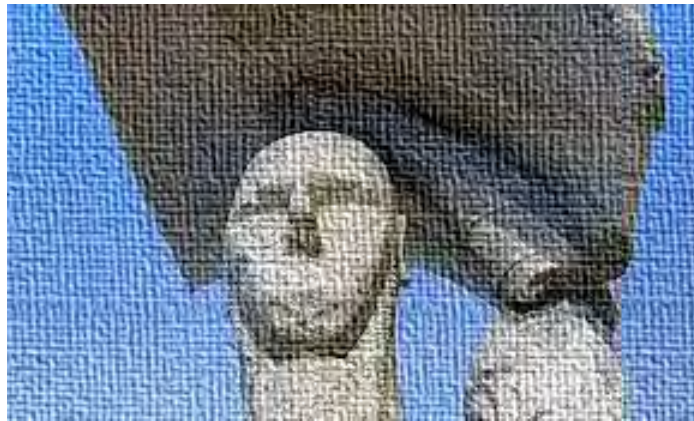




**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
 ASSESSORADU DE S'AGRICOLTURA E REFORMA AGRO-PASTORALE  
 ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGRO-PASTORALE

**CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE**  
 DPGRS N° 239 del 04.12.96  
 Via Cagliari, 170 – 09170 ORISTANO

## **REALIZZAZIONE DELLA RETE IRRIGUA DEL DISTRETTO DI SINIS SUD (AREA A RISCHIO SALINIZZAZIONE)**



### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA CAT P0318**

### **STUDIO GEOLOGICO E GEOTECNICO RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE**

IL PROGETTISTA:

*Dott. Ing. Roberto Sanna*

*[Signature]*

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Dott. Ing. Giorgio Bravin*

*[Signature]*



1 MAR. 2019

**ALL.**

**5.1.0**

DATA: ottobre 2018

REV:

REV:

REV:

REV:

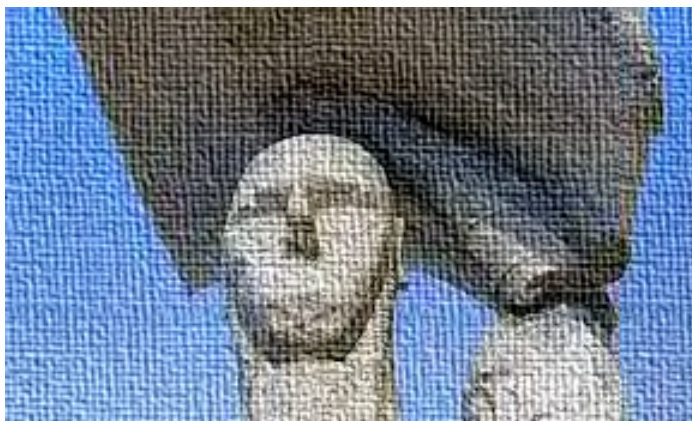


**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORADU DE S'AGRICOLTURA E REFORMA AGRO-PASTORALE  
ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGRO-PASTORALE



**CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE**  
DPGRS N° 239 del 04.12.96  
Via Cagliari, 170 – 09170 ORISTANO

## **REALIZZAZIONE DELLA RETE IRRIGUA DEL DISTRETTO DI SINIS SUD (AREA A RISCHIO SALINIZZAZIONE)**



### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA CAT P0318**

### **INDAGINI GEOLOGICHE-GEOTECNICHE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA ELABORATO: **RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE****

**GEOLOGO:**

*Dott. Marco Marcato*

IL PROGETTISTA:

*Dott. Ing. Roberto Sanna*

**TAV.**

**1.0**

DATA: settembre 2018

SCALA: VARIA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Dott. Ing. Giorgio Bravin*

REV:

REV:

REV:



*CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE*

**REALIZZAZIONE DELLA RETE IRRIGUA DEL DISTRETTO DI SINIS SUD  
(area a rischio salinizzazione).**

***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA***

## Indagini Geologico-Geotecniche per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

ELABORATO: **RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE**

### INDICE

1. ESECUZIONE DELLE INDAGINI.
2. CARTOGRAFIA CTR CON INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI D'INDAGINE.
3. RISULTATI DELLE INDAGINI (PER OGNI POZZETTO):
  - 3.1 COLONNA STRATIGRAFICA
  - 3.2 ELABORATO FOTOGRAFICO
  - 3.3 CERTIFICATO DI LABORATORIO

# GEOLOGO MARCO MARCATO

---

## 1. ESECUZIONE DELLE INDAGINI.

Con Determinazione Dirigenziale n. 71 del 25 Giugno 2018 e relativo contratto Rep. N. 14/2018 stipulato in data 04.07.2018, il Sottoscritto Geologo è stato incaricato delle indagini geologico geotecniche riferite al progetto di Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud. Le attività previste nel presente piano delle indagini sono propedeutiche alla redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (generale) per la realizzazione della rete irrigua del Distretto del Sinis Sud alla quale si rimanda per gli eventuali approfondimenti.

Le indagini sono state eseguite conformemente a quanto previsto dalla vigente normativa, in particolare si dovrà fare riferimento a:

- Decreto 14 gennaio 2008: “Norme tecniche per le costruzioni”;
- DECRETO 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”;
- D.M. 11 marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce,...”;
- Circolare Min. LL.PP. 9 gennaio 1996, n. 218/24/3;
- Circolare Min. LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483;
- Circolare Min. LL.PP. 6 novembre 1967, n. 3797;
- “Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche” pubblicate a cura della Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I. 1977).
- Prezziario Lavori Pubblici Regione Sardegna di cui alla L.R. 13/03/2018 n. 8;

Si inoltre tenuto conto come riferimento quanto previsto nel Disciplinare d’incarico eseguito dal Consorzio di Bonifica e dell’offerta tecnica presentata in fase di gara dal Sottoscritto Geologo nonché alle planimetrie e coordinate inviate il 31 Luglio 2018 con Prot. N° 7591/IX.1, nonché del Piano delle Indagini presentato in data 02 Agosto 2018 ed approvato dal Dirigente del Consorzio Ing. Roberto Sanna in data 14 Agosto 2018.

Le indagini sono state eseguite nei giorni 21 e 22 Agosto 2018, durante l’esecuzione delle indagini sono state eseguite le seguenti fasi:

- Esecuzione di pozzetti geognostici per la verifica delle caratteristiche litologiche, idrogeologiche e stratigrafiche e per il prelievo di campioni;
- Rilievo fotografico e rilievo delle coordinate geografiche di ogni pozzetto;
- verifica della presenza di circolazione idrica sotterranea;
- prelievo di campioni di terreno per analisi di caratterizzazione delle terre;
- prelievo di campioni di terreno e di roccia per analisi geotecniche di laboratorio ed esecuzione di prove speditive sulle terre.

L’individuazione dei punti d’indagine è rappresentata graficamente negli elaborati cartografici allegati estrapolati dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:13.000.

Per ogni pozzetto sono stati predisposti i seguenti elaborati:

1. Colonna Stratigrafica;
2. Elaborati fotografici rappresentativi;
3. Certificati di laboratorio;

# GEOLOGO MARCO MARCATO

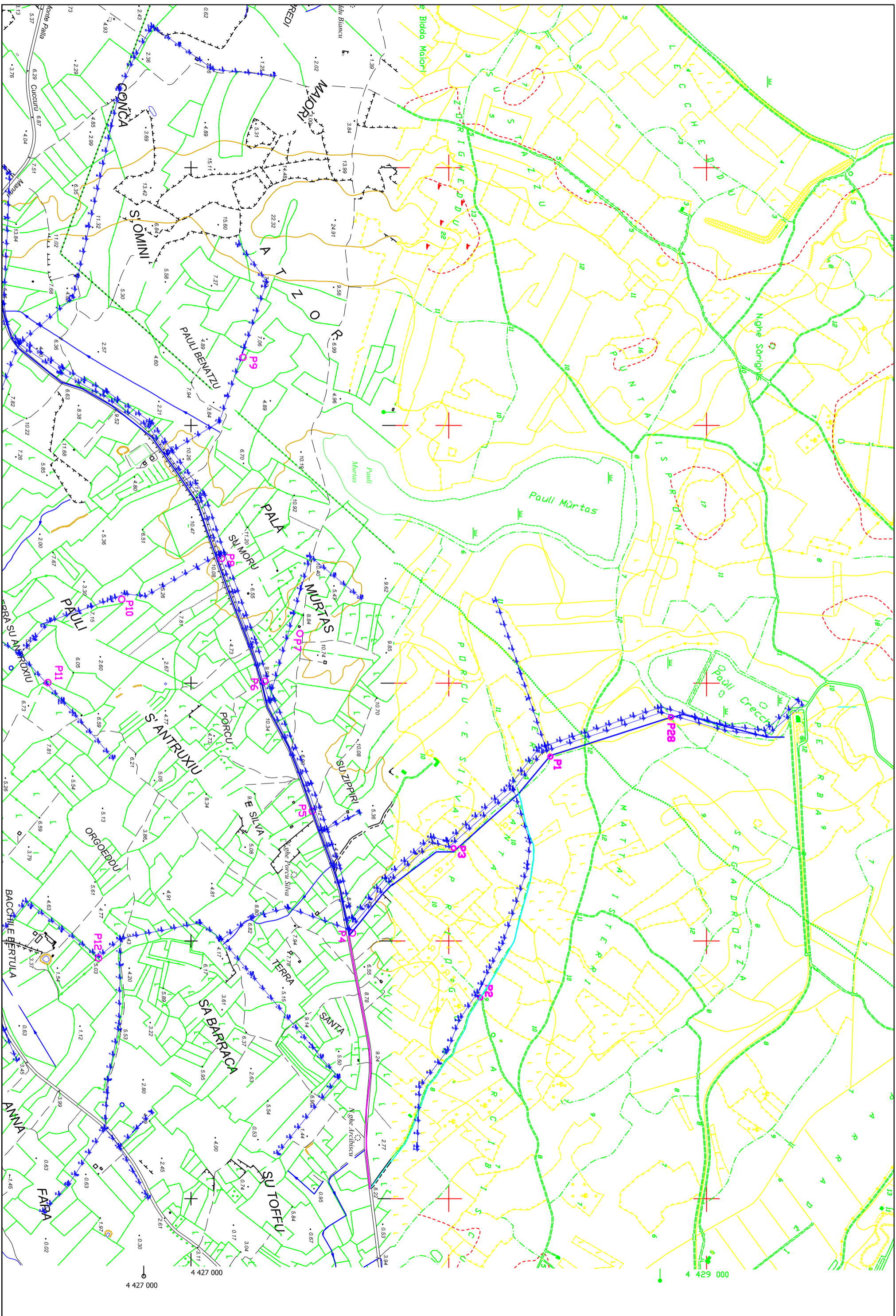
---

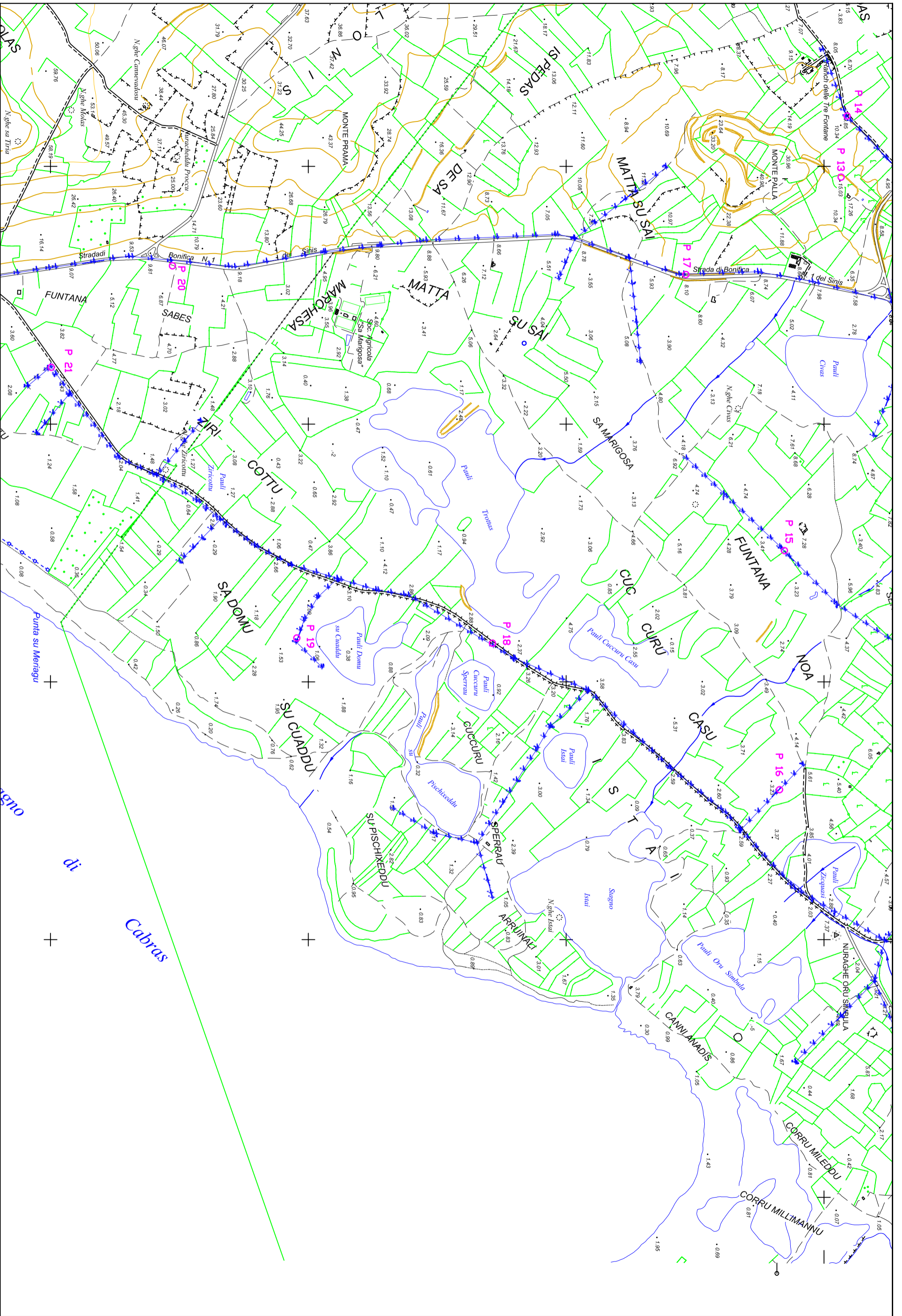
Nella colonna stratigrafica si fa riferimento alla seguente legenda indicativa dello stato di Alterazione, Fratturazione, Durezza e risultati del Pocket Penetrometer:

| <b>ALTERAZIONE</b>  | <b>DUREZZA</b>      | <b>FRATTURAZIONE</b>        |
|---|---------------------|-----------------------------|
| A-1 Sana – inalterata ( <i>senza differenze di colore e resistenza</i> )        | D-1 Molto duro      | F-1 Poco fratturato         |
| A-2 Leggermente alterata ( <i>zone leggermente scolorite</i> )                  | D-2 Duro            | F-2 Fratturato              |
| A-3 Mediamente Alterata ( <i>discontinuità aperte</i> )                         | D-3 Mediamente Duro | F-3 Molto fratturato        |
| A-4 Profondamente alterata ( <i>zona scolorita, discontinuità ed alterata</i> ) | D-4 Poco Duro       | F-4 Estremamente fratturato |
| A-5 Totalmente alterata e argillificata - suolo                                 | D-5 Soffice         | F-5 Terreno                 |

TABELLA RIFERIMENTO POCKET PENETROMETER

| <b>POCKET PENETROMETER Kg/Cm<sup>2</sup></b> | <b>CONSISTENZA</b> |
|--|--------------------|
| <0,25  | Molto molle        |
| 0,25 – 0.50                                  | Molle              |
| 0,50 – 1,00                                  | Plastico           |
| 1,00 – 2,00                                  | Consistente        |
| 2,00 – 4,00                                  | Molto Consistente  |
| > 4,00                                       | Duro               |













ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P1



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 450/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "2" campionato dal Pozzetto geognostico P1 alla profondità di 1,80 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 74,00      | 62,00 | 4.588           | 76,43           | 1,210                       | 26,70           | 4,57                      | 5,53   | 132,78                    |
| <b>Campione 2</b> | 60,00      | 56,00 | 3.360           | 65,41           | 1,128                       | 23,30           | 5,45                      | 6,15   | 147,51                    |
| <b>Campione 3</b> | 53,00      | 44,00 | 2.332           | 54,49           | 1,039                       | 16,50           | 5,56                      | 5,78   | 138,63                    |
| <b>Campione 4</b> | 40,00      | 30,00 | 1.200           | 39,09           | 0,895                       | 12,50           | 8,18                      | 7,32   | 175,76                    |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 451/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "3" campionato dal Pozzetto geognostico P1 alla profondità di 1,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma_{max}$            |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 50,00      | 80,00 | 4.000           | 71,36           | 1,174                       | 5,30            | 1,04                      | 1,22   | 29,31                     |
| <b>Campione 2</b> | 55,00      | 80,00 | 4.400           | 74,85           | 1,199                       | 5,60            | 1,00                      | 1,20   | 28,77                     |
| <b>Campione 3</b> | 35,00      | 60,00 | 2.100           | 51,71           | 1,015                       | 3,70            | 1,38                      | 1,40   | 33,72                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,6

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 10

Sigla: P2

COORDINATE: 40° 0' 8,14 " N 8° 29' 12,45" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni                 | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,40         | 0,40           |              |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 1,10         | 1,50           |              |                          | Arenaria sabbiosa calcarea compatta con in subordine ghiaia e calcarenite.  | 4                      | 1,0<br>D4          |                 |                 |       |
| 0,10         | 1,60           |              | <input type="checkbox"/> | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordine calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 1,6<br>D1          | 2               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P2**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 453/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "4" campionato dal Pozzetto geognostico P2 alla profondità di 1,55 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 30,00      | 50,00 | 1.500           | 43,70           | 0,941                       | 13,80           | 7,23                      | 6,80   | 163,22                    |
| <b>Campione 2</b> | 25,00      | 60,00 | 1.500           | 43,70           | 0,941                       | 12,30           | 6,44                      | 6,06   | 145,48                    |
| <b>Campione 3</b> | 25,00      | 50,00 | 1.250           | 39,89           | 0,903                       | 11,70           | 7,35                      | 6,64   | 159,39                    |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 452/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "5" campionato dal Pozzetto geognostico P2 alla profondità di 1,55 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma_{max}$            |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 50,00      | 60,00 | 3.000           | 61,80           | 1,100                       | 14,30           | 3,74                      | 4,12   | 98,84                     |
| <b>Campione 2</b> | 60,00      | 75,00 | 4.500           | 75,69           | 1,205                       | 18,50           | 3,23                      | 3,89   | 93,39                     |
| <b>Campione 3</b> | 40,00      | 60,00 | 2.400           | 55,28           | 1,046                       | 11,30           | 3,70                      | 3,87   | 92,85                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 0,9




Quota del p.c. s.l.m.(m): 10

Scala 1:30

Sigla: P3

COORDINATE: 40° 0' 4,38 " N 8° 28' 48,36" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Campioni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|---|----------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,35         | 0,35           |  |          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 0,55         | 0,55           |  | 0,80     | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordine calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 0,8<br>D1          | 2               |                 |       |
| 0,90         | 0,90           |  |          |   |                        |                    |                 |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P3**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 454/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "7" campionato dal Pozzetto geognostico P3 alla profondità di 0,90 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 35,00      | 60,00 | 2.100           | 51,71           | 1,015                       | 20,40           | 7,63                      | 7,75   | 185,90                    |
| <b>Campione 2</b> | 40,00      | 70,00 | 2.800           | 59,71           | 1,083                       | 23,70           | 6,65                      | 7,20   | 172,81                    |
| <b>Campione 3</b> | 40,00      | 50,00 | 2.000           | 50,46           | 1,004                       | 18,90           | 7,42                      | 7,45   | 178,87                    |
| <b>Campione 4</b> | 30,00      | 55,00 | 1.650           | 45,83           | 0,962                       | 15,60           | 7,43                      | 7,14   | 171,37                    |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 455/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "8" campionato dal Pozzetto geognostico P3 alla profondità di 0,90 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

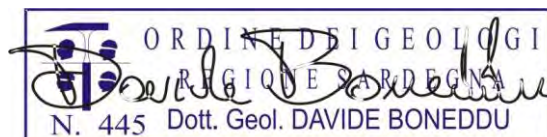
| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 33,00      | 40,00 | 1.320           | 41,00           | 0,915                       | 11,40           | 6,78                      | 6,20   | 148,88                    |
| <b>Campione 2</b> | 40,00      | 51,00 | 2.040           | 50,96           | 1,009                       | 14,20           | 5,47                      | 5,51   | 132,34                    |
| <b>Campione 3</b> | 53,00      | 44,00 | 2.332           | 54,49           | 1,039                       | 16,40           | 5,52                      | 5,74   | 137,79                    |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,5

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 9

Sigla: P4

COORDINATE: 39° 59' 51,5 " N 8° 29' 1,27" E

Legenda campioni: =rimaneggiato =S.P.T. =da vane test =a percussione =indisturbato a pressione =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|----------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,35         | 0,35           |              |          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 1,05         | 1,05           |              | 1,00     | Arenaria sabbiosa calcarea compatta con in subordine ghiaia e calcarenite.  | 2                      | 0,8<br>D2          |                 |                 |       |
| 1,40         | 1,50           |              |          | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordine calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 1,5<br>D1          | 2               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P4**

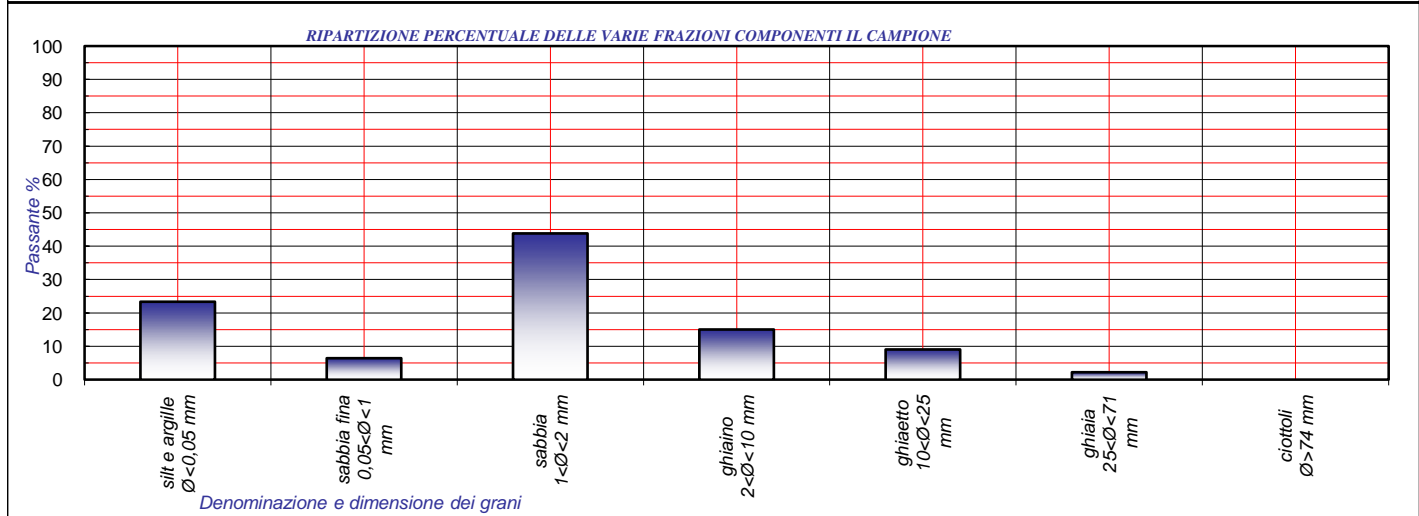
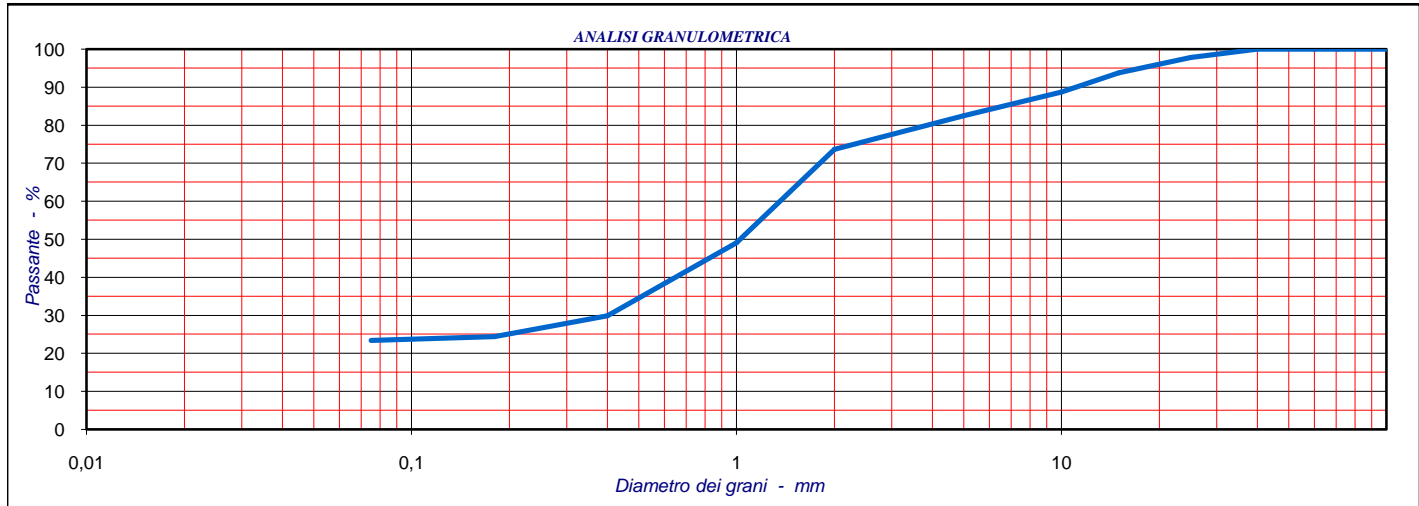


Committente: Dott. Geol. Marco Marcato  
Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)  
Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica  
Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano  
Campione: Denominato campione "6" campionato dal Pozzetto geognostico P4 alla profondità di 1,00 metri dal p.c.  
Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**

| ANALISI GRANULOMETRICA (CNR-B.U. n° 23) |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Diametro dei grani                      | 100   | 71    | 60    | 40    | 25   | 15   | 10   | 5    | 2    | 1    | 0,4  | 0,18 | 0,075 |
| Passante (%)                            | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,8 | 93,7 | 88,7 | 82,4 | 73,6 | 49,1 | 29,8 | 24,4 | 23,4  |

| LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (CNR-UNI 10014) |    |                      |      | INDICE DI GRUPPO (CNR-UNI 10006) |       |
|---|----|----------------------|------|----------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%)                            | 36 | INDICE DI PLASTICITA | 4    | CLASSIFICAZIONE (CNR-UNI 10006)  | A 1-b |
| LIMITE PLASTICO (%)                           | 32 | LIMITE DI RITIRO (%) | n.d. | CLASSIFICAZIONE (U.S.C.S.)       | n.d.  |



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018





**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 2,2

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 8

Sigla: P5

COORDINATE: 39° 59' 46,5 " N 8° 28' 40,6" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni                 | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,50         | 0,50           |              |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 1,50         | 0,50 - 2,00    |              |                          | Arenaria sabbiosa calcarea addensata con in subordine ghiaia con matrice sabbiosa.  | 3                      | 0,8<br>D3          |                 |                 |       |
| 2,20         | 2,00 - 2,20    |              | <input type="checkbox"/> | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordine calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 2,2<br>D1          | 2               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P5**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°457/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

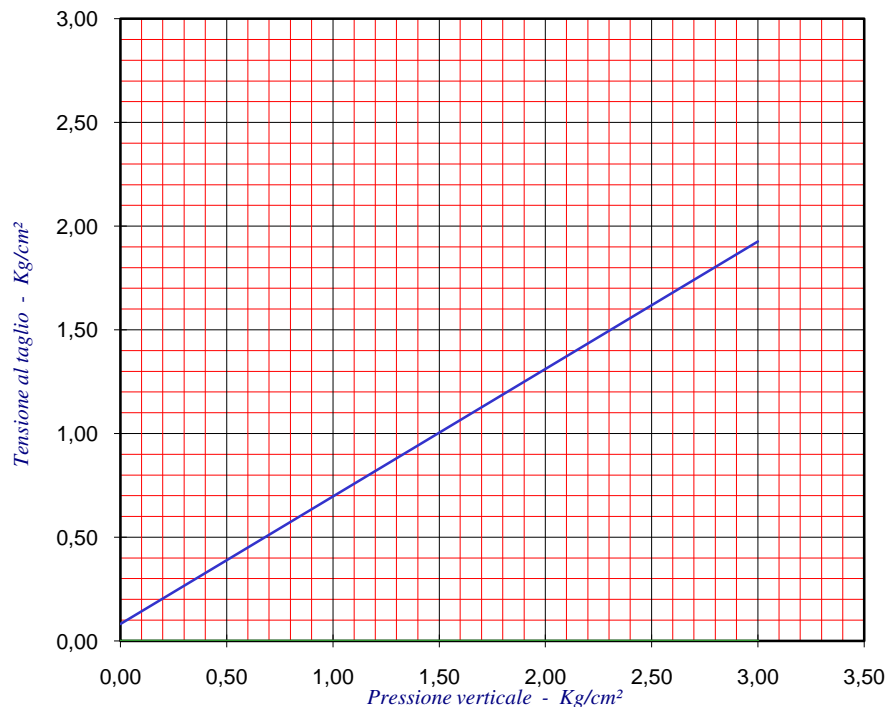
Campione: Denominato campione "9" campionato dal Pozzetto geognostico P5 alla profondità di 2,20 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

| Velocità di prova: 0,001 mm/min |                    |       |              |       | Superficie scatola cm <sup>2</sup> 36 |                    |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|--------------|-------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |                    | 1     | 2            | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>                 |                    | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %                  | 1,24  | 1,24         | 1,24  | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm <sup>3</sup>  | 1,852 | 1,847        | 1,857 | Variazione di volume                  | %                  | 9,63  | 7,37  | 8,50  |
| Peso di volume secco            | g/cm <sup>3</sup>  | 1,829 | 1,824        | 1,834 | Peso di volume secco                  | g/cm <sup>3</sup>  | 2,024 | 1,969 | 2,004 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm <sup>3</sup>  | 2,637 | 2,637        | 2,637 | Indice dei vuoti                      | e                  | 0,303 | 0,339 | 0,316 |
| Grado di saturazione            | %                  | 7,50  | 7,43         | 7,56  | Peso di volume saturo                 | g/cm <sup>3</sup>  | 2,257 | 2,222 | 2,244 |
| Indice dei vuoti                | e                  | 0,441 | 0,446        | 0,438 | <b>ROTTURA</b>                        |                    | 1     | 2     | 3     |
|                                 |                    |       | MAX          | RES   | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess.            |       | <b>31,59</b> | n.d.  | Scorrimento orizzontale               | %                  | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm <sup>2</sup> |       | <b>0,08</b>  | n.d.  | Tensione al taglio massimo            | Kg/cm <sup>2</sup> | 0,705 | 1,294 | 1,935 |

ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 0,7



Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 10

Sigla: P6

COORDINATE: 39° 59' 40,0 " N 8° 20' 76,6" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Campioni                 | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|---|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,40         | 0,40           |  |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 0,30         | 0,70           |  | <input type="checkbox"/> | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordine calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 0,7<br>D1          | 2               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P6**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 458/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "10 11" campionato dal Pozzetto geognostico P6 alla profondità di 0,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 30,00      | 70,00 | 2.100           | 51,71           | 1,015                       | 6,50            | 2,43                      | 2,47   | 59,23                     |
| <b>Campione 2</b> | 50,00      | 75,00 | 3.750           | 69,10           | 1,157                       | 10,90           | 2,28                      | 2,64   | 63,38                     |
| <b>Campione 3</b> | 25,00      | 50,00 | 1.250           | 39,89           | 0,903                       | 4,50            | 2,83                      | 2,55   | 61,30                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 0,8



Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 11

Sigla: P7

COORDINATE: 39° 59' 44,73 " N 8° 28' 11,98" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Campioni                      | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|---|-------------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,50         | 0,50           |  |                               | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 0,30         | 0,80           |  | <input type="checkbox"/> 0,70 | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordinate calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 0,7<br>D1          | 1               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P7**





|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 459/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "11 12" campionato dal Pozzetto geognostico P7 alla profondità di 0,80 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 40,00      | 70,00 | 2.800           | 59,71           | 1,083                       | 9,50            | 2,66                      | 2,89   | 69,27                     |
| <b>Campione 2</b> | 55,00      | 80,00 | 4.400           | 74,85           | 1,199                       | 12,60           | 2,25                      | 2,70   | 64,72                     |
| <b>Campione 3</b> | 35,00      | 60,00 | 2.100           | 51,71           | 1,015                       | 7,20            | 2,69                      | 2,73   | 65,61                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,1

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 10

Sigla: P8

COORDINATE: 39° 59' 34,69 " N 8° 28' 1,09" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni                 | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,30         | 0,30           |              |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 0,80         | 0,30           |              |                          | Arenaria calcarea compatta in lastre e in subordinate calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 1,1<br>D1          | 1               |                 |       |
| 1,10         | 1,10           |              | <input type="checkbox"/> |   |                        |                    |                 |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P8**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 460/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "14 15" campionato dal Pozzetto geognostico P8 alla profondità di 1,10 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

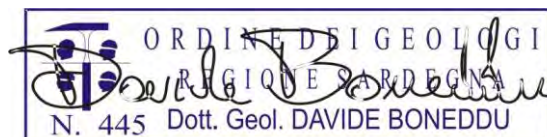
| Provino       | Dimensioni |        |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|---------------|------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|               | D          | W      | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione | mm         | mm     | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| Campione 1    | 70,00      | 100,00 | 7.000           | 94,41           | 1,331                       | 6,70            | 0,75                      | 1,00   | 24,02                     |
| Campione 2    | 80,00      | 80,00  | 6.400           | 90,27           | 1,305                       | 6,30            | 0,77                      | 1,01   | 24,21                     |
| Campione 3    | 70,00      | 85,00  | 5.950           | 87,04           | 1,283                       | 5,90            | 0,78                      | 1,00   | 23,99                     |
| Campione 4    | 60,00      | 75,00  | 4.500           | 75,69           | 1,205                       | 4,90            | 0,86                      | 1,03   | 24,74                     |
| Campione 5    | 65,00      | 55,00  | 3.575           | 67,47           | 1,144                       | 3,90            | 0,86                      | 0,98   | 23,53                     |
| Campione 6    | 50,00      | 75,00  | 3.750           | 69,10           | 1,157                       | 3,60            | 0,75                      | 0,87   | 20,93                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 3,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 5

Sigla: P9

COORDINATE: 39° 59' 34,3 " N 8° 27' 40,15" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Cam pi oni               | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|--------------------------|--|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,30         | 0,30           |              |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        |                    |                 |                 |       |
| 1,00         | 1,30           |              |                          | Arenaria sabbiosa calcarea addensata con in subordinate ghiaia con matrice sabbiosa.   | 3                      | 0,9<br>D3          |                 |                 |       |
| 1,70         | 2,90           |              |                          | Argilla limosa di colore grigiastro, plastica, umida, mediamente consistente, con livelli organici ed intercalazioni sabbiose. |                        | 2,8<br>D4          |                 |                 |       |
| 3,00         | 3,00           |              | <input type="checkbox"/> |  |                        |                    | 5               | 1,5-2,9         |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P9**



Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

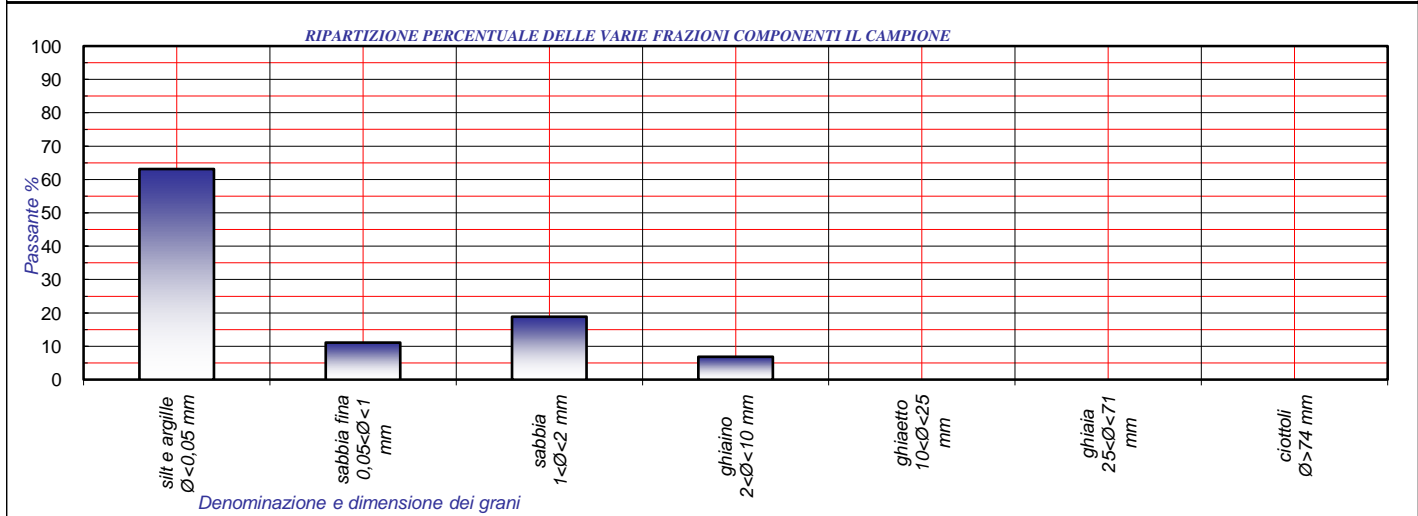
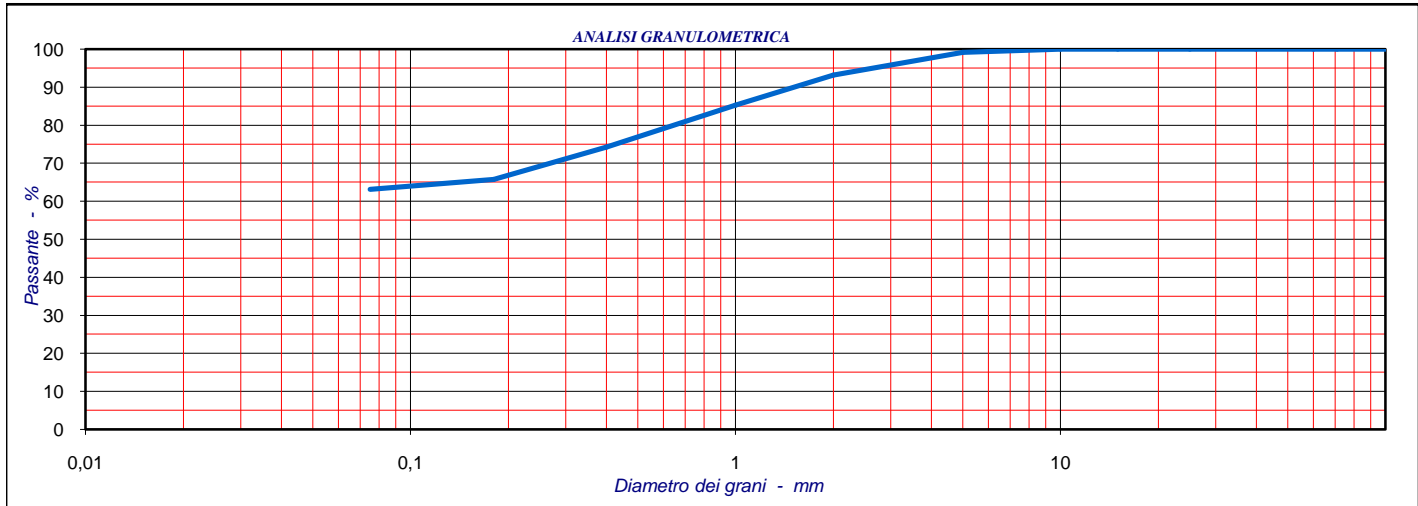
Campione: Denominato campione "36" campionato dal Pozzetto geognostico P9 alla profondità di 3,00 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**

| ANALISI GRANULOMETRICA (CNR-B.U. n° 23) |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| Diametro dei grani                      | 100   | 71    | 60    | 40    | 25    | 15    | 10    | 5    | 2    | 1    | 0,4  | 0,18 | 0,075 |
| Passante (%)                            | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,1 | 93,1 | 85,3 | 74,3 | 65,8 | 63,1  |

| LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (CNR-UNI 10014) |    |                      |      | INDICE DI GRUPPO (CNR-UNI 10006) |       |
|---|----|----------------------|------|----------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%)                            | 51 | INDICE DI PLASTICITA | 18   | CLASSIFICAZIONE (CNR-UNI 10006)  | A 7-5 |
| LIMITE PLASTICO (%)                           | 33 | LIMITE DI RITIRO (%) | n.d. | CLASSIFICAZIONE (U.S.C.S.)       | n.d.  |



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.  
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,6



Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 7

Sigla: P10

COORDINATE: 39° 59' 22,01 " N 8° 28' 7,81" E

Legenda campioni: =rimaneggiato =S.P.T. =da vane test =a percussione =indisturbato a pressione =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Campioni                 | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|---|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1,30         | 1,30           |  |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                 |       |
| 0,30         | 1,60           |  | <input type="checkbox"/> | Arenaria calcarea compatta in lastre con livelli di ghiaia e ciottoli, in successione calcarenite rocciosa biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 2                      | 1,6<br>D1          | 1               |                 |       |



**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 10**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 462/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "16 17" campionato dal Pozzetto geognostico P10 alla profondità di 1,60 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |        |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W      | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm     | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 40,00      | 70,00  | 2.800           | 59,71           | 1,083                       | 18,80           | 5,27                      | 5,71   | 137,08                    |
| <b>Campione 2</b> | 45,00      | 60,00  | 2.700           | 58,63           | 1,074                       | 19,50           | 5,67                      | 6,09   | 146,25                    |
| <b>Campione 3</b> | 70,00      | 100,00 | 7.000           | 94,41           | 1,331                       | 30,00           | 3,37                      | 4,48   | 107,53                    |
| <b>Campione 4</b> | 100,00     | 120,00 | 12.000          | 123,61          | 1,503                       | 36,40           | 2,38                      | 3,58   | 85,92                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 2,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 7

Sigla: P11

COORDINATE: 39° 59' 13,43 " N 8° 28' 21,99" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test   | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |  |
|-------------------|----------------|---------------|------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|--|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |  |
| 0,20              | 0,20           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        | 0,0                       | 0                      |                 |       |  |
| 1,80              | 1,80           |               |            | Arenaria sabbiosa calcarea mediamente addensata con in subordine arenaria compatta mista a ghiaia con matrice sabbiosa. |                        |                           |                        |                 |       |  |
| 2,00              | 2,00           |               |            |   |                        |                           |                        |                 |       |  |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 11**

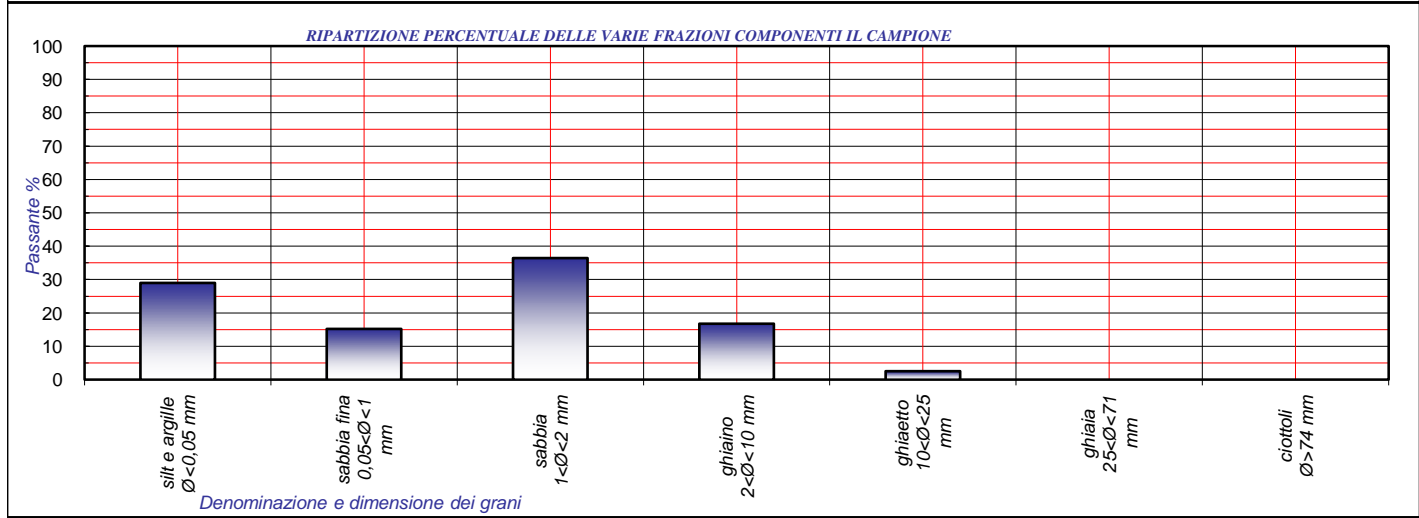
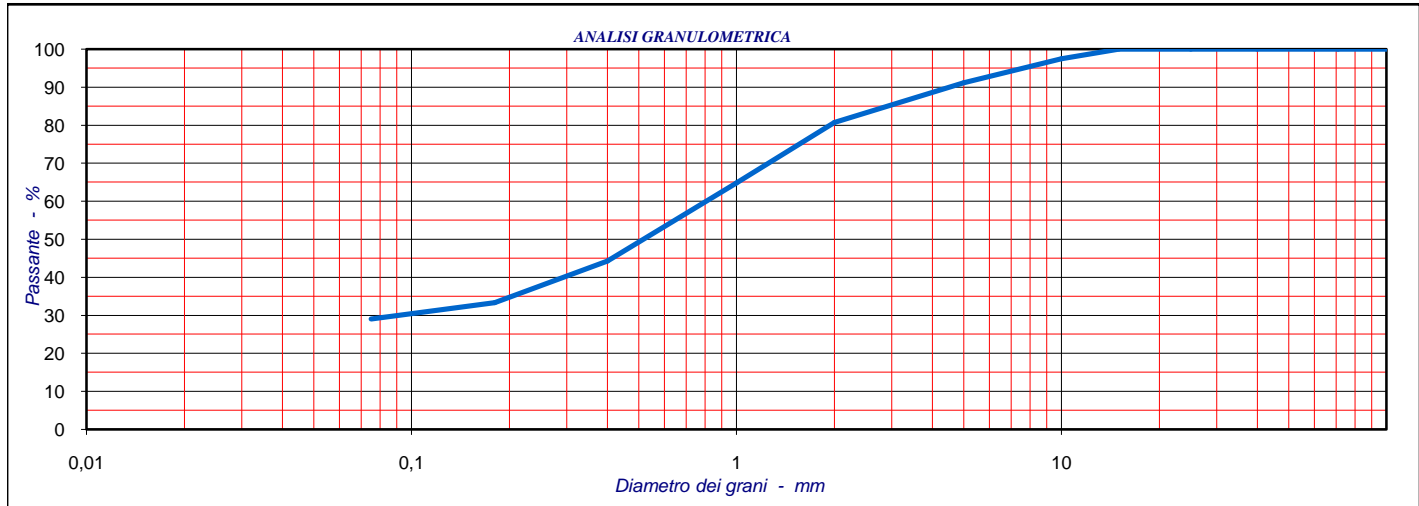


Committente: Dott. Geol. Marco Marcato  
Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)  
Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica  
Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano  
Campione: Denominato campione "II" campionato dal Pozzetto geognostico P18 alla profondità di 2,00 metri dal p.c.  
Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**

| ANALISI GRANULOMETRICA (CNR-B.U. n° 23) |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Diametro dei grani                      | 100   | 71    | 60    | 40    | 25    | 15    | 10   | 5    | 2    | 1    | 0,4  | 0,18 | 0,075 |
| Passante (%)                            | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,4 | 91,1 | 80,7 | 64,8 | 44,2 | 33,3 | 29,0  |

| LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (CNR-UNI 10014) |    |                      |      | INDICE DI GRUPPO (CNR-UNI 10006) |       |
|---|----|----------------------|------|----------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%)                            | 40 | INDICE DI PLASTICITA | 10   | CLASSIFICAZIONE (CNR-UNI 10006)  | A 2-4 |
| LIMITE PLASTICO (%)                           | 30 | LIMITE DI RITIRO (%) | n.d. | CLASSIFICAZIONE (U.S.C.S.)       | n.d.  |



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.  
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.



**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 12**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 464/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "19 20" campionato dal Pozzetto geognostico P12 alla profondità di 0,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino       | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|---------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|               | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| Campione 1    | 60,00      | 80,00 | 4.800           | 78,18           | 1,223                       | 11,20           | 1,83                      | 2,24   | 53,78                     |
| Campione 2    | 55,00      | 70,00 | 3.850           | 70,01           | 1,164                       | 8,30            | 1,69                      | 1,97   | 47,28                     |
| Campione 3    | 50,00      | 45,00 | 2.250           | 53,52           | 1,031                       | 6,30            | 2,20                      | 2,27   | 54,42                     |
| Campione 4    | 53,00      | 60,00 | 3.180           | 63,63           | 1,115                       | 11,50           | 2,84                      | 3,17   | 75,98                     |
| Campione 5    | 50,00      | 50,00 | 2.500           | 56,42           | 1,056                       | 10,40           | 3,27                      | 3,45   | 82,79                     |
| Campione 6    | 40,00      | 45,00 | 1.800           | 47,87           | 0,981                       | 7,60            | 3,32                      | 3,25   | 78,05                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.





**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 13**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°465/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

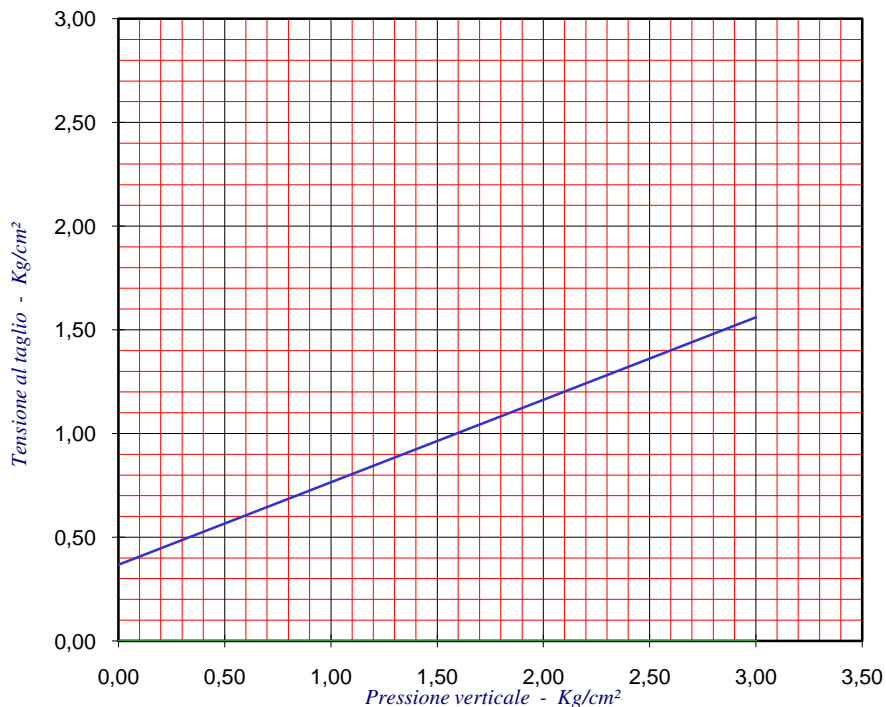
Campione: Denominato campione "34" campionato dal Pozzetto geognostico P13 alla profondità di 2,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

|                                 |                    |       |              |       |                                       |                    |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|--------------|-------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| Velocità di prova: 0,001 mm/min |                    |       |              |       | Superficie scatola cm <sup>2</sup> 36 |                    |       |       |       |
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |                    | 1     | 2            | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>                 |                    | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %                  | 8,53  | 8,53         | 8,53  | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm <sup>3</sup>  | 1,909 | 1,918        | 1,899 | Variazione di volume                  | %                  | 1,80  | 2,93  | 3,10  |
| Peso di volume secco            | g/cm <sup>3</sup>  | 1,746 | 1,754        | 1,737 | Peso di volume secco                  | g/cm <sup>3</sup>  | 1,778 | 1,807 | 1,793 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm <sup>3</sup>  | 2,641 | 2,641        | 2,641 | Indice dei vuoti                      | e                  | 0,485 | 0,462 | 0,473 |
| Grado di saturazione            | %                  | 48,07 | 48,70        | 47,32 | Peso di volume saturo                 | g/cm <sup>3</sup>  | 2,105 | 2,123 | 2,114 |
| Indice dei vuoti                | e                  | 0,512 | 0,506        | 0,520 | <b>ROTTURA</b>                        |                    | 1     | 2     | 3     |
|                                 |                    |       | MAX          | RES   | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess.            |       | <b>21,70</b> | n.d.  | Scorrimento orizzontale               | %                  | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm <sup>2</sup> |       | <b>0,36</b>  | n.d.  | Tensione al taglio massimo            | Kg/cm <sup>2</sup> | 0,755 | 1,183 | 1,551 |

#### ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,5

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 8

Sigla: P14

COORDINATE: 39° 59' 1,28 " N 8° 26' 49,11" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test   | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |
|-------------------|----------------|---------------|------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |
| 0,60              | 0,60           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                           |                        |                 |       |
| 0,80              | 1,00           |               |            | Arenaria sabbiosa calcarea di colore brunastro mediamente addensata con in subordine arenaria compatta in lastre mista a ghiaia con matrice sabbiosa. | 3                      | 0,8<br>D3                 |                        |                 |       |
| 1,40              | 1,50           |               | 1,40       | Arenaria calcarea compatta in lastre con calcarenite rocciosa in blocchi brunastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso.                          | 2                      | 1,5<br>D2                 | 2                      |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 14**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 466/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "35" campionato dal Pozzetto geognostico P14 alla profondità di 1,50 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma_{max}$            |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 30,00      | 60,00 | 1.800           | 47,87           | 0,981                       | 10,00           | 4,36                      | 4,28   | 102,69                    |
| <b>Campione 2</b> | 35,00      | 70,00 | 2.450           | 55,85           | 1,051                       | 12,50           | 4,01                      | 4,21   | 101,08                    |
| <b>Campione 3</b> | 25,00      | 50,00 | 1.250           | 39,89           | 0,903                       | 8,40            | 5,28                      | 4,77   | 114,43                    |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 3,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 6

Sigla: P15

COORDINATE: 39° 58' 55,12 " N 8° 28' 4,73" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni                 | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda     |
|--------------|----------------|--------------|--------------------------|--|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------|
|              | 0,60           |              |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        | 0,0                | 0               |                 |           |
|              | 0,60           |              |                          | Sabbia di colore rossastro mediamente addensata con matrice limosa.            |                        |                    |                 |                 |           |
|              | 1,90           |              |                          |  |                        |                    |                 |                 |           |
|              | 2,50           |              |                          |  |                        |                    |                 |                 |           |
|              | 2,70           |              | <input type="checkbox"/> | Limo sabbioso umido di colore grigiastro scavabile dal mezzo meccanico in uso. |                        |                    |                 |                 |           |
|              | 3,00           |              |                          |  |                        |                    |                 | da 2,0 a 3,5    | capillare |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 15**





|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°478/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

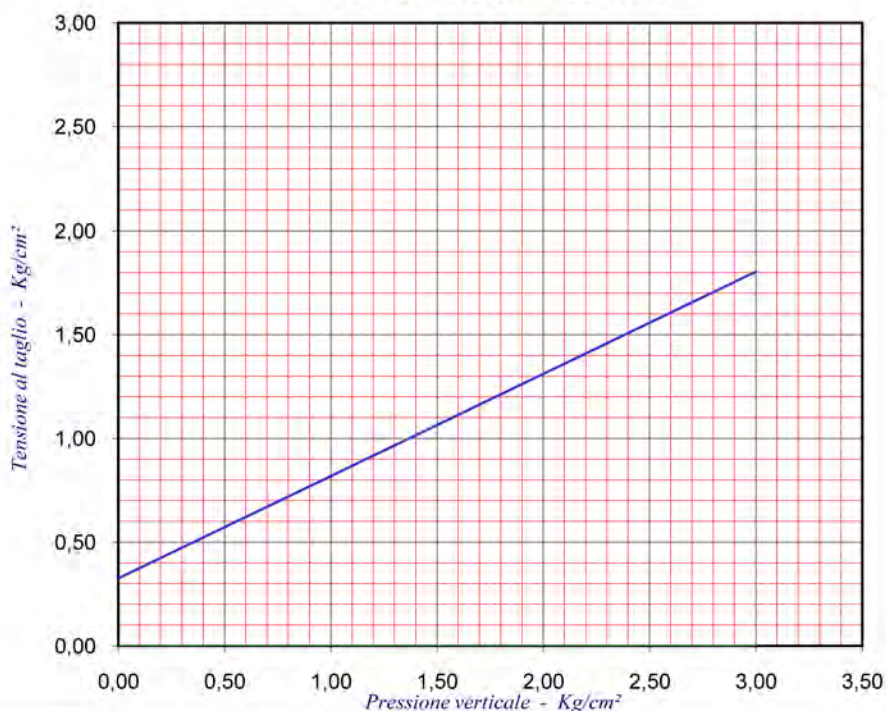
Campione: Denominato campione "33" campionato dal Pozzetto geognostico P15 alla profondità di 3,00 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

| Velocità di prova: 0,001 mm/min |         |       |              |       | Superficie scatola cm² 36  |        |       |       |       |
|---------------------------------|---------|-------|--------------|-------|----------------------------|--------|-------|-------|-------|
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |         | 1     | 2            | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>      |        | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %       | 10,84 | 10,84        | 10,84 | Pressione verticale        | Kg/cm² | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm³   | 1,922 | 1,928        | 1,925 | Variazione di volume       | %      | 5,80  | 6,37  | 7,37  |
| Peso di volume secco            | g/cm³   | 1,714 | 1,719        | 1,716 | Peso di volume secco       | g/cm³  | 1,819 | 1,836 | 1,853 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm³   | 2,655 | 2,655        | 2,655 | Indice dei vuoti           | e      | 0,459 | 0,446 | 0,433 |
| Grado di saturazione            | %       | 58,79 | 59,26        | 59,01 | Peso di volume saturo      | g/cm³  | 2,134 | 2,144 | 2,155 |
| Indice dei vuoti                | e       | 0,549 | 0,545        | 0,547 | <b>ROTTURA</b>             |        | 1     | 2     | 3     |
|                                 |         |       | MAX          | RES   | Pressione verticale        | Kg/cm² | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess. |       | <b>26,24</b> | n.d.  | Scorrimento orizzontale    | %      | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm²  |       | <b>0,32</b>  | n.d.  | Tensione al taglio massimo | Kg/cm² | 0,835 | 1,278 | 1,821 |

ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 2,7

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 3

Sigla: P16

COORDINATE: 39° 58' 53,56 " N 8° 28' 39,79" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test  | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |
|-------------------|----------------|---------------|------------|--|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |
| 0,40              | 0,40           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        | 0,0<br>0                  | 0                      |                 | N.R.  |
| 1                 | 2,30           |               |            | Sabbia calcarea di colore giallastro mediamente addensata con matrice limosa scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 3                      | 2,0<br>D3                 |                        |                 |       |
| 2                 | 2,70           |               | 2,50       |  |                        |                           |                        | da 2,4 a 3,6    |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 16**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°467/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

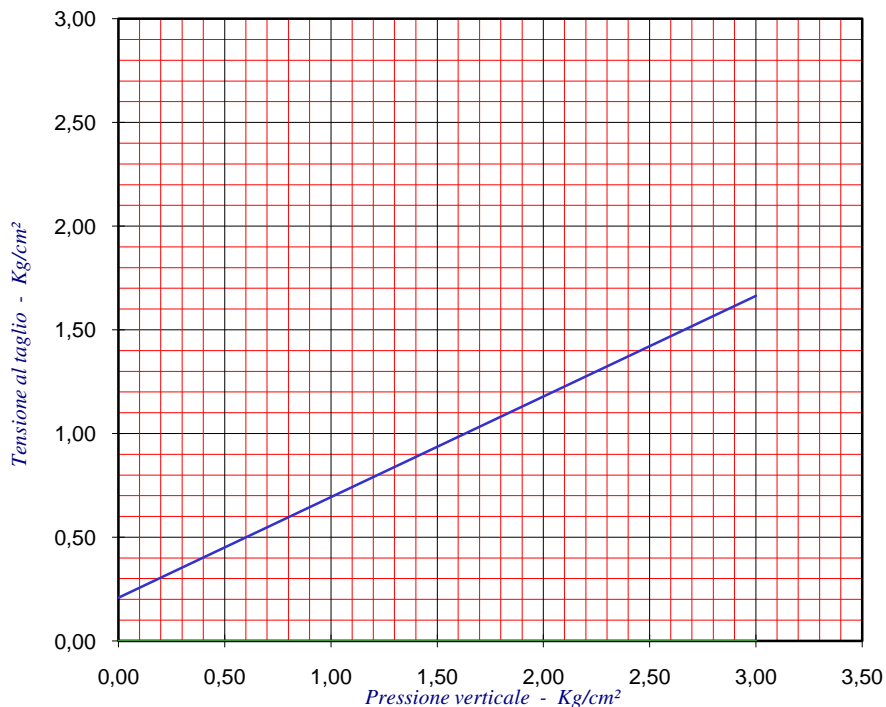
Campione: Denominato campione "32" campionato dal Pozzetto geognostico P16 alla profondità di 2,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

| Velocità di prova: 0,001 mm/min |                    |       |       |       | Superficie scatola cm <sup>2</sup> 36 |                    |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |                    | 1     | 2     | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>                 |                    | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %                  | 6,88  | 6,88  | 6,88  | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm <sup>3</sup>  | 1,881 | 1,892 | 1,897 | Variazione di volume                  | %                  | 3,73  | 4,17  | 5,10  |
| Peso di volume secco            | g/cm <sup>3</sup>  | 1,752 | 1,762 | 1,767 | Peso di volume secco                  | g/cm <sup>3</sup>  | 1,820 | 1,838 | 1,862 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm <sup>3</sup>  | 2,659 | 2,659 | 2,659 | Indice dei vuoti                      | e                  | 0,461 | 0,447 | 0,428 |
| Grado di saturazione            | %                  | 37,94 | 38,56 | 38,90 | Peso di volume saturo                 | g/cm <sup>3</sup>  | 2,135 | 2,147 | 2,162 |
| Indice dei vuoti                | e                  | 0,518 | 0,509 | 0,505 | <b>ROTTURA</b>                        |                    | 1     | 2     | 3     |
|                                 |                    |       | MAX   | RES   | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess.            |       | 25,87 | n.d.  | Scorrimento orizzontale               | %                  | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm <sup>2</sup> |       | 0,21  | n.d.  | Tensione al taglio massimo            | Kg/cm <sup>2</sup> | 0,714 | 1,137 | 1,685 |

#### ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW


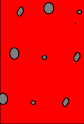
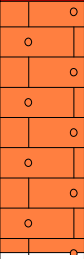
Lunghezza perforazione (m): 3,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 8

Sigla: P17

COORDINATE: 39° 58' 41,22 " N 8° 27' 14,15" E

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|---|------------|--|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1,50         | 1              |    |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  | 4                      |                    |                 |                 |       |
| 0,50         | 2,00           |   |            | Coltre eluvio-colluviale sabbiosa con elementi detritici calcarei mediamente addensata di colore rossastro.                |                        | 1,5<br>3           |                 |                 |       |
| 1,00         | 3,00           |  |            | Arenaria calcarea compatta in detriti con calcarenite rocciosa in blocchi biancastra scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 4                      | 2,5<br>3           |                 |                 |       |
|              |                |   |            |  |                        |                    | 4               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 17**



**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,8

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 5

Sigla: P18

COORDINATE: 39° 58' 19,65 " N 8° 28' 18,56" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test  | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |
|-------------------|----------------|---------------|------------|--|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |
| 0,30              | 0,30           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        |                           |                        |                 |       |
| 1,20              | 1,50           |               |            | Arenaria sabbiosa calcarea giallastra mediamente addensata con in subordine arenaria compatta mista a ghiaia con matrice sabbiosa. | 3                      | 1,0<br>D4                 |                        |                 |       |
| 0,30              | 1,80           |               | 1,60       | Arenaria calcarea compatta in lastre con calcarenite rocciosa in blocchi biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso.      | 3                      | 1,8<br>D2                 | 2                      |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 18**





|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 468/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "31" campionato dal Pozzetto geognostico P18 alla profondità di 1,80 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 100,00     | 80,00 | 8.000           | 100,93          | 1,372                       | 8,10            | 0,80                      | 1,09   | 26,18                     |
| <b>Campione 2</b> | 80,00      | 75,00 | 6.000           | 87,40           | 1,286                       | 6,50            | 0,85                      | 1,09   | 26,26                     |
| <b>Campione 3</b> | 70,00      | 70,00 | 4.900           | 78,99           | 1,228                       | 5,50            | 0,88                      | 1,08   | 25,99                     |
| <b>Campione 4</b> | 60,00      | 55,00 | 3.300           | 64,82           | 1,124                       | 4,10            | 0,98                      | 1,10   | 26,32                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,8

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 2

Sigla: P19

COORDINATE: 39° 57' 53,52 " N 8° 28' 14,21" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test   | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |
|-------------------|----------------|---------------|------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |
| 0,40              | 0,40           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                           |                        |                 |       |
| 1,30              | 1,30           |               |            | Arenaria sabbiosa calcarea giallastra mediamente addensata con in subordine arenaria compatta mista a ghiaia con matrice sabbio-limosa. | 3                      | 1,0<br>D3                 |                        |                 |       |
| 1,70              | 1,70           |               | 1,60       | Arenaria calcarea compatta in lastre con calcarenite rocciosa in blocchi biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso.           | 3                      | 1,8<br>D2                 | 2                      |                 |       |
| 0,10              | 1,80           |               |            |   |                        |                           |                        |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 19**



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|--|--|

certificato n° 471/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "30" campionato dal Pozzetto geognostico P19 alla profondità di 2,20 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

| <b>PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE</b>  |            |       |                 |                 |                             |                 |                           |        |                           |
|---|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
| <b>RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE</b> |            |       |                 |                 |                             |                 |                           |        |                           |
| Provino   | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma_{max}$            |
| Denominazione   | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| Campione 1  | 52,00      | 60,00 | 3.120           | 63,03           | 1,110                       | 15,20           | 3,83                      | 4,25   | 101,92                    |
| Campione 2  | 65,00      | 55,00 | 3.575           | 67,47           | 1,144                       | 16,30           | 3,58                      | 4,10   | 98,35                     |
| Campione 3  | 50,00      | 60,00 | 3.000           | 61,80           | 1,100                       | 14,60           | 3,82                      | 4,20   | 100,91                    |
| Campione 4  | 30,00      | 40,00 | 1.200           | 39,09           | 0,895                       | 8,30            | 5,43                      | 4,86   | 116,70                    |
| Campione 5  | 35,00      | 40,00 | 1.400           | 42,22           | 0,927                       | 7,70            | 4,32                      | 4,00   | 96,08                     |
| Campione 6  | 25,00      | 35,00 | 875             | 33,38           | 0,834                       | 5,80            | 5,21                      | 4,34   | 104,17                    |

| <b>Piani di debolezza</b> |  |
|---------------------------|--|
|                           | Assenti                                  |
|                           | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                           | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 3,0

Quota del p.c. s.l.m.(m): 10

Scala 1:30

Sigla: P20

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test   | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |  |
|-------------------|----------------|---------------|------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|--|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |  |
| 0,50              | 0,50           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        | 0,0<br>0                  |                        |                 |       |  |
| 1                 | 2,50           |               |            | Coltre eluvio-colluviale sabbiosa con elementi detritici calcarei mediamente addensata di colore rossastro in frammenti scavabili dal mezzo meccanico in uso. | 4                      | 2,5<br>3                  |                        |                 |       |  |
| 2                 | 3,00           |               | 2,70       |   |                        |                           | 3                      |                 |       |  |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 20**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°470/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

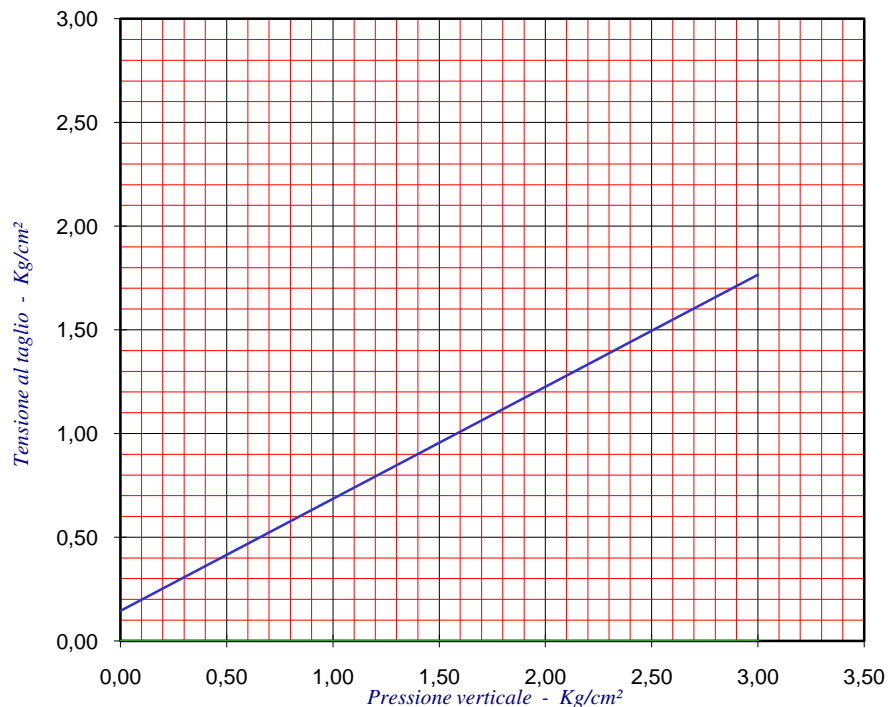
Campione: Denominato campione "29" campionato dal Pozzetto geognostico P20 alla profondità di 3,00 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

|                                 |                    |       |       |       |                                       |                    |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| Velocità di prova: 0,001 mm/min |                    |       |       |       | Superficie scatola cm <sup>2</sup> 36 |                    |       |       |       |
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |                    | 1     | 2     | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>                 |                    | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %                  | 7,32  | 7,32  | 7,32  | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm <sup>3</sup>  | 1,919 | 1,927 | 1,924 | Variazione di volume                  | %                  | 6,13  | 7,03  | 7,50  |
| Peso di volume secco            | g/cm <sup>3</sup>  | 1,779 | 1,786 | 1,783 | Peso di volume secco                  | g/cm <sup>3</sup>  | 1,895 | 1,921 | 1,928 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm <sup>3</sup>  | 2,625 | 2,625 | 2,625 | Indice dei vuoti                      | e                  | 0,385 | 0,366 | 0,361 |
| Grado di saturazione            | %                  | 43,59 | 44,13 | 43,94 | Peso di volume saturo                 | g/cm <sup>3</sup>  | 2,173 | 2,189 | 2,194 |
| Indice dei vuoti                | e                  | 0,476 | 0,470 | 0,472 | <b>ROTTURA</b>                        |                    | 1     | 2     | 3     |
|                                 |                    |       | MAX   | RES   | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess.            |       | 28,37 | n.d.  | Scorrimento orizzontale               | %                  | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm <sup>2</sup> |       | 0,14  | n.d.  | Tensione al taglio massimo            | Kg/cm <sup>2</sup> | 0,685 | 1,226 | 1,765 |

#### ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 3,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 3

Sigla: P21

COORDINATE: 39° 57' 21,9 " N 8° 27' 31,13" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test  | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |                    |
|-------------------|----------------|---------------|------------|--|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda              |
|                   | 0,80           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        | 0,0                       | 0                      |                 |                    |
|                   | 0,80           |               |            | Sabbia di colore giallastro mediamente addensata con matrice limosa.             |                        |                           |                        |                 |                    |
|                   | 1,70           |               | 2,20       | Limo sabbioso bagnato di colore grigiastro scavabile dal mezzo meccanico in uso. |                        |                           |                        |                 |                    |
|                   | 1,30           |               |            |  |                        |                           |                        |                 |                    |
|                   | 3,00           |               |            |  |                        |                           |                        | da 2,2 a 3,5    | <b>IN RISALITA</b> |



**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 21**



Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

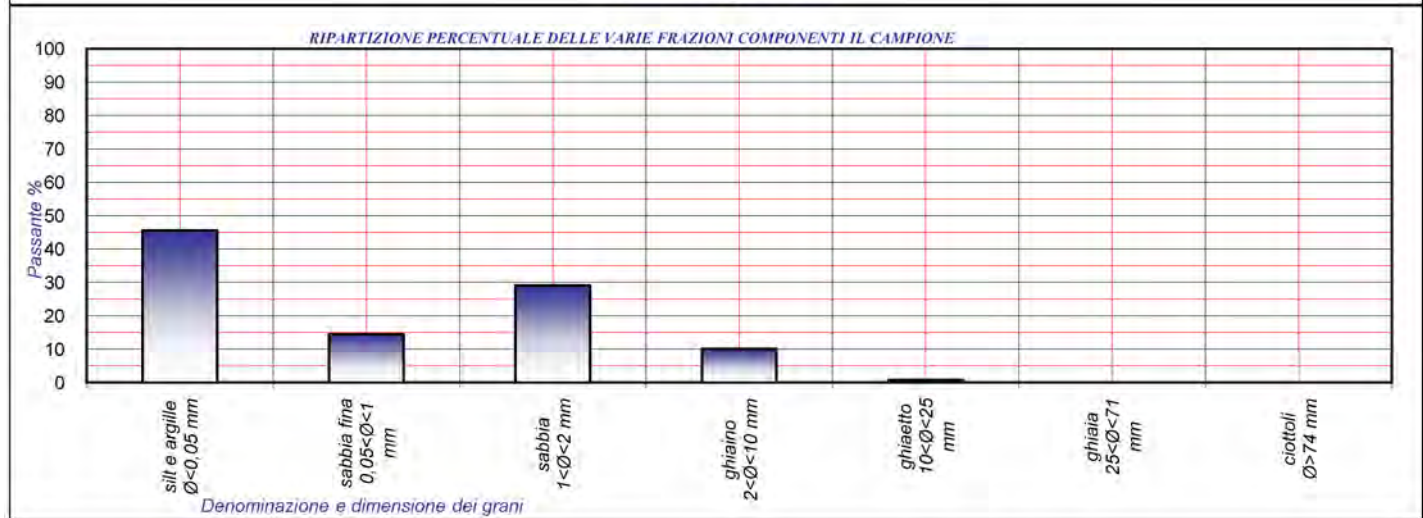
Campione: Denominato campione "31" campionato dal Pozzetto geognostico P21 alla profondità di 1,60 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**

| ANALISI GRANULOMETRICA (CNR-B.U. n° 23) |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Diametro dei grani                      | 100   | 71    | 60    | 40    | 25    | 15    | 10   | 5    | 2    | 1    | 0,4  | 0,18 | 0,075 |
| Passante (%)                            | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,2 | 97,6 | 89,1 | 74,2 | 60,0 | 50,2 | 45,5  |

| LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (CNR-UNI 10014) |    |                      |      | INDICE DI GRUPPO (CNR-UNI 10006) |       |
|---|----|----------------------|------|----------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%)                            | 48 | INDICE DI PLASTICITA | 15   | CLASSIFICAZIONE (CNR-UNI 10006)  | A 7-5 |
| LIMITE PLASTICO (%)                           | 33 | LIMITE DI RITIRO (%) | n.d. | CLASSIFICAZIONE (U.S.C.S.)       | n.d.  |



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW




Lunghezza perforazione (m): 1,5

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 5

Sigla: P22

COORDINATE: 39° 56' 33,55 " N 8° 27' 25,66" E

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cm <sup>2</sup> ) | Falda |
|--------------|----------------|---|------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-------|
| 0,30         | 0,30           |  |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                    |                 |                              |       |
| 1,00         | 1,30           |  |            | Arenaria sabbiosa calcarea mediamente addensata con in subordine arenaria compatta mista a ghiaia con matrice sabbiosa.       | 3                      | 1,0<br>D3          |                 |                              |       |
| 0,20         | 1,50           |  |            | Arenaria calcarea compatta in lastre con calcarenite rocciosa in blocchi biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 3                      | 1,5<br>D2          | 3               |                              |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 22**



**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 3,2

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 8

Sigla: P23

COORDINATE: 39° 55' 27,54 " N 8° 27' 12,98" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato | =S.P.T.    | =da vane test  | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |
|-------------------|----------------|---------------|------------|--|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |
| 0,40              | 0,40           |               |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        |                           | 0                      |                 |       |
| 0,80              | 1,20           |               |            | Sabbia mediamente addensata di colore giallastro con elementi detritici delle dimensioni di ghiaia.  |                        | 1,0<br>3                  |                        |                 |       |
| 2,00              | 2,90           |               |            | Coltre eluvio-colluviale sabbiosa con elementi detritici calcarei mediamente addensata di colore rossastro scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 3                      |                           |                        |                 |       |
| 3,20              |                |               |            |  |                        | 3,0<br>3                  |                        |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 23**



Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "22" campionato dal Pozzetto geognostico P23 alla profondità di 2,70 metri dal p.c.

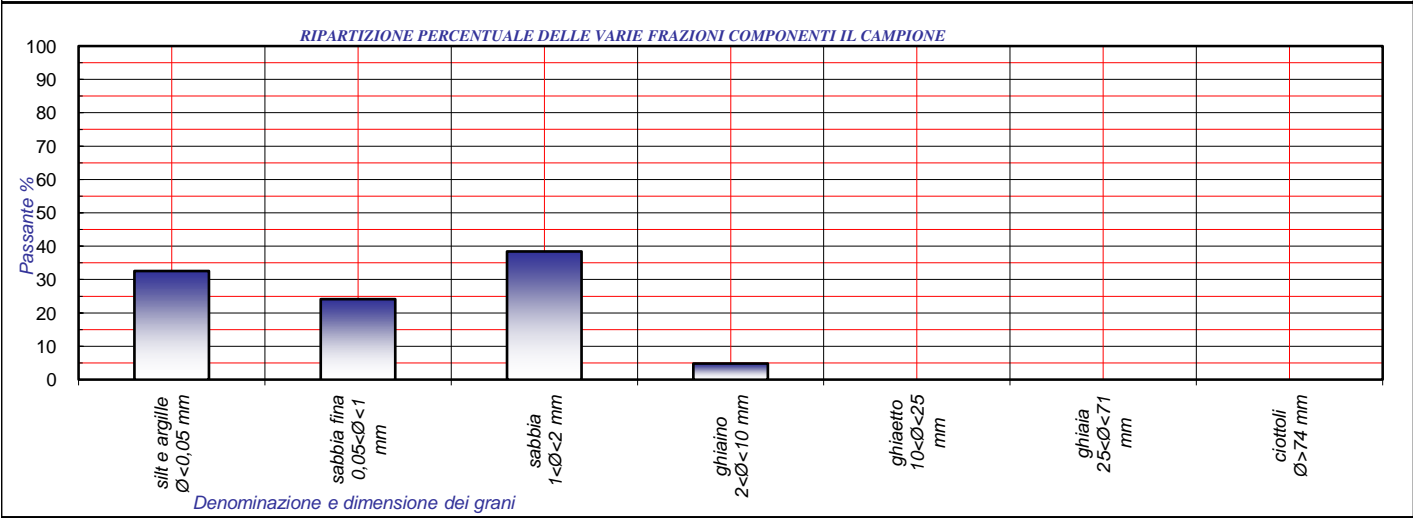
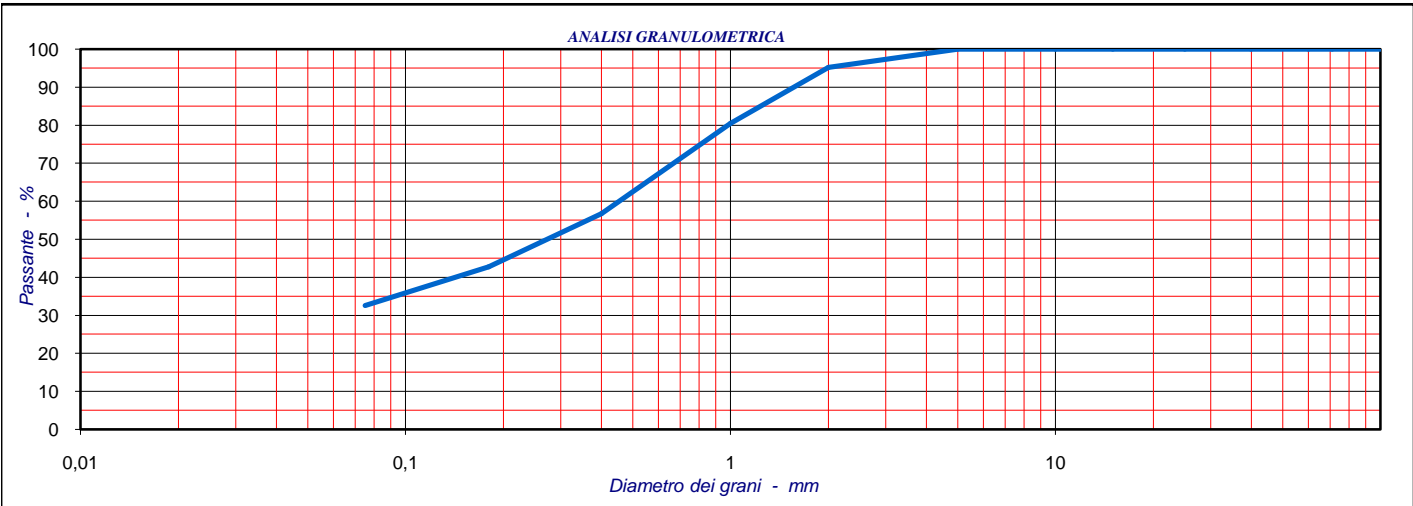
Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**

**ANALISI GRANULOMETRICA (CNR-B.U. n° 23)**

|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| Diametro dei grani | 100   | 71    | 60    | 40    | 25    | 15    | 10    | 5     | 2    | 1    | 0,4  | 0,18 | 0,075 |
| Passante (%)       | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 95,1 | 80,4 | 56,7 | 42,7 | 32,6  |

|  |    |                      |      |   |  |              |
|--|----|----------------------|------|---|--|--------------|
| <b>LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (CNR-UNI 10014)</b> |    |                      |      | <b>INDICE DI GRUPPO (CNR-UNI 10006)</b> |  | <b>I</b>     |
| LIMITE LIQUIDO (%)                                   | 48 | INDICE DI PLASTICITA | 13   | <b>CLASSIFICAZIONE (CNR-UNI 10006)</b>  |  | <b>A 2-7</b> |
| LIMITE PLASTICO (%)                                  | 35 | LIMITE DI RITIRO (%) | n.d. | <b>CLASSIFICAZIONE (U.S.C.S.)</b>       |  | <b>n.d.</b>  |



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.  
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 3,2


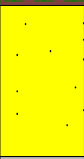


Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 4

Sigla: P24

COORDINATE: 39° 55' 9,33 " N 8° 27' 57,09" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia  | Campioni | DESCRIZIONE  | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda       |
|--------------|----------------|---|----------|--|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 0,50         | 0,50           |    |          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.  |                        | 0,0<br>0           | 0               |                 |             |
| 0,50         | 0,60           |    |          | Sabbia di colore giallastro mediamente addensata con matrice limosa.             |                        |                    |                 |                 |             |
| 1,10         | 2,10           |   |          | Limo sabbioso bagnato di colore grigiastro scavabile dal mezzo meccanico in uso. |                        | 2,5<br>D3          |                 |                 |             |
| 2,70         | 3,20           |  |          |  |                        |                    |                 | da 2,4 a 3,4    | IN RISALITA |



**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 24**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°473/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

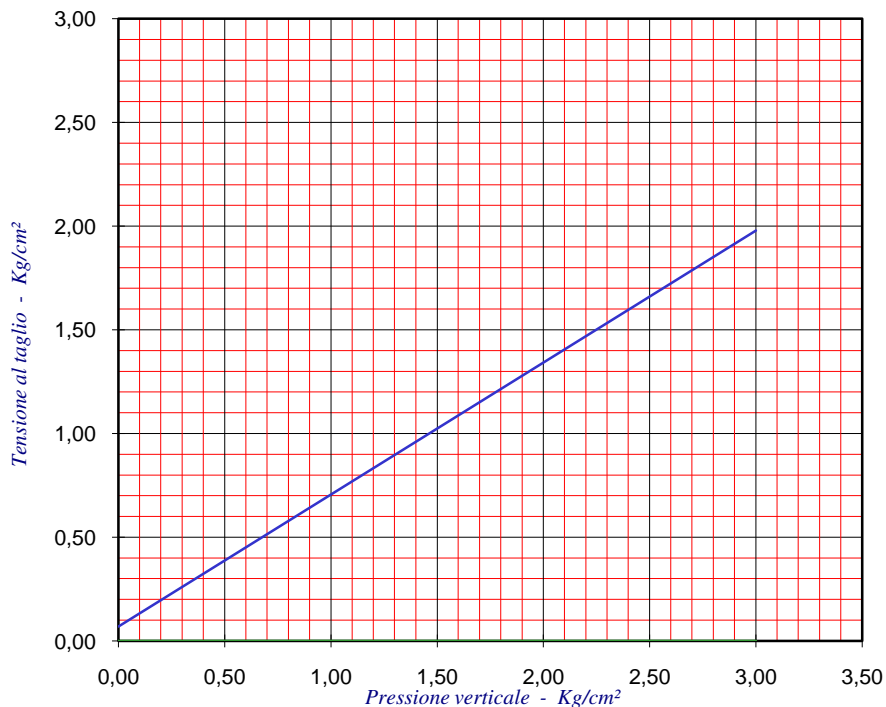
Campione: Denominato campione "21" campionato dal Pozzetto geognostico P24 alla profondità di 2,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

| Velocità di prova: 0,001 mm/min |                    |       |              |       | Superficie scatola cm <sup>2</sup> 36 |                    |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|--------------|-------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |                    | 1     | 2            | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>                 |                    | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %                  | 10,55 | 10,55        | 10,55 | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm <sup>3</sup>  | 1,843 | 1,853        | 1,855 | Variazione di volume                  | %                  | 1,07  | 1,30  | 1,47  |
| Peso di volume secco            | g/cm <sup>3</sup>  | 1,649 | 1,658        | 1,659 | Peso di volume secco                  | g/cm <sup>3</sup>  | 1,667 | 1,679 | 1,684 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm <sup>3</sup>  | 2,663 | 2,663        | 2,663 | Indice dei vuoti                      | e                  | 0,598 | 0,586 | 0,582 |
| Grado di saturazione            | %                  | 51,07 | 51,78        | 51,91 | Peso di volume saturo                 | g/cm <sup>3</sup>  | 2,041 | 2,049 | 2,052 |
| Indice dei vuoti                | e                  | 0,615 | 0,607        | 0,605 | <b>ROTTURA</b>                        |                    | 1     | 2     | 3     |
|                                 |                    |       | MAX          | RES   | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess.            |       | <b>32,46</b> | n.d.  | Scorrimento orizzontale               | %                  | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm <sup>2</sup> |       | <b>0,07</b>  | n.d.  | Tensione al taglio massimo            | Kg/cm <sup>2</sup> | 0,691 | 1,373 | 1,964 |

#### ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.



**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 25**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 474/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "23 24" campionato dal Pozzetto geognostico P25 alla profondità di 0,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |       |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W     | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm    | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 45,00      | 60,00 | 2.700           | 58,63           | 1,074                       | 14,20           | 4,13                      | 4,44   | 106,50                    |
| <b>Campione 2</b> | 40,00      | 55,00 | 2.200           | 52,93           | 1,026                       | 11,10           | 3,96                      | 4,07   | 97,57                     |
| <b>Campione 3</b> | 60,00      | 80,00 | 4.800           | 78,18           | 1,223                       | 13,60           | 2,23                      | 2,72   | 65,30                     |
| <b>Campione 4</b> | 50,00      | 70,00 | 3.500           | 66,76           | 1,139                       | 12,10           | 2,72                      | 3,09   | 74,22                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 1,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 4

Sigla: P26

COORDINATE: 39° 54' 55,22 " N 8° 26' 38,37" E

Legenda campioni: =rimaneggiato =S.P.T. =da vane test =a percussione =indisturbato a pressione =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|----------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,80         | 0,80           |              |          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        | 0,0<br>0           |                 |                 |       |
| 0,20         | 1,00           |              |          | Arenaria calcarea compatta in lastre con calcarenite rocciosa in blocchi biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 3                      | 1,0<br>2           | 2               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 26**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 475/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "27 28" campionato dal Pozzetto geognostico P26 alla profondità di 1,00 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |        |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W      | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma_{max}$            |
| Denominazione     | mm         | mm     | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 90,00      | 110,00 | 9.900           | 112,27          | 1,439                       | 6,40            | 0,51                      | 0,73   | 17,54                     |
| <b>Campione 2</b> | 120,00     | 135,00 | 16.200          | 143,62          | 1,608                       | 9,50            | 0,46                      | 0,74   | 17,77                     |
| <b>Campione 3</b> | 130,00     | 150,00 | 19.500          | 157,57          | 1,676                       | 9,20            | 0,37                      | 0,62   | 14,91                     |
| <b>Campione 4</b> | 100,00     | 125,00 | 12.500          | 126,16          | 1,517                       | 6,30            | 0,40                      | 0,60   | 14,41                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.



**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 22/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW

Lunghezza perforazione (m): 0,8

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 6

Sigla: P27

COORDINATE: 39° 54' 41,29 " N 8° 26' 33,44" E

Legenda campioni:  =rimaneggiato  =S.P.T.  =da vane test  =a percussione  =indisturbato a pressione  =indisturbato rotativo

| Spessore (m) | Profondità (m) | Stratigrafia | Campioni                 | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D | Fratturazione F | Pocket (kg/cmq) | Falda |
|--------------|----------------|--------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,40         | 0,40           |              |                          | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        | 0,0<br>0           |                 |                 |       |
| 0,40         | 0,80           |              | <input type="checkbox"/> | Arenaria calcarea compatta in lastre con calcarenite rocciosa in blocchi biancastra non scavabile dal mezzo meccanico in uso. | 3                      | 0,8<br>2           | 2               |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 27**



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br><b>Divisione Laboratorio Geotecnico</b><br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscali.it | Denominazione prova:<br>Point Load Test<br>ASTM d 5731 |
|--|---|--|

certificato n° 476/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

Campione: Denominato campione "25 26" campionato dal Pozzetto geognostico P27 alla profondità di 0,70 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

**PROVE DISTRUTTIVE SULLE ROCCE**

**RESISTENZA AL PUNZONAMENTO (Point Load Test) SU SPEZZONI DI FORMA IRREGOLARE**

| Provino           | Dimensioni |        |                 |                 | Fattore correttivo di Forma | Carico Puntuale | Resistenza a punzonamento |        | Resistenza a Compressione |
|-------------------|------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|--------|---------------------------|
|                   | D          | W      | A = WD          | De              |                             | P               | Is                        | Is(50) | $\sigma$ max              |
| Denominazione     | mm         | mm     | mm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> | F                           | Kn              | Mpa                       | Mpa    | Mpa                       |
| <b>Campione 1</b> | 90,00      | 110,00 | 9.900           | 112,27          | 1,439                       | 15,50           | 1,23                      | 1,77   | 42,47                     |
| <b>Campione 2</b> | 80,00      | 100,00 | 8.000           | 100,93          | 1,372                       | 13,80           | 1,35                      | 1,86   | 44,60                     |
| <b>Campione 3</b> | 110,00     | 130,00 | 14.300          | 134,93          | 1,563                       | 18,40           | 1,01                      | 1,58   | 37,91                     |
| <b>Campione 4</b> | 70,00      | 85,00  | 5.950           | 87,04           | 1,283                       | 9,90            | 1,31                      | 1,68   | 40,25                     |

| Piani di debolezza |  |
|--------------------|--|
|                    | Assenti                                  |
|                    | Perpendicolari alla direzione del carico |
|                    | Paralleli alla direzione del carico      |

|   |
|---|
| Peso di volume naturale<br>g/cm <sup>3</sup> n.d. |
| Indice sclerometrico<br>n.d.                      |

Nuoro, 05/09/2018

Dott. Geol. Davide Boneddu



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

**GEOLOGO MARCO MARCATO** Committente: CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Grecale, 12  
08048 ARBATAX (NU)  
tel. 0782.667842

Località: PENISOLA DEL SINIS SUD

Data inizio/fine: 21/08/2018

Attrezzatura: TERNA JCB 3 CX ECO MOTORE 63 KW


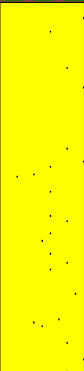


Lunghezza perforazione (m): 3,0

Scala 1:30

Quota del p.c. s.l.m.(m): 13

Sigla: P28

COORDINATE: 40° 0' 30,69 " N 8° 28' 26,23" E

| Legenda campioni: |                | =rimaneggiato   | =S.P.T.    | =da vane test   | =a percussione         | =indisturbato a pressione | =indisturbato rotativo |                 |       |
|-------------------|----------------|---|------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-------|
| Spessore (m)      | Profondità (m) | Stratigrafia  | Cam pi oni | DESCRIZIONE   | Grado di Alterazione A | Grado di Durezza D        | Fratturazione F        | Pocket (kg/cmq) | Falda |
| 0,40              | 0,40           |    |            | Terreno vegetale di colore bruno scuro.   |                        |                           | 0                      |                 | N.R.  |
| 1,50              | 1,50           |   |            | Sabbia di colore bruno medio addensata con presenza di ghiaia e ciottoli di composizione calcarea a matrice limosa. |                        | 1,5<br>D3                 |                        |                 |       |
| 2,80              | 2,80           |  |            | Limo sabbioso umido di colore grigiastro medio addensato scavabile dal mezzo meccanico in uso.                      |                        | 2,7<br>D3                 |                        | da 2,8 a 3,7    |       |
| 3,00              | 3,00           |  |            |   |                        |                           |                        |                 |       |

**ELABORATI FOTOGRAFICI CON IN EVIDENZA IL POZZETTO P 28**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>International promoter manager<br><b>NUORO - ITALY</b> | <b>ENGINEERING SERVICE</b><br>Divisione Laboratorio Geotecnico<br>Via Ballero 85 - 08100 Nuoro<br>tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it | Denominazione prova:<br>Prova di taglio Diretto<br>ASTM D3080 |
|--|---|---|

certificato n°477/18

Committente: Dott. Geol. Marco Marcato

Progetto: Realizzazione della rete irrigua del Distretto di Sinis Sud (area rischio salinizzazione)

Indagini geologico-geotecniche per la redazione del progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Località: Penisola del Sinis Sud-Oristano

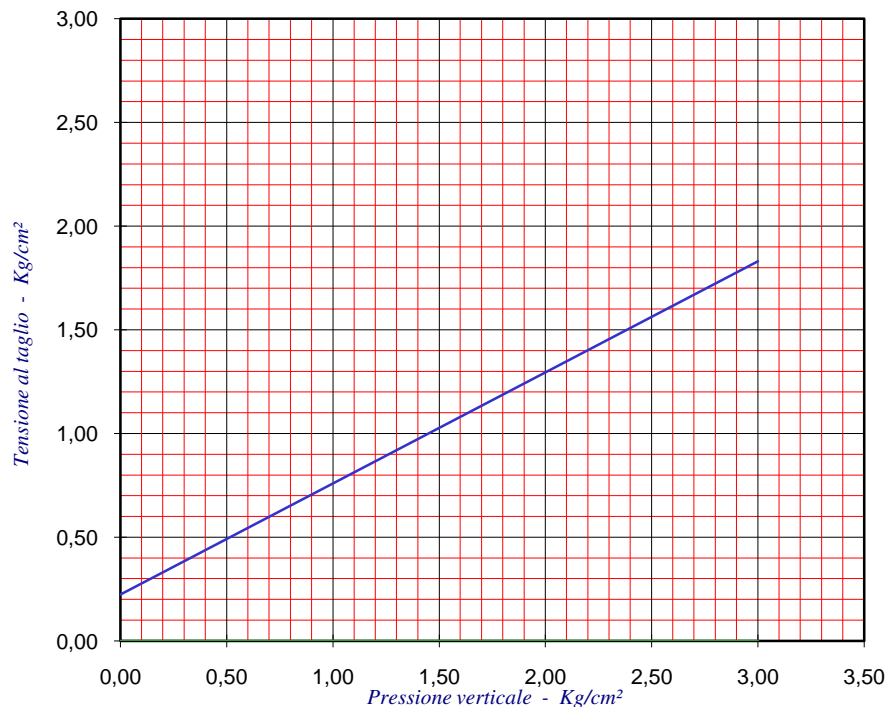
Campione: Denominato campione "1" campionato dal Pozzetto geognostico P28 alla profondità di 2,10 metri dal p.c.

Campionamento: Eseguito a cura della committenza il 21 agosto 2018

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

| Velocità di prova: 0,001 mm/min |                    |       |              |       | Superficie scatola cm <sup>2</sup> 36 |                    |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|--------------|-------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| <b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b> |                    | 1     | 2            | 3     | <b>CONSOLIDAZIONE</b>                 |                    | 1     | 2     | 3     |
| Umidità naturale                | %                  | 7,37  | 7,37         | 7,37  | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| Peso di volume naturale         | g/cm <sup>3</sup>  | 1,878 | 1,871        | 1,875 | Variazione di volume                  | %                  | 2,93  | 3,53  | 4,17  |
| Peso di volume secco            | g/cm <sup>3</sup>  | 1,739 | 1,733        | 1,737 | Peso di volume secco                  | g/cm <sup>3</sup>  | 1,792 | 1,797 | 1,813 |
| Peso specifico dei grani        | g/cm <sup>3</sup>  | 2,672 | 2,672        | 2,672 | Indice dei vuoti                      | e                  | 0,491 | 0,487 | 0,474 |
| Grado di saturazione            | %                  | 39,66 | 39,26        | 39,51 | Peso di volume saturo                 | g/cm <sup>3</sup>  | 2,121 | 2,124 | 2,134 |
| Indice dei vuoti                | e                  | 0,536 | 0,541        | 0,538 | <b>ROTTURA</b>                        |                    | 1     | 2     | 3     |
|                                 |                    |       | MAX          | RES   | Pressione verticale                   | Kg/cm <sup>2</sup> | 1,00  | 2,00  | 3,00  |
| <b>ANGOLO DI ATTRITO</b>        | ° sess.            |       | <b>28,19</b> | n.d.  | Scorrimento orizzontale               | %                  | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| <b>COESIONE</b>                 | Kg/cm <sup>2</sup> |       | <b>0,22</b>  | n.d.  | Tensione al taglio massimo            | Kg/cm <sup>2</sup> | 0,776 | 1,262 | 1,848 |

#### ANGOLO DI ATTRITO E COESIONE



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro, 05/09/2018



NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova solo se in possesso di formale autorizzazione del Direttore del Laboratorio. Sono comunque vietate le riproduzioni parziali.