e una pressione sul terreno  $Q = 0.50 \text{ Kg/cm}^2$ .

Il calcolo viene eseguito considerando 3 strati cedevoli individuati sino alla profondità di m - 8.90, cioè sino a circa 1B la larghezza della fondazione.

<b>SONDAGGIO S.2</b>		<b>PLATEA 8.00 x 10.00 m</b>		<b>Somma Cedimenti 6.81 cm</b>
<b>PIANO DI POSA FONDAZIONI -1.00 m</b>		<b>CARICO APPLICATO <math>q = 0.50 \text{ Kg/cm}^2</math></b>		
da -1.00 m a -3.30 m	1° Strato cedevole	DH = 2.04 cm		
da -3.90 m a -4.20 m	2° Strato cedevole	DH = 0.29 cm		
da -5.60 m a -8.90 m	3° Strato cedevole	DH = 4.48 cm		

Il cedimento assoluto determinato  $DH = 6,95 \text{ cm}$  secondo Sowers (1962) risulta ammissibile per strutture intelaiate.

Come per la trave il cedimento differenziale può essere stimato pari a  $3/4$  del massimo cedimento complessivo calcolato (JOSEPH E. BOWLES cap. 5.15) e si ottiene  $\Delta H = 3/4 (6,95) = 5,21 \text{ cm}$ .

Secondo Mac Donald e Skempton (1955) questo cedimento differenziale rientra nei valori massimi di cedimento raccomandabili per il contenimento delle deformazioni.

## CONSIDERAZIONI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

### VIABILITA'

Come evidenziato precedentemente i 18 pozzetti geognostici eseguiti sono stati posizionati in funzione della futura rete viaria.

#### Struttura stradale esistente

Sul corpo stradale esistente sono stati eseguiti 5 pozzetti.

Le verifiche hanno evidenziato una sequenza stratigrafica costituita dalla struttura stradale di 50 cm (40 cm Pz 5) con alla base il terreno in posto costituito prevalentemente da argille e argille limose localmente sabbiose plastiche e comprimibili. Su queste verticali non è stata individuata alcuna circolazione idrica.

La struttura stradale è stata realizzata in buona parte utilizzando sabbie, ghiaie e ciottoli in matrice debolmente limo argillosa.

Le analisi eseguite hanno fornito le seguenti Classificazioni:

Pz 1 Campione m - 0.10 ÷ - 0.20 = A2-6

Pz 1 Campione m - 0.20 ÷ - 0.30 = A2-4

Pz 3 Campione m - 0.10 ÷ - 0.20 = A2-4

Pz 5 Campione m - 0.00 ÷ - 0.10 = A2-6

Queste Classi di appartenenza identificano secondo la Classificazione delle Terre CNR UNI 10006 una ghiaia e sabbia limosa o argillosa, con qualità portanti da eccellenti-buone a mediocri-scadenti.

**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE C.N.R.-U.N.I. 10006**

Classificazione generale	Terre ghiaio - argillose Frazione passante allo staccio 0.075 UNI 2332 ≤ 35%				Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0.075 UNI 2332 > 35%				Torbe e terre organiche palustri A 8			
	A 1	A 3	A 2		A 4	A 5	A 6	A 7				
Gruppo	A 1-a	A 1-b	A 2-4	A 2-5	A 2-6	A 2-7	A 4	A 5	A 6	A 7	A 7-5	A 7-6
Sottogruppo												
Analisi granulometrica Frazione passante allo staccio												
2 UNI 2332 %	≤ 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4 UNI 2332 %	≤ 30	> 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.075 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4												
UNI 2332	-	-	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40
Limite liquido	-	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	> 10	> 10
Indice di plasticità	≤ 6	-	0	0	≤ 4	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20	IP ≤ LL..30	IP > LL..30
Indice di gruppo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane	Sabbia fina	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi fortemente compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili plastiche	Argille fortemente compressibili plastiche	Torbe di recente formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono			Da mediocre a scadente								
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna e lieve			Media								
Ritiro o rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve								
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa								
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabili a vista			Aspri al tatto. Incoerenti allo stato asciutto				Reagiscono alla prova di scuotimento*. Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto. Non facilmente modellabili allo stato umido.				
<p>* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scomparirà comprimendo il campione fra le dita.</p>												

La futura struttura stradale manterrà pressoché invariato l'andamento del tracciato esistente. Per il miglioramento della capacità portante della fondazione stradale si ritiene opportuno prevedere il seguente intervento:

- Regolarizzazione del fondo esistente
- Stabilizzazione meccanica mediante compattazione con rullo vibrante
- Posa del tessuto geotessile
- Ricarica con 20 cm di Tout Venant (spessore finito) adeguatamente compattato
- Strato di 10 cm in Binder chiuso

#### Struttura stradale da realizzare

Gli scavi geognostici hanno evidenziato alla base di una coltre di riporto presente non su tutti i pozzetti eseguiti, un dominio principalmente coesivo costituito da argille, argille limose e sabbiose. Solo localmente è in genere oltre la profondità di un metro è presente una maggiore frazione granulare.

La prima circolazione idrica è stata individuata ad una profondità variabile da m – 1.00 a m – 1.70 dal piano campagna.

Le analisi eseguite hanno fornito le seguenti Classificazioni:

Pz 6	Campione	m - 0.60 ÷ - 0.70	=	A-6
Pz 7	Campione	m - 0.50 ÷ - 0.60	=	A-6
Pz 10	Campione	m - 0.40 ÷ - 0.50	=	A7-6
Pz 12	Campione	m - 0.60 ÷ - 0.70	=	A7-6
Pz 14	Campione	m - 0.30 ÷ - 0.40	=	A-6
Pz 16	Campione	m - 0.30 ÷ - 0.40	=	A7-6
Pz 19	Campione	m - 0.70 ÷ - 0.80	=	A2-6
Pz 20	Campione	m - 0.30 ÷ - 0.40	=	A-6

Queste Classi di appartenenza identificano secondo la Classificazione delle Terre CNR UNI 10006 argille da poco compressibili (A-6) ad argille fortemente compressibili (A7-6), con qualità portanti da mediocre a scadenti.

Esclusivamente nel Pz 19 a m - 0.70 ÷ - 0.80 è presente un livello A2-6.

Pertanto la presenza negli strati superficiali di terreni plastici e comprimibili di basse caratteristiche portanti, rende necessario prevedere un'adeguata bonifica.

L'intervento prevede l'asportazione e sostituzione del terreno esistente sino ad una profondità di circa m - 0.80 dal piano campagna tale da limitare il coinvolgimento degli strati superficiali per eventuali deformazioni del sottofondo.

La bonifica prevede il seguente intervento:

- Regolarizzazione del fondo esistente
- Stabilizzazione meccanica mediante compattazione con rullo vibrante
- Posa del telo geotessile per l'intera geometria del corpo stradale
- Ricarica con circa 10 cm di sabbia per evitare la lacerazione del telo per il passaggio dei mezzi operativi
- Ricarica di circa 80 cm con Tout Venant adeguatamente compattato in strati da 20 cm (spessore finito)

Lo spessore dello strato di fondazione verrà adeguato all'andamento altimetrico della viabilità dell'intero comparto.

---

 CARATTERISTICHE MATERIALI DA UTILIZZARE E VERIFICHE GEOTECNICHE

Le caratteristiche del materiale da utilizzare e le prove geotecniche rispondono alle prescrizioni previste nei vari capitolati speciali e testi specializzati di geotecnica stradale.

In questo contesto si ritiene opportuno uniformare il materiale da utilizzare per le bonifiche, eventuali rilevati e terreno di fondazione della sovrastruttura.

Il misto granulometrico dovrà provenire da impianto di frantumazione e classificato secondo le Norme CNR UNI 10006 A1 ( $A_{1a} - A_{1-b}$ ).

La dimensione massima degli elementi litici non dovrà essere superiore a 71 mm con forma non appiattita, lenticolare o allungata.

Secondo le prescrizioni CNR UNI 10006 per misti granulometrici di dimensioni max 71 mm, il materiale da utilizzare dovrà essere costituito da una miscela compresa orientativamente tra i seguenti limiti:

<u>Serie crivelli e setacci U.N.I.</u>		<u>Miscela passante: % totale in peso</u>
Crivello	71	100
	30	70 ÷ 100
	10	30 ÷ 70
	5	23 ÷ 55
Setaccio	2	15 ÷ 40
	0.4	8 ÷ 25
	0.075	2 ÷ 15

Il Tout Venant verrà steso per le bonifiche, eventuale formazione rilevati e fondazione stradale in strati di spessore finito dopo compattazione di circa 20 cm.

Le verifiche geotecniche normalmente eseguite sull'opera stradale, oltre le classificazioni delle terre, riguardano le prove di costipamento e le prove su piastra.

La prova di costipamento consente la verifica della densità in sito del terreno in esame e la determinazione della percentuale di compattazione rispetto alla densità di riferimento (prova Proctor Standard o AASHO modificata), stabilita nel Capitolato.

La prova su piastra consente di controllare la rigidità ottenuta dalla struttura stradale nelle diverse fasi di realizzazione, mediante la determinazione del modulo di deformazione.

Viene utilizzata una piastra circolare, generalmente con diametro  $D = 30$  cm., alla quale viene applicato un carico crescente con incrementi di pressione sul terreno  $\Delta p = 0.5$  Kg/cmq. Ad ogni incremento di pressione, si legge sulla piastra, l'incremento di cedimento  $\Delta s$ .

Il modulo  $M_d = \Delta p / \Delta s \times D$  viene determinato usualmente negli incrementi di pressione di 0.50 - 1.50 Kg/cmq, negli scavi prima dei riempimenti e nel piano di posa rilevati e 1.5 - 2.5 Kg/cmq sul piano di posa e sovrastruttura stradale.

### Scavi bonifiche

Sui tratti scavati per le bonifiche, prima del riempimento si prevede il costipamento del terreno che secondo diversi capitolati dovrà raggiungere una densità del 90 % rispetto alla prova di riferimento di laboratorio (Proctor).

Il modulo di deformazione viene previsto in 150 Kg/cmq, nell'intervallo di carico 0.50 - 1.50 Kg/cmq. E' preferibile per la limitato spessore delle bonifiche e altezza rilevati un modulo  $\geq 300$  Kg/cmq.

Terreno bonificato ed eventuale piano finito rilevati

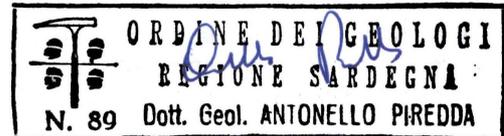
Per le bonifiche ed eventuale piano finito rilevati la compattazione eseguita per strati di circa 20 cm, dovrà fornire una densità non inferiore al 95 % e modulo di deformazione non inferiore a 500 Kg/cmq nell'intervallo di carico 1.5 - 2.5 Kg/cmq.

Stabilizzato finito

Sullo stabilizzato finito la compattazione dovrà fornire una densità non inferiore al 95 % e modulo di deformazione non inferiore a 800 Kg/cmq nell'intervallo di carico 1.5 - 2.5 Kg/cmq.

*Il Geologo*

DOTT. GEOL. ANTONELLO PIREDDA



**SONDAGGIO S 1**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 17/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO						
1.00	1.25	1.40-1.70	[Red dotted pattern]	3.70	1.28	0.90-1.35 punta aperta	1	2	3	Sabbie limo argillose e argille sabbiose in alternanza brune, presenza di radici						
1.30										Argille debolmente sabbiose nocciola						
2.00				[Red dotted pattern]	1.00					0.44					Argille limose nocciola con striature brune e ocracee, alcune radici	
2.20				[Red dotted pattern]	0.60					0.20					Sabbie fini limo argillose nocciola	
2.40				[Red dotted pattern]	1.60					0.72					Argille e argille limose nocciola localmente con striature brune e ocracee	
2.20-2.40											2.20-2.40	peso proprio				
2.40				[Red dotted pattern]	2.40					1.20						Sabbie limo argillose grigie
2.40-2.85											2.40-2.85	punta aperta	3	3	3	
3.10				[Red dotted pattern]	2.40					1.00						Sabbie medie e grosse debolmente limose grigie
3.30				[Yellow dotted pattern]												
4.20-4.65					4.20-4.65	punta aperta	3	4	5							
5.00		[Red dotted pattern]								Sabbie grosse limo argillose nere						
5.60		[Yellow dotted pattern]								Sabbie medie e grosse debolmente limose grigie con alcuni granuli di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche ≤ 1 cm						
7.50		[Red dotted pattern]	0.25	0.15						Argille nere con alcuni frammenti conchigliari e vegetali						
8.50		[Red dotted pattern]	0.40	0.16						Sabbie medie, grosse e ghiaie limo argillose grigie ad elementi litici evoluti di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 4 cm						
8.50		[Red dotted pattern]	0.40	0.20												
9.00		[Yellow dotted pattern]														
10.00										FINE SONDAGGIO						

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

-  Prelievo campione indisturbato
-  Prelievo campione a disturbo limitato
-  Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 1 (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 1 (-5.00 m ÷ -9.00 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 1



**SONDAGGIO S 2**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 12/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.70										Terreno di riporto: argille sabbiose bruno nocciola con alcuni elementi litici e frammenti di conglomerato cementizio < 1 cm
1.00						0.85-1.30 punta aperta	4	2	2	Argille debolmente sabbiose e sabbie argillose in alternanza
1.50	<u>1.60</u>			1.50 2.60	0.40 1.38					
2.00-2.30			▲			2.30-2.75 punta aperta	2	3	5	Argille nocciola e brune
2.20				2.20	0.98					
2.00				2.00	1.12					
3.30										Sabbie fini debolmente limo argillose nocciola
3.90										Argille bruno grigiastre
4.20				1.60	0.80					
4.50-4.95						4.50-4.95 punta aperta	2	6	6	Sabbie medie e grosse grigie con alcune intercalazioni centimetriche di limi e torbe nerastre
5.00										Sabbie medie e fini debolmente limo argillose e limo argillose (da m 5.30) nerastre
5.60										Argille debolmente sabbiose nere con alcuni frammenti conchigliari
6.00				0.30	0.20					
6.70-7.00			▲							
0.50				0.50	0.24					
0.50				0.50	0.20					
0.40				0.40	0.20					
0.40				0.40	0.20					
0.20				0.20	0.16					
0.40				0.40	0.24					
0.40				0.40	0.30					
8.90										Sabbie grosse (medie e fini da m 9.10) grigie, con frammenti conchigliari e alcuni elementi litici ≤ 1 cm
9.30										
10.00										FINE SONDAGGIO

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

- Prelievo campione indisturbato
- ▲ Prelievo campione a disturbo limitato
- Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 2 (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 2 (-5.00 m ÷ -9.30 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 2



**SONDAGGIO S 3**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 11/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.30										Terreno di riporto: sabbie argillose bruno nocciola con alcuni frammenti di laterizio ed elementi litici evoluti ø 1-2 cm
0.80				2.00	0.70	0.90-1.35	2	3	4	Terreno di riporto: argille sabbiose brune con alcuni elementi litici evoluti ≤ 1 cm e alcuni frammenti di laterizio
1.00							punta aperta			Argille e argille debolmente sabbiose brune
1.40										Argille sabbiose brune
1.90	<u>1.70</u>	1.40-1.70	▲	2.10	0.90					
				2.30	1.00					
						2.50-2.85	peso proprio			Sabbie medie e fini argillose e debolmente argillose nocciola in alternanza
						2.85-3.30	2	2	3	
							punta aperta			
3.20				0.80						Argille e argille limose bruno nocciola
3.90		3.60-3.90	▲	1.20	0.56					Argille e argille limose grigie e nerastre
4.30				1.25	0.60					
						4.50-4.95	3	4	5	
							punta aperta			Sabbie medie e grosse, localmente debolmente ghiaiose ad elementi litici evoluti quarzatici < 1 cm, con alcune intercalazioni centimetriche di limi argillosi e torbe neri
5.00										
				0.20	0.15					
				0.25	0.10					
				0.20	0.10					
				0.30	0.20					Argille e argille limose nere con frammenti conchigliari
6.60										
		8.20-8.50	▲	0.30	0.40					
8.80										Sabbie medie e grosse limo argillose debolmente ghiaiose ad elementi litici ≤ 1 cm, con frammenti conchigliari, nerastre e grigie
9.20										
10.00										FINE SONDAGGIO

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

-  Prelievo campione indisturbato
-  Prelievo campione a disturbo limitato
-  Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 3 (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 3 (-5.00 m ÷ -9.20 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 3



**SONDAGGIO S 4 A**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 12/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.50										Terreno di riporto: sabbie limo argillose brune con elementi litici e frammenti di laterizio ø 2-3 cm
0.65										Terreno di riporto: argille sabbiose brune con alcuni elementi litici e frammenti di laterizio
1.00	<u>1.10</u>					0.90-1.35 punta aperta	3	3	4	Argille limose debolmente sabbiose brune
										Sabbie medie e grosse debolmente limo argillose nocciola localmente debolmente ghiaiose ad elementi litici quarzitici evoluti ≤ 1 cm
2.90						2.50-2.95 punta aperta	1	(45 cm)		Sabbie medie e fini grigie con alcuni livelli centimetrici argillo limosi plastici e comprimibili
3.90						4.00-4.45 punta aperta	1	3	3	Sabbie medie e grosse nocciola
4.00										FINE SONDAGGIO
5.00										
10.00										

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

-  Prelievo campione indisturbato
-  Prelievo campione a disturbo limitato
-  Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 4 A (0.00 m ÷ -4.00 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 4 A



**SONDAGGIO S 4 B**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 13/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.60										Terreno di riporto: sabbie limo argillose brune con alcuni frammenti di laterizio e calcestruzzo ø 3 cm
1.00	<u>1.20</u>									Sabbie limo argillose brune
1.20						2.00-2.45 punta aperta	1	1	2	Sabbie medie e grosse localmente limo argillose brune, alcuni elementi litici quarziticici evoluti ≤ 1 cm
3.00										Sabbie medie nocciola con alcuni elementi litici ≤ 1 cm
4.40										Sabbie medie e fini debolmente limo argillose grigie
4.50										
5.00										FINE SONDAGGIO
10.00										

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

-  Prelievo campione indisturbato
-  Prelievo campione a disturbo limitato
-  Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 4 B (0.00 m ÷ -4.50 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 4 B



**SONDAGGIO S 4 C**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 16-17/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.50										Terreno di riporto: argille sabbiose brune con alcuni elementi litici evoluti e frammenti di laterizio e calcestruzzo
1.00				3.50	1.40	0.90-1.35 punta aperta	2	2	3	Argille e argille limose debolmente sabbiose brune
1.70	1.30	1.40-1.70								Argille limose debolmente sabbiose nocciola
2.00				1.80	0.60	2.40-2.85 punta aperta	1	1	1	Argille sabbiose nocciola
2.70							22 cm	13 cm	10 cm	Sabbie medie e grosse limo argillose nocciola, alcuni elementi litici quarzitici evoluti ≤ 1 cm
2.90										Argille limose nocciola, con alcuni resti torbosi
3.30										Limi argillosi debolmente sabbiosi nocciola con striature brune
4.00				1.80	0.80					Argille e argille debolmente limose con alcuni resti vegetali torbosi nocciola e grigie
4.00				2.15	1.24	4.00-4.45 punta aperta	1	2	4	Sabbie medie e grosse nocciola localmente debolmente argillose
5.00										Sabbie medie e grosse localmente debolmente argillose brune e nerastre
5.50				0.20	0.05					Limi argillosi localmente sabbiosi nerastrati con resti vegetali torbosi
6.00										Argille nere con frammenti conchigliari e alcuni resti vegetali
6.90		6.30-6.60		0.50	0.10					Argille nere
7.20				0.20	0.12					Sabbie grosse debolmente limo argillose nere
7.60				0.30	0.12					Sabbie medie e grosse debolmente limose nere con alcuni elementi litici evoluti di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche ≤ 1 cm
9.40										Sabbie fini limose nere con alcuni elementi litici ≤ 1 cm
9.50										
10.00										FINE SONDAGGIO

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

-  Prelievo campione indisturbato
-  Prelievo campione a disturbo limitato
-  Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 4 C (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 4 C (-5.00 m ÷ -9.50 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 4 C



**SONDAGGIO S 5**

COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE: vedi planimetria  
 QUOTA: piano campagna  
 DATA: 16/05/2011

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.50										Terreno di riporto: argille sabbiose e sabbie argillose brune con alcuni frammenti di laterizi e calcestruzzo e alcuni elementi litici ≤ 1 cm
1.00				2.20	1.00	0.90-1.35	2	2	2	Terreno di riporto: argille e argille limose brune e nocciola con alcuni frammenti di laterizi (ø 5-6 cm), ed elementi litici variamente distribuiti
1.80	1.60			1.50	0.60	punta aperta				
2.00-2.30				2.10	1.08					Argille da bruno nocciola a grigie
3.20				1.30	0.64	2.40-2.80	peso proprio			
3.90						2.80-2.35	3	3	4	Sabbie medie e grosse grigie
5.00						4.00-4.45	1	4	4	Sabbie medie e fini nocciola
5.20						punta aperta				
6.50										Sabbie medie e grosse nocciola
6.70				2.80	1.80					
7.40										Argille e argille debolmente sabbiose nocciola con striature ocracee
										Sabbie medie, grosse e ghiaie limo argillose nocciola ad elementi litici evoluti di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 4 cm
										Sabbie medie, grosse e ghiaie debolmente limo argillose ocracee ad elementi litici evoluti di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 4 cm
8.60										FINE SONDAGGIO
10.00										

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>)  
 S.P.T.: Standard Penetration Test

-  Prelievo campione indisturbato
-  Prelievo campione a disturbo limitato
-  Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 5 (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 5 (-5.00 m ÷ -8.60 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 5



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano stradale  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 1**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.20		0.10-0.20	A 2-6	Struttura stradale: sabbie medie, grosse e ghiaie ad elementi litici evoluti di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 8 cm, debolmente limo argillose bruno ocracee
		0.20-0.30	A 2-4	
0.50		0.50-0.60		Struttura stradale: sabbie medie sciolte con ghiaie e ciottoli da < 1 cm a ø max 8 cm; abbondanti frammenti litici (ø max 12 cm), di laterizi, ceramiche e alcuni rifiuti metallici e plastici
0.60		0.60-0.70		
1.00				Sabbie grosse, ghiaie e ciottoli di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 12 cm debolmente limo argillose ocracee
1.30				Argille e argille limose debolmente sabbiose brune con abbondanti radici e resti vegetali anche carboniosi; nella parte superiore alcuni frammenti di laterizi e vetro
2.00				FINE SCAVO
				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche

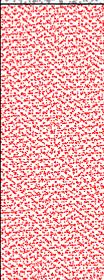
● Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano stradale  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 2**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.30				Struttura stradale: sabbie medie, grosse, ghiaie e ciottoli (quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 10 cm), debolmente limo argillose ocracee
0.50				Struttura stradale: sabbie medie sciolte e ghiaie nocciola con alcuni ciottoli da < 1 cm a ø max 7 cm; presenza di alcuni frammenti di laterizi (ø max 15 cm)
1.00				Argille e argille limose localmente debolmente sabbiose brune con radici e resti vegetali in parte carboniosi; nella parte superiore alcuni frammenti di laterizi
1.40				FINE SCAVO
2.00				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano stradale  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 3**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.05				Struttura stradale: sabbie medie nocciola con ghiaie da < 1 cm a ø max 3 cm
0.20		0.10-0.20		Struttura stradale: sabbie medie e grosse con ghiaie e ciottoli (quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 10 cm), debolmente limo argillose ocracee
		0.20-0.30		
0.40		0.40-0.50		Struttura stradale: sabbie medie e grosse bruno nocciola con abbondanti frammenti litici vulcanici da < 1 cm a ø max 9 cm
0.50		0.50-0.60		
1.00				Struttura stradale: sabbie medie e grosse nocciola giallastre con abbondanti frammenti di laterizi e ceramica; alcuni rifiuti plastici e metallici
1.40				Argille e argille limose localmente debolmente sabbiose con alcune radici e resti vegetali parzialmente carboniosi brune con striature ocracee e nerastre
2.00				FINE SCAVO
				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche

 Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano stradale  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 4**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.05				Struttura stradale: sabbie medie nocciola con ghiaie ø max 2 cm
0.30				Struttura stradale: sabbie medie, grosse, ghiaie e alcuni ciottoli evoluti (quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 7 cm), debolmente limo argillose ocracee
0.50				Struttura stradale: sabbie medie e grosse con frammenti litici vulcanici da < 1 cm a ø max 10 cm; localmente debolmente limo argillose nocciola e brune; alcuni frammenti di laterizi e ceramica
1.00				Argille e argille limose nocciola e grigie localmente debolmente sabbiose con alcuni resti vegetali
1.10				Sabbie fini limo argillose nocciola
1.40				FINE SCAVO
2.00				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano stradale  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 5**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.15		0.00-0.10		Struttura stradale: sabbie medie, grosse e ghiaie, ad elementi litici evoluti di quarziti, rocce vulcaniche, granitiche e metamorfiche da < 1 cm a ø max 5 cm debolmente limo argillose ocracee
0.40		0.20-0.30		
1.00		0.50-0.60		Argille e argille limose brune con striature ocracee e nerastre (da m 0.80), radici e resti vegetali parzialmente carboniosi
1.30				FINE SCAVO
2.00				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche

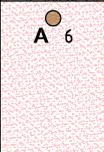
Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 6**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.60		0.50-0.60		Terreno di riporto: sabbie medie e fini limo argillose brune e nocciola (da m 0.20) con alcuni elementi litici evoluti e frammenti di laterizi, calcestruzzo, rifiuti plastici e radici
1.00		0.60-0.70		Sabbie fini e medie limo argillose e argille limo sabbiose nocciola in alternanza
1.10				Sabbie medie e grosse limo argillose brune
1.50	<u>1.60</u>			Sabbie medie e grosse nocciola
1.70				FINE SCAVO
2.00				Note: a m -1.60 moderata infiltrazione idrica; debole instabilità delle pareti di scavo da m -1.50

 Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 7**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.30				Sabbie limo argillose nocciola con alcuni elementi litici da < 1 cm a ø max 4 cm; presenza di radici
0.50-0.60			● A 6	Argille e argille limose debolmente sabbiose brune; presenza di radici
1.00-1.10			●	
1.30				Sabbie fini e medie limo argillose bruno nocciola
1.40				Sabbie medie e grosse debolmente limo argillose nocciola; da m 1.60 sabbie pulite
1.70	<u>1.60</u>			FINE SCAVO
2.00				Note: a m -1.60 moderata infiltrazione idrica; debole instabilità delle pareti di scavo da m -1.50

● Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 9**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.20				Argille sabbiose nocciola con alcuni elementi litici da < 1 cm a ø max 10 cm e alcuni frammenti di laterizi
1.00		0.50-0.60	●	Argille e argille limose debolmente sabbiose bruno nerastre con radici variamente distribuite
1.20				Sabbie fini limo argillose nocciola
1.30	<u>1.30</u>			
2.00				<p style="text-align: center;">FINE SCAVO</p> <p>Note: a m -1.30 debolissima infiltrazione idrica;                      pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche</p>

● Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 10**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.20				Terreno di riporto: sabbie limo argillose brune con alcuni elementi litici e frammenti di laterizi $\varnothing$ max 4 cm
0.90		0.40-0.50		Argille e argille limose (debolmente sabbiose da m 0.60) bruno nerastre con radici e alcuni resti vegetali
1.00				Sabbie medie e grosse limo argillose e debolmente limo argillose brune
1.40	<u>1.40</u>			FINE SCAVO  Note: a m -1.40 debole infiltrazione idrica; pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche
2.00				

 Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 11**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.70		0.30-0.40		Terreno di riporto: sabbie fini limo argillose e argille limo sabbiose nocciola con alcuni elementi litici ø max 3 cm; alcuni frammenti vetrosi, di laterizi e ceramica
1.00		0.70-0.80		Argille limose debolmente sabbiose brune
1.10				Argille sabbiose nocciola
1.30				Sabbie limo argillose nocciola
1.40				Sabbie medie e grosse nocciola
1.80	<u>1.70</u>			FINE SCAVO
2.00				Note: a m -1.70 moderata infiltrazione idrica; debole instabilità delle pareti di scavo da m -1.60

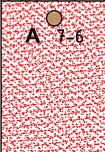
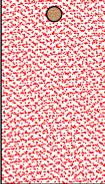
 Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 12**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.60		0.20-0.30		Terreno di riporto: sabbie medie e grosse limo argillose brune con alcuni elementi litici da < 1 a ø max 4 cm; presenza di radici
1.00		0.60-0.70		Argille limo sabbiose brune; alcuni frammenti di laterizi fino a m -1.10
1.10		1.10-1.20		Argille e argille limose localmente debolmente sabbiose brune
1.70				FINE SCAVO
2.00				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche

 Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 13**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.30			[Red dotted pattern]	Argille limo sabbiose e sabbie limo argillose nocciola con alcuni elementi litici ø max 3 cm; presenza di radici e alcuni frammenti di laterizi
0.60			[Red dotted pattern]	Argille limo sabbiose e sabbie limo argillose brune con alcuni elementi litici da < 1 a ø max 2 cm
1.00			[Red dotted pattern]	Argille limose debolmente sabbiose brune
1.20			[Light red dotted pattern]	Sabbie fini limo argillose brune
1.40			[Light red dotted pattern]	Sabbie medie e grosse limo argillose e debolmente limo argillose brune
1.60	<u>1.60</u>		[Yellow dotted pattern]	Sabbie medie nocciola
1.70			[Red dotted pattern]	Argille nocciola
1.80				
2.00				<p style="text-align: center;">FINE SCAVO</p> <p>Note: a m -1.60 debolissima infiltrazione idrica;                      pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche</p>



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 14**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.60		0.30-0.40	A 6	Sabbie medie e fini limo argillose nocciola con alcuni elementi litici e argille limo sabbiose in alternanza
1.00				Argille limose debolmente sabbiose nocciola e brune
1.10				Argille limo sabbiose bruno nocciola
1.50	<u>1.50</u>			Sabbie fini debolmente limo argillose nocciola
1.70				FINE SCAVO
2.00				Note: a m -1.50 debolissima infiltrazione idrica; pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche

Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 15**

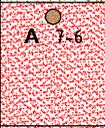
Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.40				Sabbie fini e medie limo argillose nocciola; presenza di radici
1.00				Argille e argille limose brune, localmente debolmente sabbiose; presenza di radici
1.70				FINE SCAVO
2.00				Note: non sono state rilevate circolazioni idriche in fase di scavo; pareti stabili nel corso delle verifiche



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 16**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.30		0.30-0.40		Terreno di riporto: sabbie limo argillose nocciola e brune con alcuni elementi litici, frammenti di laterizi e calcestruzzo
0.70		0.70-0.80	 ● A 7-6	Argille limo sabbiose bruno nocciola
1.00				Argille limose debolmente sabbiose brune e nocciola
1.70	<u>1.70</u>			FINE SCAVO
2.00				Note: a m -1.70 debolissima infiltrazione idrica; pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche

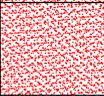
● Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 17**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.60		0.20-0.30		Terreno di riporto: sabbie limo argillose nocciola con alcuni elementi litici (1 blocco ø 27 cm), alcuni rifiuti plastici, frammenti di laterizi e calcestruzzo; presenza di radici
1.00		0.70-0.80		Argille limose debolmente sabbiose bruno nocciola
1.20				Argille limose nocciola
1.50				Argille limo sabbiose bruno nocciola
1.70	<u>1.70</u>			FINE SCAVO
2.00				Note: a m -1.70 debolissima infiltrazione idrica; pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche

 Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 19**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.30	1.00	0.30-0.40	●	Sabbie limo argillose nocciola; presenza di radici
0.70		0.70-0.80	●	Argille limose debolmente sabbiose bruno nocciola
1.00		1.00-1.10	● A 2-6	Sabbie medie e fini limo argillose brune
1.60			●	Sabbie medie e grosse
2.00				FINE SCAVO
				Note: a m -1.00 buona infiltrazione idrica instabilità delle pareti di scavo da m -1.10

● Prelievo campione rimaneggiato



COMMITTENTE: Ing. Carlo Sechi  
 LOCALITA': Sa Rodia Lott. Forru de Madeddu - Oristano  
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche

UBICAZIONE : vedi planimetria  
 QUOTA : piano campagna  
 DATA : 21/06/2011

**POZZETTO STRATIGRAFICO PZ 20**

Profondità (m)	Livello H <sub>2</sub> O	Campione	Litologia	DESCRIZIONE TERRENO
0.20				Sabbie limo argillose nocciola; presenza di radici
0.30-0.40			A 6	Argille limo sabbiose nocciola
0.60				Sabbie medie e grosse argillose brune
1.00				Sabbie medie e grosse debolmente argillose brune
1.10				Sabbie fini limo argillose e debolmente limo argillose nocciola
1.30	<u>1.30</u>			Argille limose nocciola con striature grigie
1.60				
1.80				
2.00				FINE SCAVO
				Note: a m -1.30 debole infiltrazione idrica; pareti di scavo stabili nel corso delle verifiche

Prelievo campione rimaneggiato



## DOCUMENTO DI PROVA

Data inizio prova:  Rif. laboratorio:

**COMMITTENTE: Geosardinya srl**

CANTIERE: Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento:  Ubicazione sondaggio n°:

Sigla campione:  Profondità prelievo dal p.c. (m):

Tipo di materiale:

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (IL - incremento di carico controllato)

Raccomandazioni AGI 1994 - esecuzione prove geotecniche

Apparecchiatura di prova: edometro a fulcro fisso

#### CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI DEL CAMPIONE

Diametro (mm)	50,45	Contenuto d'acqua (%)	33,2
Altezza (mm)	20,00	Peso di volume secco (g/cm <sup>3</sup> )	1,431
Peso di volume naturale (g/cm <sup>3</sup> )	1,907	Indice dei vuoti E <sub>0</sub>	0,897
Peso specifico dei grani (g/cm <sup>3</sup> )	2,715	Grado di saturazione (%)	100,6

#### RISULTATI DELLA PROVA

Pressione kPa	Cedimento mm	Cedimento %	Indice dei vuoti	Modulo edometrico (E <sub>ed</sub> ) kPa	Coeff. di cons. primario (C <sub>v</sub> ) cmq/sec	Coeff. di cons. secondario (C <sub>α</sub> ) %
6,3	0,084	0,42	0,889			
12,5	0,135	0,68	0,884			
25,0	0,285	1,43	0,870	1644,6	7,90E-04	0,118
50,1	0,555	2,78	0,844	1802,3	6,35E-04	0,179
100,1	0,925	4,63	0,809	2580,3	6,15E-04	0,212
200,2	1,420	7,10	0,762	3757,3	6,56E-04	0,280
400,4	2,040	10,20	0,703	5799,4	6,99E-04	0,302
800,8	2,770	13,85	0,634	9450,6	6,52E-04	0,329

Pressione kPa	Coeff. di permeabilità (K) cm/sec	Indice di compr. C <sub>c</sub>
25,0	4,80E-08	
50,1	3,52E-08	
100,1	2,38E-08	
200,2	1,75E-08	
400,4	1,21E-08	
800,8	6,90E-09	0,230



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

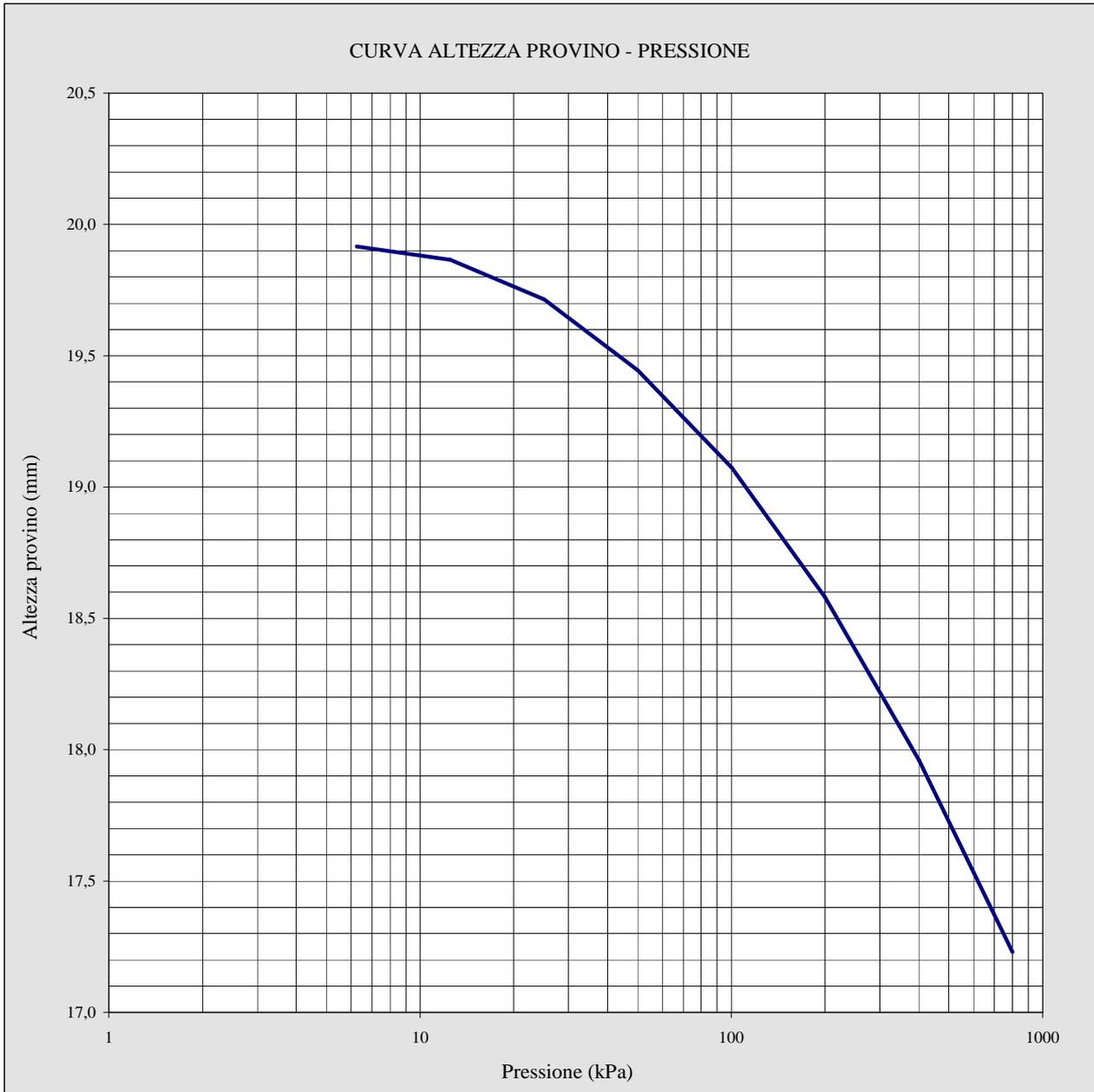
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

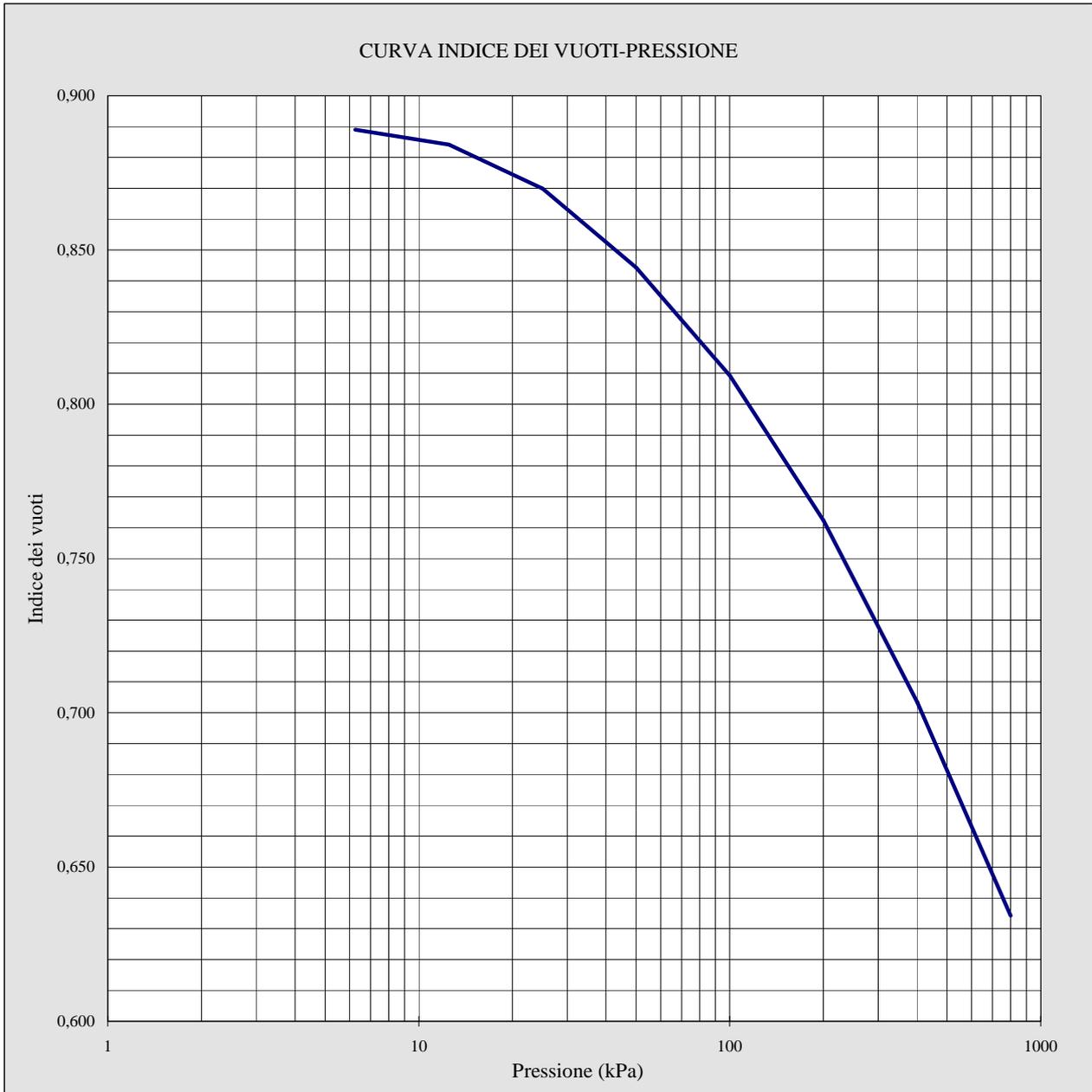
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessi 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessi

Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

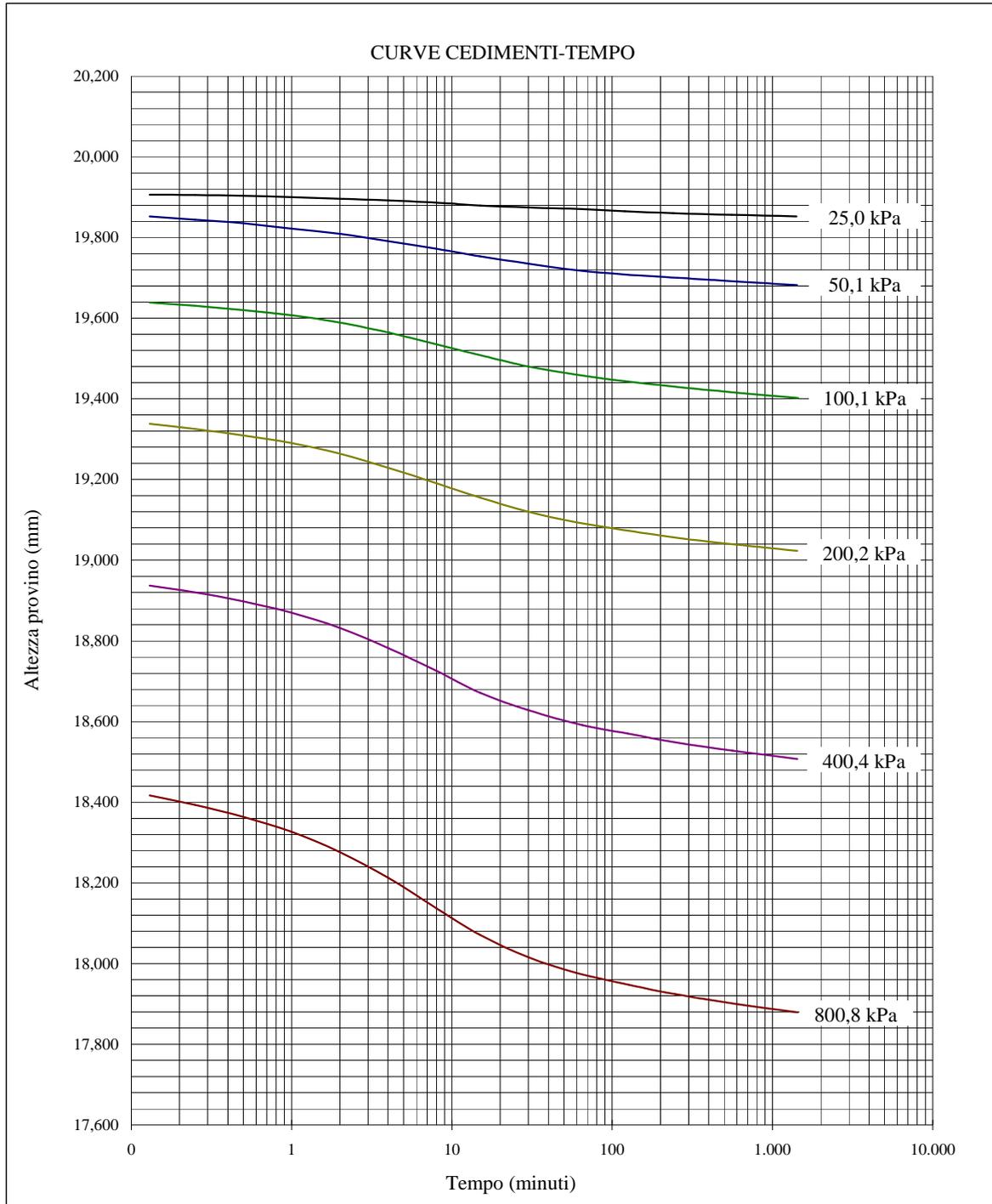
## DOCUMENTO DI PROVA

Allegato:

III

Rif. laboratorio:

5613/11



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

## DOCUMENTO DI PROVA

Data inizio prova: 18-giu-11 Rif. laboratorio: 5624/11

**COMMITTENTE: Geosardinya srl**

CANTIERE: Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 15-mag-11 Ubicazione sondaggio n°: S2

Sigla campione: C1 Profondità prelievo dal p.c. (m): 2,00 - 2,30

Tipo di materiale: Argilla limosa plastica e consistente

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (IL - incremento di carico controllato)

Raccomandazioni AGI 1994 - esecuzione prove geotecniche

Apparecchiatura di prova: edometro a fulcro fisso

#### CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI DEL CAMPIONE

Diametro (mm)	50,50	Contenuto d'acqua (%)	31,0
Altezza (mm)	19,95	Peso di volume secco (g/cm <sup>3</sup> )	1,434
Peso di volume naturale (g/cm <sup>3</sup> )	1,879	Indice dei vuoti E <sub>0</sub>	0,904
Peso specifico dei grani (g/cm <sup>3</sup> )	2,731	Grado di saturazione (%)	93,7

#### RISULTATI DELLA PROVA

Pressione kPa	Cedimento mm	Cedimento %	Indice dei vuoti	Modulo edometrico (Eed) kPa	Coeff. di cons. primario (Cv) cmq/sec	Coeff. di cons. secondario (C <sub>α</sub> ) %
12,5	0,209	1,05	0,884			
25,0	0,340	1,70	0,872	1869,4	1,76E-03	0,019
50,0	0,500	2,51	0,857	3036,1	1,50E-03	0,095
99,9	0,815	4,09	0,827	3034,3	8,82E-04	0,126
199,8	1,255	6,29	0,785	4244,7	4,96E-04	0,267
399,6	1,915	9,60	0,722	5459,8	3,37E-04	0,311
799,2	2,680	13,43	0,649	9021,3	2,40E-04	0,400

Pressione kPa	Coeff. di permeabilità (K) cm/sec	Indice di compr. Cc
50,0	4,93E-08	
99,9	2,91E-08	
199,8	1,17E-08	
399,6	6,18E-09	
799,2	2,66E-09	0,243

Esame del campione prima della prova:

Pocket, media su 6 determinazioni: 2,25 Kg/cm<sup>3</sup>

Vane Test media su 3 determinazioni 1,14 Kg/cm<sup>3</sup>



Quartu Sant'Elena 25 giugno 2011

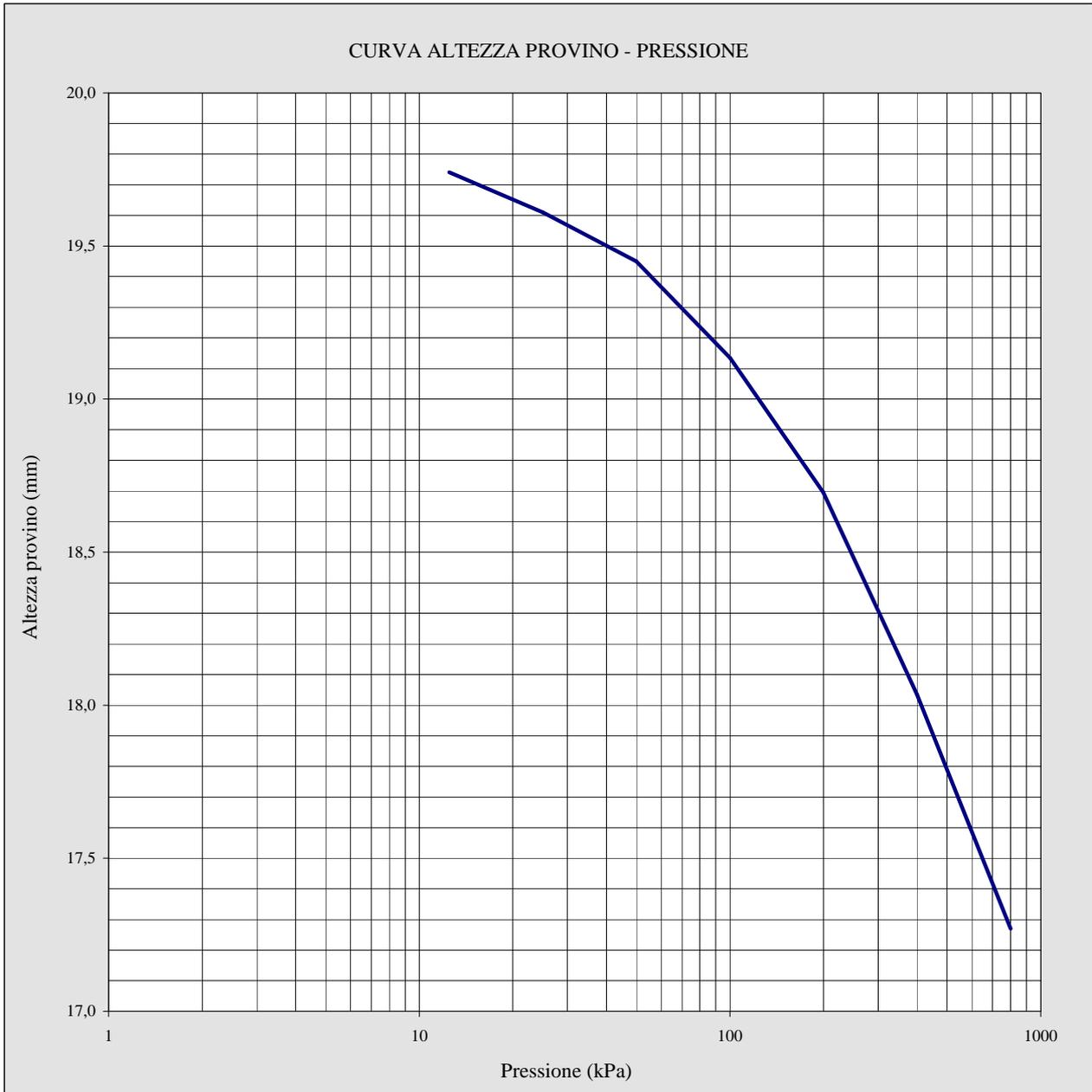
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 25 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

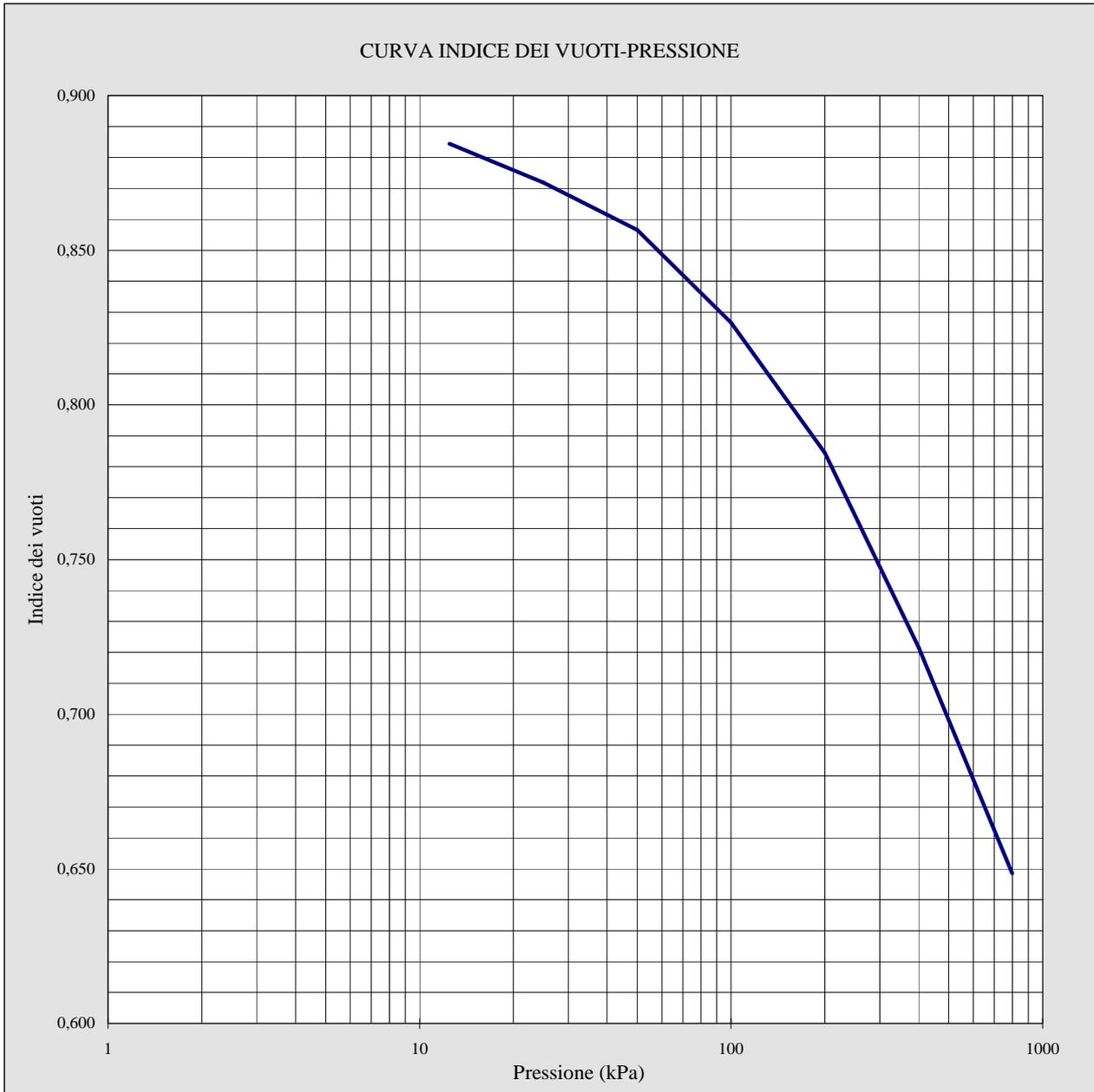
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessi 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 25 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessi

Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

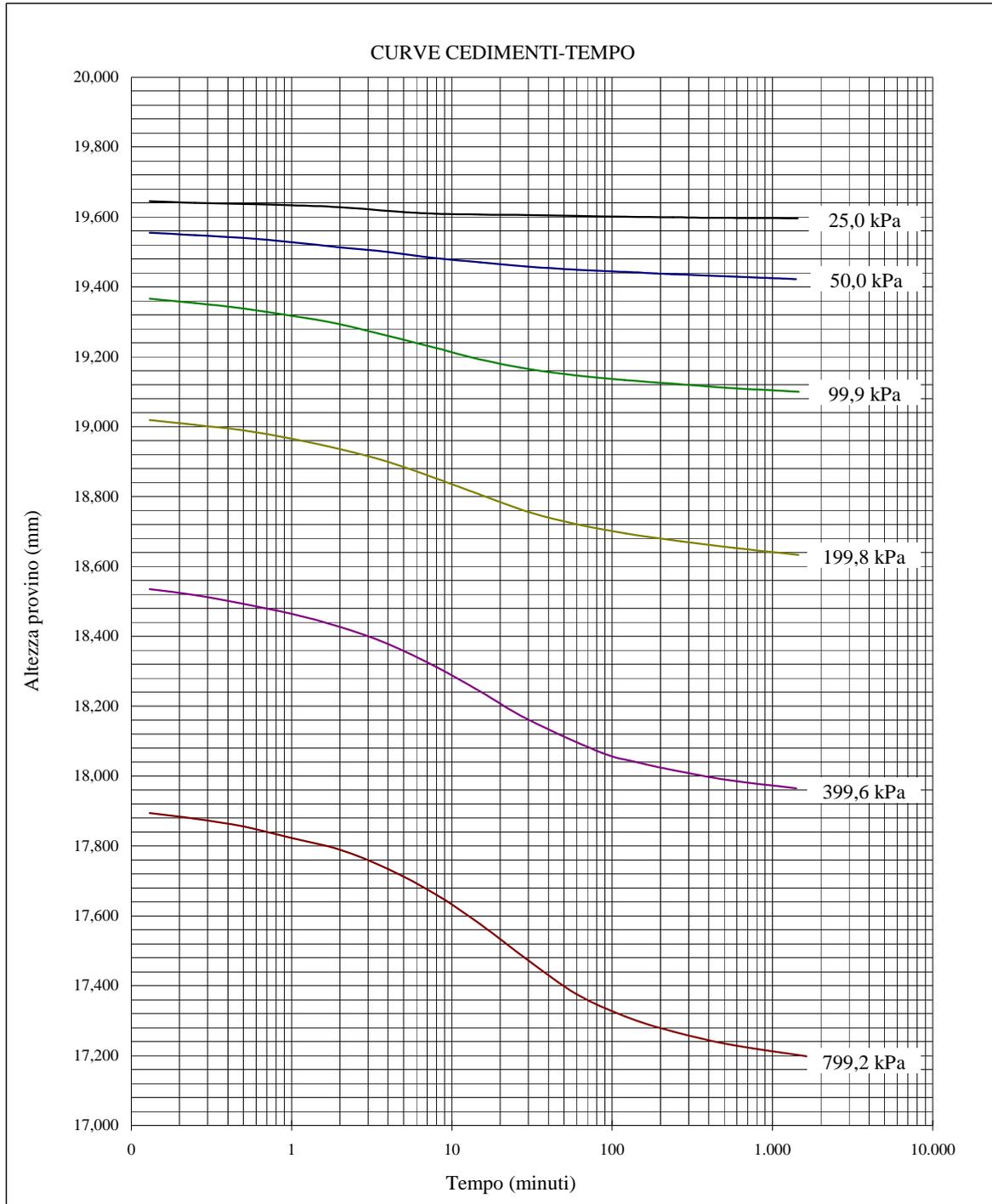
## DOCUMENTO DI PROVA

Allegato:

III

Rif. laboratorio:

5624/11



Quartu Sant'Elena 25 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

## DOCUMENTO DI PROVA

Data inizio prova:  Rif. laboratorio:

**COMMITTENTE: Geosardinya srl**

CANTIERE: Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento:  Ubicazione sondaggio n°:

Sigla campione:  Profondità prelievo dal p.c. (m):

Tipo di materiale:

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (IL - incremento di carico controllato)

Raccomandazioni AGI 1994 - esecuzione prove geotecniche

Apparecchiatura di prova: edometro a fulcro fisso

#### CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI DEL CAMPIONE

Diametro (mm)	<input type="text" value="50,40"/>	Contenuto d'acqua (%)	<input type="text" value="67,6"/>
Altezza (mm)	<input type="text" value="20,00"/>	Peso di volume secco (g/cm <sup>3</sup> )	<input type="text" value="0,953"/>
Peso di volume naturale (g/cm <sup>3</sup> )	<input type="text" value="1,597"/>	Indice dei vuoti E <sub>0</sub>	<input type="text" value="1,782"/>
Peso specifico dei grani (g/cm <sup>3</sup> )	<input type="text" value="2,650"/>	Grado di saturazione (%)	<input type="text" value="100,6"/>

#### RISULTATI DELLA PROVA

Pressione kPa	Cedimento mm	Cedimento %	Indice dei vuoti	Modulo edometrico (Eed) kPa	Coeff. di cons. primario (Cv) cmq/sec	Coeff. di cons. secondario (C <sub>α</sub> ) %
6,3	0,245	1,23	1,748			
12,5	0,405	2,03	1,726			
25,1	0,825	4,13	1,667	572,4	3,03E-04	0,362
50,1	1,400	7,00	1,587	811,1	2,82E-04	0,557
100,3	2,140	10,70	1,484	1210,4	2,16E-04	0,911
200,6	3,400	17,00	1,309	1321,4	1,29E-04	1,398
401,2	5,100	25,50	1,073	1758,2	7,40E-05	1,751

Pressione kPa	Coeff. di permeabilità (K) cm/sec	Indice di compr. Cc
25,1	5,30E-08	
50,1	3,48E-08	
100,3	1,78E-08	
200,6	9,73E-09	
401,2	4,21E-09	0,786

Esame del campione prima della prova:

Pocket, media su 12 determinazioni: 0,321 Kg/cm<sup>3</sup>

Vane Test, media su 4 determinazioni 0,135 Kg/cm<sup>3</sup>



Quartu Sant'Elena 30 giugno 2011

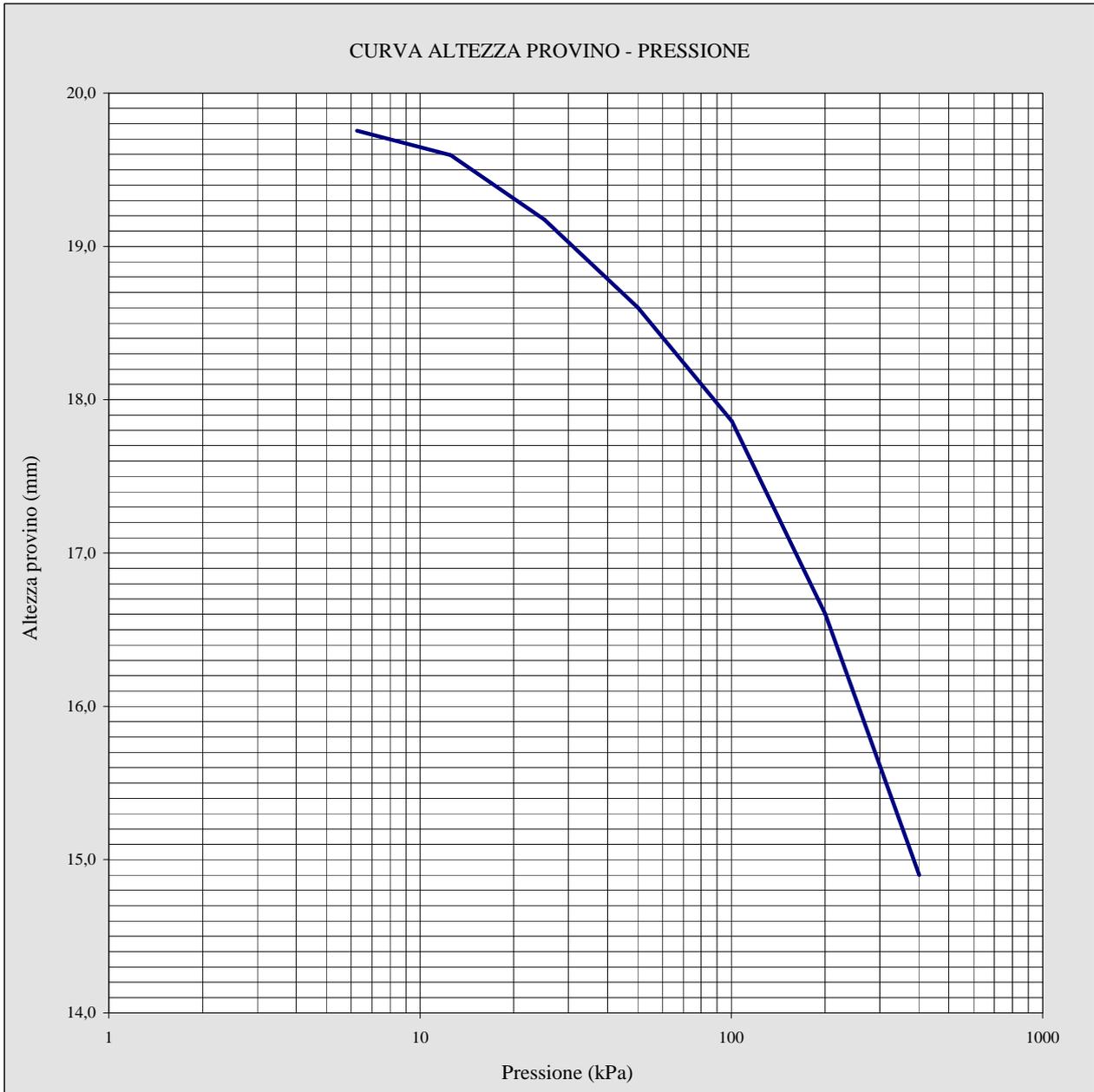
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 30 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

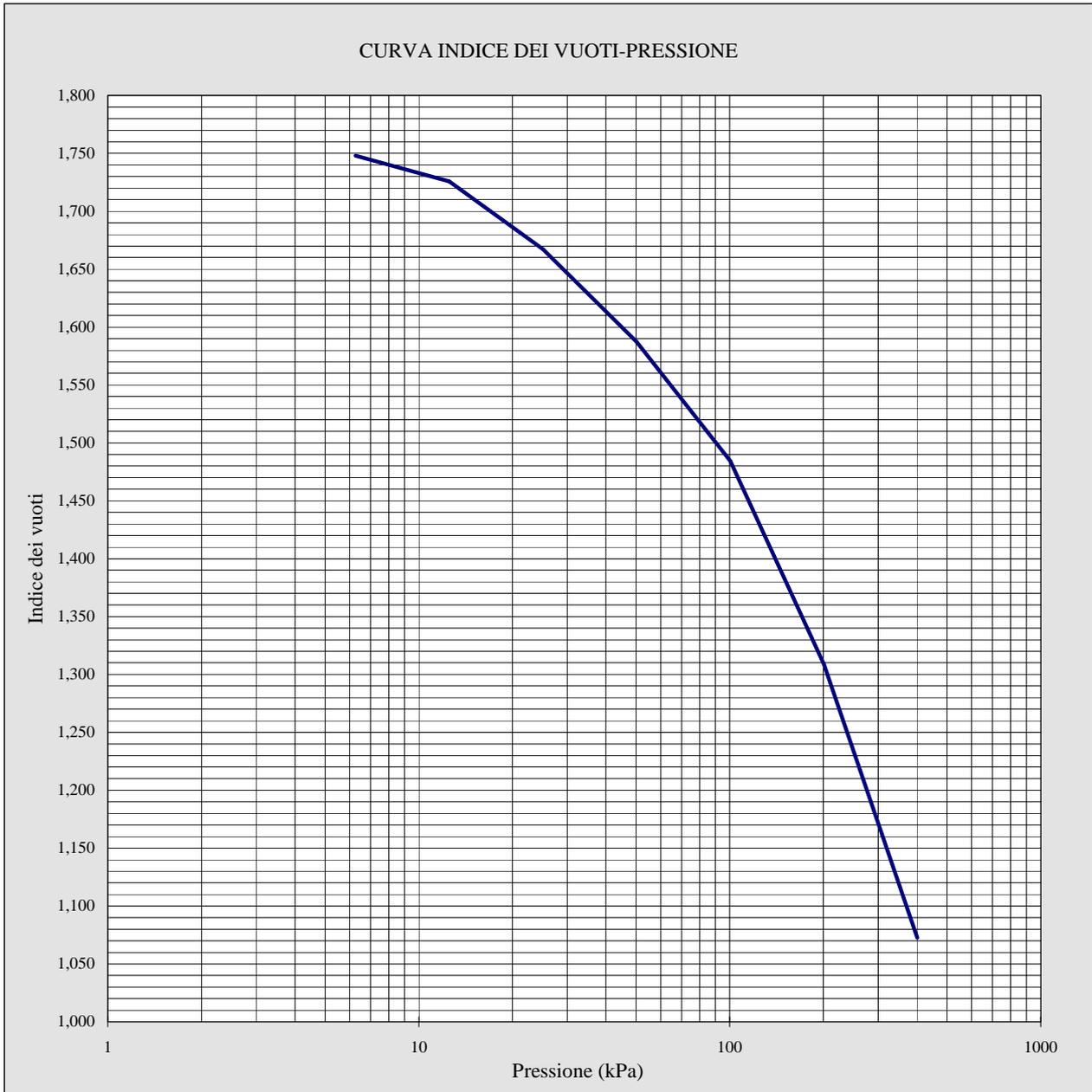
*Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale*

*Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel.070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P.Caula 347/7167780 - I.Dessi 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223*

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 30 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessi

Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

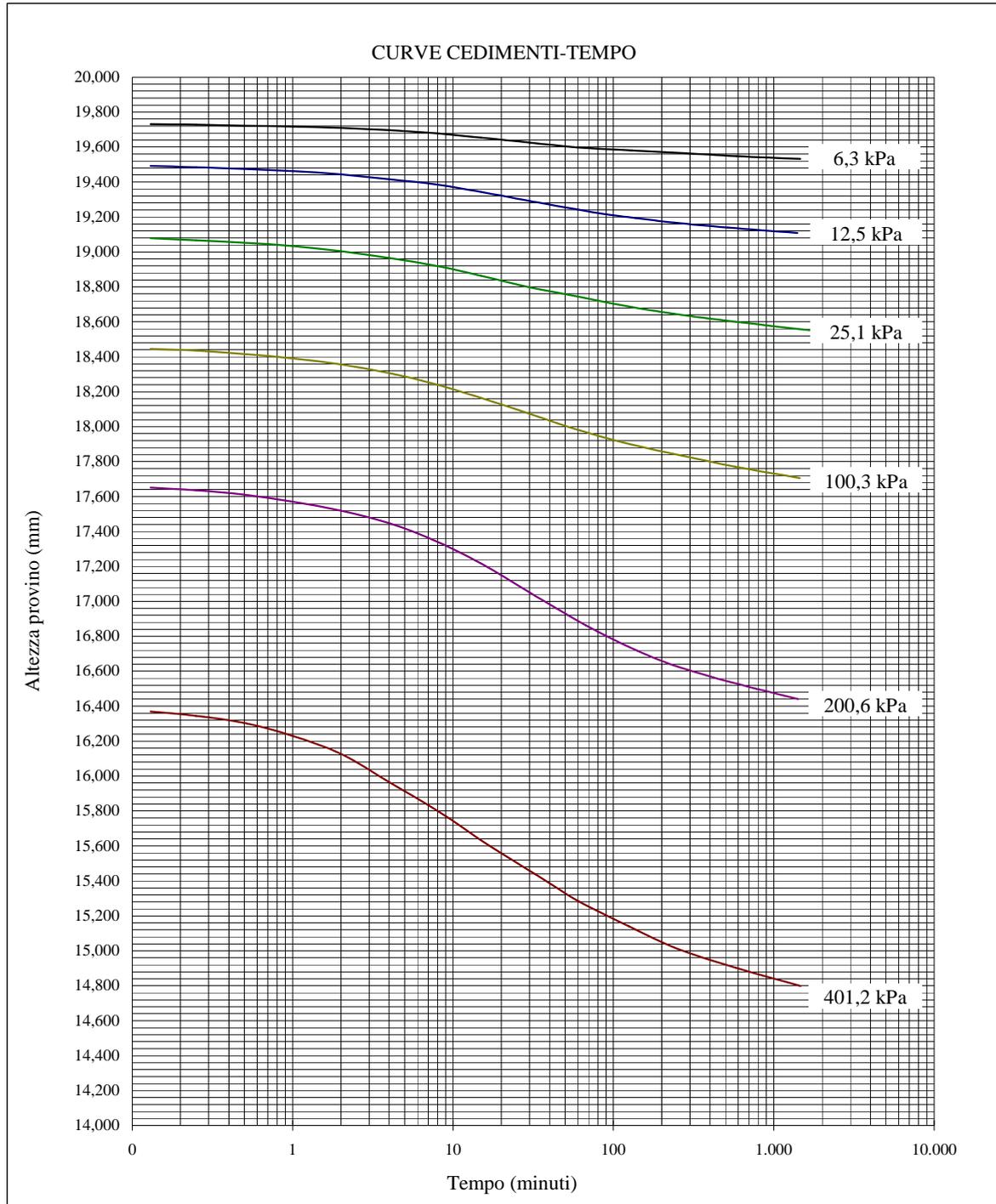
## DOCUMENTO DI PROVA

Allegato:

III

Rif. laboratorio:

5625/11



Quartu Sant'Elena 30 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

## DOCUMENTO DI PROVA

Data inizio prova:  Rif. laboratorio:

**COMMITTENTE: Geosardinya srl**

CANTIERE: Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento:  Ubicazione sondaggio n°:

Sigla campione:  Profondità prelievo dal p.c. (m):

Tipo di materiale:

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (IL - incremento di carico controllato)

Raccomandazioni AGI 1994 - esecuzione prove geotecniche

Apparecchiatura di prova: edometro a fulcro fisso

#### CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI DEL CAMPIONE

Diametro (mm)	50,45	Contenuto d'acqua (%)	21,3
Altezza (mm)	20,50	Peso di volume secco (g/cm <sup>3</sup> )	1,649
Peso di volume naturale (g/cm <sup>3</sup> )	2,000	Indice dei vuoti E <sub>0</sub>	0,632
Peso specifico dei grani (g/cm <sup>3</sup> )	2,691	Grado di saturazione (%)	90,6

#### RISULTATI DELLA PROVA

Pressione kPa	Cedimento mm	Cedimento %	Indice dei vuoti	Modulo edometrico (Eed) kPa	Coeff. di cons. primario (Cv) cmq/sec	Coeff. di cons. secondario (C <sub>α</sub> ) %
12,5	0,058	0,28	0,627			
25,0	0,180	0,88	0,617	2084,1	5,70E-04	0,062
50,1	0,395	1,93	0,600	2340,1	5,62E-04	0,126
100,1	0,780	3,80	0,570	2563,6	6,32E-04	0,176
200,2	1,325	6,46	0,526	3521,9	6,06E-04	0,249
400,4	2,030	9,90	0,470	5245,0	2,47E-04	0,255
800,8	2,745	13,39	0,413	9942,9	1,53E-04	0,263

Pressione kPa	Coeff. di permeabilità (K) cm/sec	Indice di compr. Cc
50,1	2,40E-08	
100,1	2,47E-08	
200,2	1,72E-08	
400,4	4,70E-09	
800,8	1,54E-09	0,189



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

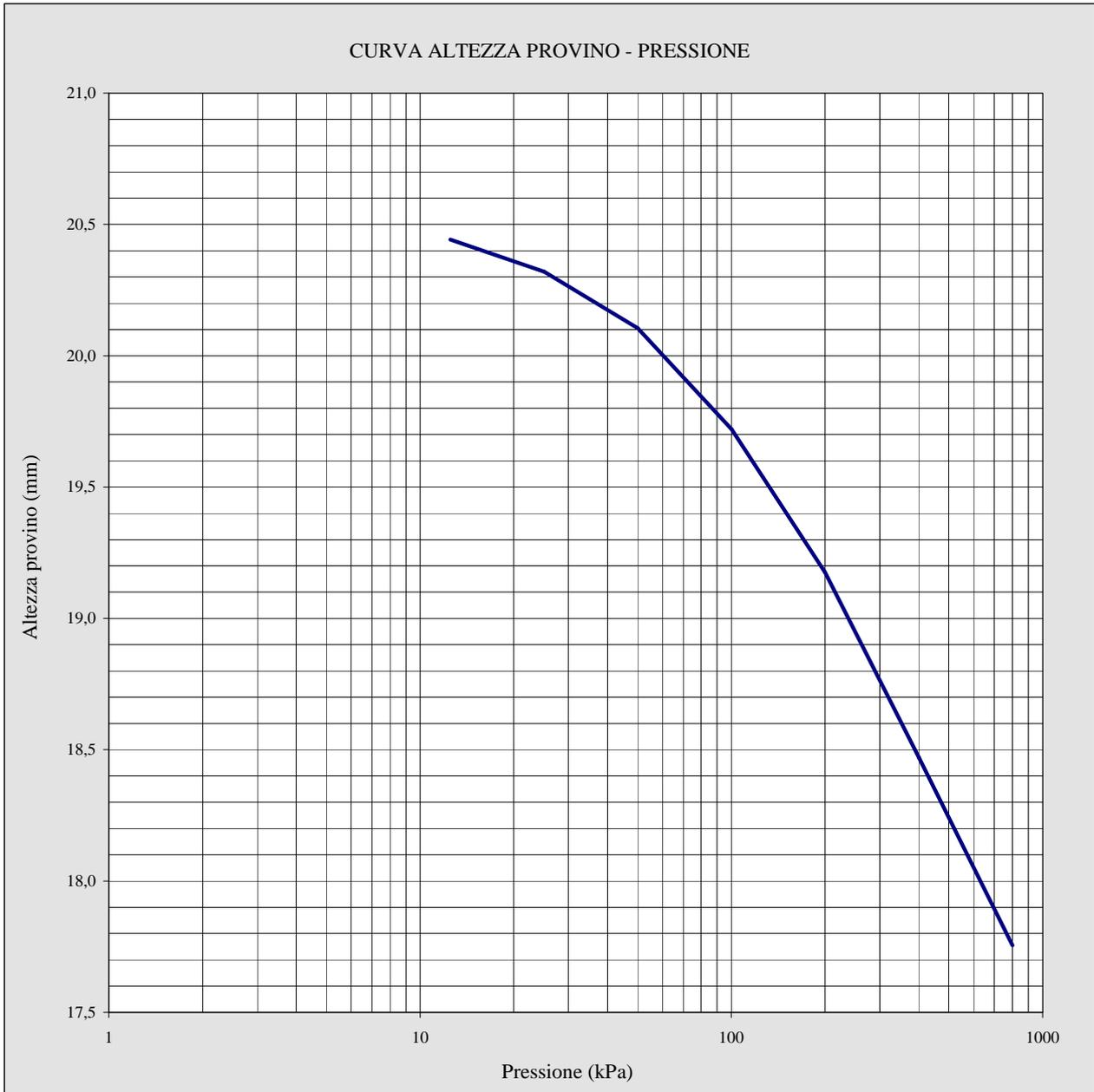
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

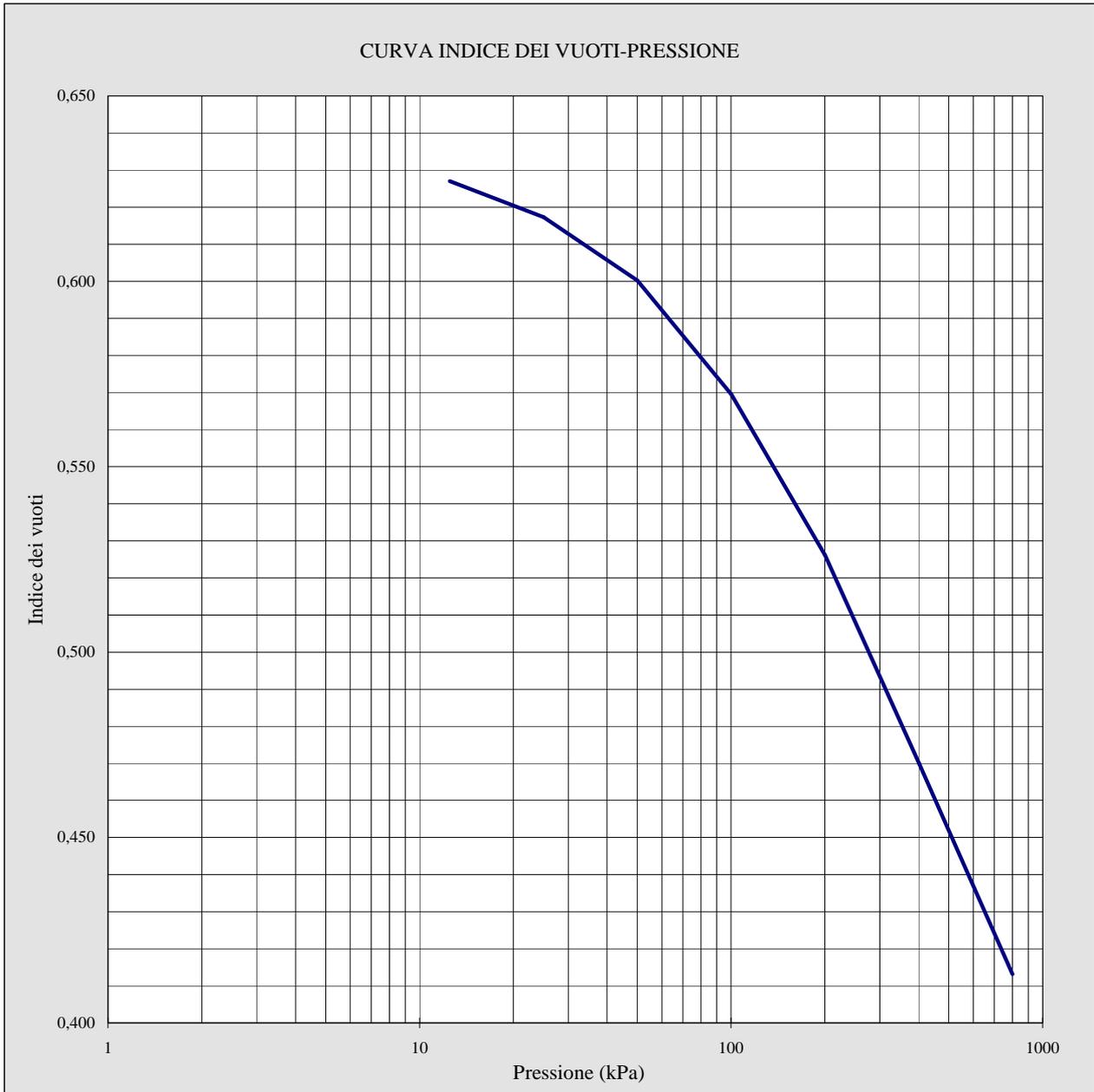
Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessi 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

**DOCUMENTO DI PROVA**

Allegato:

Rif. laboratorio:



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessi

Prove e analisi dei materiali da costruzione  
Prove e indagini in sito - Assistenza cantiere  
Installazione strumenti di monitoraggio geotecnico  
Caratterizzazione dei terreni di fondazione  
Cave e discariche - Geologia ambientale

Via Parini, 71a/b - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
Tel. 070/862381 - Fax 070/4512057  
Cell. P. Caula 347/7167780 - I. Dessì 368/7853386  
E-mail soiltech@tiscali.it - sito web www.soiltechgeologia.com  
Partita IVA 03018780928 - Iscrizione Camera di Commercio: REA 240223

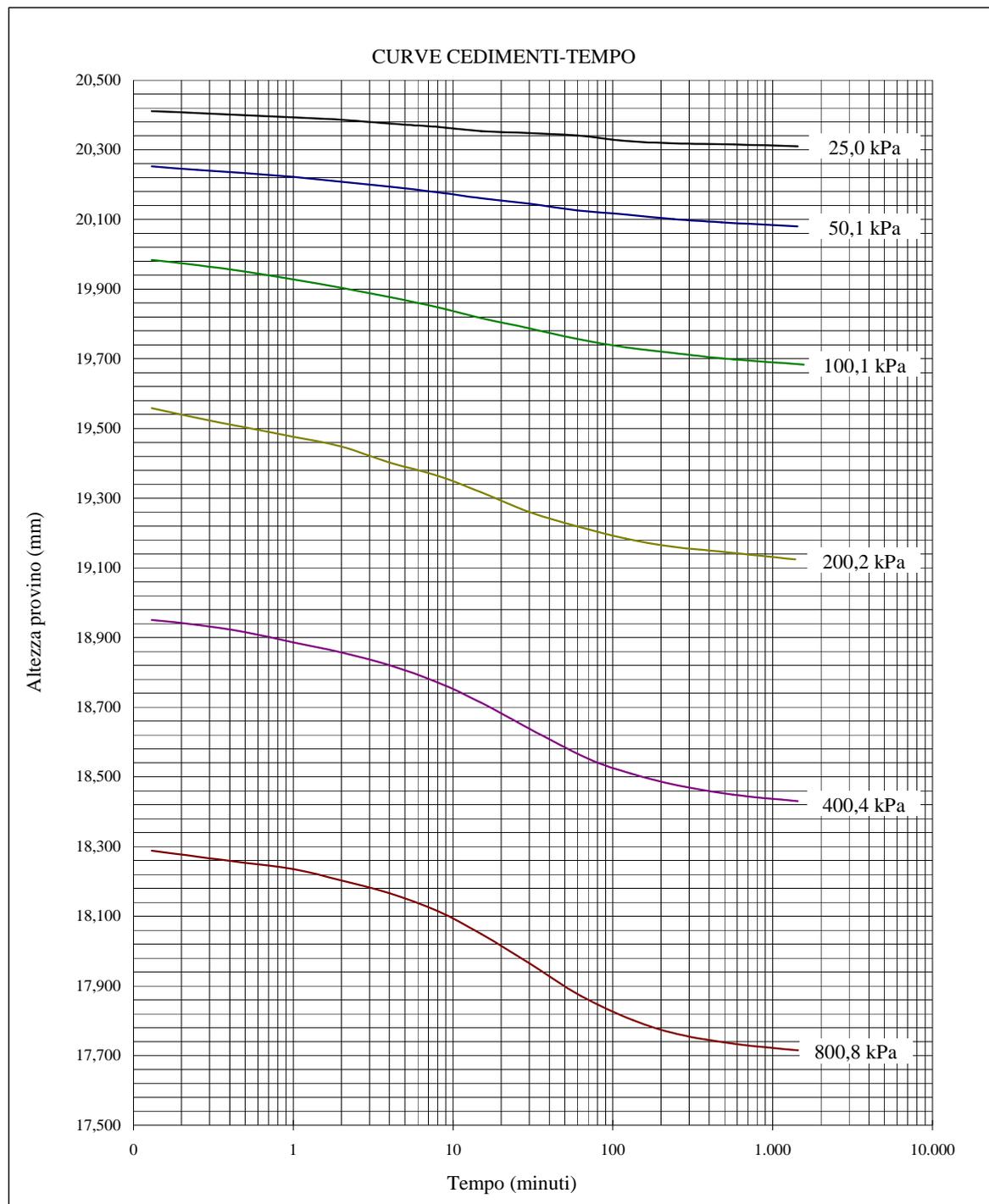
## DOCUMENTO DI PROVA

Allegato:

III

Rif. laboratorio:

5615/11



Quartu Sant'Elena 16 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

**DOCUMENTO DI PROVA**

Data inizio prova:  Rif. laboratorio:

**Committente:** Geosardinya srl

**Opera:** Oristano - Lottizzazione Forru de Madeddu

Data del campionamento:  Ubicazione Sondaggio n°:

Sigla del campione:  Profondità prelievo dal p.c. (mt)

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Apparecchio di Casagrande

Descrizione del campione

Caratteristiche della prova

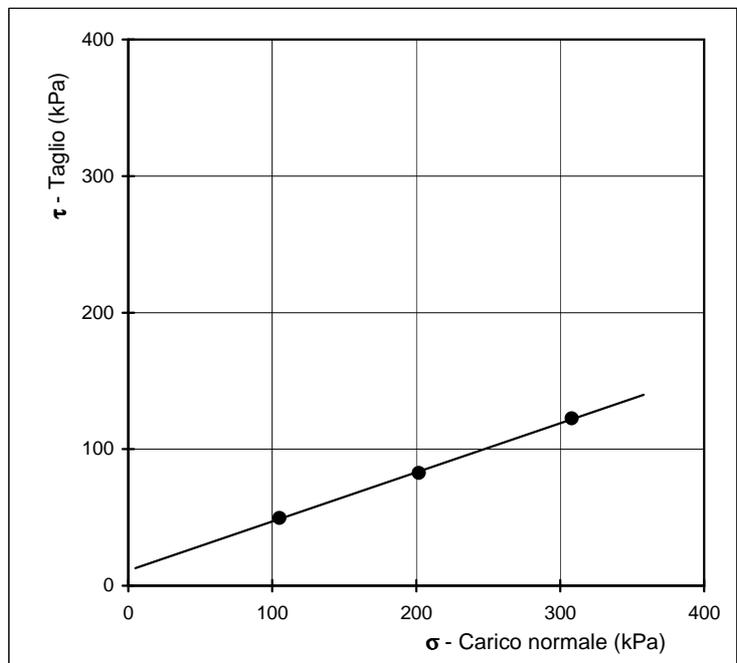
Dimensioni della cella (mm)  Velocità di esecuzione (mm/min)

Caratteristiche del provino	Provino n°	1	2	3
Contenuto d'acqua iniziale	%		33,2	
Peso di volume	g/cmc	1,882	1,881	1,880
<b>Determinazioni della prova</b>	Carico kPa	105,00	202,00	308,00
Tempo di consolidazione	ore		24	
Resistenza massima al taglio	kPa	49,56	82,47	122,55

Angolo d'attrito:

Coesione: kPa

Misura della consistenza col pocket penetrometer  
(media su 6 determinazioni) Kg/cmq



Quartu Sant'Elena 9 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessi

**DOCUMENTO DI PROVA**

Data inizio prova:

Rif. laboratorio:

**Committente:** Geosardinya srl

**Opera:** Oristano - Lottizzazione Forru de Madeddu

Data del campionamento:

Ubicazione Sondaggio n°:

Sigla del campione:

Profondità prelievo dal p.c. (mt)

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Apparecchio di Casagrande

Descrizione del campione

Caratteristiche della prova

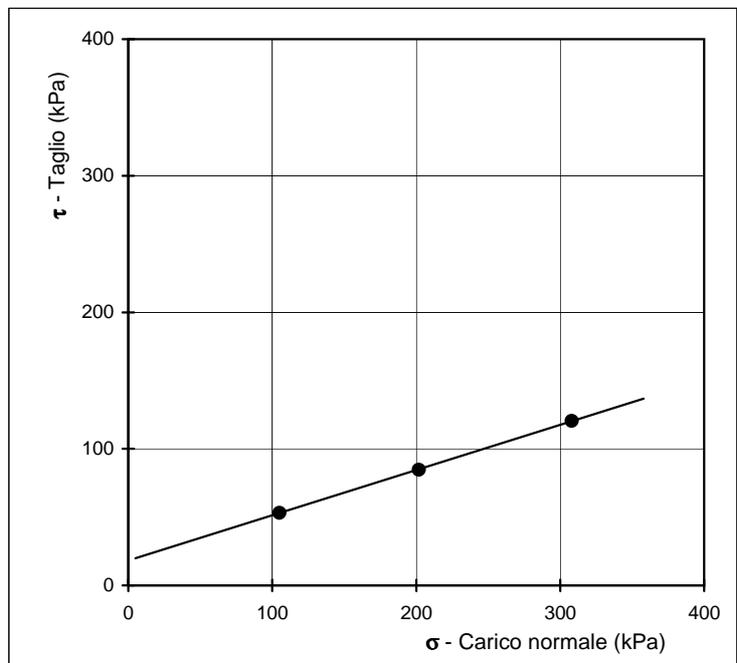
Dimensioni della cella (mm)  Velocità di esecuzione (mm/min)

Caratteristiche del provino	Provino n°	1	2	3
Contenuto d'acqua iniziale	%		21,3	
Peso di volume	g/cmc	2,043	2,036	2,046
<b>Determinazioni della prova</b>	Carico kPa	105,00	202,00	308,00
Tempo di consolidazione	ore		24	
Resistenza massima al taglio	kPa	53,17	84,63	120,38

Angolo d'attrito:

Coesione: kPa

Misura della consistenza col pocket penetrometer  
(media su 6 determinazioni) Kg/cmq



Quartu Sant'Elena 9 giugno 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessi

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5633/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 1  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,10 - 0,20

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita  
 per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	83,0		
10	74,5		
5	67,7		
2	55,5		
1	44,1		
0,4	29,4		
0,15	19,9		
0,075	18,2		

Umidità: % 3,4  
 Peso netto: g 5741,2

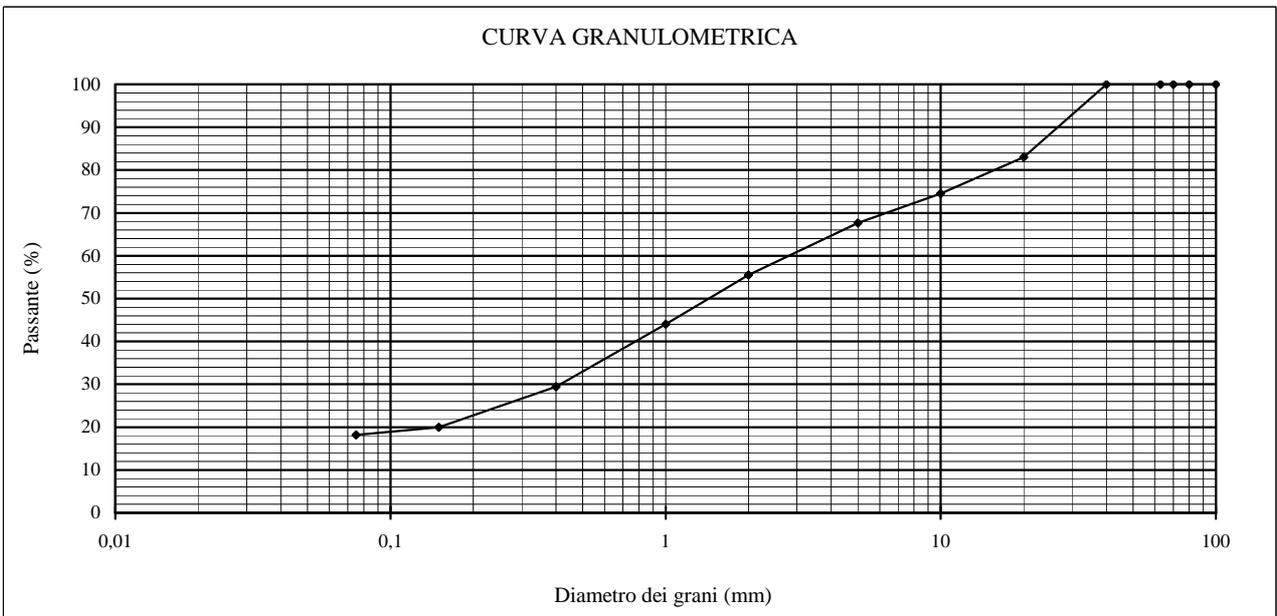
Rapporto 0,075/0,4 0,62

Limite liquido: % 34  
 Limite plastico: % 15  
 Indice plastico: % 19

Contenuto in ghiaia: % 44,5  
 Contenuto in sabbia: % 37,4  
 Contenuto in limo e argilla: % 18,2

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A2-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):  
Ghiaia con sabbia argillosa



Quartu Sant'Elena, 01 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5634/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 1  
 Sigla del campione: C2 Profondità prelievo m. p.c.: 0,20 - 0,30

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita  
 per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	96,4		
20	90,1		
10	78,7		
5	69,6		
2	60,8		
1	53,6		
0,4	37,5		
0,15	17,7		
0,075	15,5		

Umidità: % 5,6  
 Peso netto: g 5092,5

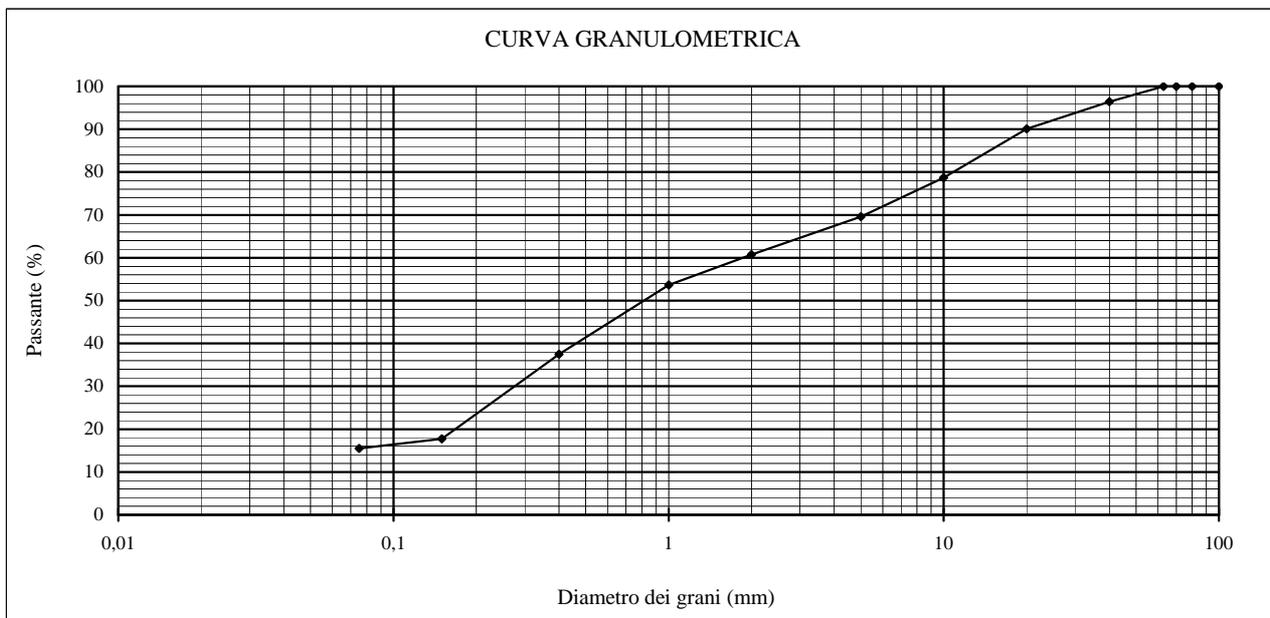
Rapporto 0,075/0,4 0,41

Limite liquido: % 22  
 Limite plastico: % 15  
 Indice plastico: % 7

Contenuto in ghiaia: % 39,2  
 Contenuto in sabbia: % 45,3  
 Contenuto in limo e argilla: % 15,5

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A2-4

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):  
Sabbia con ghiaia limosa



Quartu Sant'Elena, 01 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5635/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 3  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,10 - 0,20

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita  
 per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	98,1		
20	91,4		
10	77,3		
5	65,6		
2	53,6		
1	42,7		
0,4	28,2		
0,15	17,5		
0,075	15,4		

Umidità: % 3,4  
 Peso netto: g 6064,5

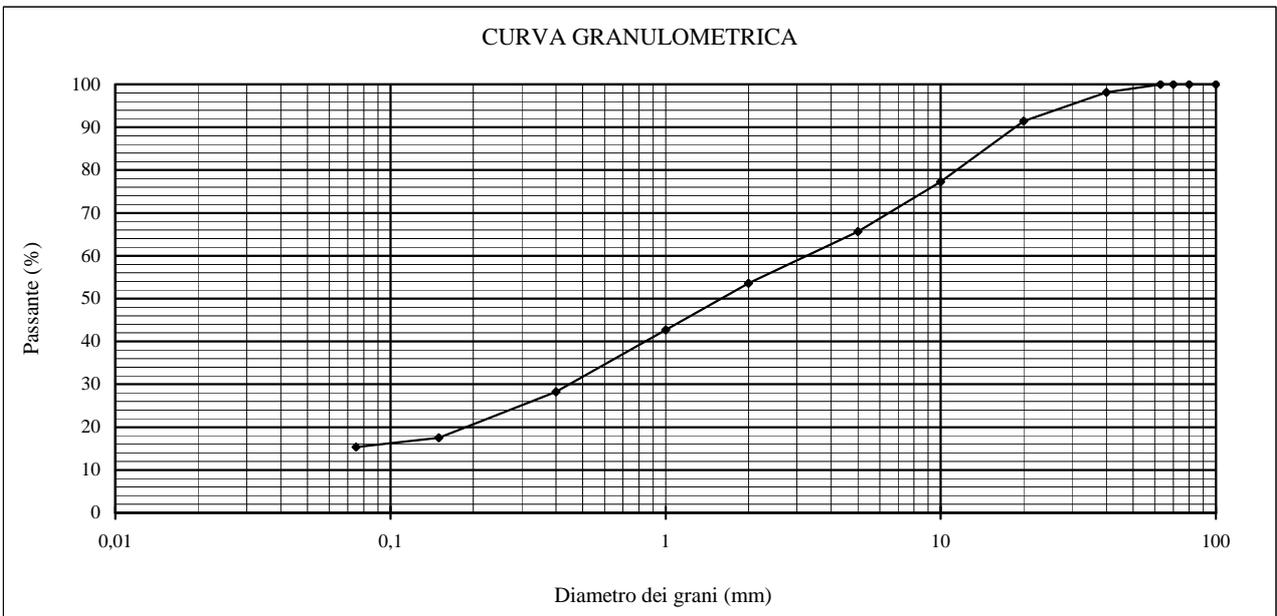
Rapporto 0,075/0,4 0,54

Limite liquido: % 25  
 Limite plastico: % 16  
 Indice plastico: % 9

Contenuto in ghiaia: % 46,4  
 Contenuto in sabbia: % 38,2  
 Contenuto in limo e argilla: % 15,4

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A2-4

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):  
Ghiaia con sabbia limosa



Quartu Sant'Elena, 01 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5636/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 5  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,00 - 0,10

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita  
 per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	96,9		
20	84,1		
10	73,1		
5	63,8		
2	48,3		
1	35,4		
0,4	19,8		
0,15	11,6		
0,075	10,5		

Umidità: % 1,8  
 Peso netto: g 5684,5

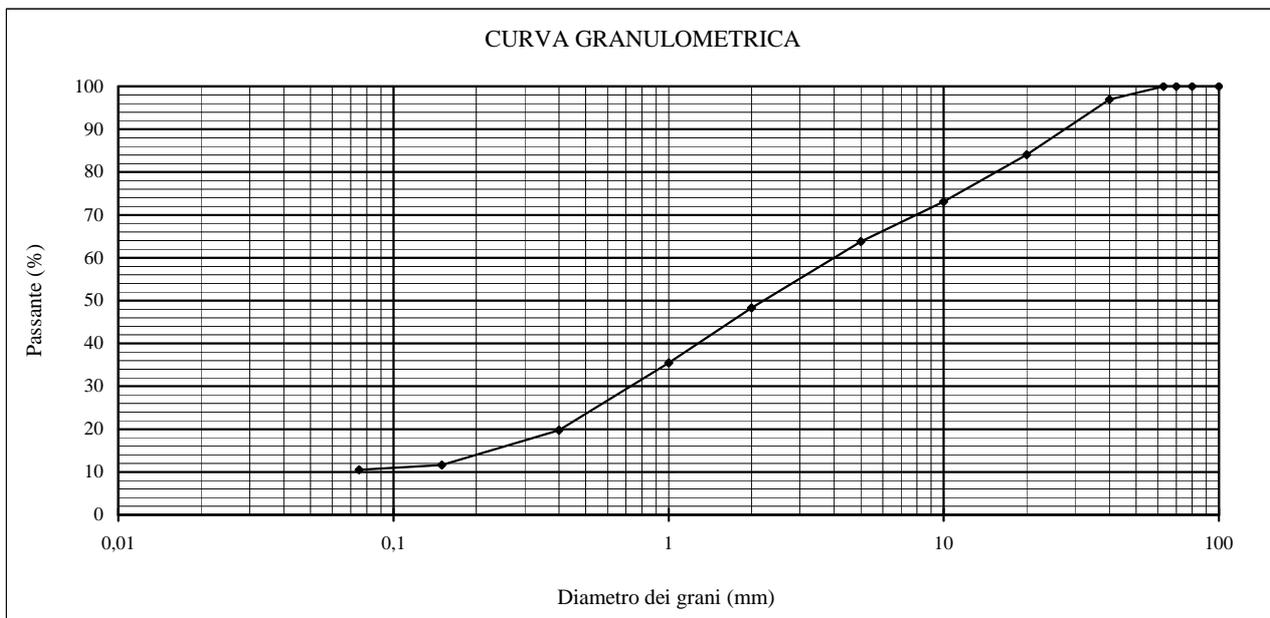
Rapporto 0,075/0,4 0,53

Limite liquido: % 32  
 Limite plastico: % 17  
 Indice plastico: % 15

Contenuto in ghiaia: % 51,7  
 Contenuto in sabbia: % 37,8  
 Contenuto in limo e argilla: % 10,5

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A2-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):  
Ghiaia con sabbia argillosa



Quartu Sant'Elena, 01 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5637/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 6  
 Sigla del campione: C2 Profondità prelievo m. p.c.: 0,60 - 0,70

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	99,0		
1	95,4		
0,4	87,0		
0,15	71,4		
0,075	66,7		

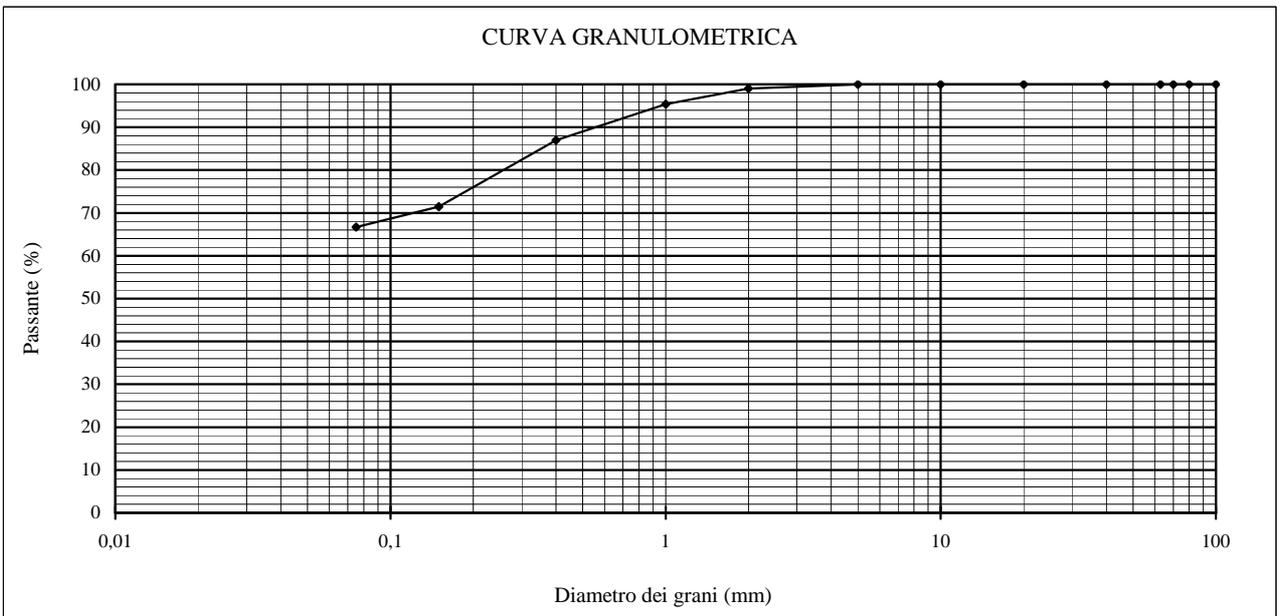
Umidità:	%	13,7
Peso netto:	g	424,5
Limite liquido:	%	39
Limite plastico:	%	18
Indice plastico:	%	21
Indice di consistenza:	%	1,2

Contenuto in ghiaia:	%	1,0
Contenuto in sabbia:	%	32,3
Contenuto in limo e argilla:	%	66,7

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo con sabbia



Quartu Sant'Elena, 11 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5638/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 7  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,50 - 0,60

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

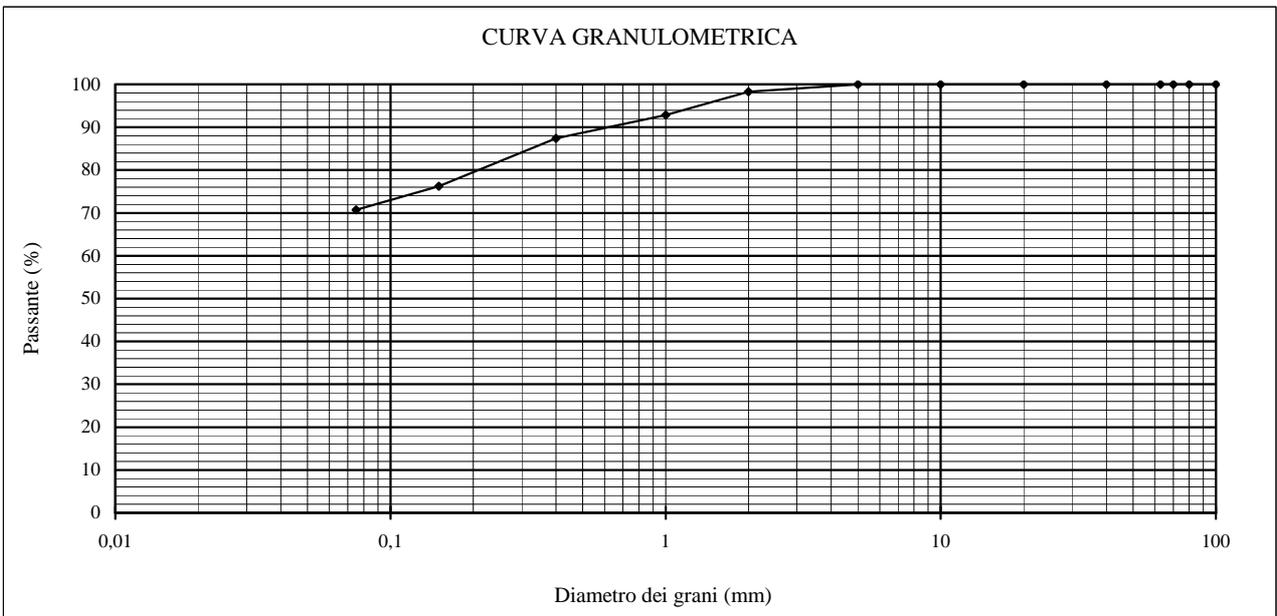
a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	98,3		
1	92,9		
0,4	87,4		
0,15	76,2		
0,075	70,7		

Umidità:	%	3,8
Peso netto:	g	410,2
Limite liquido:	%	39
Limite plastico:	%	18
Indice plastico:	%	21
Indice di consistenza:	%	1,7
Contenuto in ghiaia:	%	1,7
Contenuto in sabbia:	%	27,6
Contenuto in limo e argilla:	%	70,7

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo con sabbia



Quartu Sant'Elena, 11 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5639/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 10  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,40 - 0,50

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	99,5		
1	97,6		
0,4	93,8		
0,15	90,0		
0,075	88,6		

Umidità: % 22,1  
 Peso netto: g 303,7

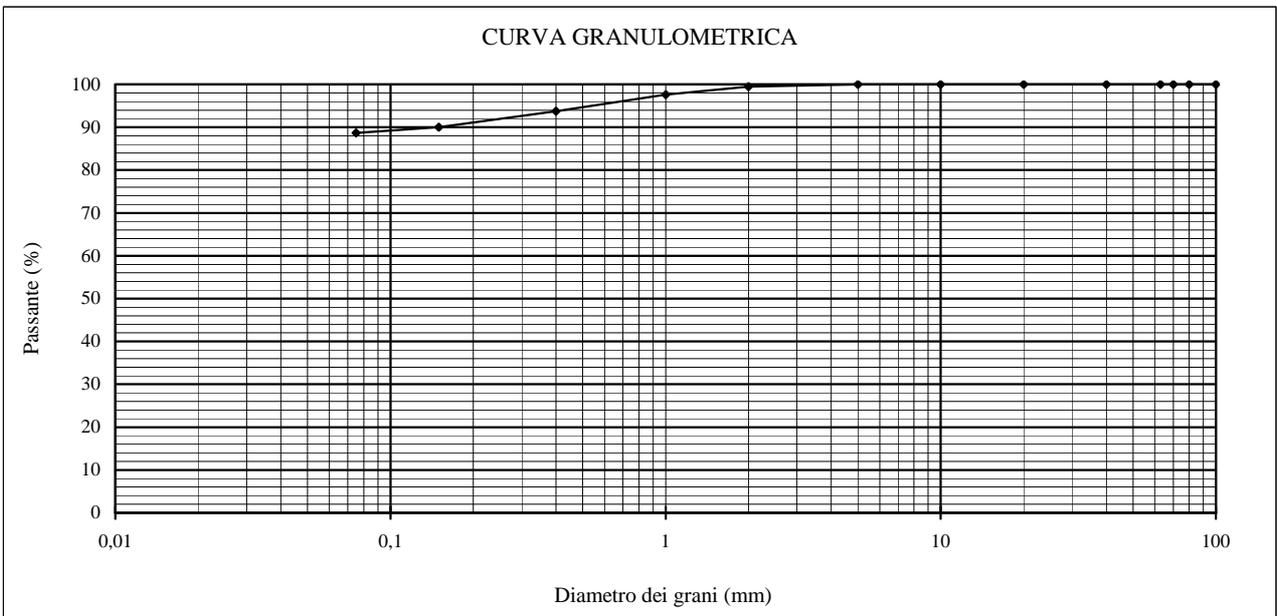
Limite liquido: % 58  
 Limite plastico: % 23  
 Indice plastico: % 35  
 Indice di consistenza: % 1,0

Contenuto in ghiaia: % 0,5  
 Contenuto in sabbia: % 10,8  
 Contenuto in limo e argilla: % 88,6

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A7-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo sabbioso



Quartu Sant'Elena, 11 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5640/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 12  
 Sigla del campione: C2 Profondità prelievo m. p.c.: 0,60 - 0,70

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

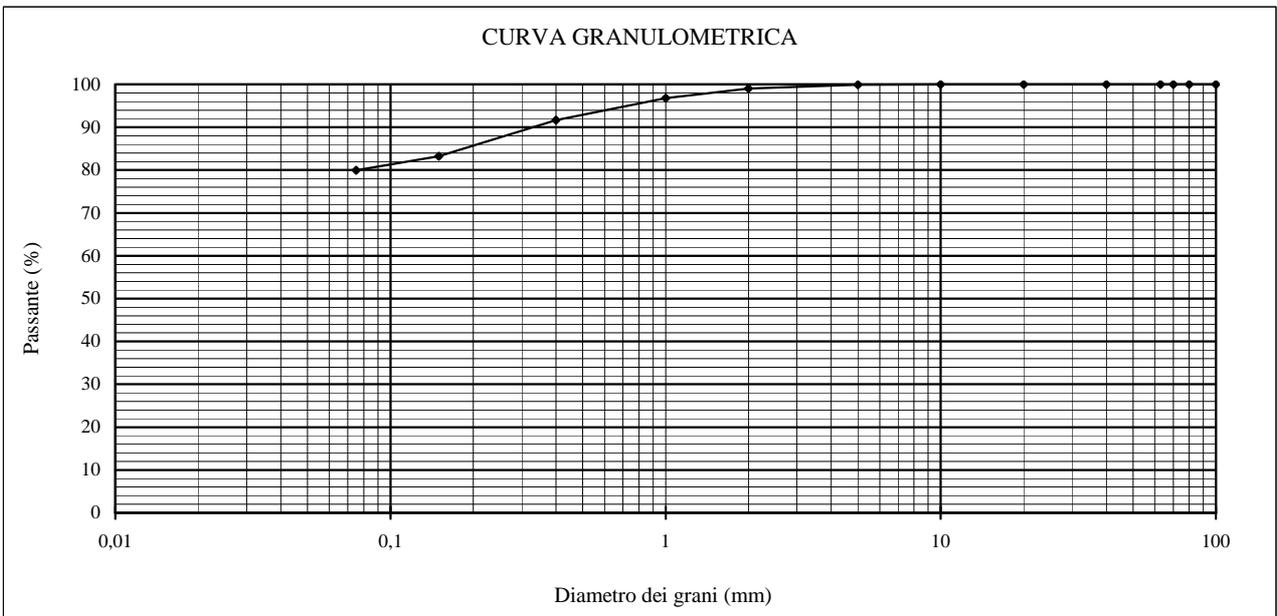
a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	99,9		
2	99,0		
1	96,8		
0,4	91,6		
0,15	83,2		
0,075	79,9		

Umidità:	%	16,6
Peso netto:	g	411,1
Limite liquido:	%	49
Limite plastico:	%	20
Indice plastico:	%	29
Indice di consistenza:	%	1,1
Contenuto in ghiaia:	%	1,0
Contenuto in sabbia:	%	19,1
Contenuto in limo e argilla:	%	79,9

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A7-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo sabbioso



Quartu Sant'Elena, 11 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5641/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 14  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,30 - 0,40

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	99,5		
2	98,5		
1	95,6		
0,4	90,9		
0,15	82,3		
0,075	76,7		

Umidità: % 13,1  
 Peso netto: g 439,4

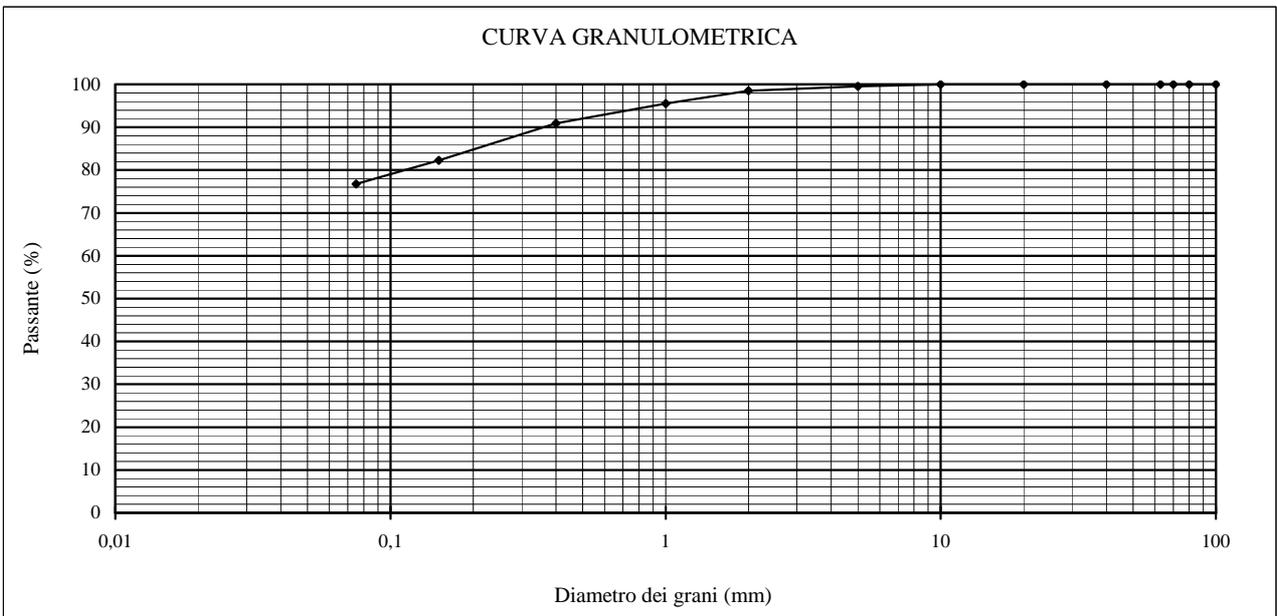
Limite liquido: % 39  
 Limite plastico: % 19  
 Indice plastico: % 20  
 Indice di consistenza: % 1,3

Contenuto in ghiaia: % 1,5  
 Contenuto in sabbia: % 21,8  
 Contenuto in limo e argilla: % 76,7

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo sabbioso



Quartu Sant'Elena, 14 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5642/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 16  
 Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,30 - 0,40

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	99,9		
1	98,9		
0,4	96,0		
0,15	89,7		
0,075	85,7		

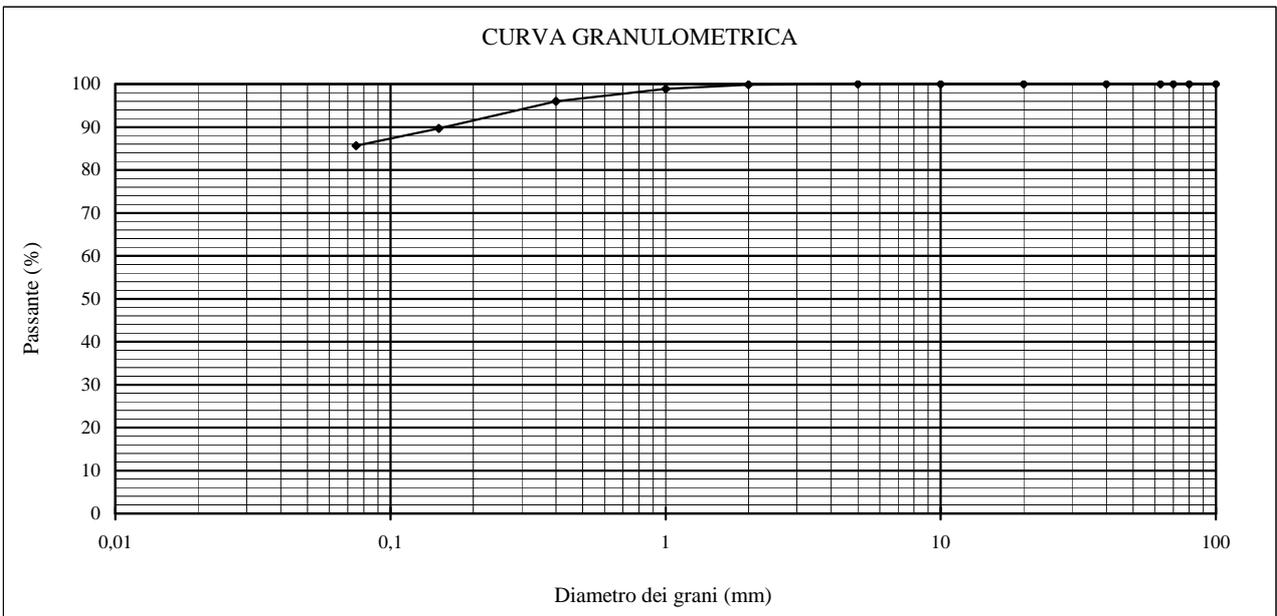
Umidità:	%	14,2
Peso netto:	g	364,9
Limite liquido:	%	48
Limite plastico:	%	19
Indice plastico:	%	29
Indice di consistenza:	%	1,2

Contenuto in ghiaia:	%	0,1
Contenuto in sabbia:	%	14,2
Contenuto in limo e argilla:	%	85,7

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A7-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo sabbioso



Quartu Sant'Elena, 14 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
 Laboratorio prove geotecniche  
 Il Responsabile della Sperimentazione  
 Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5643/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 19  
Sigla del campione: C2 Profondità prelievo m. p.c.: 0,70 - 0,80

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita  
per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	98,5		
1	89,5		
0,4	63,5		
0,15	40,0		
0,075	34,4		

Umidità: % 12,8  
Peso netto: g 375,6

Rapporto 0,075/0,4 0,54

Limite liquido: % 33

Limite plastico: % 16

Indice plastico: % 17

Contenuto in ghiaia: % 1,5

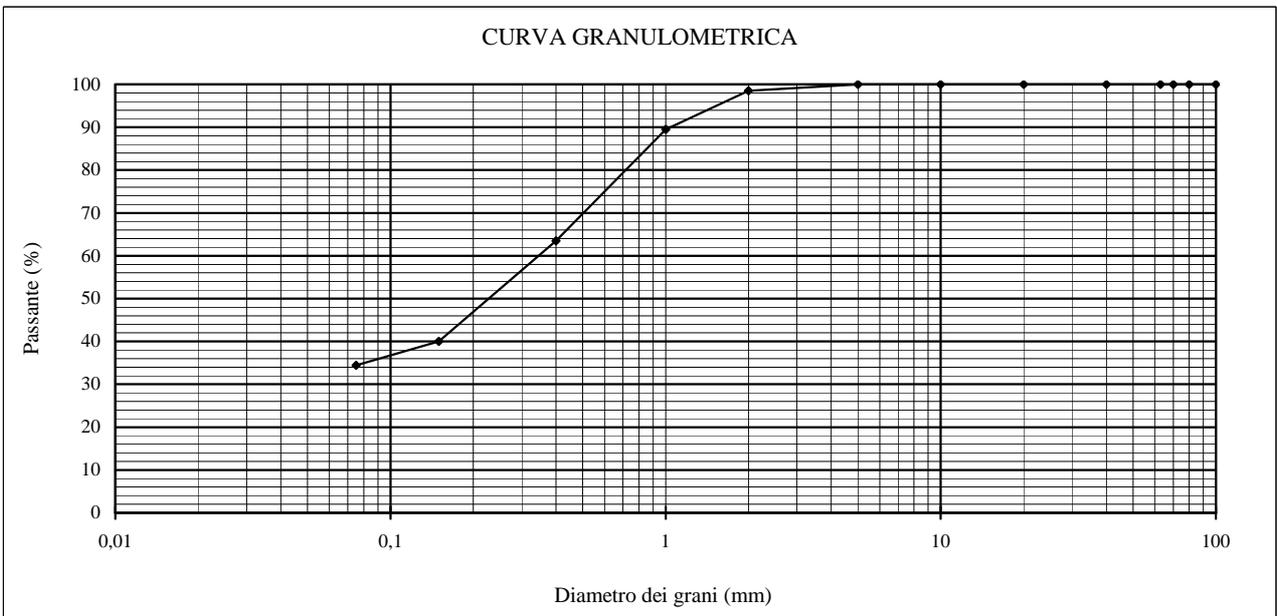
Contenuto in sabbia: % 64,1

Contenuto in limo e argilla: % 34,4

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A2-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Sabbia con argilla limosa



Quartu Sant'Elena, 14 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì

## CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 29-giu-11 Rif. laboratorio: 5644/11

COMMITTENTE: Geosardinya srl CANTIERE: Sa Rodia - Lottizzazione Forru de Madeddu - Oristano

Data del campionamento: 21-giu-11 Ubicazione pozzetto n°: PZ 20  
Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,30 - 0,40

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 1008

Analisi granulometrica eseguita

per setacciatura (via umida) "a" e per sedimentazione "b"

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
100	100,0		
80	100,0		
70	100,0		
63	100,0		
40	100,0		
20	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	99,2		
1	95,4		
0,4	87,9		
0,15	74,4		
0,075	69,2		

Umidità: % 12,8  
Peso netto: g 456,2

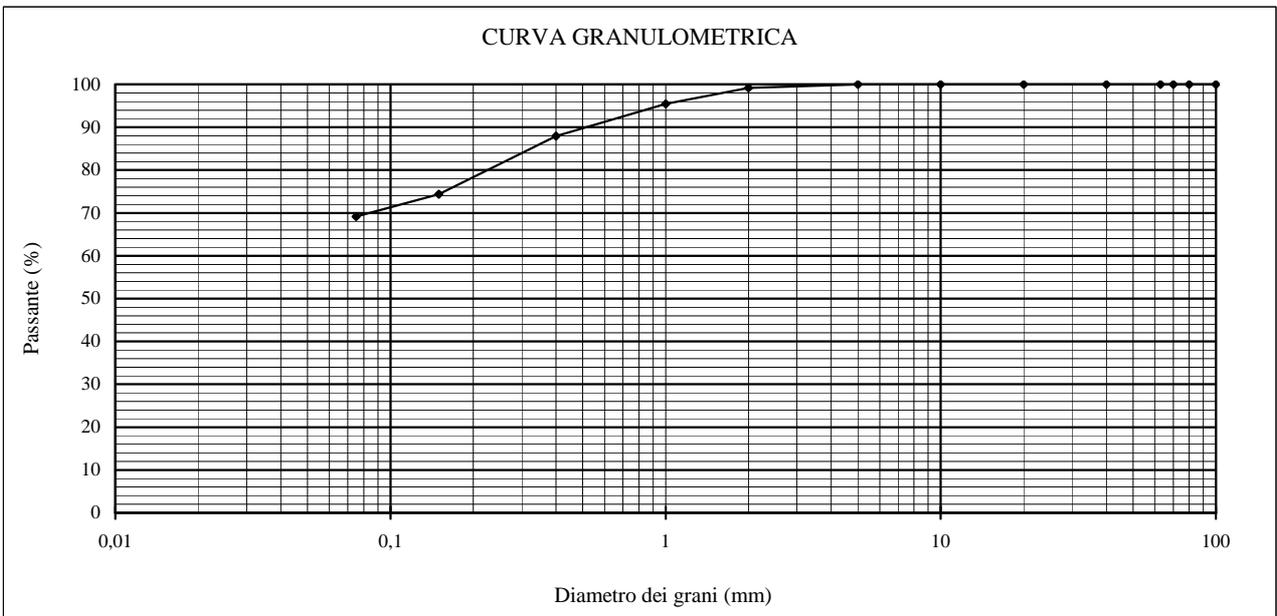
Limite liquido: % 39  
Limite plastico: % 19  
Indice plastico: % 20  
Indice di consistenza: % 1,3

Contenuto in ghiaia: % 0,8  
Contenuto in sabbia: % 30,0  
Contenuto in limo e argilla: % 69,2

**CLASSIFICAZIONE CNR UNI:** A-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla e limo con sabbia



Quartu Sant'Elena, 14 luglio 2011

**soiltech** s.n.c.  
Laboratorio prove geotecniche  
Il Responsabile della Sperimentazione  
Dott. Geol. Ignazio Dessì