



Comune di
Oristano

PROGETTO
DEFINITIVO - ESECUTIVO

Intervento viabilità di accesso
al centro intermodale
passeggeri di Oristano

PRIMO STRALCIO FUNZIONALE

Progettazione
Studio LLM Associati
via Alagon, 6b - 09127 Cagliari
tel. 070660869
e-mail studiomassalilliu@tiscali.it

Responsabile del procedimento
ing. Anna Luigia Foddi

data revisione

ottobre 2019

data emissione

agosto 2019

allegato

0

oggetto

relazione geologica

Dott. ALVARES FABRIZIO
geologo



PROGETTO DELLA NUOVA STRADA DI ACCESSO AL CENTRO INTERMODALE PASSEGGERI DI ORISTANO

RELAZIONE GEOLOGICA

Settembre 2019

Dott. Geol. Fabrizio Alvares



1. PREMESSA

La seguente relazione geologico-tecnica viene redatta a supporto del progetto della nuova viabilità a servizio del Centro Intermodale Passeggeri e Stazione di Interscambio di Oristano, la cui ubicazione è riportata nella corografia di Fig.1.



Fig. 1 – Corografia dell'area d'intervento

La strada in progetto prevede un tratto di nuova realizzazione in uscita dal piazzale, fino al raccordo con via Francesco Baracca dove è prevista una prima rotatoria, per proseguire sulla stessa via Baracca e poi sulla via Cherchi, che verranno adeguate ed allargate, fino all'immissione sulla via Marroccu, dove è prevista una seconda rotatoria.

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI

L'area di progetto fa parte della Piana di Oristano e si colloca sui terreni alluvionali del Fiume Tirso, che scorre a poco più di un chilometro a nord.

La Piana di Oristano si è costituita su una fossa tettonica terziaria facente parte del sistema del cosiddetto "rift sardo" che è stata colmata dai materiali alluvionali del Fiume Tirso.

Tali depositi alluvionali si distinguono per Unità deposizionali diverse, rappresentate da alluvioni attuali di età olocenica costituiti da terreni alluvionali eterogenei, di spiaggia, lacustri e palustri limo-argillosi e argillosi e da alluvioni terrazzate s.l. di età pleistocenica costituite da terreni ghiaiosi e ciottolosi con subordinate sabbie e limi sabbiosi.

In particolare, come possiamo osservare dalla carta geologica di Fig. 2, l'area di progetto si pone su depositi alluvionali terrazzati pleistocenici con una morfologia pianeggiante alla quota di circa 12 m s.l.m.

Procedendo verso nord-ovest, oltre la S.S. 388, affiorano i terreni alluvionali eterogenei di età olocenica.

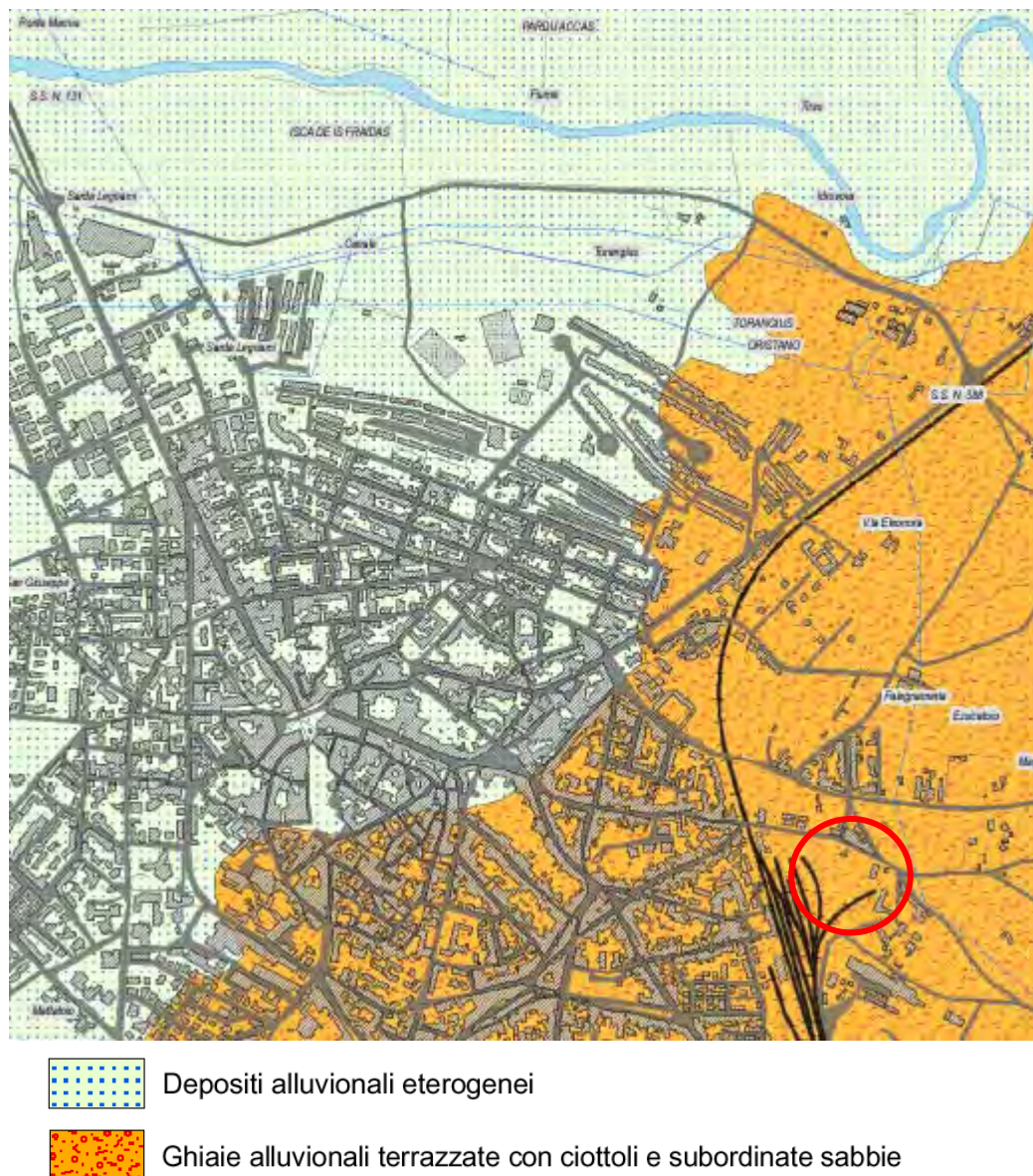


Fig. 2 - Carta geolitologica (tratta dallo studio geologico a supporto del PUC)

Dal punto di vista geomorfologico, come possiamo osservare dalla carta geomorfologica di Fig. 3, l'area di progetto è costituita da *materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa* mentre a nord-ovest affiorano i *materiali alluvionali e lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa*.



Fig. 3 - Carta geomorfologica (tratta dallo studio geologico a supporto del PUC)

3. ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

Come illustrato in Fig. 4, tratta dal PAI, l'area di studio è al di fuori di quelle classificate a pericolosità idraulica.

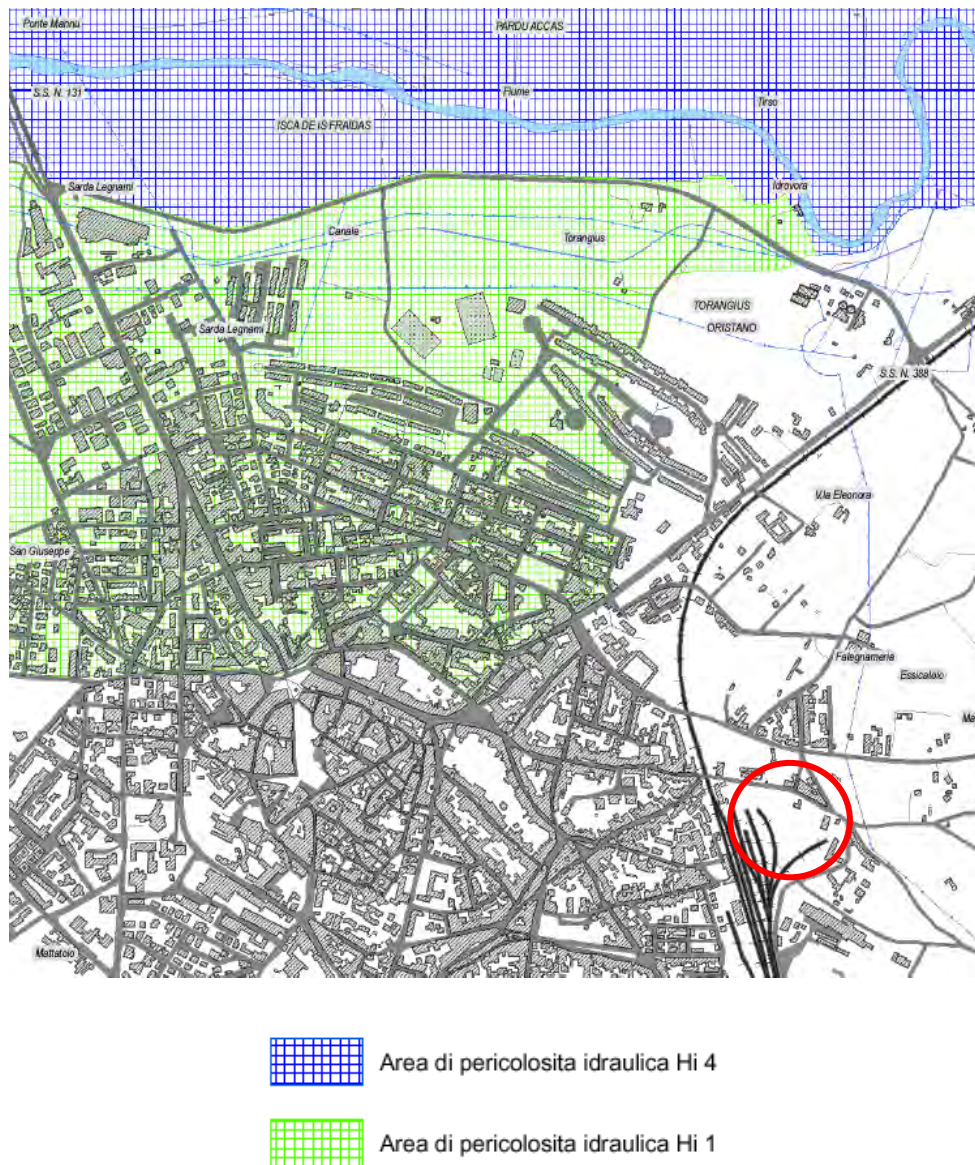


Fig. 4 - Carta della pericolosità idraulica (tratta dal PAI)

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

Ai fini della caratterizzazione lito-stratigrafica e geotecnica dei terreni, lungo il tracciato della viabilità in progetto, a cura della ditta Geosardynia di Oristano, è stata condotta la seguente campagna di indagine.

- pozzetti esplorativi con prelievo di campioni;
- N.6 prove penetrometriche dinamiche;
- N. 6 prove su piastra
- Prove geotecniche di laboratorio

L'ubicazione delle suddette indagini è riportata in Fig.5

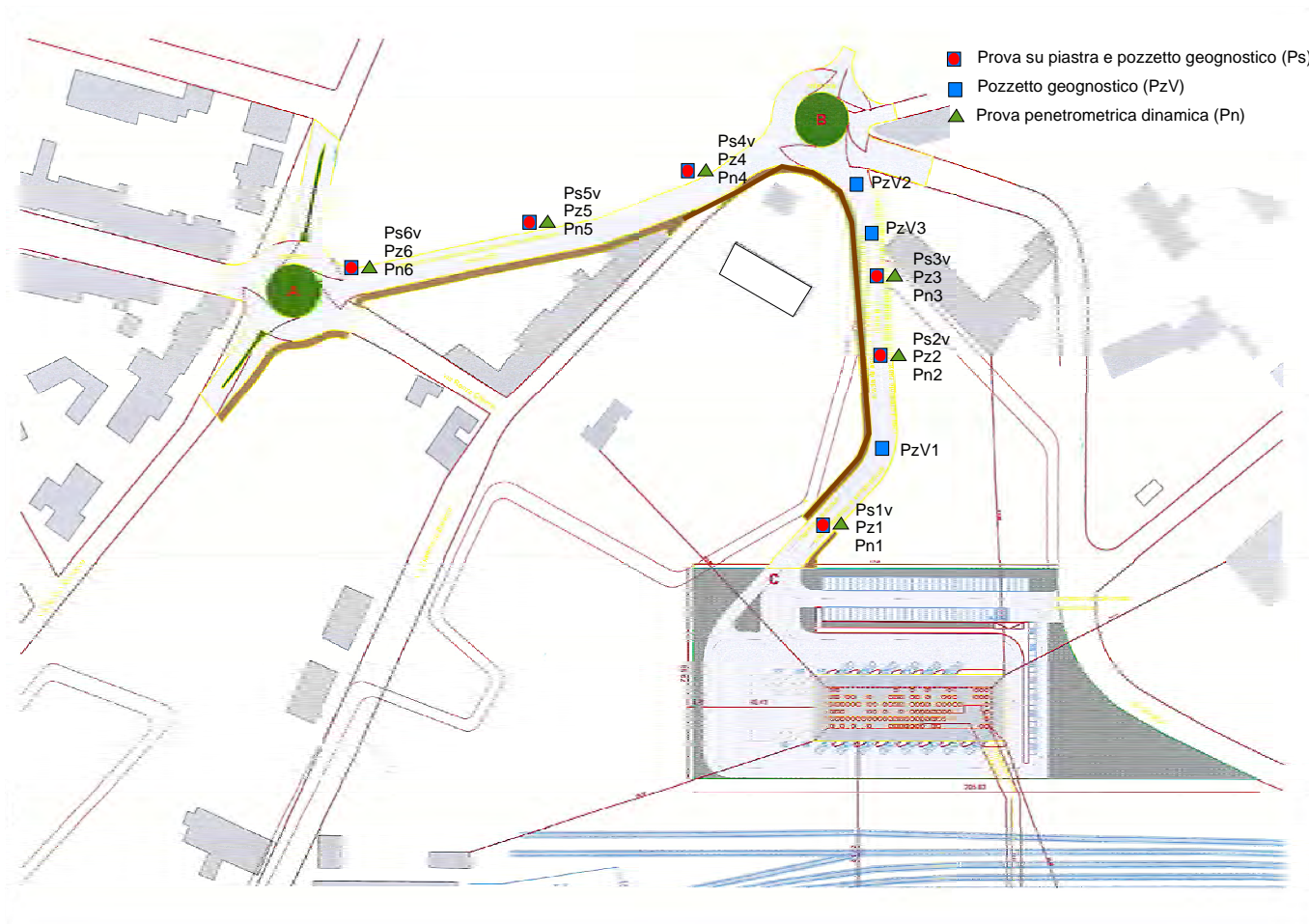


Fig. 5 - Ubicazione delle indagini

5. RISULTATI DELLE INDAGINI

Le indagini eseguite hanno consentito di avere un quadro esaustivo delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalla nuova viabilità di progetto.

5.1 Prove su piastra

In appendice si riportano le certificazioni delle prove, nella tabella seguente vengono sintetizzati i risultati.

N. prova	Md (N/mm ^q)	Profondità prova (m dal p.c.)	Terreno di appoggio
Ps1V	21.4	p.c.	Terreno di riporto sabbioso
Ps2V	66.0	p.c.	Terreno naturale sabbioso
Ps3V	70.9	p.c.	Terreno naturale sabbioso
Ps4V	20.1	p.c.	Terreno naturale sabbioso
Ps5V	10.2	0.2 m p.c.	Terreno naturale sabbioso
Ps6V	26.3	0.2 m p.c.	Terreno di riporto sabbioso

Le prove sono state eseguite alla quota del p.c., o poco al di sotto. Ai fini della corretta esecuzione delle prove, ogni postazione è stata liberata da clasti litici grossolani, in modo da disporre di una superficie di appoggio uniforme.

Di fianco ad ogni prova è stato effettuato un saggio di scavo per la verifica stratigrafica dei terreni (vedi profili stratigrafici allegati).

5.2 Pozzetti geognostici

I pozzetti geognostici sono stati eseguiti mediante escavatore e hanno consentito di ricostruire la stratigrafia lungo il tracciato delle strada in progetto e di prelevare campioni di terreno da sottoporre alle prove geotecniche di classificazione.

In appendice sono allagate le stratigrafie dei pozzetto, dove sono indicati anche le profondità di prelievo dei campioni con le relative classificazioni.

5.3 Prove penetrometriche dinamiche

Al fine della caratterizzazione geotecnica terreni nell'ambito del primo 1,5 m di profondità, sono state eseguite n. 6 prove penetrometriche dinamiche, anch'esse disposte lungo il tacciato della strada in progetto.

La prova penetrometrica dinamica leggera consiste nel determinare il numero di colpi necessari ad infiggere una punta conica nel terreno per successive profondità costanti, utilizzando metodologie ed attrezzature standardizzate.

In appendice si allegano i report delle prove effettuate.

5.4 Prove geotecniche di laboratorio

Dai pozzetti esplorativi sono stati prelevati n.8 campioni di terreno, che sono stati sottoposti alle seguenti prove geotecniche di classificazione:

- analisi granulometrica per setacciatura
- limiti di Atterberg

In appendice si riportano le certificazioni delle prove eseguite, nella seguente tabella si riassumono i risultati.

Pozzetto	Profondità (m dal p.c.)	litologia	Classificazione UNI EN 11531-1	Qualità portanti
Pz1	0.45-0.50	Sabbie limose con ciottoli	A2-6	mediocre
Pz2	0.35-0.45	Sabbie e limi	A7-6	scadente
PzV3	0.30-0.40	Sabbie e limi	A6	scadente
Pz4	0.20-0.30	Sabbie limose con ciottoli	A2-4	buona
	0.90-1.00	Sabbie limose con ciottoli	A2-7	mediocre
Pz5	0.20-0.30	Sabbie limose con ciottoli	A2-4	buona
	0.40-0.60	Sabbie limose con ciottoli	A2-6	mediocre
Pz6	0.60-0.80	Sabbie limose	A6	scadente

Classificazione generale	Terre ghiaia-sabbiose Frazione passante allo staccio 0.063 mm ≤ 35%						Terre limo-argillose Frazione passante allo staccio 0.063 mm > 35%					Torbe e terre organiche palustri	
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6	
Frazione passante allo staccio													
2 mm	≤ 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4 mm	≤ 30	≤ 50	> 50	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
0.063 mm	≤ 15	≤ 25	≤ 10										
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0.4 mm													
LL (Limite liquido)	-	-	-	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40
IP (Indice di plasticità)	≤ 6	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP ≤ LL-30	IP > LL-30	IP > LL-30
Indice di gruppo	0		0	0			≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fina	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi molto compressibili	Argille poco compressibili	Argille molto compressibili e mediamente plastiche	Argille molto compressibili e molto plastiche	Torbe di recente o remota formazione e, detriti organici
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	da eccellente a buorio						Da mediocre a scadente						Da scartare
Azione del gelo sulle qualità portanti	Nessuna o lieve			Media				Molto elevata	Media	Elevata	Media		
Ritiro e rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve				Lieve o medio	Elevato	Elevato	Molto elevato		
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa				Scarsa o nulla					

Classificazione delle terre UNI 11531-1

6. ANALISI DEI RISULTATI

Le indagini geognostiche e geotecniche condotte in sito ed in laboratorio, hanno messo in evidenza le mediocri qualità di portanza di gran parte dei terreni su cui insiste il tracciato stradale in progetto, per la presenza, fino alla profondità di circa 1 m, di un orizzonte caratterizzato da scadenti proprietà geotecniche

In particolare, questa situazione è stata messa bene in evidenza con prove su piastra Ps1V, Ps4V, Ps5V e Ps6V, nelle quali sono stati rilevati valori piuttosto bassi del modulo di deformazione ($M_d < 30$ N/mmq, con un minimo di $M_d = 10.2$ N/mmq nella Ps5V); solo le prove Ps2 e Ps3 hanno evidenziato valori di M_d più elevati ($M_d = 66$ N/mmq e $M_d = 70.9$ N/mmq).

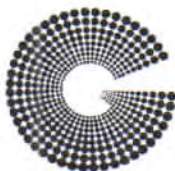
Come rilevato sia dai pozzetti esplorativi, nonché dalle analisi granulometriche, il suddetto strato risulta costituito da terreni prevalentemente sabbioso limosi, sia di riporto che naturali, generalmente poco addensati.

Il suddetto orizzonte è ben evidenziato anche analizzando gli istogrammi delle cinque prove penetrometriche da Pn1 a Pn5, dove si rileva uno strato a minore resistenza (con valori di $N_{10} < 12$ colpi e minimi di $N_{10} = 5$ colpi) a partire da circa 0.3 m sotto il p.c., fino alla profondità di circa 1 m.

Anche le prove geotecniche di classificazione eseguite su quattro campioni prelevati tra la profondità di 0.3 m a 1 m, hanno evidenziato le mediocri qualità portanti di questo strato, in quanto terreni classificati A2-6, A2-7, A7-6 e A6; solo i due campioni prelevati nei pozzetti Pz4 e Pz5 alla profondità di 20 cm, hanno rilevato qualità geotecniche migliori, in quanto classificati come A2-4.

Al di sotto del suddetto strato, le prove penetrometriche da Pn1 a Pn5 mostrano un netto miglioramento delle caratteristiche geotecniche dei terreni, come evidenziato dalla rapida risalita dei valori di resistenza dinamica alla punta, corrispondenti a valori di $N_{10} > 20-25$ colpi, fino a massimi di $N_{10} = 70$ colpi. Nella prova Pn6 non è stato rilevato questo trend, in quanto fino alla profondità indagata di 1.5 m sono stati registrati valori costanti di resistenza di punta pari a $N_{10}=6-8$ colpi.

PROVE SU PIASTRA



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SET1
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N.7617/STC DEL 0
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 15
PROVE SUI TERRENI SET1
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 04
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 17
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCEST
CERTIFICAZIONE UNI EN
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02
LABORATORIO CERTIFICATO IS
CERT. N.IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9001

V.D.A. N° 4402-9 DEL 01/06/2018
COMMITTENTE Geosardinya Srl
CANTIERE Viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Strato di Sottofondo

UBICAZIONE Ps 1V

DATA PROVA 01/06/2018 DATA PRELIEVO \

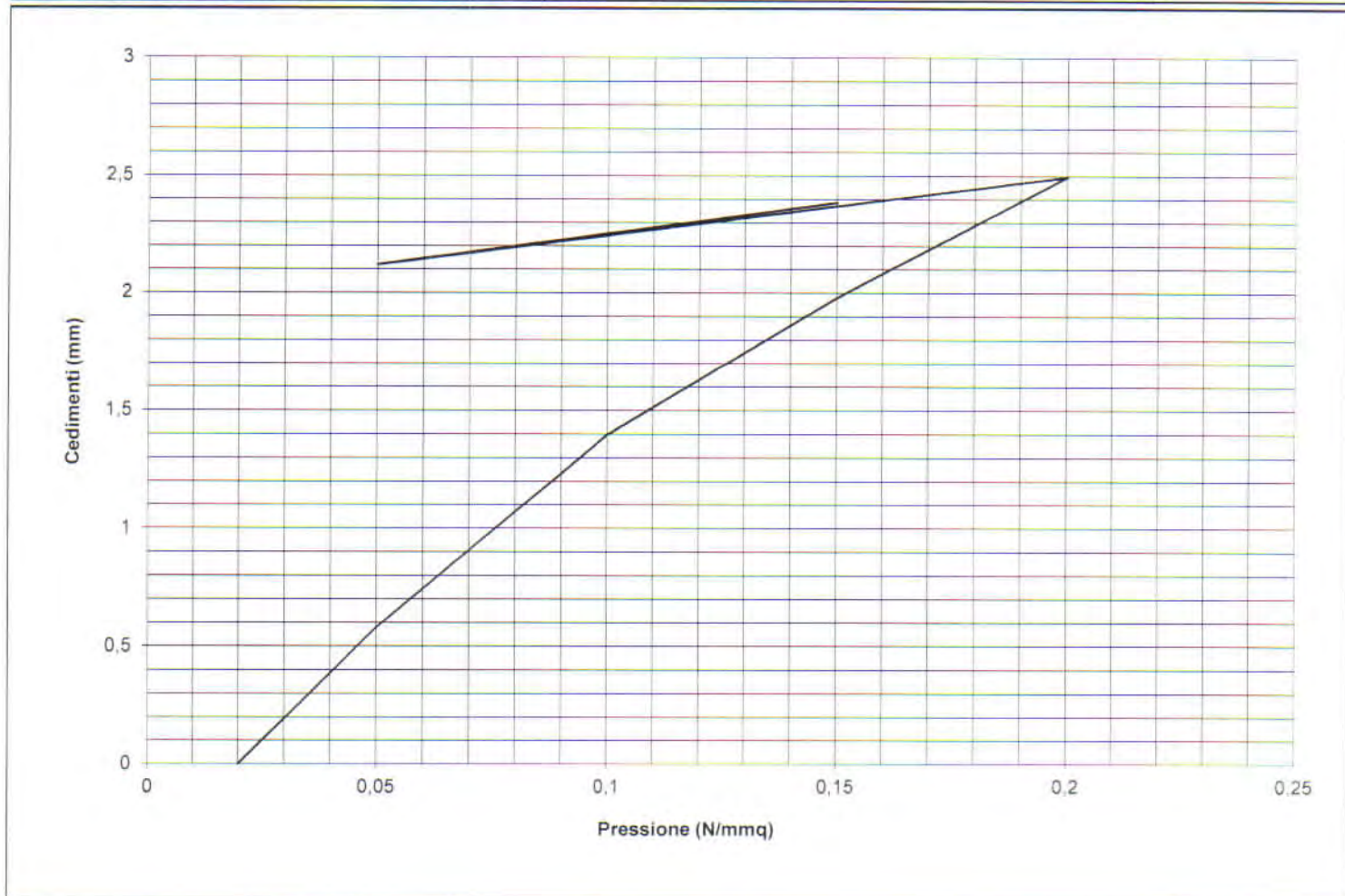
CERTIFICATO N. 036537 DEL 11 GIU. 2018

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

Prova di carico su piastra

(C.N.R. n.146/1992)

Diametro piastra (mm)	300	Md (N/mm ²)(0,050-0,150)	21,4
Sezione (cm ²)	707	Md (N/mm ²)(0,150-0,250)	\
Contenuto d'acqua dello strato (%)	10,62	Md' (N/mm ²)(0,050-0,150)	112,5



NOTE: Prova eseguita in presenza del Dott. Geol. Antonello Piredda

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929


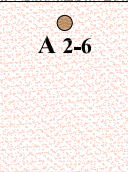
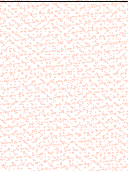

Postazione Prova di carico su piastra Ps 1v



COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

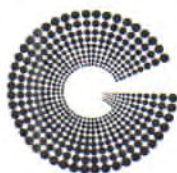
UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ 1

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.40				Terreno di riporto: sabbie limo argillose bruno nerastre con frammenti litici e scoriacei da < 1 cm a ø max 9 cm
0.45-0.50		●	 A 2-6	Sabbie limo argillose e argille sabbiose nocciola con alcuni elementi litici evoluti vulcanici e quarzitici da < 1 cm a ø max 3 cm
0.80				Sabbie medie e grosse limo argillose nocciola ocracee con alcuni elementi litici evoluti vulcanici e quarzitici da < 1 cm a ø max 2 cm
1.00				Sabbie medie e grosse nocciola ocracee debolmente limo argillose
1.20				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente
1.50				

● Prelievo campione parzialmente rimaneggiato





GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SECONDO
DI CUI ALL'ART. 56 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N. 7617/STC DEL 0
AUT. MINISTERO N. 54313 DEL 11
PROVE SUI TERRENI SECONDO
DI CUI ALL'ART. 56 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N. 7618/STC DEL 02
AUT. MINISTERO N. 52487 DEL 1°
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZA
CERTIFICAZIONE UNI EN
REGOLAMENTO IT. IND. REG-02
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N. IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9

V.D.A. N° 4402-11 DEL 01/06/2018
COMMITTENTE Geosardinya Srl
CANTIERE Viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

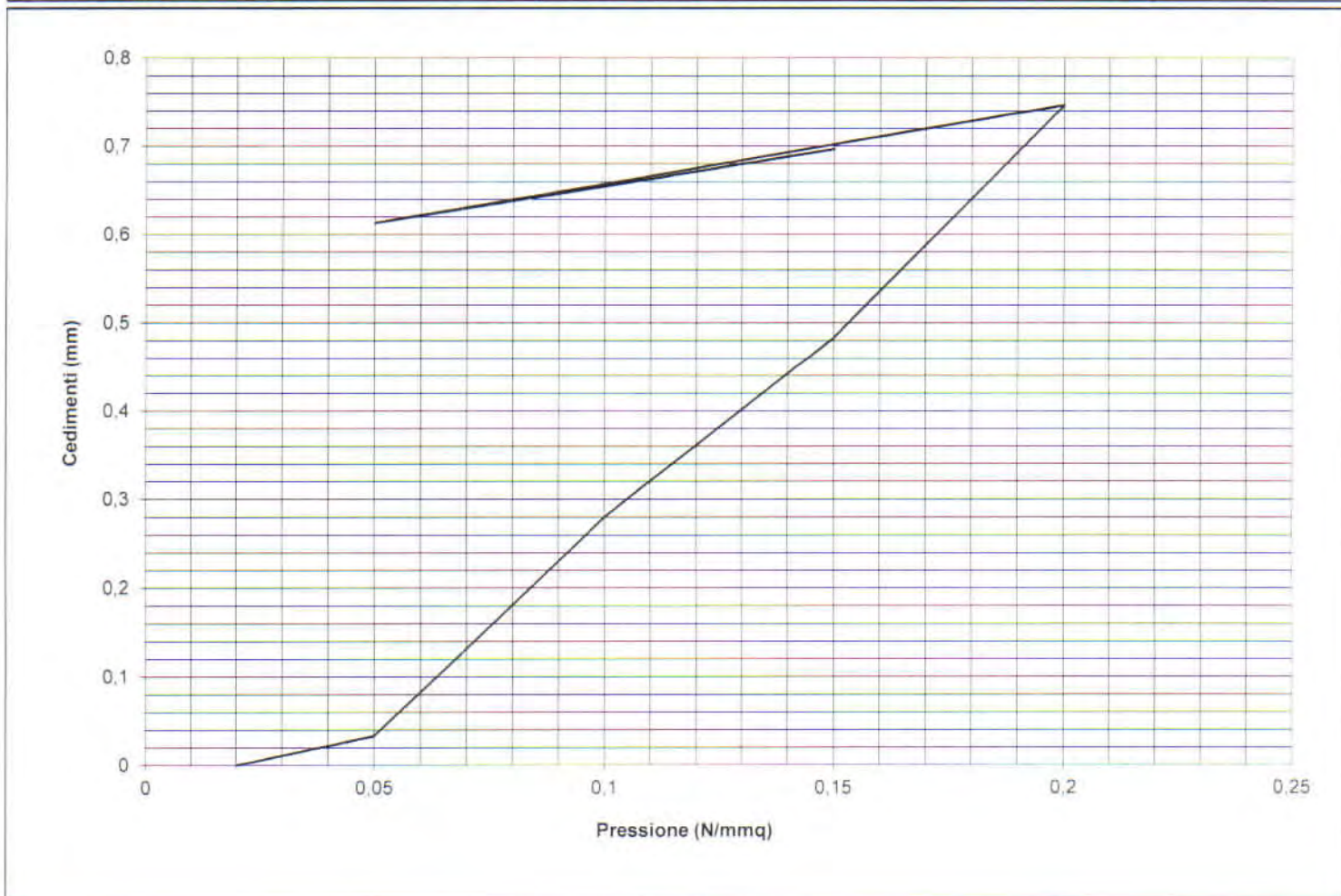
CAMPIONE Strato di Sottofondo
UBICAZIONE Ps 2V
DATA PROVA 04/06/2018 DATA PRELIEVO \

CERTIFICATO N. **036539** DEL **11 GIU. 2018**

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

Prova di carico su piastra
(C.N.R. n.146/1992)

Diametro piastra (mm)	300	Md (N/mm ²)(0,050-0,150)	66,7
Sezione (cm ²)	707	Md (N/mm ²)(0,150-0,250)	\
Contenuto d'acqua dello strato (%)	9,25	Md' (N/mm ²)(0,050-0,150)	360,0



NOTE: Prova eseguita in presenza del Dott. Geol. Antonello Piredda

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis


Postazione Prova di carico su piastra Ps 2v



COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ 2

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.30				Sabbie medie e fini debolmente limo argillose e limo argillose nocciola ocracee con alcuni elementi litici evoluti quarzatici da < 1 cm a ø max 2 cm
0.50		0.35-0.45	 ● ▲ 7-6	Argille debolmente sabbiose nocciola ocracee
0.70				Sabbie grosse limo argillose nocciola ocracee
1.00				Sabbie medie e grosse debolmente ghiaiose ad elementi litici evoluti vulcanici e quarzatici da < 1 cm a ø max 6 cm debolmente limo argillose nocciola ocracee; da m -1.20 concrezioni carbonatiche biancastre
1.50				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente
● Prelievo campione parzialmente rimaneggiato				





GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETI
DI CUI ALL'ART. 56 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N. 7817/STC DEL 0
AUT. MINISTERO N. 54313 DEL 15
PROVE SUI TERRENI SETI
DI CUI ALL'ART. 56 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N. 7819/STC DEL 08
AUT. MINISTERO N. 52487 DEL 17
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCEST
CERTIFICAZIONE UNI EN
REGOLAMENTO IT-IND REG-02
LABORATORIO CERTIFICATO IS
CERT. N° IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9

V.D.A. N° 4402-12 DEL 01/06/2018

COMMITTENTE Geosardinya Srl

CANTIERE Viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Strato di Sottofondo

UBICAZIONE Ps 3V

DATA PROVA 04/06/2018 DATA PRELIEVO

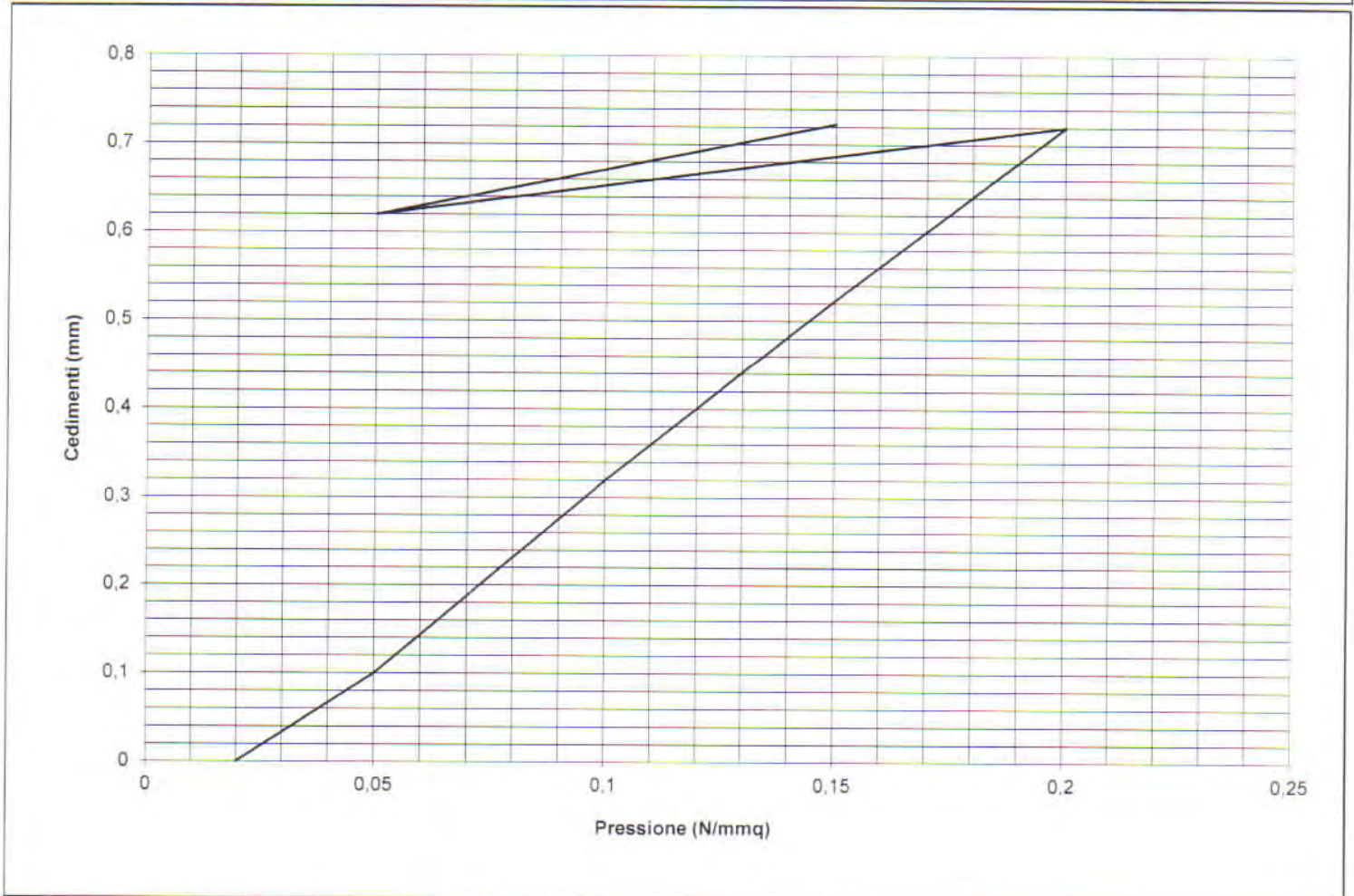
CERTIFICATO N. **036540** DEL **11 GIU. 2018**

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

Prova di carico su piastra

(C.N.R. n.146/1992)

Diametro piastra (mm)	300	Md (N/mm ²)(0,050-0,150)	70,9
Sezione (cm ²)	707	Md (N/mm ²)(0,150-0,250)	\
Contenuto d'acqua dello strato (%)	8,69	Md' (N/mm ²)(0,050-0,150)	290,3



NOTE: Prova eseguita in presenza del Dott. Geol. Antonello Piredda

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis


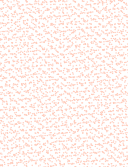
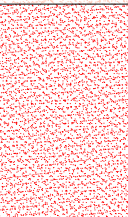
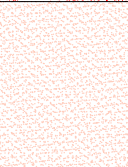
Postazione Prova di carico su piastra Ps 3v



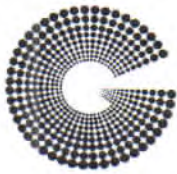
COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ 3

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.10				Sabbie limo argillose brune con radici e resti vegetali
				Sabbie medie e fini limose nocciola
0.50				Argille limose debolmente sabbiose nocciola
1.00				Sabbie medie argillose ocracee con noduli e concrezioni carbonatico arenacee
1.40				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente





GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILLE MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETI
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N.7817/STC DEL 0
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 11
PROVE SUI TERRENI SETI
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N.7818/STC DEL 01
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRA
CERTIFICAZIONE UNI EN
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02
LABORATORIO CERTIFICATO IS
CERT. N.IT.11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9

V.D.A. N° 4402-13 DEL 01/06/2018

COMMITTENTE Geosardinya Srl

CANTIERE Viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Strato di Sottofondo

UBICAZIONE Ps 4V

DATA PROVA 04/06/2018 DATA PRELIEVO \

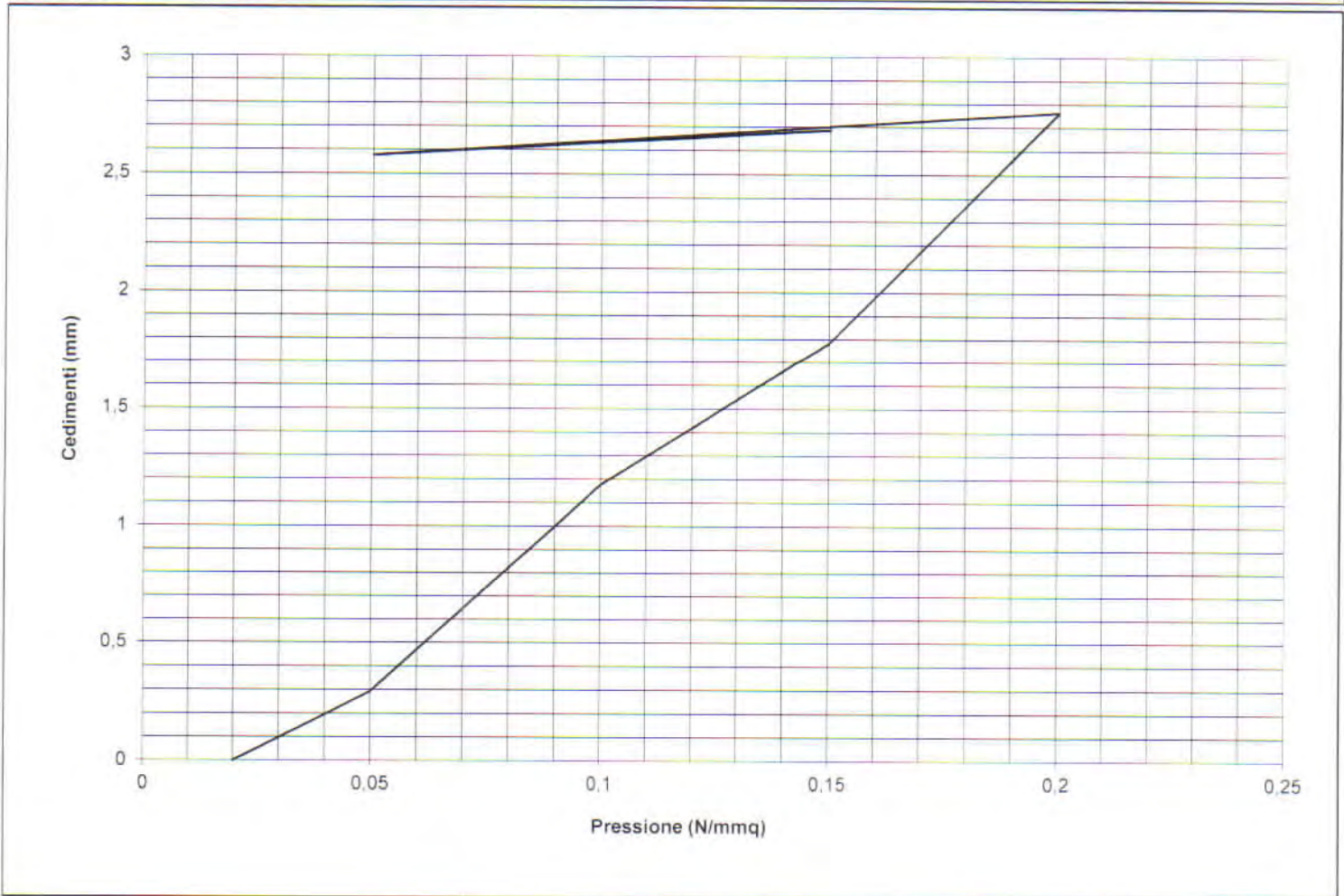
CERTIFICATO N. **035541** DEL **11 GIU. 2018**

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

Prova di carico su piastra

(C.N.R. n.146/1992)

Diametro piastra (mm)	300	Md (N/mm ²)(0,050-0,150)	20,1
Sezione (cm ²)	707	Md (N/mm ²)(0,150-0,250)	\
Contenuto d'acqua dello strato (%)	10,19	Md' (N/mm ²)(0,050-0,150)	272,7



NOTE: Prova eseguita in presenza del Dott. Geol. Antonello Piredda

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929

Postazione Prova di carico su piastra Ps 4v



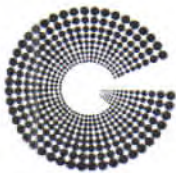
COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ 4

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.10				Terreno di riporto: sabbie limose brune con rifiuti plastici e laterizi, alcuni elementi litici evoluti ø max 8 cm
		0.20-0.30	A 2-4	Sabbie debolmente limo argillose nocciola con alcuni elementi litici evoluti da < 1 cm a ø max 3 cm
0.55				Argille limose debolmente sabbiose nocciola
0.75				
1.00		0.90-1.00	A 2-7	Sabbie medie e grosse debolmente ghiaiose ad elementi litici evoluti da < 1 cm a ø max 4 cm argillose ocracee; da m -1.20 concrezioni carbonatiche
1.30				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente
● Prelievo campione parzialmente rimaneggiato				





GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETI
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N. 7617/STC DEL 01
AUT. MINISTERO N. 54313 DEL 15
PROVE SUI TERRENI SETI
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N. 7616/STC DEL 01
AUT. MINISTERO N. 52487 DEL 17
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCEST
CERTIFICAZIONE UNI EN
REGOLAMENTO TI IND. REC-02
LABORATORIO CERTIFICATO IS
CERT. N. IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9

V.D.A. N° 4402-14 DEL 01/06/2018

COMMITTENTE Geosardinya Srl

CANTIERE Viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Strato di Sottofondo

UBICAZIONE Ps 5V (0,20m p.c.)

DATA PROVA 04/06/2018 DATA PRELIEVO \

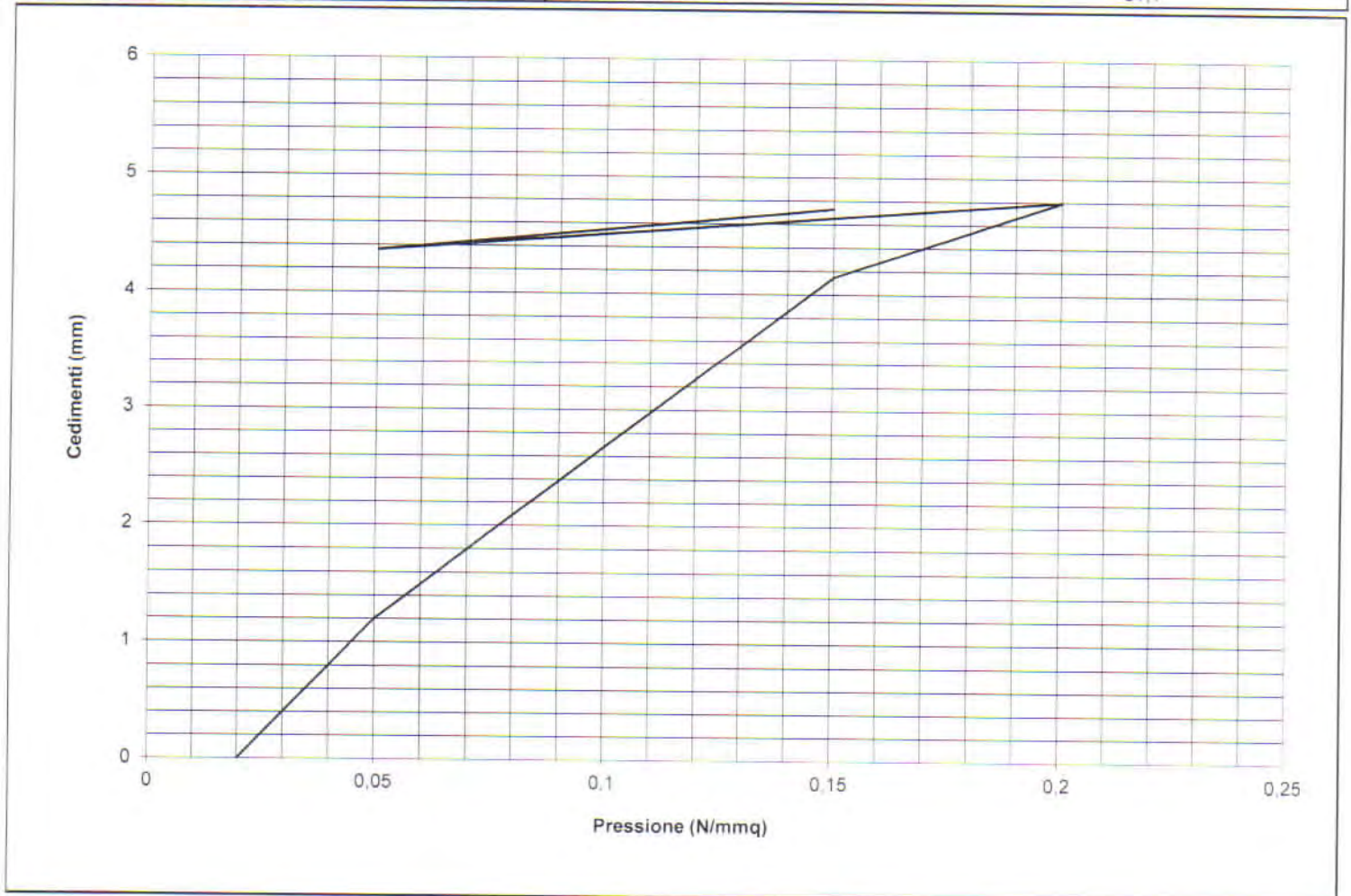
CERTIFICATO N. **036542** DEL **11 GIU. 2018**

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

Prova di carico su piastra

(C.N.R. n.146/1992)

Diametro piastra (mm)	300	Md (N/mm ²)(0,050-0,150)	10,2
Sezione (cm ²)	707	Md (N/mm ²)(0,150-0,250)	\
Contenuto d'acqua dello strato (%)	10,38	Md' (N/mm ²)(0,050-0,150)	81,1



NOTE: Prova eseguita in presenza del Dott. Geol. Antonello Piredda

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929

Postazione Prova di carico su piastra Ps 5v



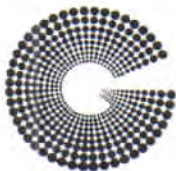
COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ 5

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.20				Terreno di riporto :sabbie limo argillose brune con alcuni frammenti plastici, radici e resti vegetali
		0.20-0.30	● A 2-4	Sabbie medie limo argillose bruno nocciola con alcuni elementi litici evoluti ≤ 1 cm e argille sabbiose in alternanza
		0.40-0.60	● A 2-6	
0.85				Sabbie medie e grosse limo argillose con alcuni elementi litici evoluti da < 1 cm a ø max 3 cm bruno nocciola
1.00				Sabbie medie e grosse da ghiaiose a debolmente ghiaiose ad elementi litici evoluti quarzitici, vulcanici e metamorfici da < 1 cm a ø max 4 cm limo argillose ocracee
1.50				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente
● Prelievo campione parzialmente rimaneggiato				





GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETT
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N.7617/STC DEL 0
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 11
PROVE SUI TERRENI SETT
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 04
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 1°
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCEST
CERTIFICAZIONE UNI EN
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02
LABORATORIO CERTIFICATO IS
CERT. N.IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9

V.D.A. N° 4402-15 DEL 01/06/2018
COMMITTENTE Geosardinya Srl
CANTIERE Viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

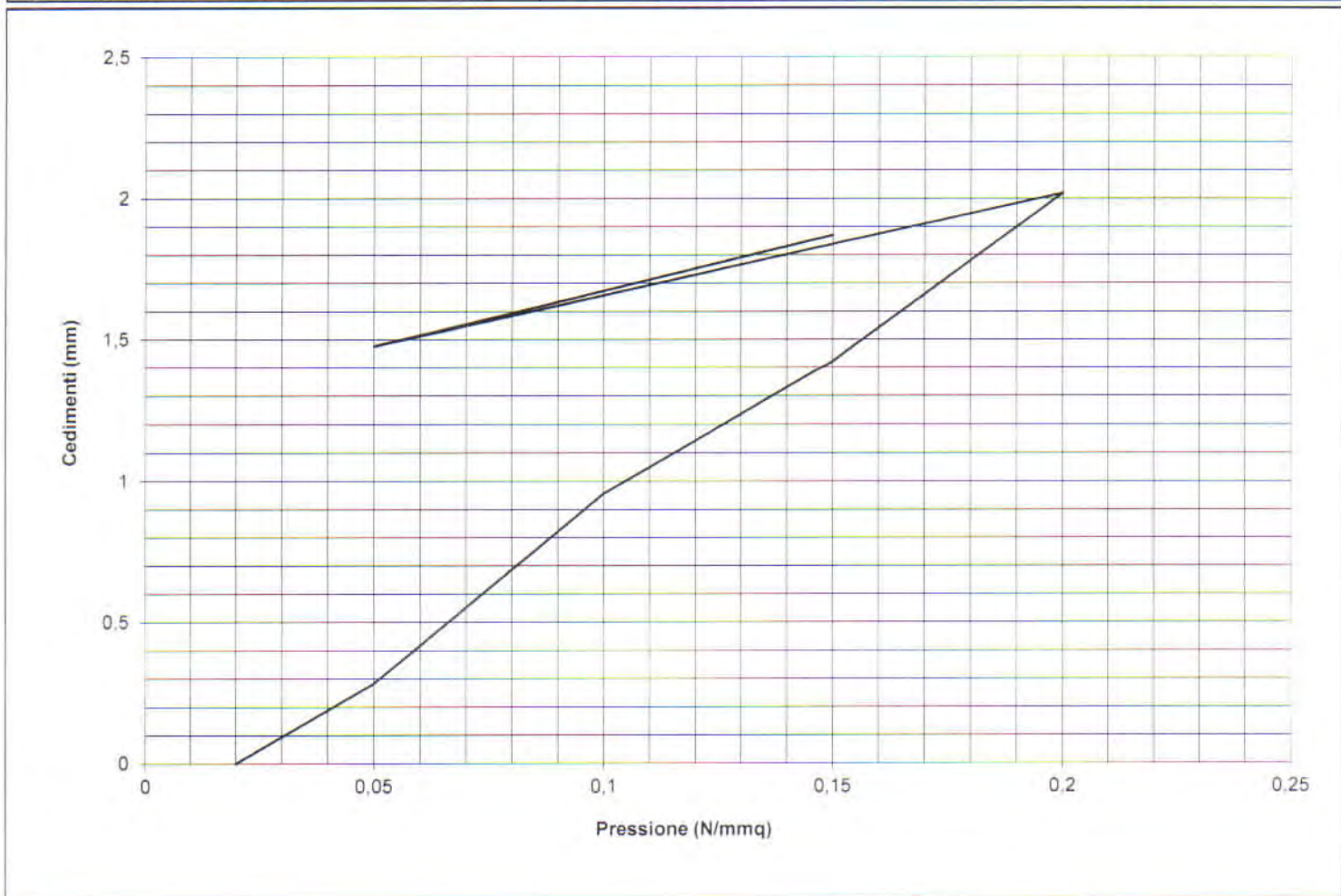
CAMPIONE Strato di Sottofondo
UBICAZIONE Ps 6V (0,20m p.c.)
DATA PROVA 04/06/2018 DATA PRELIEVO \

CERTIFICATO N. **035543** DEL **11 GIU. 2018**

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

Prova di carico su piastra
(C.N.R. n.146/1992)

Diametro piastra (mm)	300	Md (N/mm ²)(0,050-0,150)	26,3
Sezione (cm ²)	707	Md (N/mm ²)(0,150-0,250)	\
Contenuto d'acqua dello strato (%)	9.45	Md' (N/mm ²)(0,050-0,150)	76,3



NOTE: Prova eseguita in presenza del Dott. Geol. Antonello Piredda

IL TECNICO
P.M. Roberto Aste

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis

Postazione Prova di carico su piastra Ps 6v



COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ 6

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.20				Terreno di riporto: sabbie limo argillose brune con alcuni rifiuti plastici, metallici, vetrosi e di laterizi, radici e resti vegetali
0.40				Terreno di riporto: sabbie argillose e argille sabbiose nocciola in alternanza con frammenti di laterizi, cls e plastici
0.60-0.80			 ● A 6	Sabbie argillose e argille limo sabbiose nocciola in alternanza
1.00				Sabbie medie e grosse limo argillose ocracee con alcuni elementi litici evoluti quarzatici e vulcanici da < 1 cm a ø max 6 cm
1.50				

● Prelievo campione parzialmente rimaneggiato



PROVE PENETROMETRICHE

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : DPM (30)

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPM (30)

PESO MASSA BATTENTE	M = 30,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,20 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 14,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 35,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 10,00 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 2,40 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0,90 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,10$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(10) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 10 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 6,00 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 0,766$ (teoricamente : Nspt = $\beta_t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 1

- indagine :	Viabilita' Centro Intermodale	- data :	18/05/2018
- cantiere :	Comune di Oristano	- quota inizio :	p.c.
- località :	Oristano - Via Ghilarza	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :			

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	34	131,9	---	1	0,80 - 0,90	13	50,4	---	1
0,10 - 0,20	39	151,3	---	1	0,90 - 1,00	23	84,8	---	2
0,20 - 0,30	54	209,5	---	1	1,00 - 1,10	35	129,1	---	2
0,30 - 0,40	47	182,3	---	1	1,10 - 1,20	37	136,5	---	2
0,40 - 0,50	15	58,2	---	1	1,20 - 1,30	34	125,4	---	2
0,50 - 0,60	11	42,7	---	1	1,30 - 1,40	36	132,8	---	2
0,60 - 0,70	10	38,8	---	1	1,40 - 1,50	33	121,7	---	2
0,70 - 0,80	12	46,6	---	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
 - Numero Colpi Punta N = **N(10)** [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

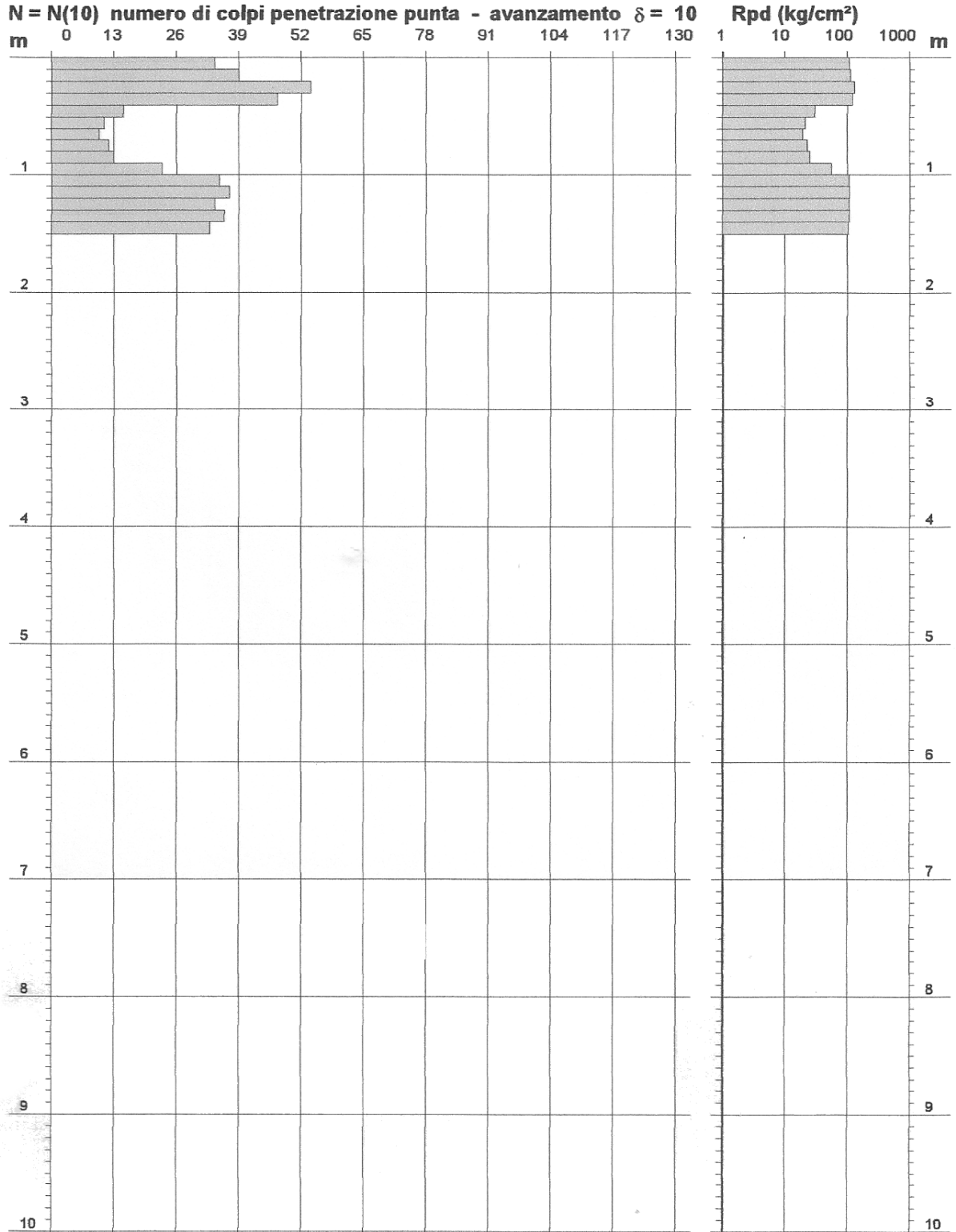
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

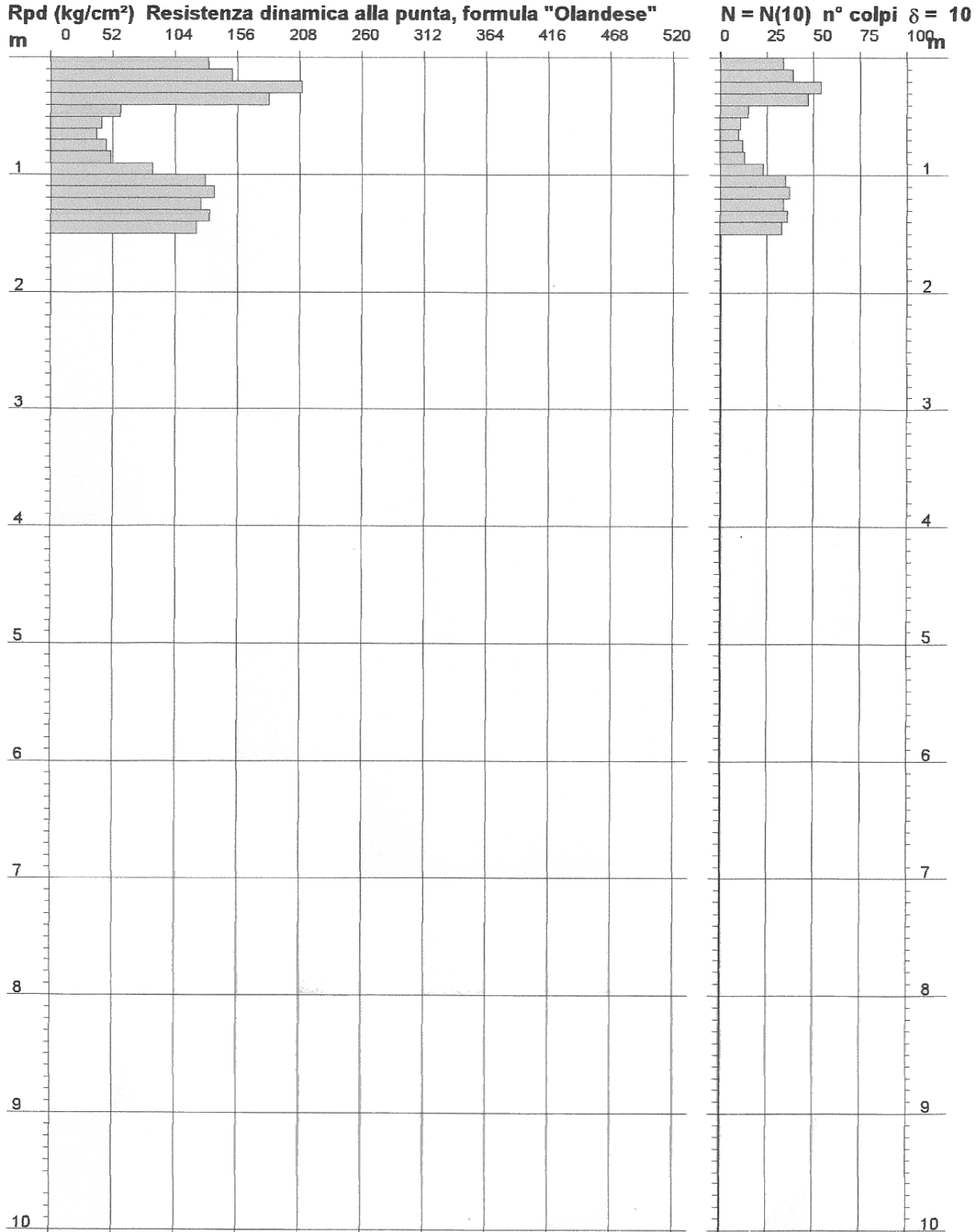
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
 - cantiere : Comune di Oristano
 - localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPM (30)
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 1

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- note :
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,40	N	43,5	34	54	38,8	—	—	—	44	0,77	34
		Rpd	168,8	132	210	150,3	—	—	—	171		
2	0,40 0,90	N	12,2	10	15	11,1	—	—	—	12	0,77	9
		Rpd	47,3	39	58	43,1	—	—	—	47		
3	0,90 1,50	N	33,0	23	37	28,0	5,1	27,9	38,1	33	0,77	25
		Rpd	121,7	85	137	103,3	18,8	102,9	140,5	122		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.40		34	69.0	37.6	453	2.07	1.72	—	—	—	—
2	0.40 0.90		9	—	—	—	—	—	0.56	1.89	34	0.918
3	0.90 1.50		25	57.5	34.4	384	2.02	1.64	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Postazione Prova Penetrometrica Dinamica PN 1



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 2

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- località : Oristano - Via Ghilarza
- note :

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	12	46,6	---	1	0,80 - 0,90	20	77,6	---	1
0,10 - 0,20	25	97,0	---	1	0,90 - 1,00	28	103,3	---	2
0,20 - 0,30	18	69,8	---	1	1,00 - 1,10	21	77,5	---	2
0,30 - 0,40	9	34,9	---	1	1,10 - 1,20	35	129,1	---	2
0,40 - 0,50	9	34,9	---	1	1,20 - 1,30	27	99,6	---	2
0,50 - 0,60	17	65,9	---	1	1,30 - 1,40	33	121,7	---	2
0,60 - 0,70	25	97,0	---	1	1,40 - 1,50	70	258,2	---	2
0,70 - 0,80	31	120,3	---	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**

- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

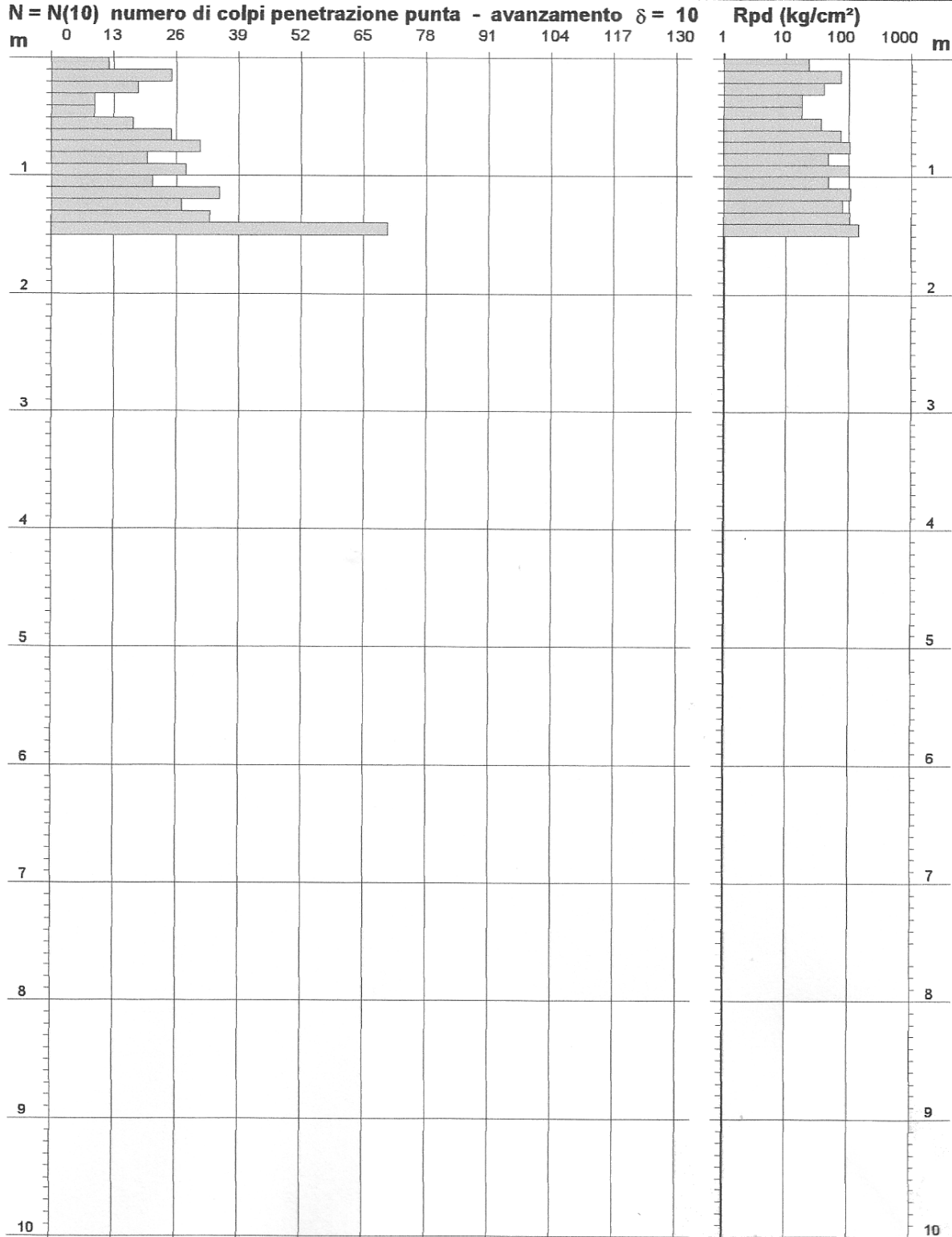
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

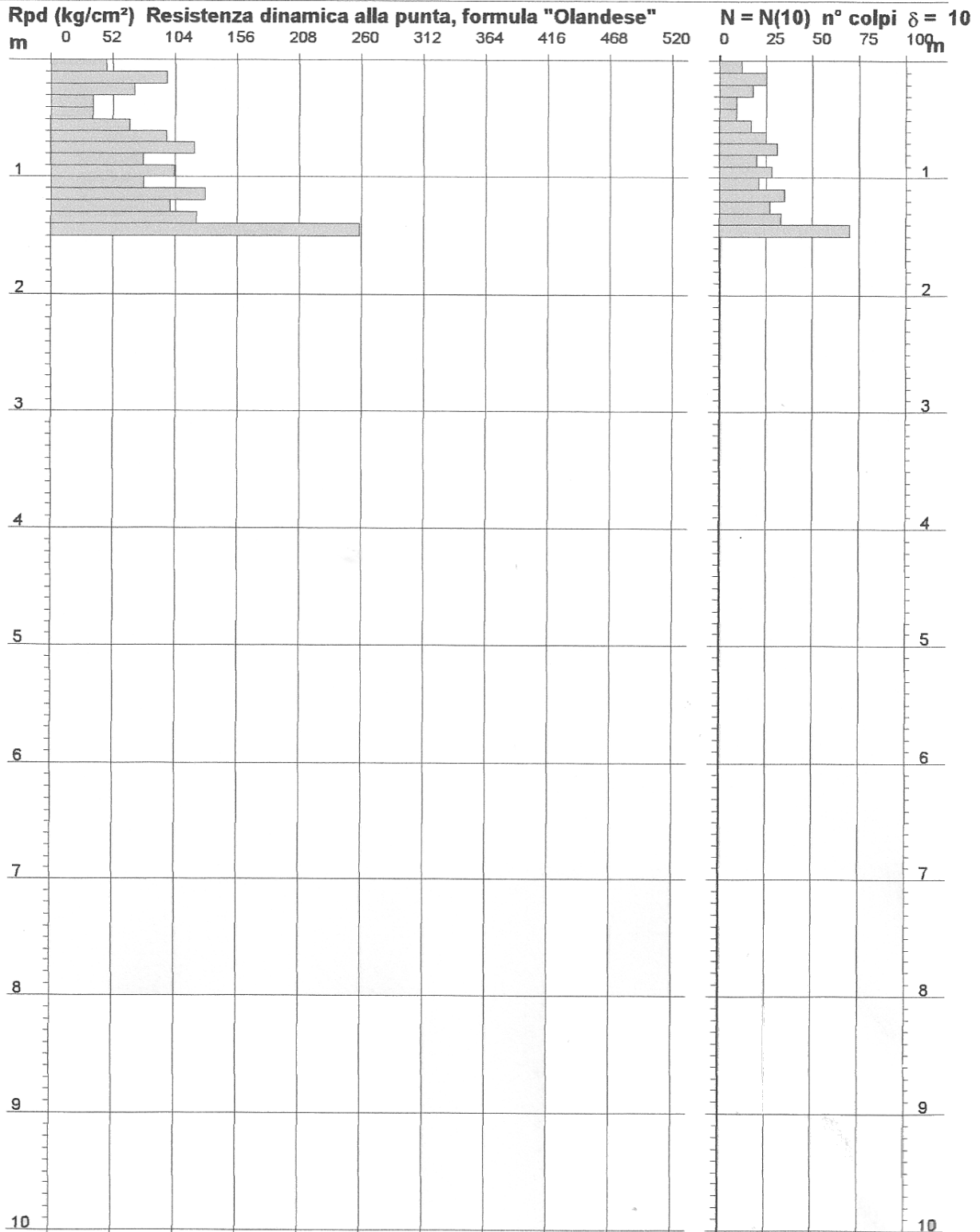
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
 - cantiere : Comune di Oristano
 - localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 2

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- note :
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,60	N	15,0	9	25	12,0	6,2	8,8	21,2	15	0,77	11
			Rpd	58,2	35	97	46,6	24,2	34,0	82,4			
2	0,60	1,50	N	32,2	20	70	26,1	15,0	17,2	47,3	32	0,77	25
			Rpd	120,5	78	258	99,0	54,8	65,7	175,3			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	0,60		11	—	—	—	—	—	0,69	1,91	32	0,867
2	0,60	1,50		25	57,5	34,4	384	2,02	1,64	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Postazione Prova Penetrometrica Dinamica PN 2



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 3

- indagine :	Viabilita' Centro Intermodale	- data :	18/05/2018
- cantiere :	Comune di Oristano	- quota inizio :	p.c.
- localita' :	Oristano - Via Ghilarza	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :			

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	12	46,6	---	1	0,80 - 0,90	13	50,4	---	1
0,10 - 0,20	20	77,6	---	1	0,90 - 1,00	12	44,3	---	2
0,20 - 0,30	20	77,6	---	1	1,00 - 1,10	34	125,4	---	2
0,30 - 0,40	26	100,9	---	1	1,10 - 1,20	60	221,3	---	2
0,40 - 0,50	21	81,5	---	1	1,20 - 1,30	84	309,8	---	2
0,50 - 0,60	14	54,3	---	1	1,30 - 1,40	121	446,3	---	2
0,60 - 0,70	13	50,4	---	1	1,40 - 1,50	85	313,5	---	2
0,70 - 0,80	12	46,6	---	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

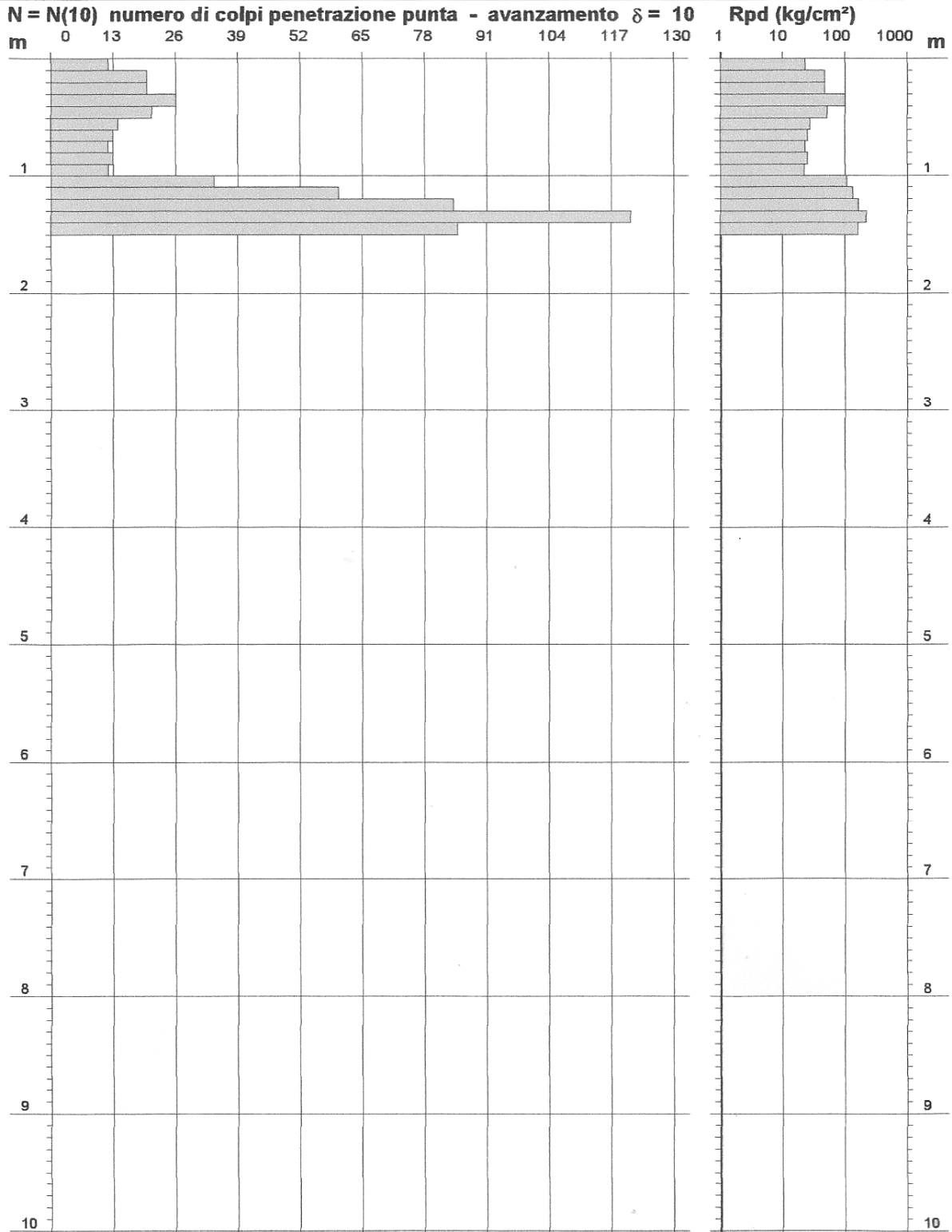
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPM (30)
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

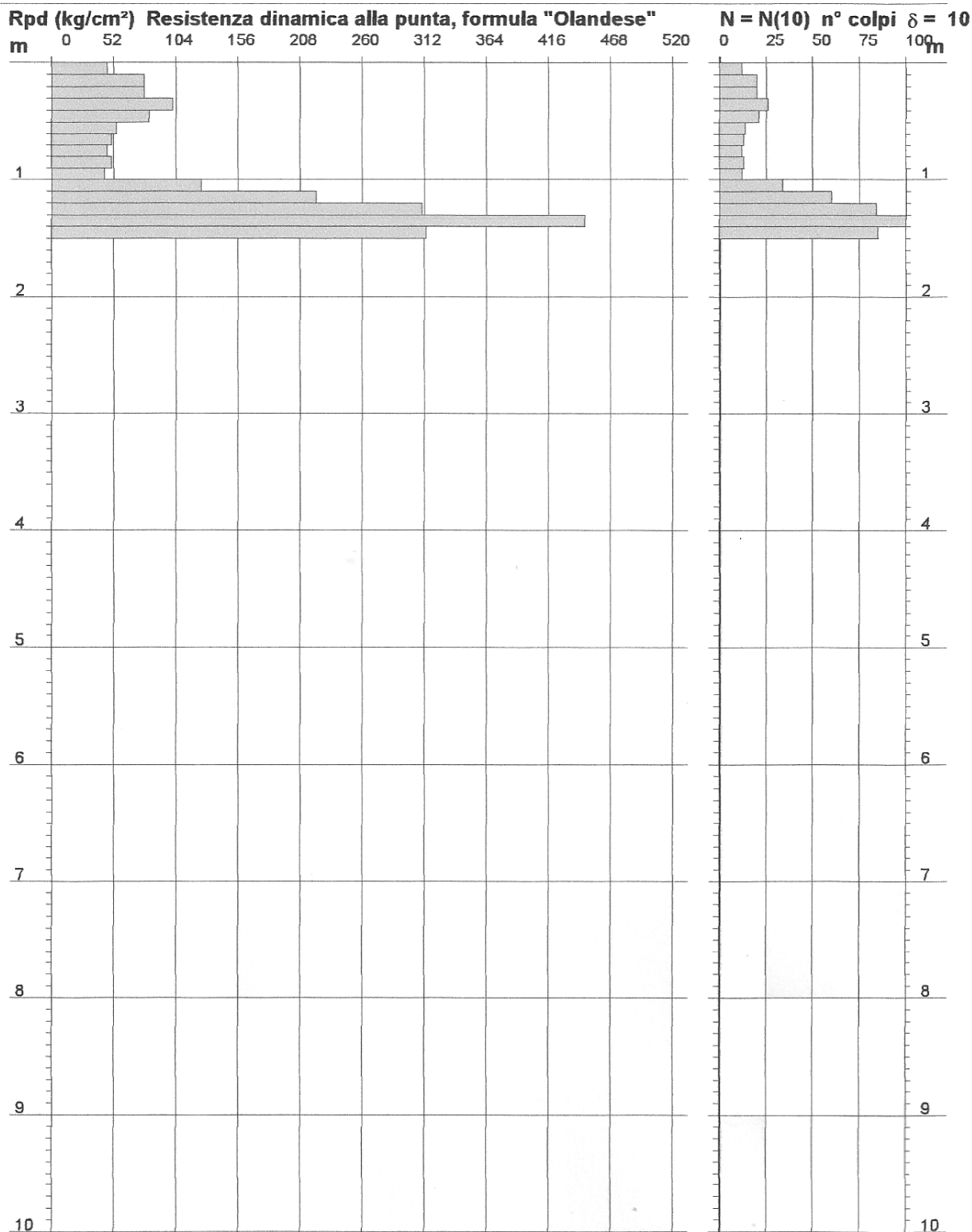
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 3

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- località : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPM (30)
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 3

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- note :
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 1,00	N	16,3	12	26	14,2	5,0	11,3	21,3	16	0,77	12
		Rpd	63,0	44	101	53,6	19,7	43,3	82,7			
2	1,00 1,50	N	76,8	34	121	55,4	—	—	—	77	0,77	59
		Rpd	283,3	125	446	204,3	—	—	—			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 1.00		12	—	—	—	—	—	0.75	1.92	31	0.842
2	1.00 1.50		59	88.4	44.7	646	2.17	1.88	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Postazione Prova Penetrometrica Dinamica PN 3



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 4

- indagine :	Viabilita' Centro Intermodale	- data :	18/05/2018
- cantiere :	Comune di Oristano	- quota inizio :	p.c.
- localita' :	Oristano - Via Ghilarza	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :			

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	12	46,6	—	1	0,80 - 0,90	26	100,9	—	1
0,10 - 0,20	22	85,3	—	1	0,90 - 1,00	27	99,6	—	2
0,20 - 0,30	18	69,8	—	1	1,00 - 1,10	26	95,9	—	2
0,30 - 0,40	12	46,6	—	1	1,10 - 1,20	25	92,2	—	2
0,40 - 0,50	7	27,2	—	1	1,20 - 1,30	28	103,3	—	2
0,50 - 0,60	8	31,0	—	1	1,30 - 1,40	31	114,3	—	2
0,60 - 0,70	10	38,8	—	1	1,40 - 1,50	45	166,0	—	2
0,70 - 0,80	17	65,9	—	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10 \text{ cm}$] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

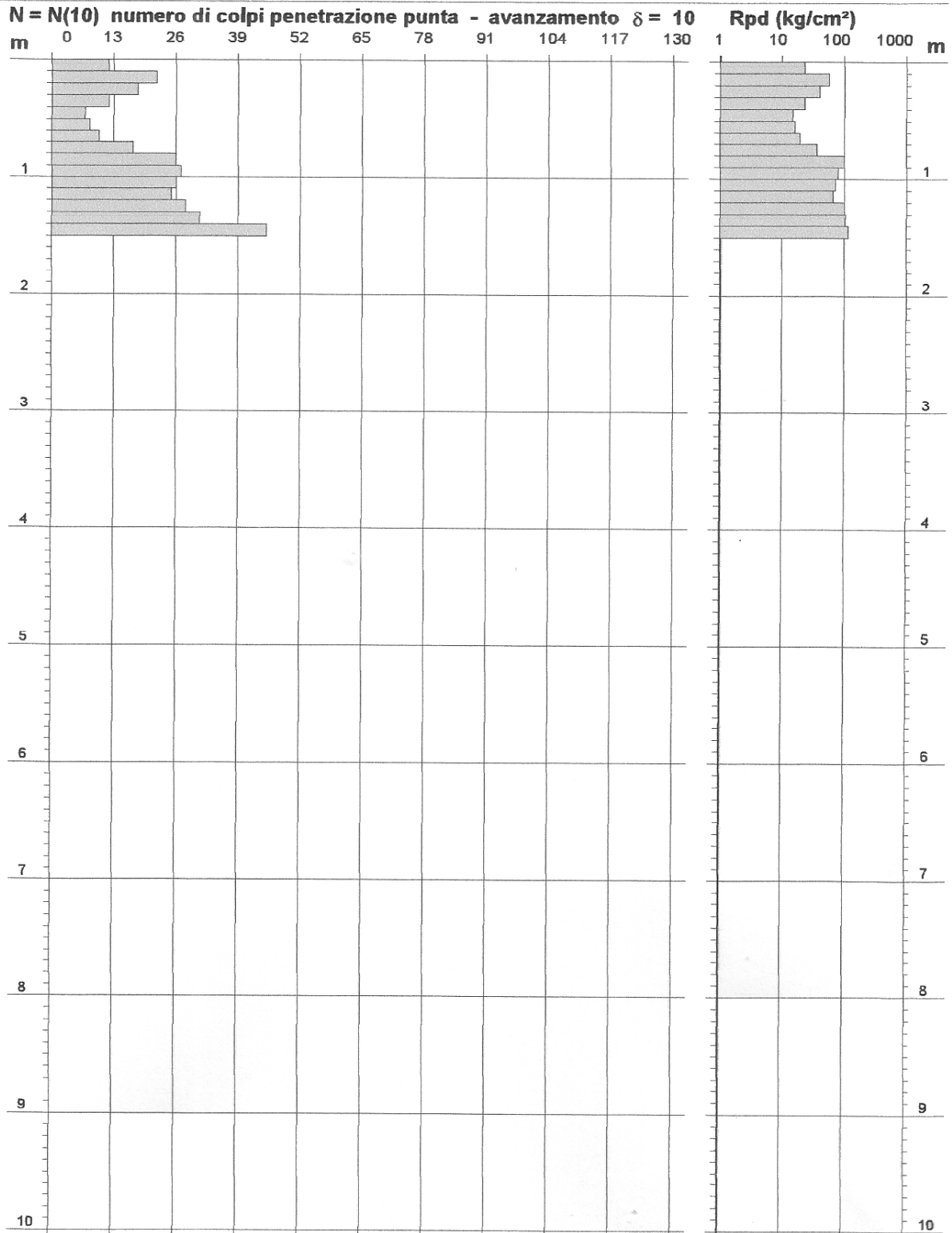
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
 - cantiere : Comune di Oristano
 - localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

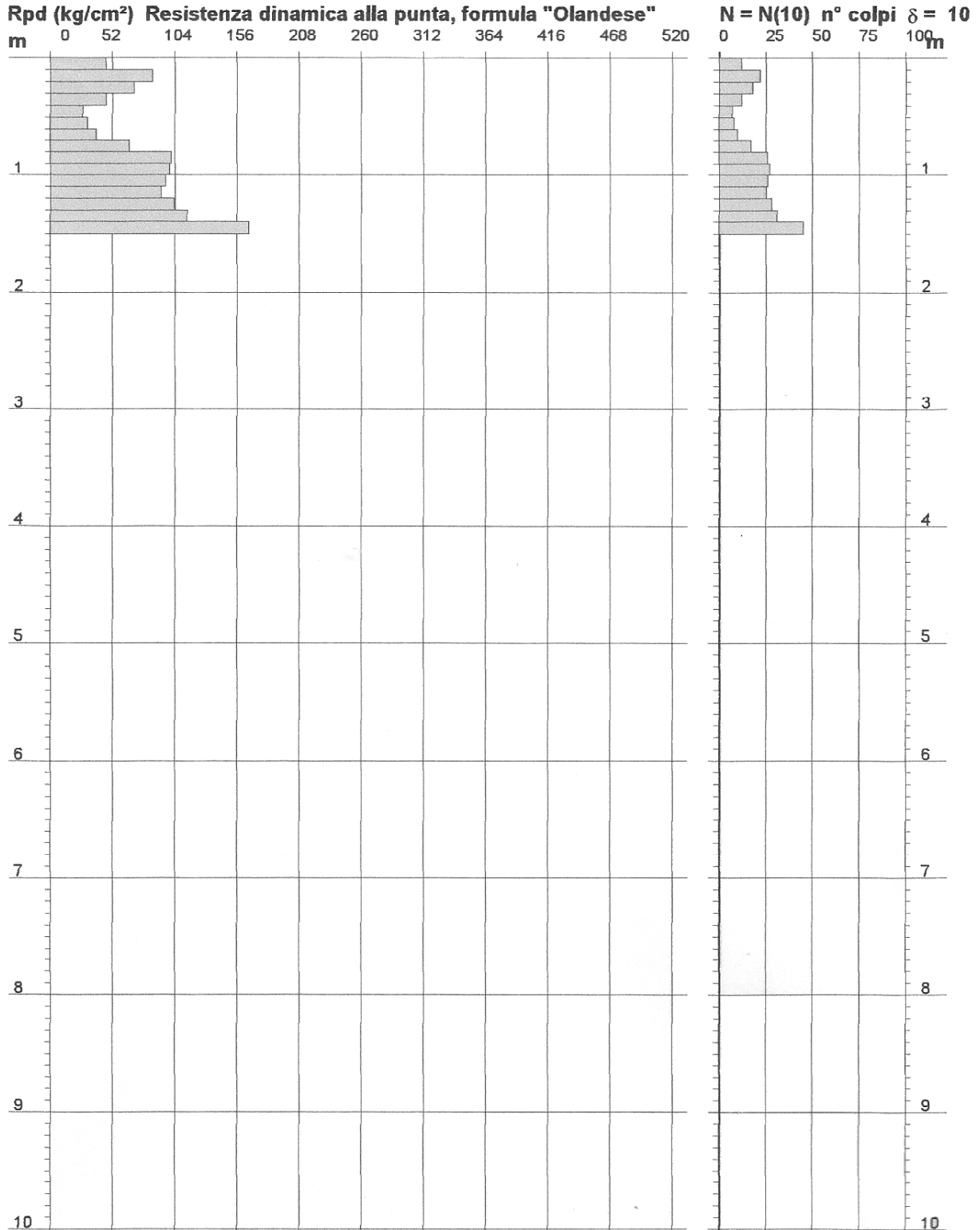
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPM (30)
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 4

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- località : Oristano - Via Ghilarza
- note :
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,30	N	17,3	12	22	14,7	—	—	—	17	0,77	13
		Rpd	67,2	47	85	56,9	—	—	—			
2	0,30 0,70	N	9,3	7	12	8,1	—	—	—	9	0,77	7
		Rpd	35,9	27	47	31,5	—	—	—			
3	0,70 1,50	N	28,1	17	45	22,6	7,9	20,2	36,0	28	0,77	21
		Rpd	104,8	66	166	85,4	28,4	76,4	133,1			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.30		13	39.5	29.0	292	1.95	1.53	—	—	—	—
2	0.30 0.70		7	—	—	—	—	—	0.44	1.86	36	0.972
3	0.70 1.50		21	51.5	32.7	353	2.00	1.60	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Postazione Prova Penetrometrica Dinamica PN 4



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 5

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- note :

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	4	15,5	---	1	0,80 - 0,90	7	27,2	---	1
0,10 - 0,20	6	23,3	---	1	0,90 - 1,00	21	77,5	---	2
0,20 - 0,30	8	31,0	---	1	1,00 - 1,10	27	99,6	---	2
0,30 - 0,40	7	27,2	---	1	1,10 - 1,20	36	132,8	---	2
0,40 - 0,50	8	31,0	---	1	1,20 - 1,30	37	136,5	---	2
0,50 - 0,60	7	27,2	---	1	1,30 - 1,40	31	114,3	---	2
0,60 - 0,70	5	19,4	---	1	1,40 - 1,50	39	143,9	---	2
0,70 - 0,80	6	23,3	---	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

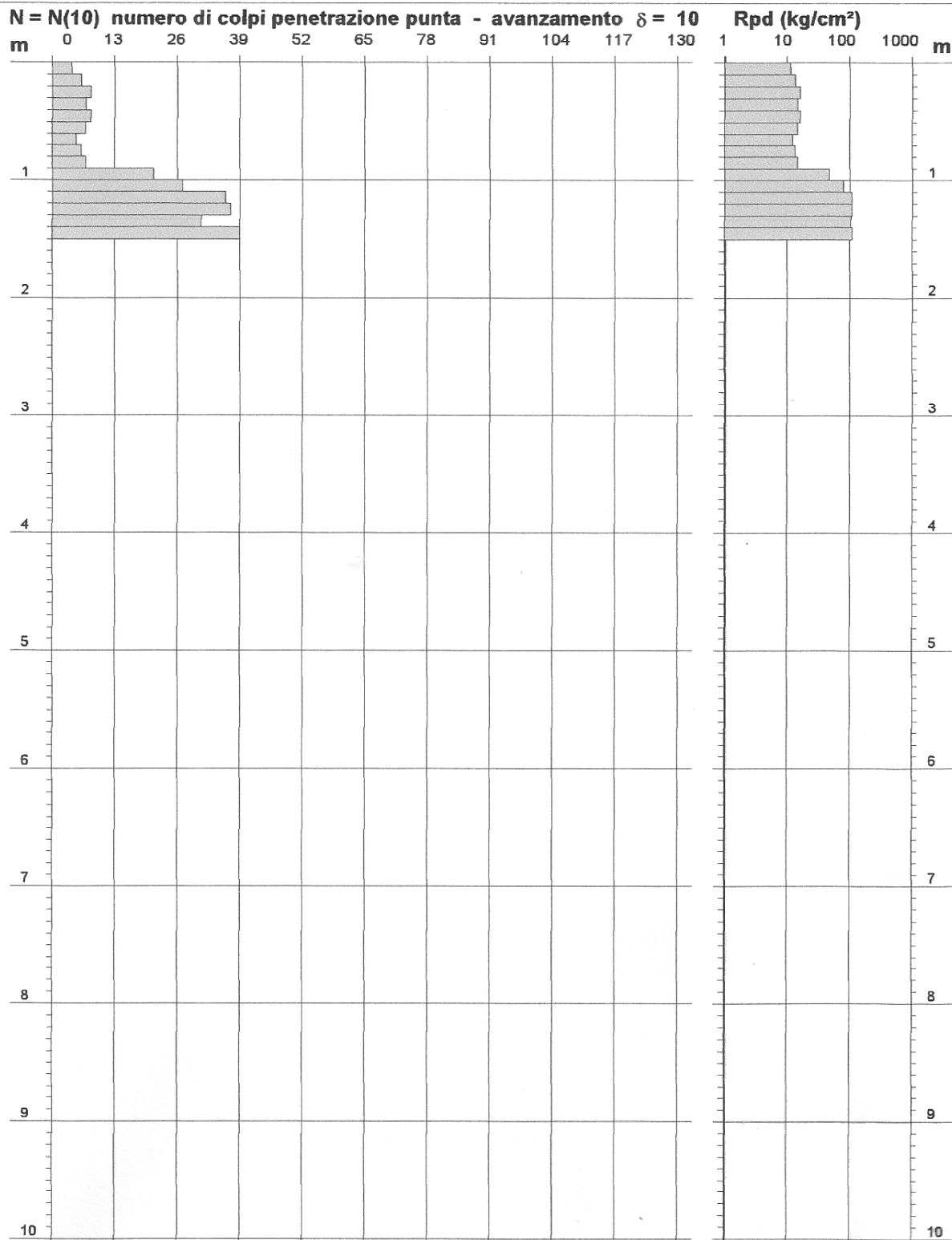
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 5

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

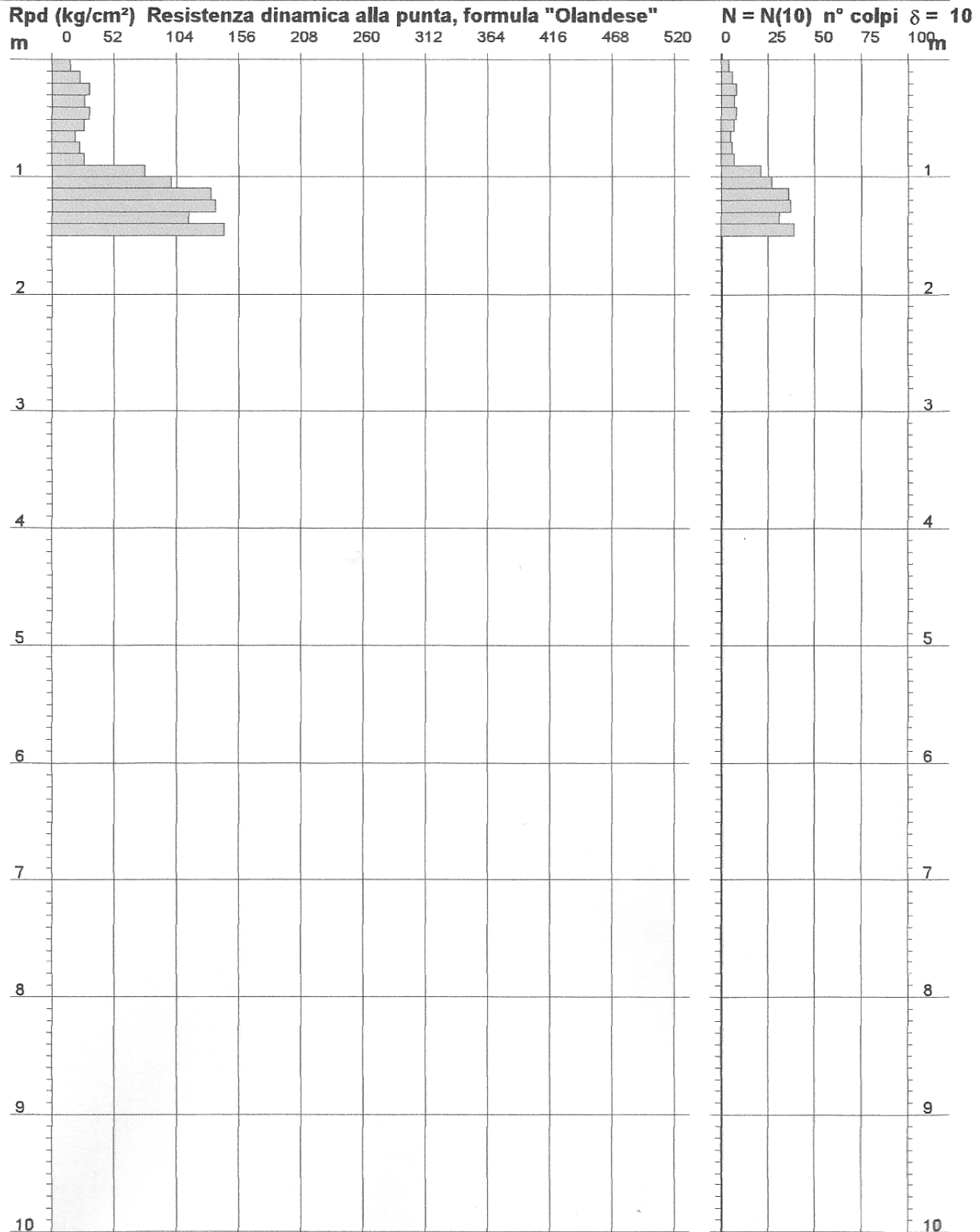
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 5

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 5

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- note :
- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,90	N	6,4	4	8	5,2	1,3	5,1	7,8	6	0,77	5
		Rpd	25,0	16	31	20,3	5,2	19,8	30,2			
2	0,90 1,50	N	31,8	21	39	26,4	6,9	25,0	38,7	32	0,77	25
		Rpd	117,4	78	144	97,4	25,4	92,0	142,8			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.90		5	—	—	—	—	—	0.31	1.83	39	1.061
2	0.90 1.50		25	57.5	34.4	384	2.02	1.64	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Postazione Prova Penetrometrica Dinamica PN 5



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 6

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- località : Oristano - Via Ghilarza
- note :

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	10	38,8	---	1	0,80 - 0,90	6	23,3	---	1
0,10 - 0,20	34	131,9	---	1	0,90 - 1,00	7	25,8	---	2
0,20 - 0,30	15	58,2	---	1	1,00 - 1,10	6	22,1	---	2
0,30 - 0,40	8	31,0	---	1	1,10 - 1,20	5	18,4	---	2
0,40 - 0,50	6	23,3	---	1	1,20 - 1,30	6	22,1	---	2
0,50 - 0,60	7	27,2	---	1	1,30 - 1,40	8	29,5	---	2
0,60 - 0,70	7	27,2	---	1	1,40 - 1,50	8	29,5	---	2
0,70 - 0,80	7	27,2	---	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm²** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

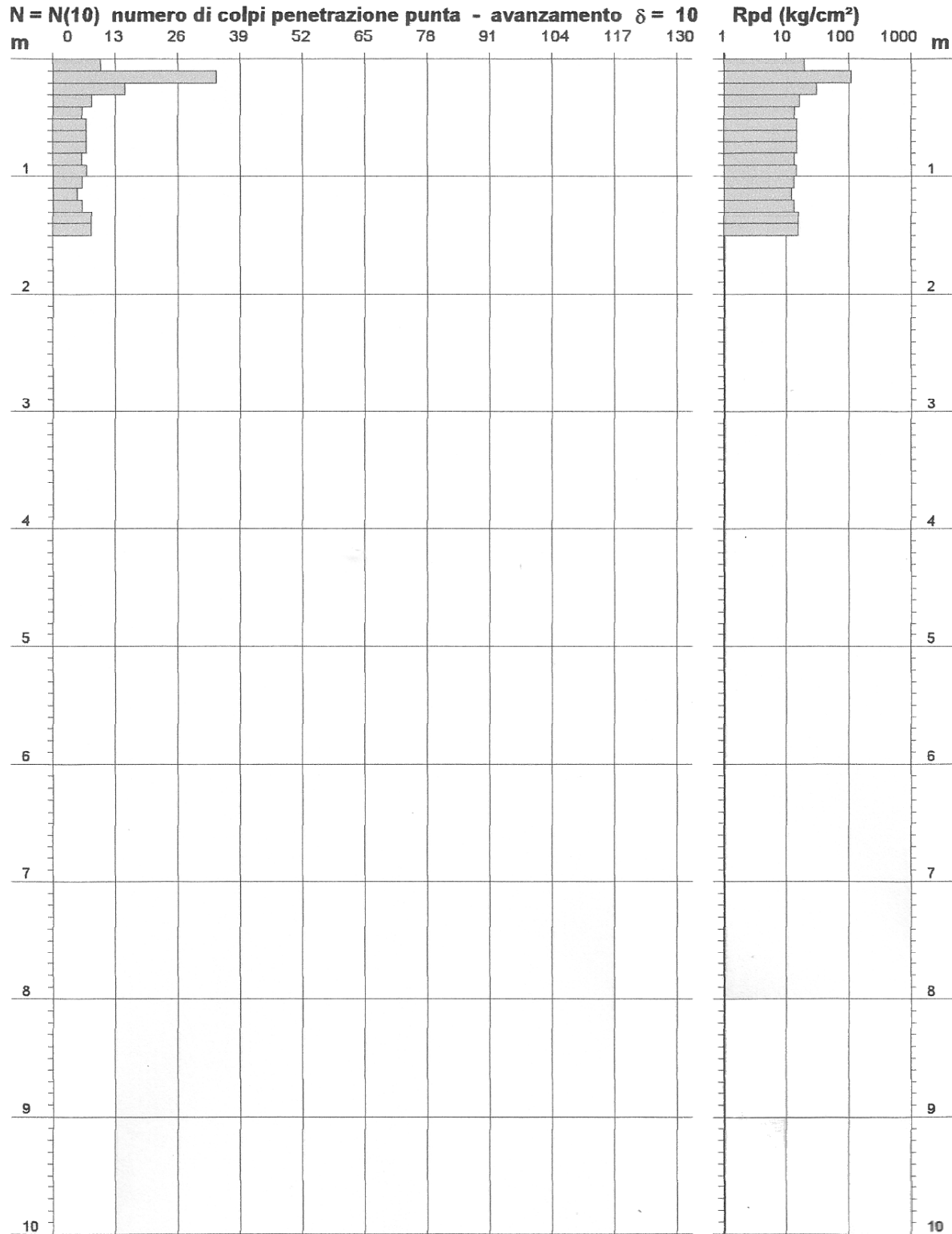
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 6

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPM (30)
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

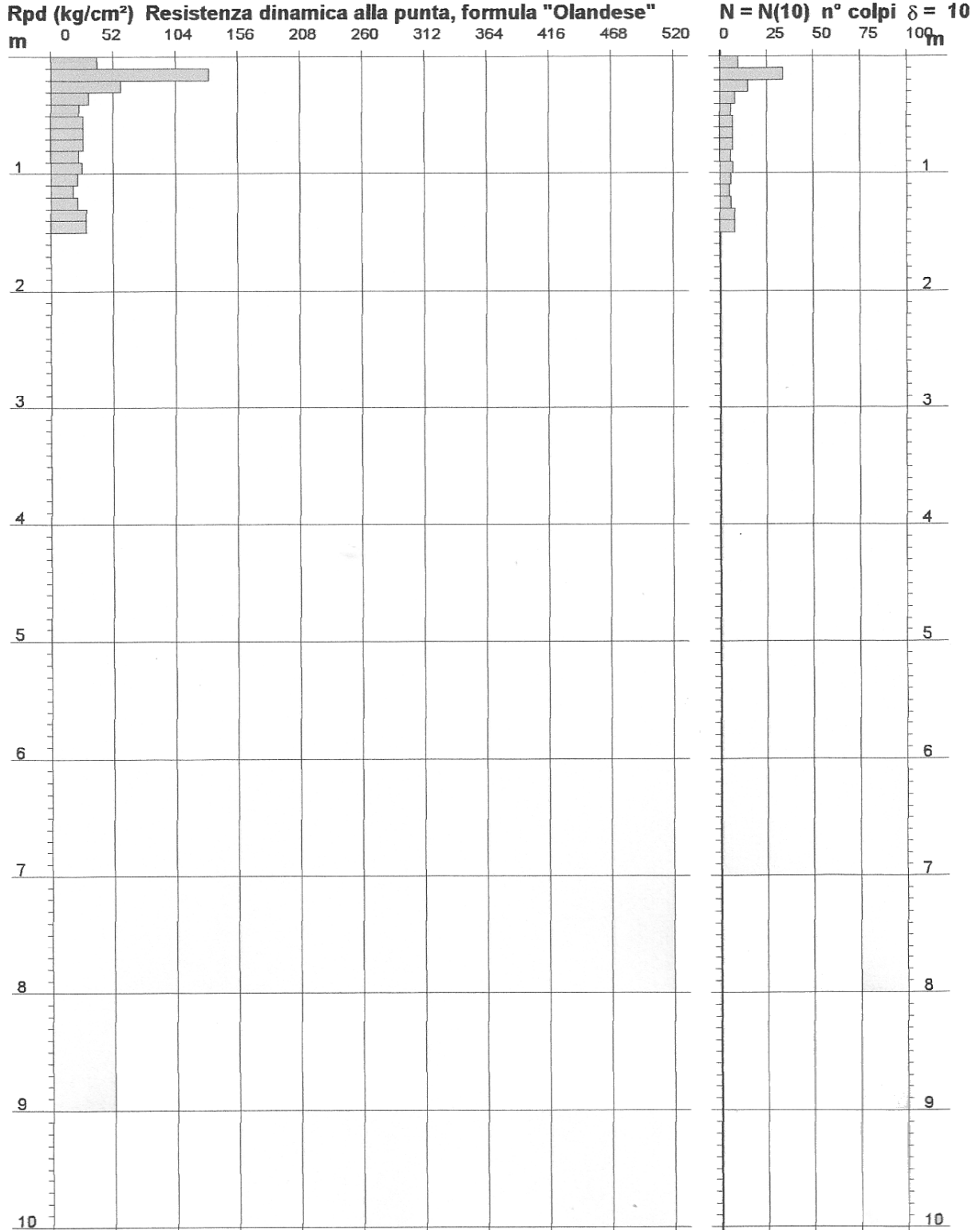
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 6

Scala 1: 50

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- località : Oristano - Via Ghilarza

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPM (30)
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 6

- indagine : Viabilita' Centro Intermodale
- cantiere : Comune di Oristano
- localita' : Oristano - Via Ghilarza
- note :

- data : 18/05/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,30	N	19,7	10	34	14,8	—	—	—	20	0,77	15
		Rpd	76,3	39	132	57,5	—	—	—			
2	0,30 1,50	N	6,8	5	8	5,9	1,0	5,8	7,7	7	0,77	5
		Rpd	25,5	18	31	22,0	3,7	21,8	29,3			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.30		15	42.5	30.0	307	1.96	1.54	—	—	—	—
2	0.30 1.50		5	—	—	—	—	—	0.31	1.83	39	1.061

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Postazione Prova Penetrometrica Dinamica PN 6



POZZETTI GEOGNOSTICI

COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ V1

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.60			[Pattern]	Terreno di riporto: frammenti litici vulcanici eterometrici (ballast)
1.00			[Pattern]	Argille e argille limose nocciola ocracee, localmente con concrezioni carbonatico arenacee da < 1 cm a ø max 2 cm; da m -0.90 argille debolmente sabbiose nocciola giallastre
1.40			[Pattern]	Sabbie medie argillose nocciola ocracee
1.50				Note: Pareti stabili nel corso della verifica m -0.60 infiltrazione idrica



COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ V2

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.60				Terreno di riporto: sabbie limo argillose brune con frammenti di laterizi, rifiuti plastici, vetrosi e di eternit (m -0.50÷-0.60); radici e resti vegetali
1.00				Terreno di riporto: frammenti litici vulcanici eterometrici (ballast)
1.10				Sabbie medie limo argillose e argille sabbiose nocciola in alternanza
1.30				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente



COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ V3

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.10				Sabbie medie limose debolmente argillose brune con alcuni elementi ltici; resti vegetali
0.30				Sabbie medie limose e limo argillose nocciola
0.30-0.40			● A 6	Argille sabbiose nocciola
0.70				
1.00				
				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente
				● Prelievo campione parzialmente rimaneggiato



COMMITTENTE : Comune di Oristano
 LOCALITA' : Oristano
 OPERA : Viabilità Centro Intermodale

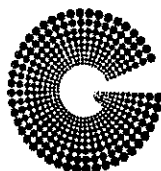
UBICAZIONE : vedi immagine
 QUOTA : piano campagna
 DATA : 17/05/2018

POZZETTO GEOGNOSTICO PZ V4

Profondità (m)	Livello H ₂ O	Camp	Litologia	DESCRIZIONE
0.10				Terreno di riporto: sabbie limose brune con rifiuti plastici, vetrosi e di laterizi, radici e resti vegetali
0.50				Terreno di riporto: sabbie medie e grosse nocciola con abbondanti frammenti di laterizi, vetrosi e di eternit (m -0.40÷-0.80)
0.75				Terreno di riporto: sabbie medie e grosse argillose ocracee con alcuni elementi litici evoluti ≤ 1 cm
1.00				Terreno di riporto: sabbie limo argillose con frammenti di laterizi e cemento da < 1 cm a ø max 75 cm variamente distribuiti; a m - 1.60 tubo cemento amianto
1.60				Note: Pareti stabili nel corso della verifica H ₂ O assente



PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N. 7617/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N. 54313 DEL 19/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N. 7618/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N. 52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9001
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02, NDT CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT 1170996 ISO 9001/UNI EN ISO 9001:2008

V.D.A. N° 4390-1 DEL 23/05/2018

COMMITTENTE Geosardinya Srl

CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

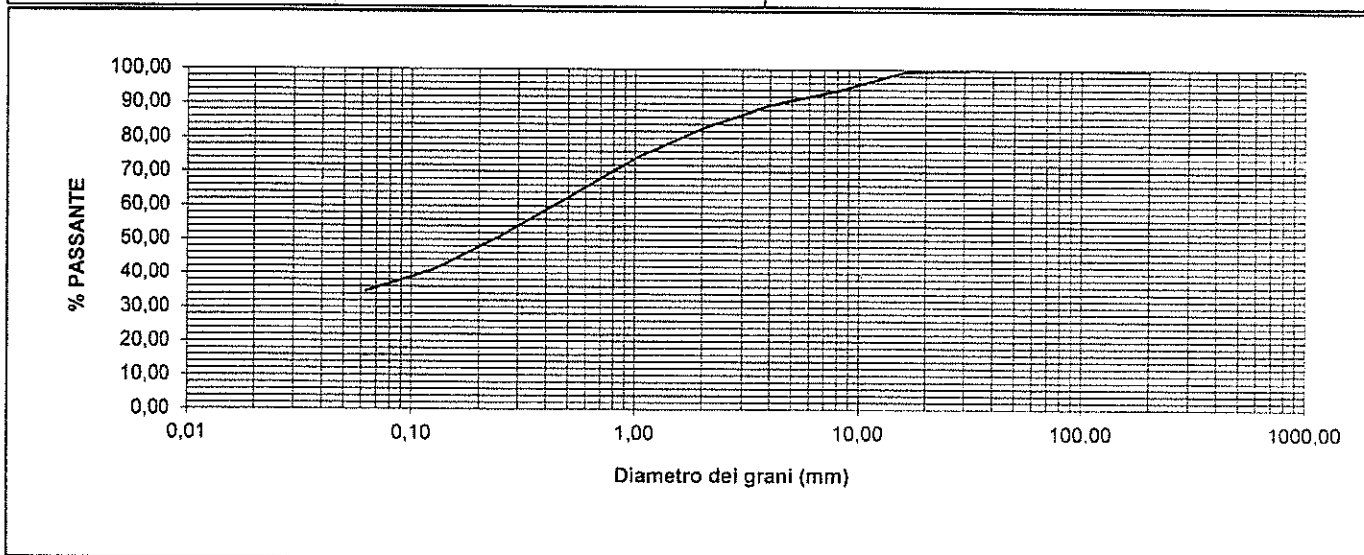
CAMPIONE Pz. 1 0,45-0,50m PROTOCOLLO \

UBICAZIONE \

DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018

CERTIFICATO N. 03649? DEL 31 MAG 2018

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %	LIMITE LIQUIDO (%)	
200,0	100,00		30
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	16
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	14
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	1
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A2-6
31,5	100,00		
16,0	99,32		
8,0	93,76		
4,0	89,72		
2,0	82,86		
1,0	74,02		
0,4	58,90		
0,25	51,09		
0,125	41,05		
0,063	34,85		

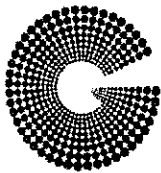


NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE

Dott. Geol. Guido Demontis



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

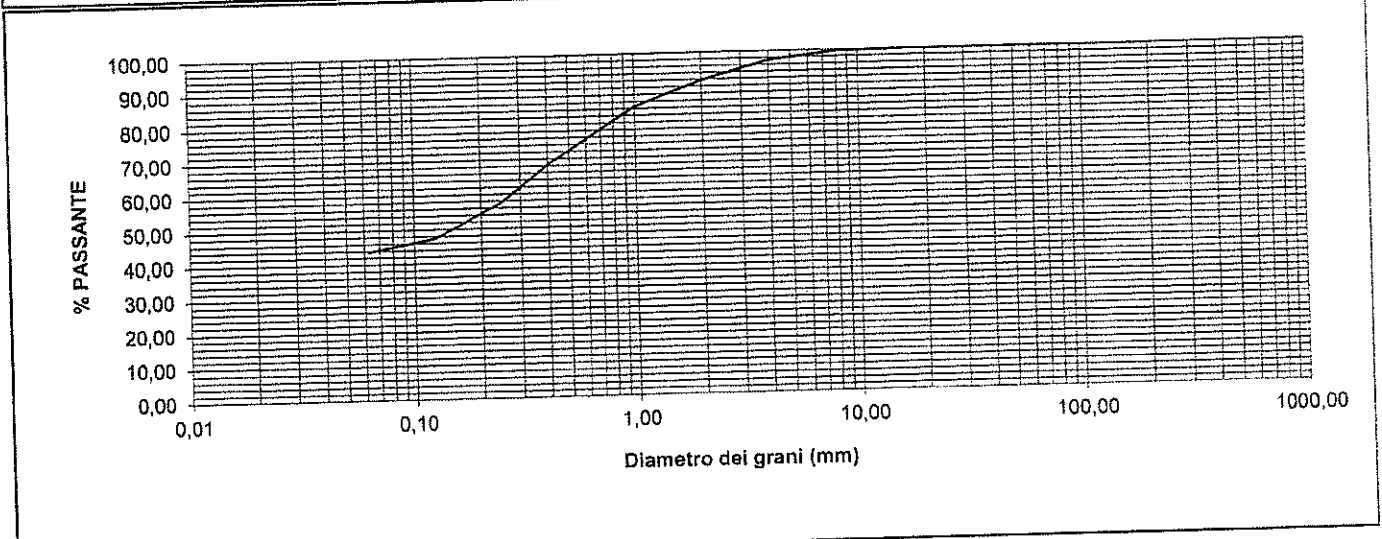
LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESERCIZIO
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N. 7617/STC DEL 08/09/2018
AUT. MINISTERO N. 54313 DEL 19/12/2006
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 35 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N. 7518/STC DEL 08/09/2018
AUT. MINISTERO N. 52497 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02_NDT.CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT. 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9001 2008

V.D.A. N° 4390-2 DEL 23/05/2018
COMMITTENTE Geosardinya Srl
CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Pz. 2 (0,35-0,45m) PROTOCOLLO \\
UBICAZIONE \\
DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018

CERTIFICATO N. **036493** DEL **31 MAG 2018**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %	LIMITE LIQUIDO (%)	
200,0	100,00		46
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	20
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	26
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	7
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A7-6
31,5	100,00		
16,0	100,00		
8,0	99,63		
4,0	97,31		
2,0	91,72		
1,0	84,56		
0,4	68,39		
0,25	57,78		
0,125	47,44		
0,063	43,79		

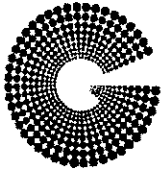


NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE
[Signature]

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis
[Signature]

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

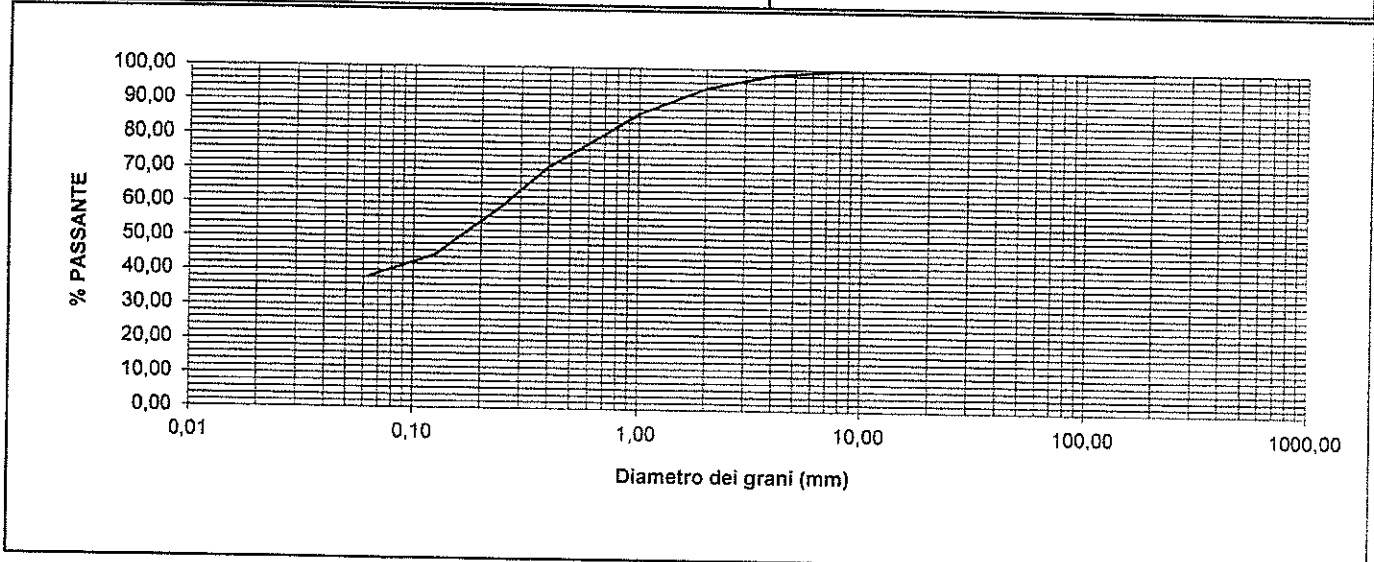
LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N.7617/STC DEL 28/09/2010
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 19/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.380/2001
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 09/09/2010
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9112
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02_NDT CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT 11/0998 ISO 9001/JNH EN ISO 9001 2008

V.D.A. N° 4390-3 DEL 23/05/2018
COMMITTENTE Geosardinya Srl
CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Pz. 3 (0,30-0,40m) PROTOCOLLO \\
UBICAZIONE \\
DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018

CERTIFICATO N. 03649.1 DEL 31 MAG 2018

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %		
200,0	100,00	LIMITE LIQUIDO (%)	25
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	14
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	11
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	1
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A6
31,5	100,00		
16,0	100,00		
8,0	99,80		
4,0	98,45		
2,0	94,38		
1,0	86,75		
0,4	70,94		
0,25	59,48		
0,125	44,79		
0,063	38,16		

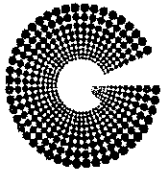


NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE

Dott. Geol. Guido Demontis



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

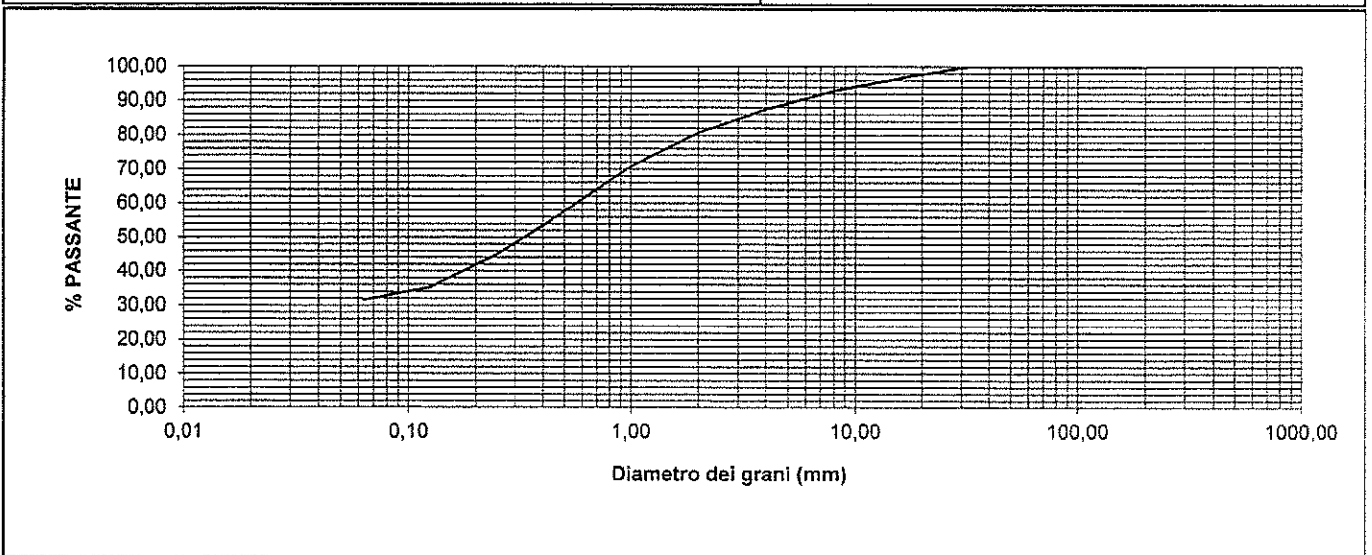
LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 03/09/2010
AUT. MINISTERO N.54311 DEL 19/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 03/09/2010
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02_NDT_CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT. 110898 ISO 9001/UNI EN ISO 9001 2008

V.D.A. N° 4390-4 DEL 23/05/2018
COMMITTENTE Geosardinya Srl
CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Pz. 4 (0,20-0,30m) PROTOCOLLO \\
UBICAZIONE \\
DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018

CERTIFICATO N. 036495 DEL 31 MAG 2018

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %	LIMITE LIQUIDO (%)	
200,0	100,00		17
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	14
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	3
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	0
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A2-4
31,5	100,00		
16,0	96,75		
8,0	92,99		
4,0	87,48		
2,0	80,66		
1,0	70,79		
0,4	53,54		
0,25	44,97		
0,125	35,28		
0,063	31,57		



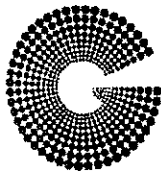
NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE

Dott. Geol. Guido Demontis

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

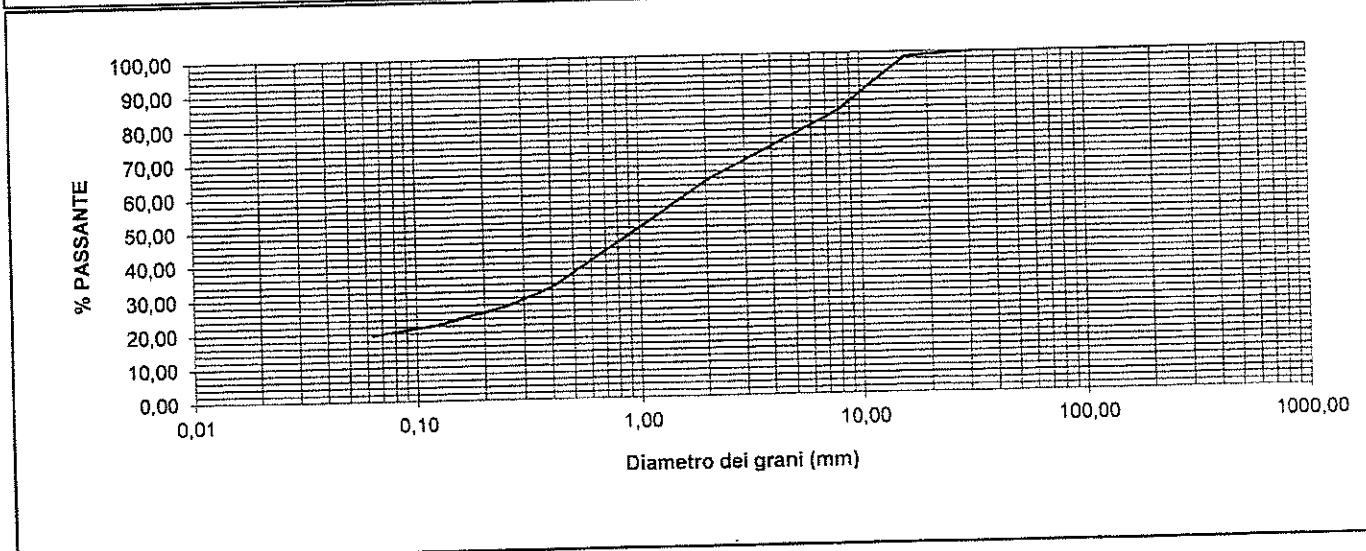
ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 359/2001
CIRCOLARE N. 781/7/STC DEL 08/05/2010
AUT. MINISTERO N. 54313 DEL 19/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 359/2001
CIRCOLARE N. 781/7/STC DEL 08/05/2010
AUT. MINISTERO N. 52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02, NDT.CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT 11/0996 ISC 9001/UNI EN ISO 9001 2008

V.D.A. N° 4390-5 DEL 23/05/2018
 COMMITTENTE Geosardinya Srl
 CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano
 CAMPIONE Pz. 4 (0,90-1,0m) PROTOCOLLO \\
 UBICAZIONE \\
 DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018
 CERTIFICATO N. **036496** DEL **31 MAG 2018**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %	LIMITE LIQUIDO (%)	
200,0	100,00		48
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	15
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	33
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	1
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A2-7
31,5	100,00		
16,0	98,61		
8,0	83,23		
4,0	73,18		
2,0	63,41		
1,0	50,03		
0,4	32,87		
0,25	27,53		
0,125	22,45		
0,063	19,56		



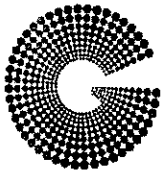
NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE

Dott. Geol. Guido Demontis

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

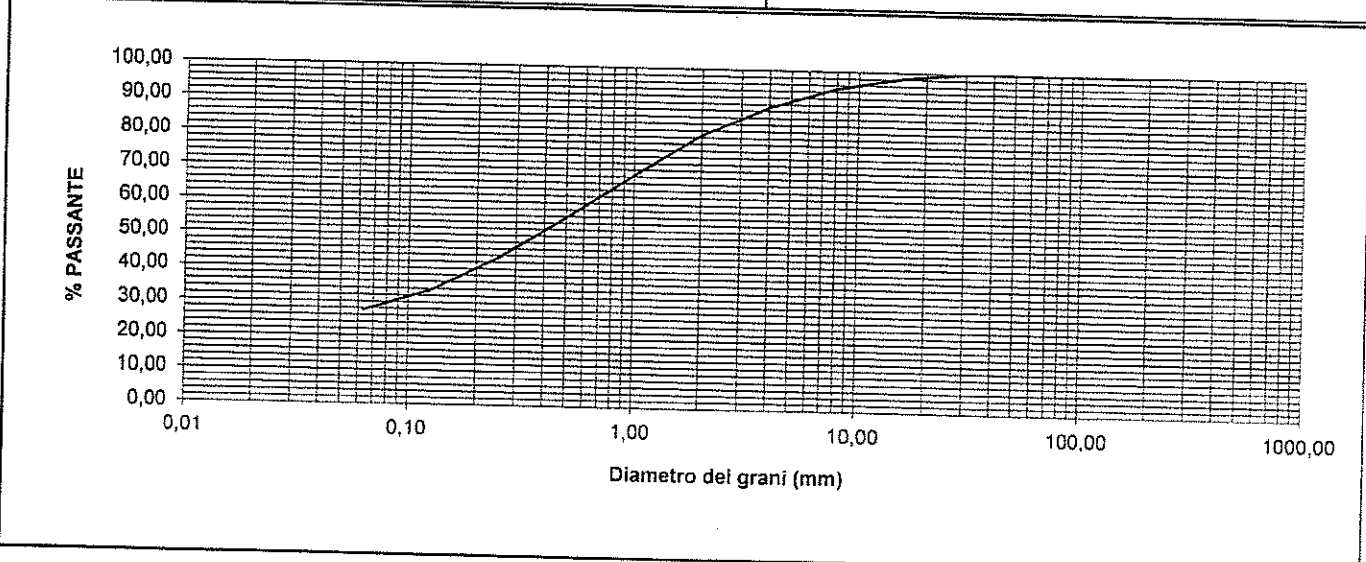
ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.380/2001
CIRCOLARE N.7517/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 18/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.380/2001
CIRCOLARE N.7518/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9001
REGOLAMENTO IT-IND-REG-07_NDT CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9001 2008

V.D.A. N° 4390-6 DEL 23/05/2018
 COMMITTENTE Geosardinya Srl
 CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano
 CAMPIONE Pz. 5 (0,20-0,30m) PROTOCOLLO \
 UBICAZIONE \
 DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018
 CERTIFICATO N. **L36497** DEL **31 MAG 2018**

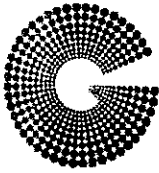
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %	LIMITE LIQUIDO (%)	
200,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	20
150,0	100,00	INDICE PLASTICO	12
125,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	8
100,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	0
63,0	100,00		A2-4
31,5	100,00		
16,0	98,33		
8,0	95,06		
4,0	89,03		
2,0	80,57		
1,0	68,46		
0,4	51,60		
0,25	43,41		
0,125	33,61		
0,063	27,54		



NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE
[Signature]

IL DIRETTORE
Dott. Geol. Guido Demontis
[Signature]



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

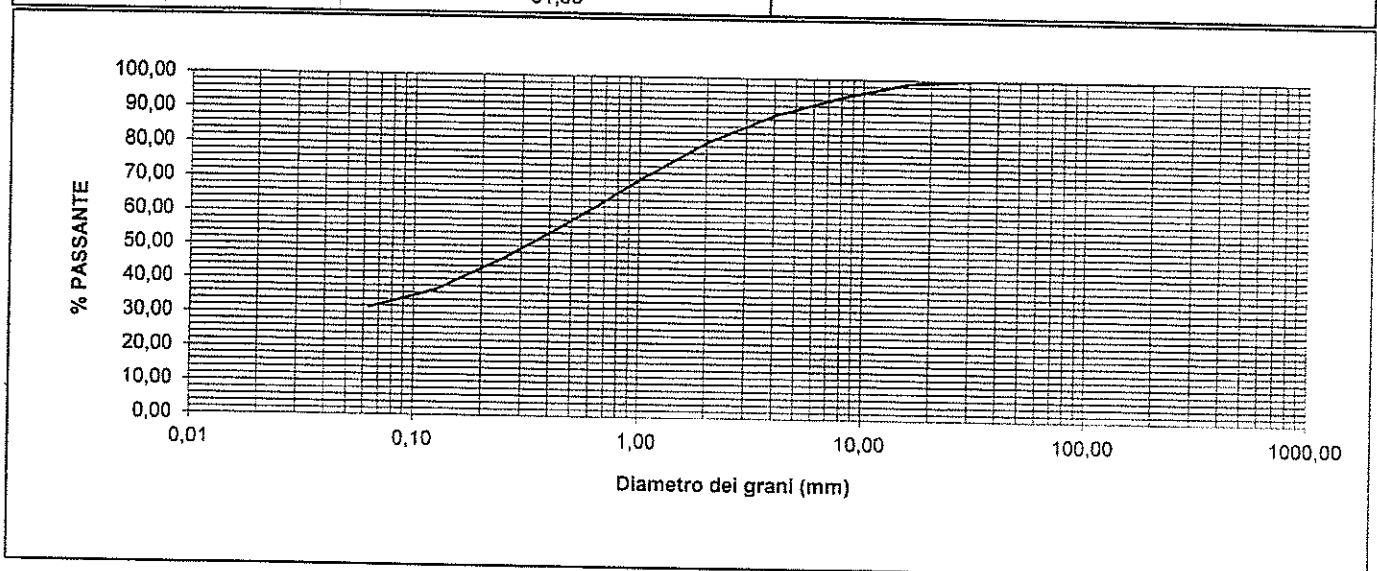
LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 350/2001
CIRCOLARE N. 7617/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 19/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/2001
CIRCOLARE N.7618/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02_NDT_CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT 11/0996 ISO 9001/UNI EN ISO 9001/2008

V.D.A. N° 4390-7 DEL 23/05/2018
 COMMITTENTE Geosardinya Srl
 CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Pz. 5 (0,40-0,60m) PROTOCOLLO \\
 UBICAZIONE \\
 DATA PRELIEVO 17-18/05/18 DATA PROVA 24/05/2018

CERTIFICATO N. **U36498** DEL **31 MAG 2018**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %		
200,0	100,00	LIMITE LIQUIDO (%)	26
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	13
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	13
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	0
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A2-6
31,5	100,00		
16,0	98,97		
8,0	94,88		
4,0	89,26		
2,0	81,19		
1,0	70,03		
0,4	54,00		
0,25	46,38		
0,125	36,88		
0,063	31,55		

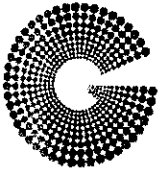


NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE

Dott. Geol. Guido Demontis



GEOSYSTEM

Del Dott. Geol. G.B. Demontis

ZONA INDUSTRIALE LOC. "PILL'E MATTA"
09044 QUARTUCCIU (CA)

TEL/FAX 070852509-070852424 - www.geosystem.ca.it
email: geosystemca@yahoo.it - pec: geosystem@pec.it

LABORATORIO AUTORIZZATO ALL'ESECUZIONE DI:
PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. N.350/2001
CIRCOLARE N.7517/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.54313 DEL 19/12/2005
PROVE SUI TERRENI SETTORE A
DI CUI ALL'ART. 59 DEL C.P.R. N.350/2001
CIRCOLARE N.7518/STC DEL 08/09/2010
AUT. MINISTERO N.52487 DEL 11/10/2004
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU CALCESTRUZZO
CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9712
REGOLAMENTO IT-IND-REG-02_NDT_CIV
LABORATORIO CERTIFICATO ISO 9001
CERT. N.IT 11/0298 ISO 9001/UNI EN ISO 9001:2008

V.D.A. N° 4390-8 DEL 23/05/2018

COMMITTENTE Geosardinya Srl

CANTIERE Progetto viabilità di accesso centro intermodale di Oristano

CAMPIONE Pz. 6 (0,60-0,80m)

PROTOCOLLO \

UBICAZIONE \

DATA PRELIEVO 17-18/05/18

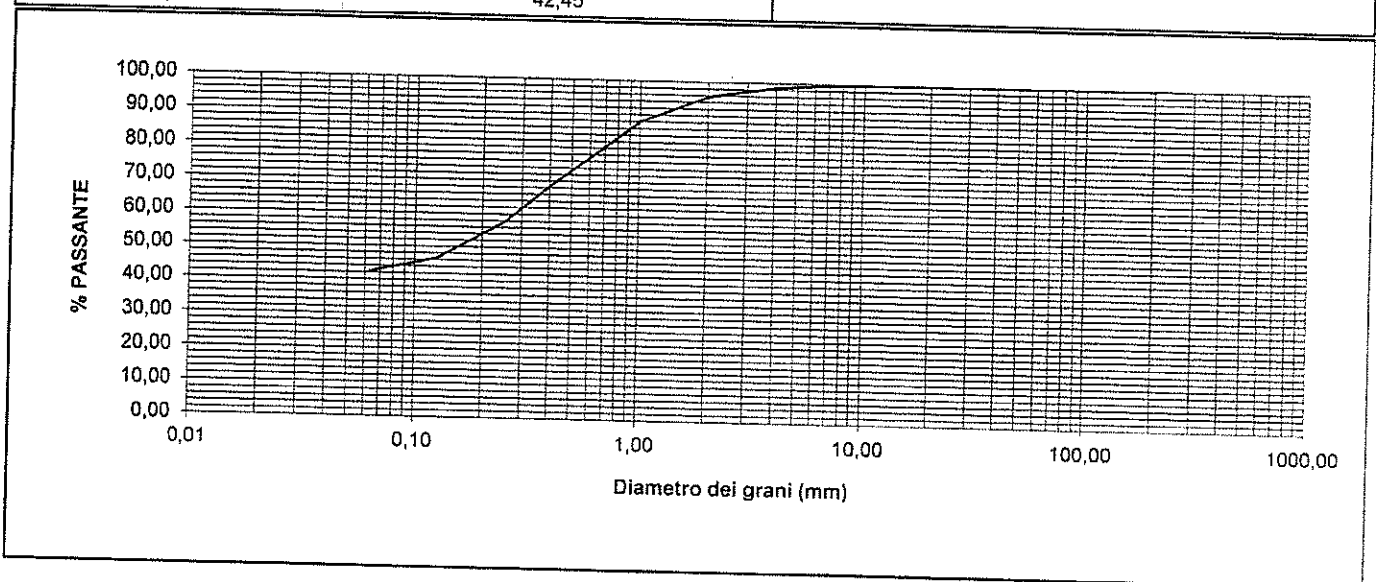
DATA PROVA 24/05/2018

CERTIFICATO N.

035499

DEL 31 MAG 2018

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA UNI EN 933-1		LIMITI DI ATTERBERG UNI CEN ISO/TS 17892-12	
SETACCI (mm)	PASSANTE %		
200,0	100,00	LIMITE LIQUIDO (%)	36
150,0	100,00	LIMITE PLASTICO (%)	18
125,0	100,00	INDICE PLASTICO	18
100,0	100,00	INDICE DI GRUPPO	4
63,0	100,00	CLASS.UNI EN 11531-1	A6
31,5	100,00		
16,0	100,00		
8,0	99,75		
4,0	98,61		
2,0	95,62		
1,0	87,91		
0,4	68,46		
0,25	57,59		
0,125	46,59		
0,063	42,45		



NOTE: Campione consegnato a cura del Committente.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE

Dott. Geol. Guido Demontis

C.C.I.A.A. CAGLIARI 52034 - CODICE FISCALE DMN GNN 64D15 B354K - PARTITA IVA 01588890929