
COMUNE DI ORISTANO

PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE F.LLI IBBA

PROLUNGAMENTO VIA CAMPANELLI ~ ORISTANO

INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE



Il Geologo
Dott. Geol. Antonello Piredda

INDICE

PREMESSA.....	1
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	2
CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI.....	3
INDAGINI SVOLTE	6
CONSIDERAZIONI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE.....	9

PREMESSA

Sono state eseguite nel mese di marzo 2012 indagini geognostiche e geotecniche per il progetto di una nuova lottizzazione 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 hanno consentito l'individuazione delle caratteristiche lito-stratigrafiche e geotecniche generali dell'intero comparto in esame, finalizzate sia a valutazioni sulla tipologia di fondazione dei futuri interventi costruttivi che per le opere di urbanizzazione primaria, in particolare per la viabilità.

L'area situata nella zona del prolungamento di via Campanelli è caratterizzata da un andamento morfologico sub-pianeggiante con una quota compresa fra 5÷6 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. 528 070 Cabras, 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 E 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.

Il contesto geologico generale del territorio in esame è caratterizzato da depositi olocenici lagunari e palustri, limosi, argillosi e sabbiosi sia in alternanza che in vari rapporti granulometrici. Queste variazioni sedimentologiche sono ugualmente presenti nelle alluvioni pleistoceniche di base, prevalentemente sabbiose, ghiaiose e limo-argillose.

L'eterogeneità di tali depositi quaternari con continue alternanze di strati granulari, coesivi e coesivo-granulari di differenti spessori, è legata agli apporti alluvionali del paleo Tirso e agli interscambi con l'ambiente costiero.

Si tratta di un territorio pianeggiante o debolmente ondulato, con lievi depressioni, che si estende fino alla costa del Golfo di Oristano.

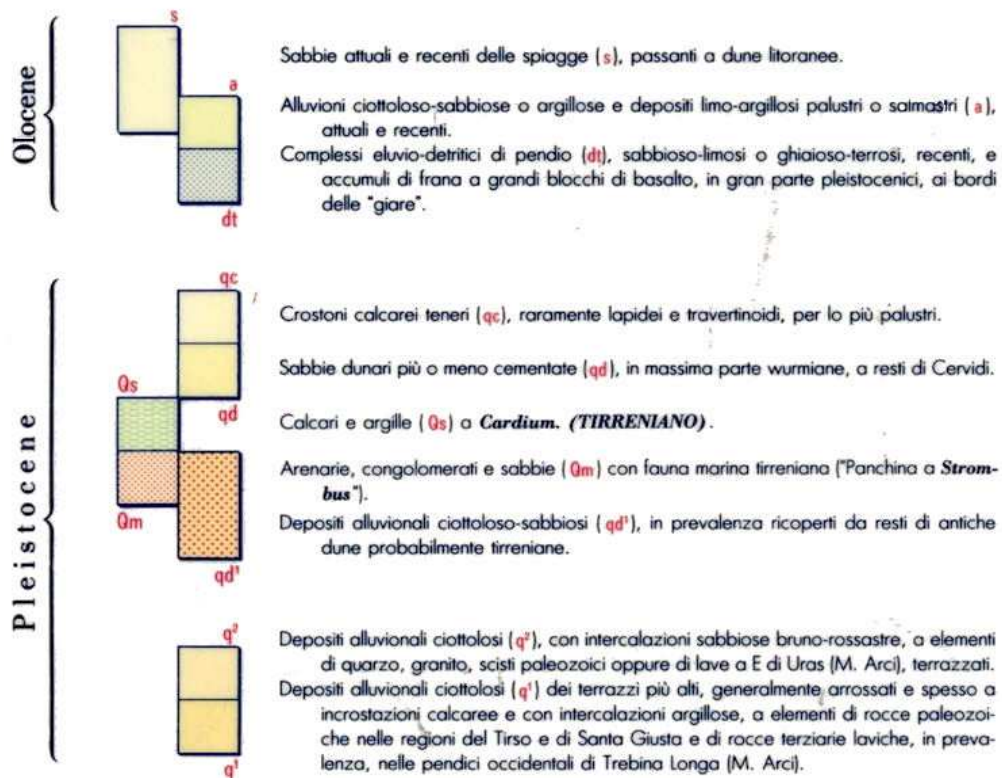
Morfologicamente la piana alluvionale costiera è caratterizzata dal tratto terminale meandriforme e dal delta del Fiume Tirso, dagli stagni di Cabras e di Santa Giusta e dalle aree palustri limitrofe. La formazione degli stagni è dovuta alla presenza di ostacoli morfologici al regolare deflusso fluviale. 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.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA FOGLIO 216-217



INDAGINI SVOLTE

Le indagini eseguite possono essere così schematizzate:

Sondaggi a carotaggio continuo

Prove con Vane Test e Pocket Penetrometer

Prove penetrometriche S.P.T.

Prove Penetrometriche Statiche Continue CPT

Analisi di laboratorio

Sondaggi a carotaggio continuo

Sono stati eseguiti n° 5 sondaggi che hanno investigato sino ad una profondità variabile tra m – 7.50 e m – 8.50 dal piano campagna.

Per le perforazioni è stata utilizzata una perforatrice idraulica Atlas Copco Mustang A66 CBT 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 sull'immagine satellitare 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. 6 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.

Prove Penetrometriche Statiche Continue CPT

Sono state eseguite n° 3 prove penetrometriche statiche CPT con utilizzo di punta meccanica tipo Begemann.

La prova consiste nella misura della resistenza alla penetrazione nel terreno, di una punta con manicotto di dimensioni e caratteristiche standardizzate (metodo Begemann). L'avanzamento avviene attraverso un dispositivo di spinta oleodinamico opportunamente ancorato al suolo che agisce su una batteria doppia di aste, esterne e interne, alla cui estremità inferiore, è collegata la punta (avanzamento del cono 4 cm, poi del manicotto 12 cm e successivo ricongiungimento cono-manicotto sino al completo avanzamento di 20 cm).

La pressione del pistone idraulico durante l'infissione, viene visualizzata mediante un sistema di lettura manometrico e digitale. Vengono così valutati i valori di resistenza del terreno, il riconoscimento di massima delle litologie attraversate, attraverso il rapporto tra i valori di resistenza alla punta R_p e della resistenza laterale R_l .

Le prove penetrometriche statiche consentono importanti valutazioni sulle caratteristiche litologiche e sui principali parametri geotecnici del terreno.

La profondità investigata risulta di m - 8.00 dal piano campagna.

Per l'esecuzione delle prove è stato utilizzato un penetrometro PAGANI TG 63/200 montato su carro cingolato adeguatamente ancorato al terreno.

Analisi di Laboratorio

Ad integrazione delle prove in sito, per la viabilità del comparto, è stato prelevato nel corso del sondaggio S.2 a m - 0.70 ÷ - 0.90 un campione di terreno su cui è stata eseguita in laboratorio la caratterizzazione granulometrica e di suscettibilità all'acqua (Limiti e Indice di Atterberg) e Classificato secondo le Norme CNR UNI 10006.

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

⊙ S Sondaggio a carotaggio continuo

▲ CPT Prova penetrometrica



CONSIDERAZIONI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

Come precedentemente evidenziato, nell'area d'intervento sono stati eseguiti n° 5 sondaggi a carotaggio continuo 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 significativa nel sondaggio S3 a m - 3.00 ÷ - 4.20). Questa variabilità sedimentologica è legata come precedentemente evidenziato alla dinamica deposizionale del paleo Tirso.

Sulle verticali investigate S1, S2 e S5 sono stati individuati nei primi 4 – 5 metri, cioè negli strati maggiormente interessati dalle sollecitazioni trasmesse dalle fondazioni, un dominio maggiormente coesivo, mentre nel sondaggio S3 e S4 sono presenti livelli 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 - 1.60 a m - 1.70 dal piano campagna.

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, di verifiche in aree circostanti, dell'andamento delle perforazioni e dei flussi idrici.

PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA

Considerata la variabilità sedimentologica viene proposta la parametrizzazione di due verticali di prova significative, sondaggi S3 e S5 in corrispondenza dei quali sono state eseguite rispettivamente le prove penetrometriche statiche P1 e P3.

RIFERIMENTO SONDAGGIO S3 – CPT 1

Piano Campagna

			0.00 m
<i>Argille limose localmente sabbiose</i>			
Angolo di attrito	$\phi = 22^\circ \div 26^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$		
Coesione	$C = 0.05 \div 0.10 \text{ Kg/cm}^2$		
Coesione non drenata	$C_u = 0.30 \div 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	<i>H₂O - 1.70 m</i>	
			- 1.80 m
<i>Sabbie medie</i>			
Angolo di attrito	$\phi = 27^\circ \div 30^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$		
			- 3.00 m
<i>Sabbie con ghiaie debolmente limo argillose</i>			
Angolo di attrito	$\phi = 30^\circ - 32^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$		
			- 4.20 m
<i>Argille e argille limose debolmente sabbiose</i>			
Angolo di attrito	$\phi = 22^\circ \div 26^\circ$		
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$		
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$		
Coesione	$C = 0.05 \div 0.10 \text{ Kg/cm}^2$		
Coesione non drenata	$C_u = 0.30 \div 0.80 \text{ Kg/cm}^2$		
			- 6.50 m

segue

- 6.50 m

Sabbie localmente limo argillose

Angolo di attrito $\phi = 27^\circ - 30^\circ$

Peso di volume naturale $\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$

Peso di volume immerso $\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$

- 8.50 m

FINE FORO

RIFERIMENTO SONDAGGIO S5 – CPT 3

Piano Campagna

0.00 m

Riporto

- 0.40 m

Argille e argille limose localmente sabbiose

Angolo di attrito	$\phi = 22^\circ \div 26^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$	
Coesione	$C = 0.05 \div 0.10 \text{ Kg/cm}^2$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.30 \div 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	$H_2O - 1.70 \text{ m}$

- 1.80 m

Sabbie debolmente limo argillose

Angolo di attrito	$\phi = 25^\circ - 30^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$	valore cautelativo

- 2.40 m

Argille e argille limose

Angolo di attrito	$\phi = 20^\circ \div 22^\circ$	
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	$C_u = 0.30 \div 0.80 \text{ Kg/cm}^2$	

- 5.40 m

Sabbie, localmente ghiaiose e limo argillose

Angolo di attrito	$\phi = 26^\circ - 30^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.85 \text{ T/m}^3$	

- 7.00 m

Argille e argille limose

Angolo di attrito	$\phi = 20^\circ \div 22^\circ$	
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.50 \div 1.80 \text{ T/m}^3$	
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.50 \div 0.80 \text{ T/m}^3$	
Coesione non drenata	$C_u = 0.15 \div 0.25 \text{ Kg/cm}^2$	

- 8.30 m

segue

	- 8.30 m
Sabbie medie	
Angolo di attrito	$\phi = 30^\circ$
Peso di volume naturale	$\gamma = 1.80 \text{ T/m}^3$
Peso di volume immerso	$\gamma' = 0.80 \text{ T/m}^3$
	- 8.40 m

FINE FORO

Da queste valutazioni geotecniche risulta evidente come nell'ipotesi di una fondazione diretta, il piano di posa fondazioni non dovrà essere ad una profondità inferiore di circa un metro dal piano campagna per limitare fenomeni di ritiro e rigonfiamento per variazioni di imbibizione.

In linea generale la pressione sul terreno dovrà essere $\leq 0.80 \text{ Kg/cm}^2$.

Tuttavia considerata la variabilità lito-stratigrafica dell'area, sarà necessario per i futuri interventi costruttivi prevedere specifiche verifiche geognostiche e geotecniche.

VIABILITA'

Struttura stradale da realizzare

I sondaggi geognostici hanno evidenziato negli strati superficiali un dominio principalmente coesivo costituito da argille, argille limose e sabbiose.

L'analisi di laboratorio eseguita su un campione prelevato nel sondaggio S.2 a m - 0.70 ÷ - 0.90 risulta Classificato A-6.

Questa Classe di appartenenza identifica secondo le Raccomandazioni AGI una argilla limosa con sabbia.

Tuttavia nel settore in esame non si esclude la presenza di terreni maggiormente cedevoli.

La presenza negli strati superficiali di terreni con 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:

- Scavo di circa cm 80
- 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 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.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE C.N.R.-UN.I. 10006

Classificazione generale	Terre ghiaio - argillose						Terre limo - argillose						Torbe e terre organiche palustri
	Frazione passante allo staccio 0.075 UNI 2332 ≤ 35%						Frazione passante allo staccio 0.075 UNI 2332 > 35%						
	A 1	A 3	A 2-4	A 2-5	A 2-6	A 2-7	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8		
Gruppo	A 1-a	A 1-b											
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													
Limite liquido	-	-	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40	
Indice di plasticità	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	> 10	IP > LL.30	
Indice di gruppo	0	0	0	0	≤ 4	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20	IP > LL.30	IP > LL.30	
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	Torbe di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre		
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono					Da mediocre a scadente					Da scartare come sottofondo		
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	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo. Aspri al tatto. Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla.				Reagiscono alla prova di scuotimento*. Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto. Non facilmente modellabili allo stato umido.				Fibrosi di color bruno o nero. Facilmente individuabili a vista.		
* 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.													

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:

Serie crivelli e setacci U.N.I.

Miscela passante: % totale in peso

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 Δs .

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

≥ 300 Kg/cmq.

Terreno bonificato ed eventuale piano finito rilevati

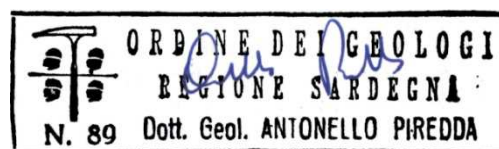
Per le bonifiche ed eventuale piano finito rilevati la compattazione eseguita per strati di circa 20 cm, dovrà fornire una densità non inferiore al 95 % e modulo di deformazione non inferiore a 500 Kg/cmq nell'intervallo di carico 1.5 - 2.5 Kg/cmq.

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: F.Ili Ibba
 LOCALITA': Prolungamento via Campanelli - Oristano
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche Lottizzazione F.Ili Ibba

UBICAZIONE: vedi immagine
 QUOTA: piano campagna
 DATA: 19/03/2012

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
1.00				4.00	1.28					Argille limose localmente debolmente sabbiose brune; presenza di radici e resti vegetali fino a m -0.20
1.20				2.20	0.64					
1.80	1.65				0.42	1.80-2.25 punta aperta	2	3	4	Sabbie medie e grosse debolmente ghiaiose ad elementi litici evoluti ≤ 1 cm, brune
2.60				1.40	0.44					Argille e argille limose brune
3.00										Sabbie fini limo argillose e debolmente limo argillose bruno nocciola
4.30				1.00	0.40					Argille e argille limose bruno nocciola
				1.20	0.60					
				1.60	0.80					
				1.20	0.60					
4.50				1.75	0.84					Sabbie medie e grosse brune
				1.50	0.88					
5.00						4.50-4.95 punta aperta	4	7	9	Sabbie medie e grosse localmente debolmente limo argillose, nocciola e grigio chiaro con alcuni elementi litici evoluti ≤ 1 cm variamente distribuiti
7.50										FINE SONDAGGIO
10.00										

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm²)

S.P.T.: Standard Penetration Test



Prelievo campione indisturbato

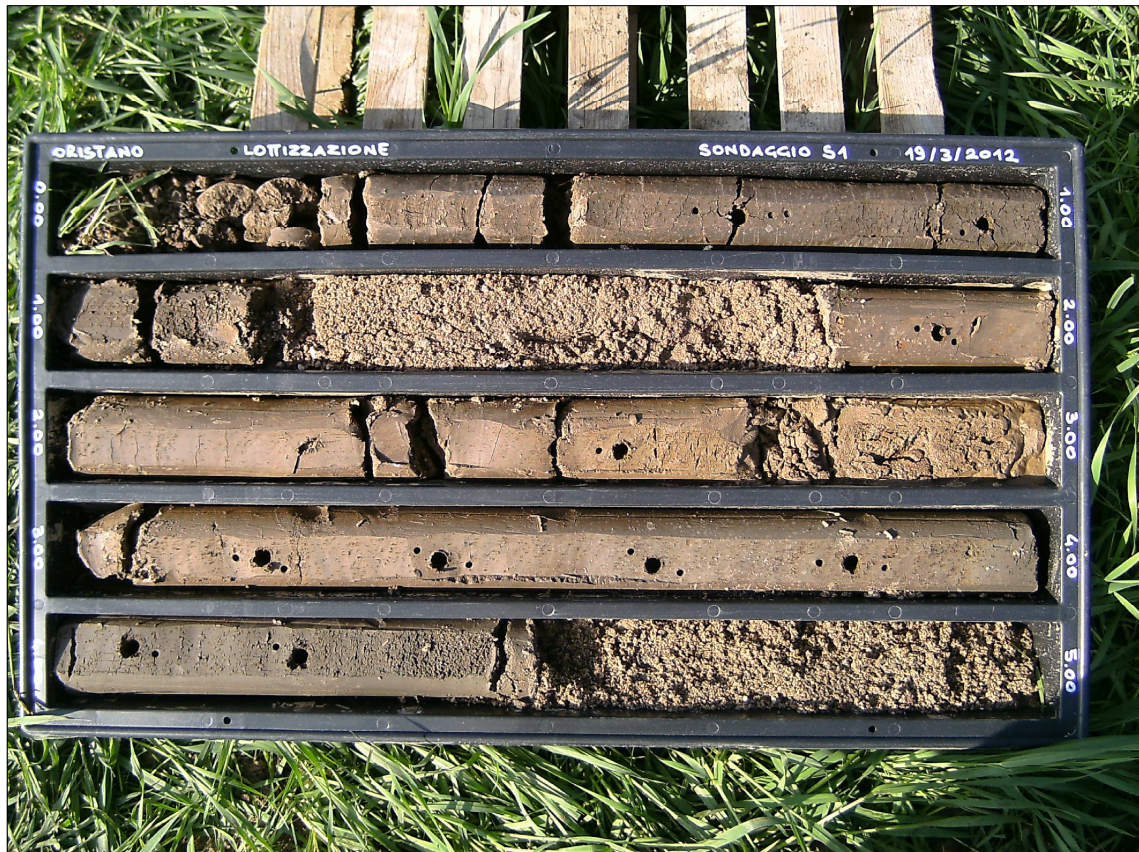


Prelievo campione a disturbo limitato



Prelievo campione rimaneggiato

Sondaggio S 1 (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 1 (-5.00 m ÷ -7.50 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 1



SONDAGGIO S 2

COMMITTENTE: F.lli Ibba
 LOCALITA': Prolungamento via Campanelli - Oristano
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche Lottizzazione F.lli Ibba

UBICAZIONE: vedi immagine
 QUOTA: piano campagna
 DATA: 20/03/2012

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
1.00				2.70	1.20					Argille limose localmente sabbiose brune; presenza di radici e resti vegetali fino a m -0.20
1.20				1.50	0.60					
				1.80	0.80					Sabbie medie debolmente limo argillose brune
1.80	1.70			2.10	0.88					
				2.00	0.92					
				2.20	1.16					Argille e argille limose localmente debolmente sabbiose nocciola; a m -3.00÷-3.10 sabbie medie
				2.20	1.04					
				2.60	1.12					
3.40						3.00-3.45 punta aperta	2	2	4	
				2.00	0.92					Argille e argille limose brune e grigiastre
				1.75	0.80					
				2.00	0.84					
4.30				1.30	0.60					Limi argillo sabbiosi grigio scuro
4.50				1.80	0.30					Sabbie fini limo argillose grigio scuro
5.00					0.52					Argille limose e limi argillo sabbiosi nerastrì
5.30				0.60	0.20					
				0.40	0.16					Sabbie fini limose localmente debolmente argillose grigio nerastre con alcuni sottili livelletti con resti vegetali
6.00										Sabbie medie e grosse grigie con alcuni elementi litici evoluti di rocce quarzitiche, vulcaniche e scistose ≤ 1 cm variamente distribuiti
7.30										Argille limose grigio scuro con alcuni frammenti conchigliari
7.60										Sabbie medie e grosse debolmente limo argillose con alcuni elementi litici evoluti da < 1 cm a ø max 2 cm e alcuni frammenti conchigliari
8.00										
10.00										FINE SONDAGGIO

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm²)

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 ÷ -8.00 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 2



SONDAGGIO S 3

COMMITTENTE: F.lli Ibba
 LOCALITA': Prolungamento via Campanelli - Oristano
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche Lottizzazione F.lli Ibba

UBICAZIONE: vedi immagine
 QUOTA: piano campagna
 DATA: 20/03/2012

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.60										Argille limose debolmente sabbiose brune; presenza di radici e resti vegetali fino a m -0.20
1.00				4.00						Sabbie fini limo argillose brune
1.20				3.50						Argille limose brune
1.80	1.70									Sabbie medie limo argillose e debolmente limo argillose bruno nocciola
3.00										Sabbie medie nocciola
4.20						3.00-3.45 punta aperta	2	4	5	Sabbie medie e grosse con ghiaie ad elementi litici evoluti di rocce quarzitiche, vulcaniche, granitiche e scistose da < 1 cm a ø max 3 cm debolmente limo argillose, nocciola
5.00				1.00 1.80 2.20 1.50 1.00 1.70	0.40 0.88 0.92 0.36 0.40 0.72					Argille e argille limose localmente debolmente sabbiose bruno grigiastre
6.50				1.30 0.60	0.42 0.32					Sabbie fini, medie e grosse in alternanza e in vari rapporti granulometrici, localmente debolmente limo argillose, grigio scuro
8.50										
10.00										FINE SONDAGGIO

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm²)

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 ÷ -8.50 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 3



SONDAGGIO S 4

COMMITTENTE: F.Ili Ibba
 LOCALITA': Prolungamento via Campanelli - Oristano
 OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche Lottizzazione F.Ili Ibba

UBICAZIONE: vedi immagine
 QUOTA: piano campagna
 DATA: 20-22/03/2012

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
1.00				3.30	1.62					Argille limose localmente debolmente sabbiose brune; presenza di radici e resti vegetali fino a m -0.20
1.10				3.10	1.40					
1.50	1.60									Sabbie limo argillose brune
										Sabbie medie e grosse localmente debolmente limo argillose, nocciola con striature grigie
3.50						3.00-3.45 punta aperta	2	3	3	
										Sabbie medie e grosse localmente debolmente limo argillose
4.50				1.30	0.40					
5.00				1.60	0.40					Argille limose localmente debolmente sabbiose grigio scuro
5.50				1.30	0.72					
				1.50	0.76					
				1.60	0.72					
										Sabbie medie e grosse con alcuni elementi litici evoluti di rocce quarzitiche, vulcaniche, scistose e granitiche ≤ 1 cm e alcuni livelletti centimetrici argillo sabbiosi
8.00										
										FINE SONDAGGIO
10.00										

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm²)
 Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm²)
 S.P.T.: Standard Penetration Test

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

Sondaggio S 4 (0.00 m ÷ -5.00 m)



Sondaggio S 4 (-5.00 m ÷ -8.00 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 4



SONDAGGIO S 5

COMMITTENTE: F.Ili Ibba

LOCALITA': Prolungamento via Campanelli - Oristano

OPERA: Indagini geognostiche e geotecniche Lottizzazione F.Ili Ibba

UBICAZIONE: vedi immagine

QUOTA: piano campagna

DATA: 22/03/2012

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp.	Litologia	Pp	Vt	S.P.T.	N1	N2	N3	DESCRIZIONE TERRENO
0.40										Terreno di riporto: sabbie fini, medie e subordinatamente grosse nocciola
1.00				2.60	1.20					Argille e argille limose localmente debolmente sabbiose brune
				2.20	1.00					
				2.30	1.00					
1.80	1.70	1.15-1.40								Sabbie medie debolmente limo argillose nocciola
2.40						2.00-2.45 punta aperta	2	3	3	
				2.00	0.68					Argille e argille limose nocciola con alcuni frammenti vegetali nerastri (carboniosi) e ocracei
				2.60	1.22					
				3.00	1.32					
				2.50	1.10					
				2.70	1.20					
				1.80	0.72					
				1.70	0.88					
4.10				2.10	0.60					Argille e argille limose grigio scuro
				1.60	0.80					
				1.60	0.92					
				1.10	0.60					
5.00				0.90	0.32					
5.40										Sabbie medie e grosse debolmente ghiaiose ad elementi litici evoluti da < 1 cm a ø max 2 cm
6.00										Argille limose grigio scuro
6.20										Sabbie fini, medie e subordinatamente grosse in vari rapporti granulometrici, localmente debolmente limo argillose, grigio scuro
7.00				0.40	0.12					Argille e argille limose nere localmente con abbondanti frammenti conchigliari
				0.40	0.16					
				0.50	0.16					
				0.50	0.20					
				0.60	0.24					
8.30										Sabbie medie e grosse grigie con alcuni frammenti conchigliari
8.40										
10.00										FINE SONDAGGIO

Pp: resistenza alla punta del Pocket Penetrometer (kg/cm²)Vt: resistenza al taglio con Vane Test (kg/cm²)

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 ÷ -8.40 m)



Postazione sondaggio a carotaggio continuo S 5



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-PG037

- committente : -
 - lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
 - località : Oristano, via E. Campanelli
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,70 da quota inizio
 - data di emissione : 31/03/2012

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	31,0	---	31,0	1,73	18,0	4,20	24,0	30,0	24,0	0,40	60,0
0,40	13,0	39,0	13,0	1,00	13,0	4,40	50,0	56,0	50,0	0,53	94,0
0,60	21,0	36,0	21,0	1,53	14,0	4,60	23,0	31,0	23,0	0,47	49,0
0,80	22,0	45,0	22,0	1,60	14,0	4,80	13,0	20,0	13,0	0,53	24,0
1,00	33,0	57,0	33,0	0,73	45,0	5,00	18,0	26,0	18,0	0,73	25,0
1,20	42,0	53,0	42,0	0,80	52,0	5,20	12,0	23,0	12,0	0,53	22,0
1,40	38,0	50,0	38,0	0,67	57,0	5,40	11,0	19,0	11,0	0,47	24,0
1,60	31,0	41,0	31,0	0,60	52,0	5,60	12,0	19,0	12,0	0,53	22,0
1,80	19,0	28,0	19,0	0,47	41,0	5,80	16,0	24,0	16,0	0,47	34,0
2,00	17,0	24,0	17,0	0,47	36,0	6,00	8,0	15,0	8,0	0,33	24,0
2,20	17,0	24,0	17,0	0,47	36,0	6,20	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0
2,40	21,0	28,0	21,0	0,47	45,0	6,40	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0
2,60	60,0	67,0	60,0	0,67	90,0	6,60	47,0	50,0	47,0	0,53	88,0
2,80	43,0	53,0	43,0	0,53	81,0	6,80	48,0	56,0	48,0	0,53	90,0
3,00	47,0	55,0	47,0	0,60	78,0	7,00	55,0	63,0	55,0	0,67	82,0
3,20	66,0	75,0	66,0	0,67	99,0	7,20	15,0	25,0	15,0	0,40	37,0
3,40	26,0	36,0	26,0	0,47	56,0	7,40	21,0	27,0	21,0	0,53	39,0
3,60	51,0	58,0	51,0	0,60	85,0	7,60	32,0	40,0	32,0	0,47	69,0
3,80	107,0	116,0	107,0	1,00	107,0	7,80	46,0	53,0	46,0	0,53	86,0
4,00	25,0	40,0	25,0	0,40	62,0	8,00	63,0	71,0	63,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

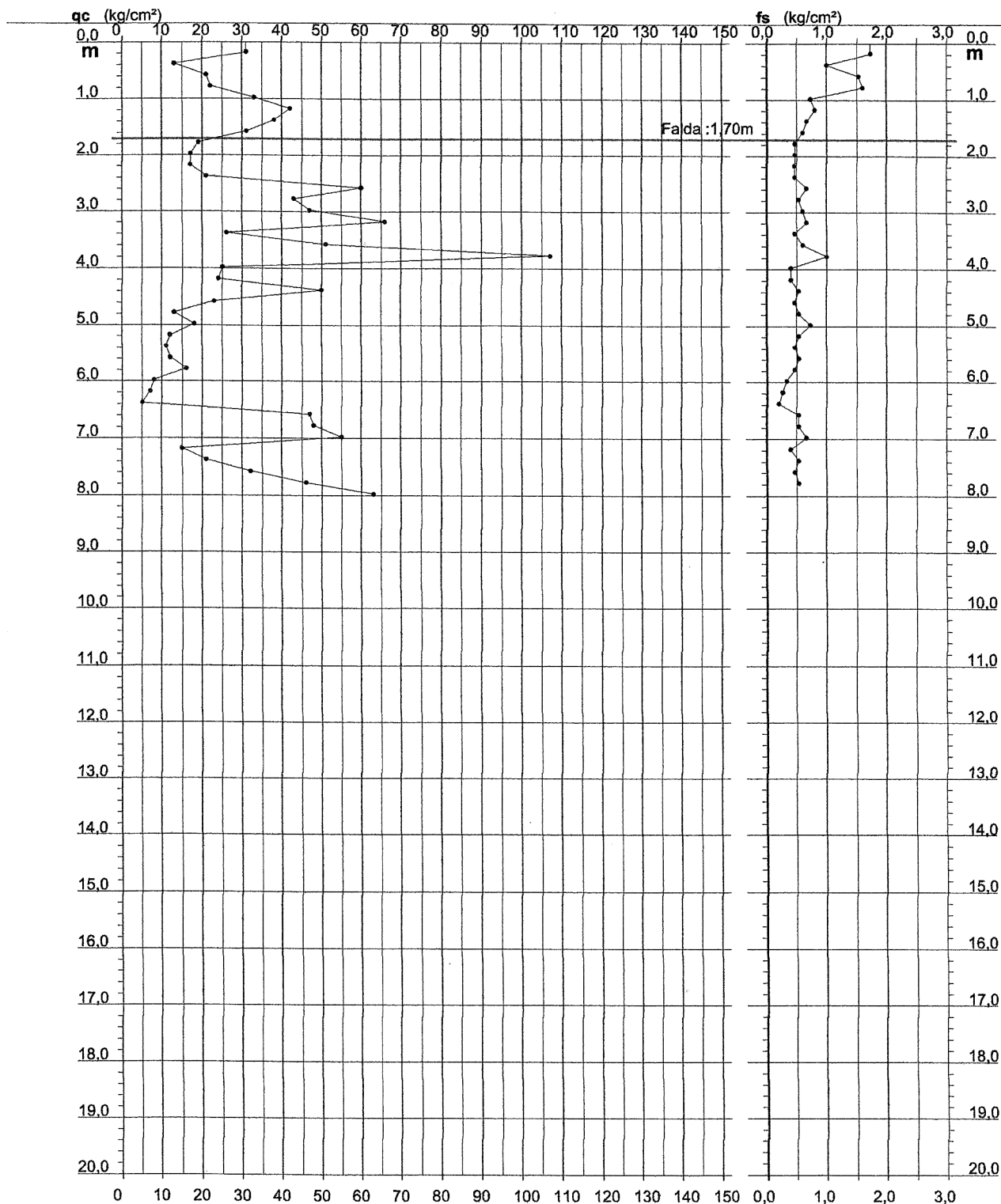
CPT 1

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibbi
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,70 da quota inizio

- data di emissione :
31/03/2012



PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

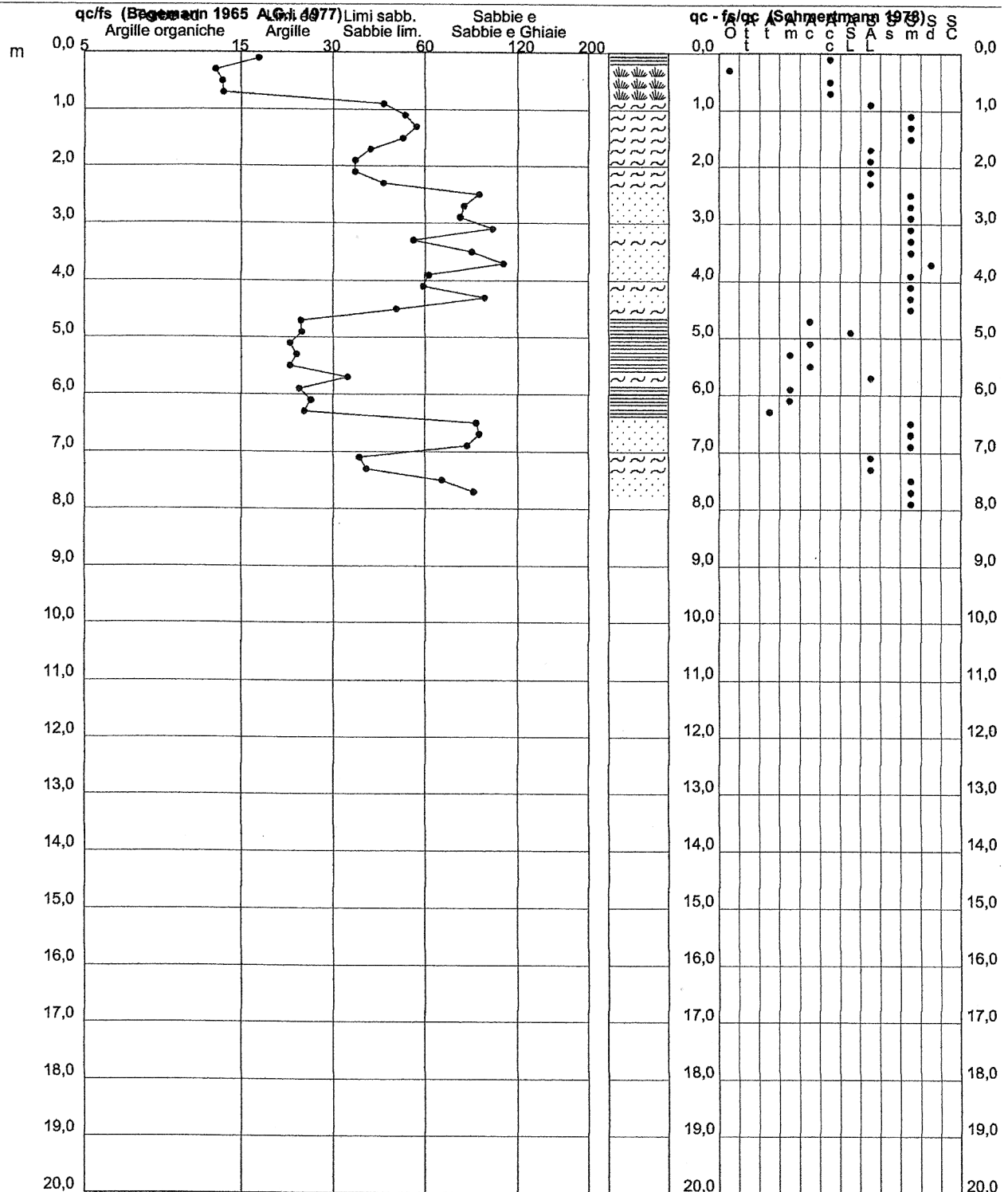
CPT 1

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,70 da quota inizio

- data di emissione :
31/03/2012



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.0105-PG037

- committente : -
 - lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
 - località : Oristano, via E. Campanelli
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,70 da quota inizio
 - data di emissione : 31/03/2012

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	31	18	4/f	1,85	0,04	1,03	99,9	176	264	93	100	42	43	45	46	45	29	0,258	52	78	93
0,40	13	13	2/III	1,85	0,07	0,60	86,7	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	21	14	4/f	1,85	0,11	0,82	76,9	140	210	63	72	38	40	42	44	40	27	0,165	35	53	63
0,80	22	14	4/f	1,85	0,15	0,85	55,5	144	216	66	67	37	39	41	43	39	28	0,149	37	55	66
1,00	33	45	3:III	1,85	0,19	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	40	29	0,174	55	83	99
1,20	42	52	3:III	1,85	0,22	--	--	--	--	--	79	39	41	42	44	40	30	0,186	70	105	126
1,40	38	57	3:III	1,85	0,26	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	39	30	0,164	63	95	114
1,60	31	52	3:III	1,85	0,30	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	37	29	0,134	52	78	93
1,80	19	41	4/f	0,92	0,31	0,78	19,4	132	198	58	43	34	36	39	41	34	27	0,087	32	48	57
2,00	17	36	4/f	0,91	0,33	0,72	16,6	123	184	54	38	33	36	38	41	33	27	0,075	28	43	51
2,20	17	36	4/f	0,91	0,35	0,72	15,5	123	184	54	37	33	36	38	41	33	27	0,072	28	43	51
2,40	21	45	3:III	0,85	0,37	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	34	27	0,086	35	53	63
2,60	60	90	3:III	0,93	0,39	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	39	32	0,182	100	150	180
2,80	43	81	3:III	0,91	0,40	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	37	30	0,145	72	108	129
3,00	47	78	3:III	0,91	0,42	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	38	31	0,150	78	118	141
3,20	66	99	3:III	0,94	0,44	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	39	32	0,183	110	165	198
3,40	26	56	3:III	0,87	0,46	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	34	28	0,091	43	65	78
3,60	51	85	3:III	0,92	0,48	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	37	31	0,150	85	128	153
3,80	107	107	3:III	1,01	0,50	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	40	34	0,228	178	268	321
4,00	25	62	3:III	0,86	0,51	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	33	28	0,081	42	63	75
4,20	24	60	3:III	0,86	0,53	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	33	28	0,076	40	60	72
4,40	50	94	3:III	0,92	0,55	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	36	31	0,138	83	125	150
4,60	23	49	3:III	0,86	0,57	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	32	28	0,069	38	58	69
4,80	13	24	2/III	0,93	0,59	0,60	6,5	151	226	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	18	25	2/III	0,98	0,61	0,75	8,2	145	217	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	12	22	2/III	0,92	0,62	0,57	5,6	168	252	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	11	24	2/III	0,91	0,64	0,54	5,0	177	266	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	12	22	2/III	0,92	0,66	0,57	5,2	181	271	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	16	34	4/f	0,90	0,68	0,70	6,5	175	263	52	18	31	33	36	39	29	27	0,035	27	40	48
6,00	8	24	2/III	0,86	0,70	0,40	3,1	193	289	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	7	26	2/III	0,84	0,71	0,35	2,6	184	275	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	5	25	2/III	0,80	0,73	0,25	1,6	144	216	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	47	88	3:III	0,91	0,75	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	31	0,112	78	118	141
6,80	48	90	3:III	0,91	0,77	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	31	0,112	80	120	144
7,00	55	82	3:III	0,93	0,78	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	35	31	0,123	92	138	165
7,20	15	37	4/f	0,89	0,80	0,67	5,0	221	332	50	12	30	33	36	39	28	27	0,024	25	38	45
7,40	21	39	3:III	0,85	0,82	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	29	27	0,044	35	53	63
7,60	32	69	3:III	0,88	0,84	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	32	29	0,073	53	80	96
7,80	46	86	3:III	0,91	0,85	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	34	31	0,102	77	115	138
8,00	63	--	3:III	0,94	0,87	--	--	--	--	--	59	36	38	41	43	35	32	0,129	105	158	189

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.0105-PG037

- committente : -
 - lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
 - località : Oristano, via E. Campanelli
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 2,20 da quota inizio
 - data di emissione : 31/03/2012

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	14,0	---	14,0	0,60	23,0	4,20	15,0	24,0	15,0	0,60	25,0
0,40	10,0	19,0	10,0	0,53	19,0	4,40	11,0	20,0	11,0	0,40	27,0
0,60	13,0	21,0	13,0	1,07	12,0	4,60	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0
0,80	12,0	28,0	12,0	1,00	12,0	4,80	18,0	24,0	18,0	0,53	34,0
1,00	10,0	25,0	10,0	0,87	12,0	5,00	15,0	23,0	15,0	0,40	37,0
1,20	9,0	22,0	9,0	0,73	12,0	5,20	12,0	18,0	12,0	0,33	36,0
1,40	25,0	36,0	25,0	0,67	37,0	5,40	45,0	50,0	45,0	0,67	67,0
1,60	8,0	18,0	8,0	0,27	30,0	5,60	80,0	90,0	80,0	1,20	67,0
1,80	13,0	17,0	13,0	0,40	32,0	5,80	86,0	104,0	86,0	1,27	68,0
2,00	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0	6,00	83,0	102,0	83,0	1,20	69,0
2,20	16,0	22,0	16,0	0,47	34,0	6,20	80,0	98,0	80,0	1,13	71,0
2,40	18,0	25,0	18,0	0,87	21,0	6,40	82,0	99,0	82,0	1,33	61,0
2,60	18,0	31,0	18,0	0,87	21,0	6,60	69,0	89,0	69,0	1,00	69,0
2,80	19,0	32,0	19,0	0,93	20,0	6,80	56,0	71,0	56,0	0,80	70,0
3,00	9,0	23,0	9,0	0,47	19,0	7,00	51,0	63,0	51,0	0,80	64,0
3,20	10,0	17,0	10,0	0,47	21,0	7,20	8,0	20,0	8,0	0,27	30,0
3,40	15,0	22,0	15,0	0,67	22,0	7,40	8,0	12,0	8,0	0,27	30,0
3,60	12,0	22,0	12,0	0,53	22,0	7,60	5,0	9,0	5,0	0,17	30,0
3,80	14,0	22,0	14,0	0,53	26,0	7,80	38,0	40,5	38,0	0,60	63,0
4,00	15,0	23,0	15,0	0,60	25,0	8,00	57,0	66,0	57,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

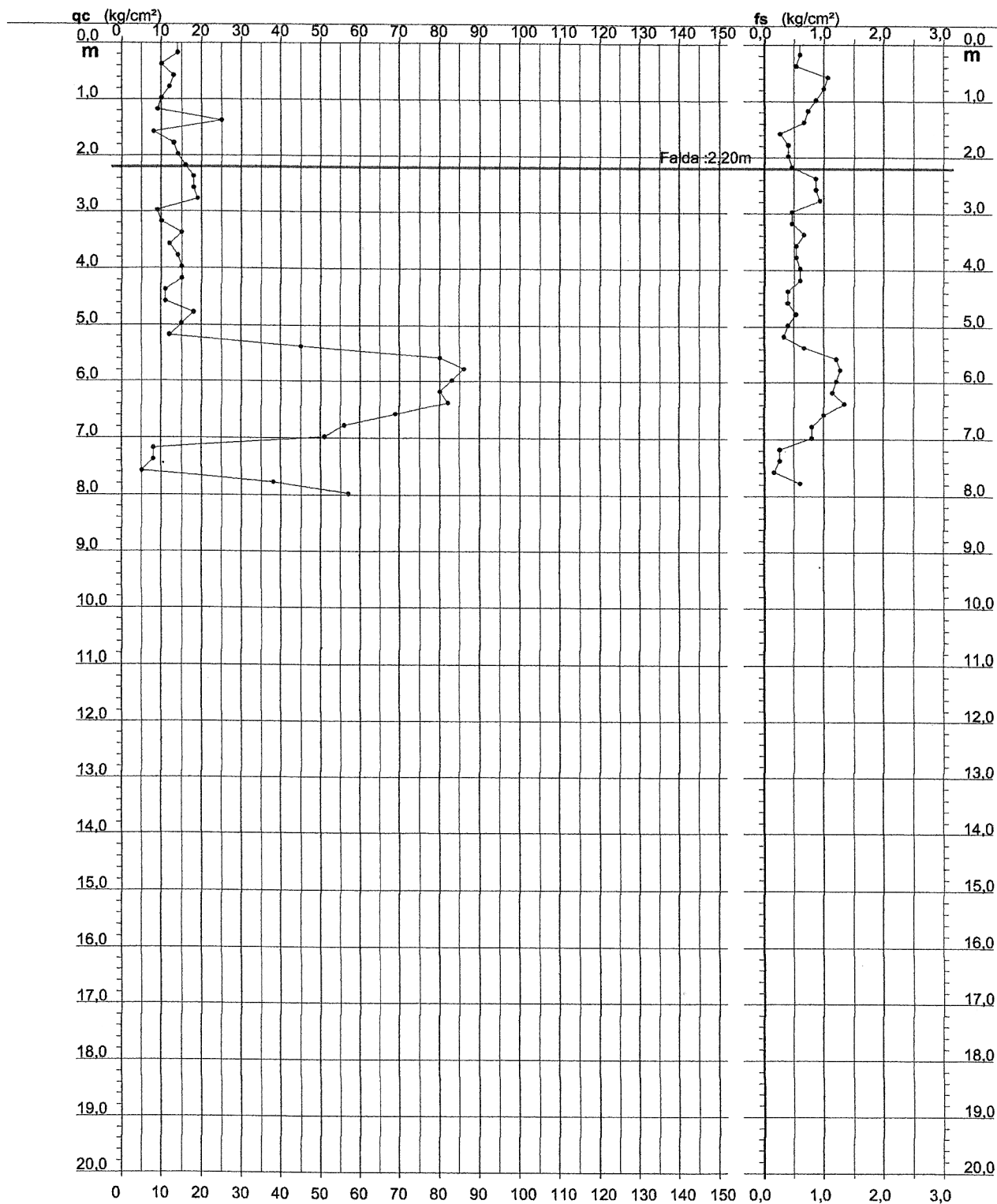
CPT 2

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,20 da quota inizio

- data di emissione :
31/03/2012



PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

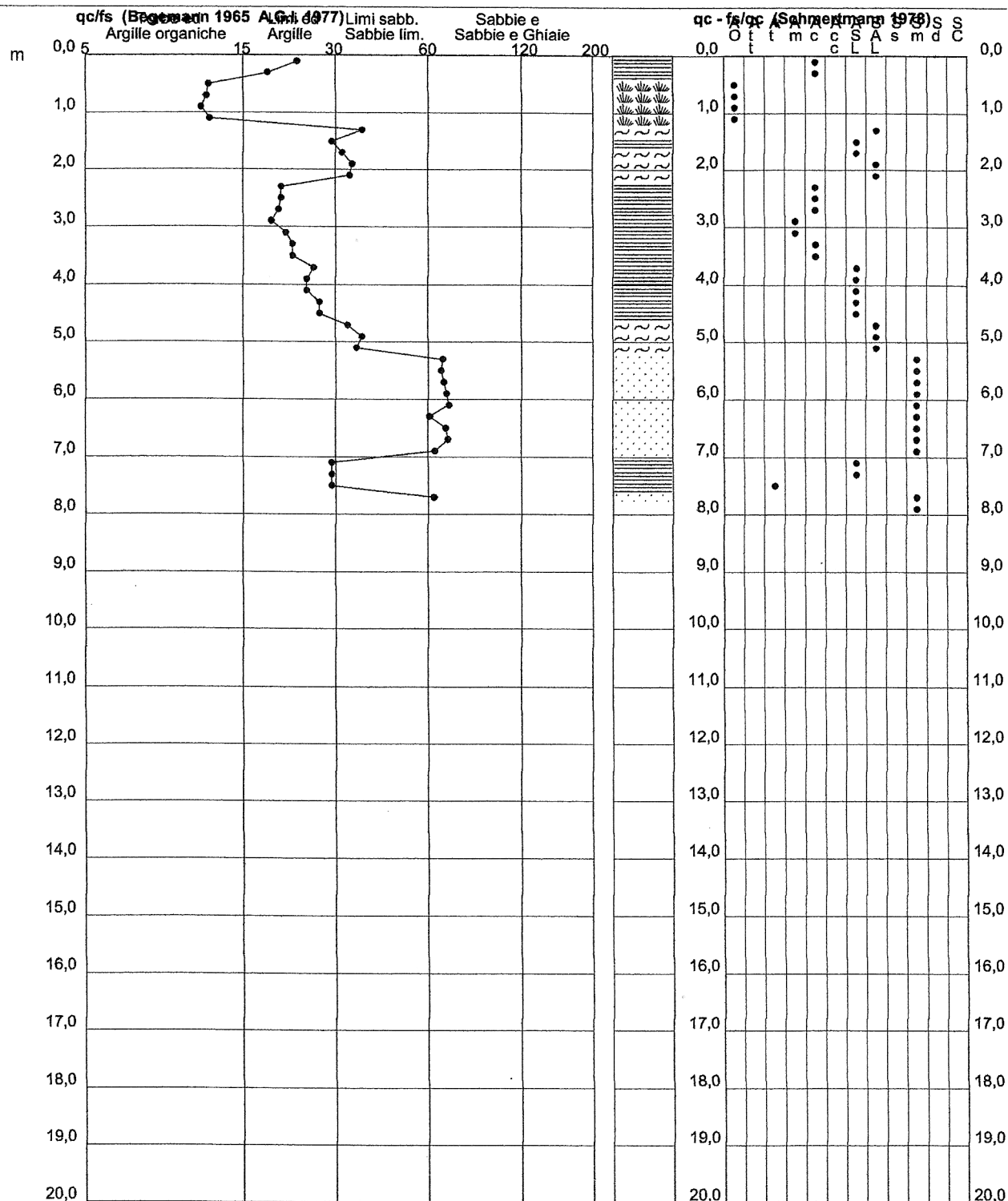
CPT 2

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,20 da quota inizio

- data di emissione :
31/03/2012



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,20 da quota inizio
- data di emissione : 31/03/2012

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	14	23	2/III	1,85	0,04	0,64	99,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	19	2/III	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	13	12	2/III	1,85	0,11	0,60	52,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	12	12	2/III	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	10	12	2/III	1,85	0,19	0,50	21,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	9	12	2/III	1,85	0,22	0,45	15,2	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	25	37	3/III	1,85	0,26	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	37	28	0,123	42	63	75
1,60	8	30	4/II	1,85	0,30	0,40	9,1	70	106	35	15	30	33	36	39	30	26	0,029	13	20	24
1,80	13	32	4/II	1,85	0,33	0,60	13,2	103	154	47	29	32	35	37	40	32	26	0,055	22	33	39
2,00	14	35	4/II	1,85	0,37	0,64	12,4	108	162	48	29	32	35	37	40	32	26	0,055	23	35	42
2,20	16	34	4/II	0,90	0,39	0,70	13,0	118	177	52	32	32	35	38	41	32	27	0,062	27	40	48
2,40	18	21	2/III	0,98	0,41	0,75	13,5	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	18	21	2/III	0,98	0,43	0,75	12,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	19	20	2/III	0,99	0,45	0,78	12,5	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	9	19	2/III	0,88	0,46	0,45	6,0	123	184	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	10	21	2/III	0,90	0,48	0,50	6,6	124	186	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	15	22	2/III	0,95	0,50	0,67	9,0	119	178	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	12	22	2/III	0,92	0,52	0,57	7,1	130	195	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	14	26	2/III	0,94	0,54	0,64	7,7	131	196	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	15	25	2/III	0,95	0,56	0,67	7,8	135	202	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	15	25	2/III	0,95	0,58	0,67	7,5	141	212	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	11	27	2/III	0,91	0,60	0,54	5,5	161	242	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	11	27	2/III	0,91	0,61	0,54	5,3	167	251	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	18	34	4/II	0,91	0,63	0,75	7,8	153	229	56	24	31	34	37	40	30	27	0,046	30	45	54
5,00	15	37	4/II	0,89	0,65	0,67	6,5	167	251	50	17	30	33	36	39	29	27	0,033	25	38	45
5,20	12	36	4/II	0,88	0,67	0,57	5,2	183	274	45	9	29	32	35	39	27	26	0,019	20	30	36
5,40	45	67	3/III	0,91	0,68	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	35	31	0,114	75	113	135
5,60	80	67	3/III	0,97	0,70	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	38	33	0,168	133	200	240
5,80	86	68	3/III	0,98	0,72	--	--	--	--	--	75	38	40	42	44	38	33	0,173	143	215	258
6,00	83	69	3/III	0,97	0,74	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	38	33	0,168	138	208	249
6,20	80	71	3/III	0,97	0,76	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	37	33	0,162	133	200	240
6,40	82	61	3/III	0,97	0,78	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	37	33	0,163	137	205	246
6,60	69	69	3/III	0,95	0,80	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	36	32	0,143	115	173	207
6,80	56	70	3/III	0,93	0,82	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	35	31	0,122	93	140	168
7,00	51	64	3/III	0,92	0,84	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	31	0,112	85	128	153
7,20	8	30	4/II	0,84	0,85	0,40	2,4	214	321	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
7,40	8	30	4/II	0,84	0,87	0,40	2,4	215	323	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
7,60	5	30	4/II	0,81	0,89	0,25	1,3	148	222	25	--	28	31	35	38	25	25	--	8	13	15
7,80	38	63	3/III	0,90	0,91	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	30	0,082	63	95	114
8,00	57	--	3/III	0,93	0,92	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	31	0,116	95	143	171

PROVA PENETROMETRICA STATICA **LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 3

2.0105-PG037

- committente : -
 - lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
 - località : Oristano, via E. Campanelli
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,40 da quota inizio
 - data di emissione : 31/03/2012

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	24,0	---	24,0	1,07	22,0	4,20	13,0	25,0	13,0	0,67	19,0
0,40	19,0	35,0	19,0	1,33	14,0	4,40	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0
0,60	14,0	34,0	14,0	1,13	12,0	4,60	14,0	23,0	14,0	0,67	21,0
0,80	13,0	30,0	13,0	1,07	12,0	4,80	14,0	24,0	14,0	0,87	16,0
1,00	15,0	31,0	15,0	1,20	12,0	5,00	15,0	28,0	15,0	0,93	16,0
1,20	19,0	37,0	19,0	1,20	16,0	5,20	14,0	28,0	14,0	0,87	16,0
1,40	16,0	34,0	16,0	1,07	15,0	5,40	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0
1,60	12,0	28,0	12,0	0,73	16,0	5,60	43,0	55,0	43,0	0,73	59,0
1,80	35,0	46,0	35,0	0,67	52,0	5,80	115,0	126,0	115,0	1,27	91,0
2,00	8,0	18,0	8,0	0,33	24,0	6,00	113,0	132,0	113,0	1,27	89,0
2,20	12,0	17,0	12,0	0,47	26,0	6,20	37,0	56,0	37,0	0,73	50,0
2,40	17,0	24,0	17,0	0,67	25,0	6,40	44,0	55,0	44,0	0,67	66,0
2,60	20,0	30,0	20,0	1,07	19,0	6,60	39,0	49,0	39,0	0,60	65,0
2,80	19,0	35,0	19,0	1,00	19,0	6,80	26,0	35,0	26,0	0,60	43,0
3,00	16,0	31,0	16,0	0,87	18,0	7,00	5,0	14,0	5,0	0,27	19,0
3,20	18,0	31,0	18,0	0,87	21,0	7,20	29,0	33,0	29,0	0,60	48,0
3,40	12,0	25,0	12,0	0,60	20,0	7,40	4,0	13,0	4,0	0,20	20,0
3,60	13,0	22,0	13,0	0,60	22,0	7,60	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0
3,80	15,0	24,0	15,0	0,73	20,0	7,80	3,0	6,0	3,0	0,17	18,0
4,00	16,0	27,0	16,0	0,80	20,0	8,00	3,0	5,5	3,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

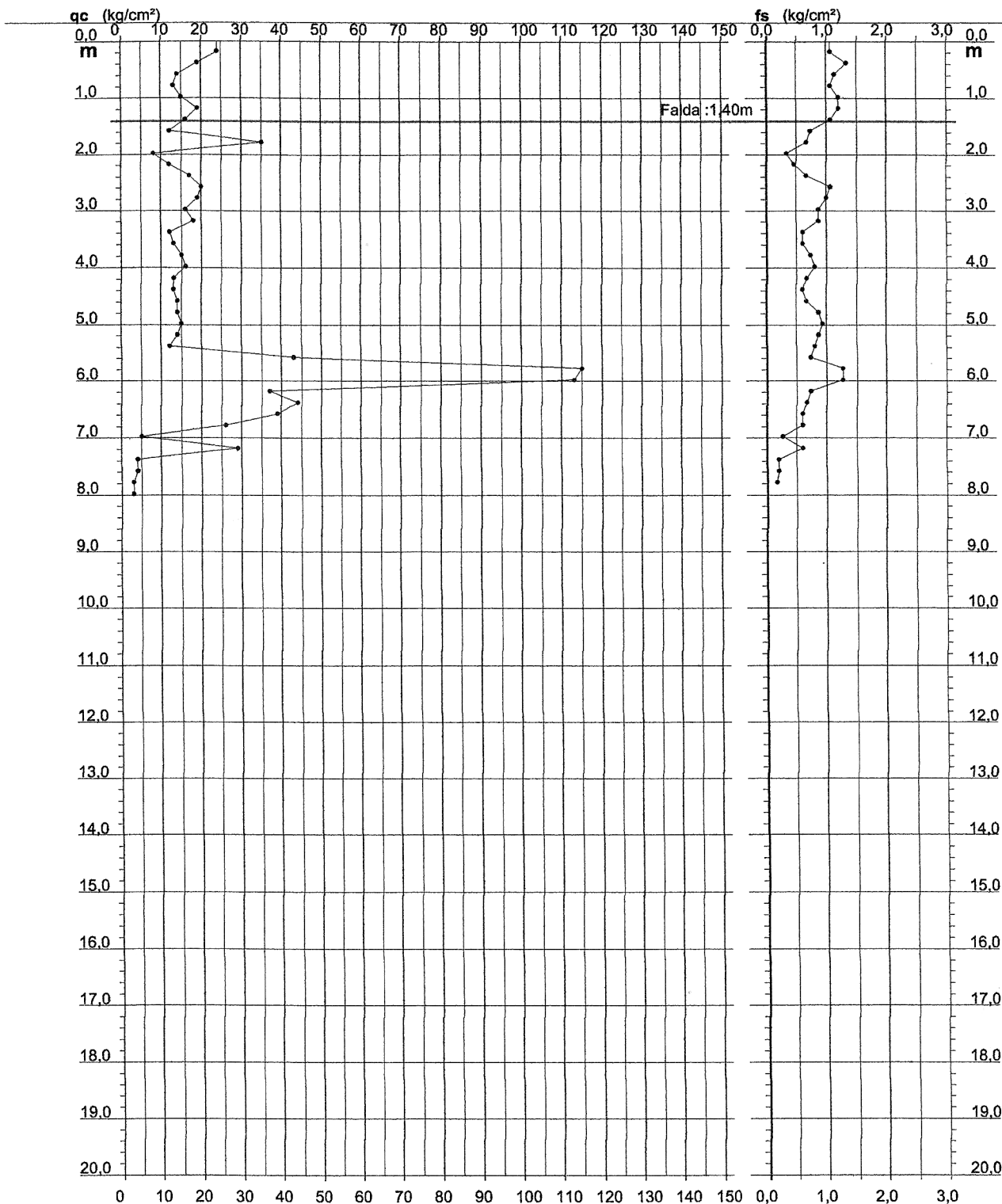
CPT 3

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,40 da quota inizio

- data di emissione :
31/03/2012



PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

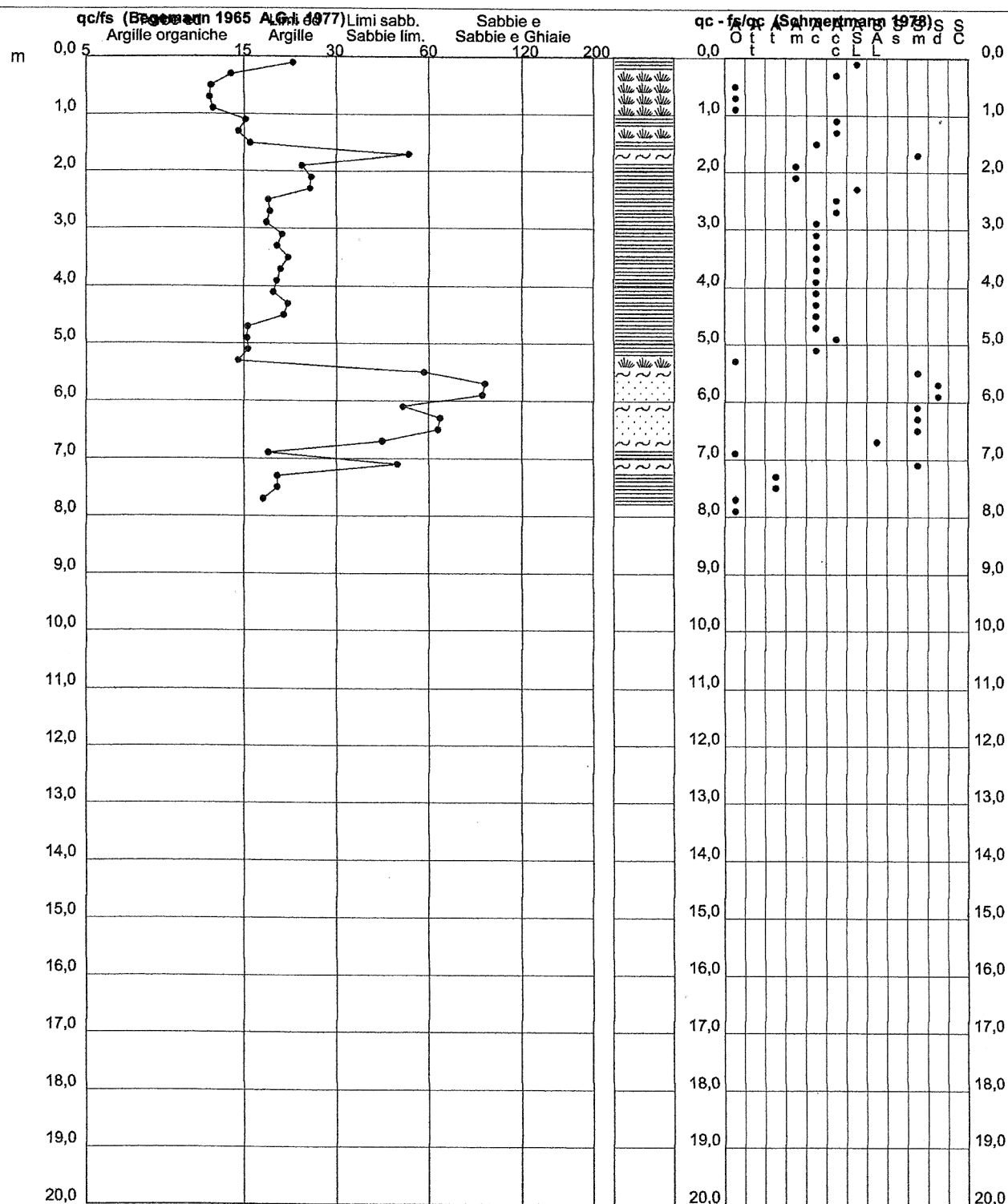
CPT 3

2.0105-PG037

- committente : -
- lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
- località : Oristano, via E. Campanelli
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,40 da quota inizio

- data di emissione :
31/03/2012



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.0105-PG037

- committente : -
 - lavoro : Lottizzazione Fratelli Ibba
 - località : Oristano, via E. Campanelli
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 23/03/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,40 da quota inizio
 - data di emissione : 31/03/2012

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	24	22	4/1/1	1,85	0,04	0,89	99,9	151	227	72	100	42	43	45	46	45	28	0,258	40	60	72
0,40	19	14	2/III	1,85	0,07	0,78	99,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	14	12	2/III	1,85	0,11	0,64	55,7	108	182	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	13	12	2/III	1,85	0,15	0,60	36,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	15	12	2/III	1,85	0,19	0,67	31,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	19	16	2/III	1,85	0,22	0,78	30,0	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	16	15	2/III	0,96	0,24	0,70	23,6	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	12	16	2/III	0,92	0,26	0,57	16,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	35	52	3/III	0,89	0,28	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	38	29	0,151	58	88	105
2,00	8	24	2/III	0,86	0,29	0,40	9,2	70	105	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	12	26	2/III	0,92	0,31	0,57	13,3	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	17	25	2/III	0,97	0,33	0,72	16,6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	20	19	4/1/1	0,93	0,35	0,80	17,6	136	204	60	42	34	36	39	41	34	27	0,085	33	50	60
2,80	19	19	2/III	0,99	0,37	0,78	15,8	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	16	18	2/III	0,96	0,39	0,70	12,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	18	21	2/III	0,98	0,41	0,75	13,4	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	12	20	2/III	0,92	0,43	0,57	9,0	101	152	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	13	22	2/III	0,93	0,45	0,60	9,2	106	159	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	15	20	2/III	0,95	0,47	0,67	9,8	114	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	16	20	2/III	0,96	0,48	0,70	9,9	118	178	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	13	19	2/III	0,93	0,50	0,60	7,9	121	182	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	13	22	2/III	0,93	0,52	0,60	7,5	127	191	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	14	21	2/III	0,94	0,54	0,64	7,7	131	197	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	14	16	2/III	0,94	0,56	0,64	7,4	138	207	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	15	16	2/III	0,95	0,58	0,67	7,5	142	212	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	14	16	2/III	0,94	0,60	0,64	6,8	151	227	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	12	15	2/III	0,92	0,62	0,57	5,7	165	248	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	43	59	3/III	0,91	0,63	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	35	30	0,115	72	108	129
5,80	115	91	3/III	1,02	0,65	--	--	--	--	--	87	40	42	43	45	40	35	0,213	192	288	345
6,00	113	89	3/III	1,02	0,67	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	39	34	0,209	188	283	339
6,20	37	50	3/III	0,89	0,69	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	33	30	0,096	62	93	111
6,40	44	66	3/III	0,91	0,71	--	--	--	--	--	52	35	38	40	42	34	31	0,109	73	110	132
6,60	39	65	3/III	0,90	0,73	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	33	30	0,097	65	98	117
6,80	26	43	3/III	0,87	0,75	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	28	0,064	43	65	78
7,00	5	19	2/III	0,80	0,76	0,25	1,6	145	218	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	29	48	3/III	0,87	0,78	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	29	0,070	48	73	87
7,40	4	20	2/III	0,78	0,79	0,20	1,1	119	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	4	20	2/III	0,78	0,81	0,20	1,1	119	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	3	18	2/III	0,76	0,83	0,15	0,7	90	135	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	3	--	1/III	0,46	0,83	0,15	0,7	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO tipo:

Caratteristiche:

- punta conica meccanica $\varnothing$ 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ - (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing$ 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm^2)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm / sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett. $\Rightarrow$ spinta) $C_t = \text{spinta (Kg)} / \text{LETTURA al manometro}$

$$\text{fase 1 - resistenza alla punta} \quad q_c \text{ (Kg / cm}^2 \text{)} = L_1 \times C_t / 10$$

$$\text{fase 2 - resistenza laterale locale} \quad f_s \text{ (Kg / cm}^2 \text{)} = (L_2 - L_1) \times C_t / 150$$

$$\text{fase 3 - resistenza totale} \quad R_t \text{ (Kg)} = (L_t) \times C_t$$

$$q_c / f_s = \text{rapporto Begemann}$$

- L_1 . punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- L_2 . totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- L_t . aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione C_t .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

$$1 \text{ kN (kiloNewton)} = 1000 \text{ N} \approx 100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t} - 1 \text{ MN (megaNewton)} = 1000 \text{ kN} = 1000000 \text{ N} \approx 100 \text{ t}$$

$$1 \text{ kPa (kiloPascal)} = 1 \text{ kN/m}^2 = 0,001 \text{ MN/m}^2 = 0,001 \text{ MPa} \approx 0,1 \text{ t/m}^2 = 0,01 \text{ kg/cm}^2$$

$$1 \text{ MPa (MegaPascal)} = 1 \text{ MN/m}^2 = 1000 \text{ kN/m}^2 = 1000 \text{ kPa} \approx 100 \text{ t / m}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{kg/cm}^2 = 10 \text{ t/m}^2 \approx 100 \text{ kN/m}^2 = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MN/m}^2 = 0,1 \text{ Mpa}$$

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \approx 10 \text{ kN}$$

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: $F = (q_c / f_s)$

(Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977)

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F < 15$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 < F \leq 30$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 < F \leq 60$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \%$

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi

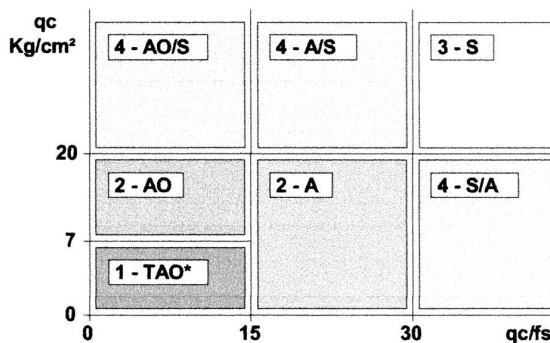
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE (validità orientativa)

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
(Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$qc \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni COESIVI anche se $(qc / fs) > 30$

$qc \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni GRANULARI anche se $(qc / fs) < 30$



NATURA LITOLOGICA

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ)
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - qc]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = indice plastico]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - qc]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : D_r - qc - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)
- ϕ' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : ϕ' - D_r - qc - σ'_{vo}]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
 ϕ'_{1s} - (Schmertmann) sabbia fine uniforme ϕ'_{2s} - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
 ϕ'_{3s} - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
 ϕ'_{4s} - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto unorme
- ϕ'_{dm} - (Durgunoglu & Mitchell) sabbie N.C. ϕ'_{my} - (Meyerhof) sabbie limose
- A_{max} = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - D_r]

Prova Penetrometrica CPT 1



Prova Penetrometrica CPT 2



Prova Penetrometrica CPT 3



CERTIFICATO DI ANALISI

Data inizio prove: 03-apr-12 Rif. laboratorio: 6262/12

COMMITTENTE: Geosardinya srl - Oristano CANTIERE: Lottizzazione f.lli Ibba - Comune di Oristano

Data del campionamento: - Ubicazione sondaggio n°: S2
Sigla del campione: C1 Profondità prelievo m. p.c.: 0,70 - 0,90

ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

ASTM D421 D422 D2217 - ASTM 4318 - CNR UNI 10006 - CNR UNI 10008

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

a		b	
Aperture	Pass.cum.	Diam.grani	Sed.cum.
mm	%	mm	%
71	100,0		
60	100,0		
50	100,0		
40	100,0		
25	100,0		
19	100,0		
10	100,0		
5	100,0		
2	99,8		
1	99,5		
0,4	97,6		
0,16	93,4		
0,075	81,3		

Umidità: % 23,3

Peso netto: g 346,7

Limite liquido: % 36

Limite plastico: % 21

Indice plastico: % 15

Indice di consistenza: 0,8

Contenuto in ghiaia: % 0,2

Contenuto in sabbia: % 18,5

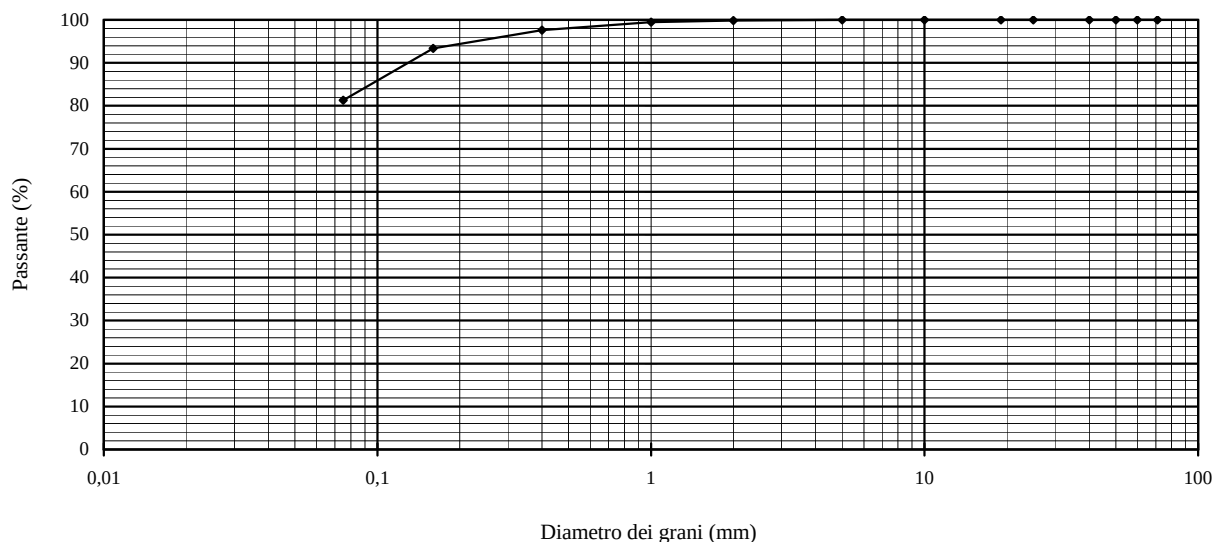
Contenuto in limo e argilla: % 81,3

CLASSIFICAZIONE CNR UNI: A-6

Descrizione tecnica del campione (Racc.AGI):

Argilla limosa con sabbia

CURVA GRANULOMETRICA



Quartu Sant'Elena, 6 aprile 2012

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