

**AUTORITÀ PORTUALE DI CAGLIARI**

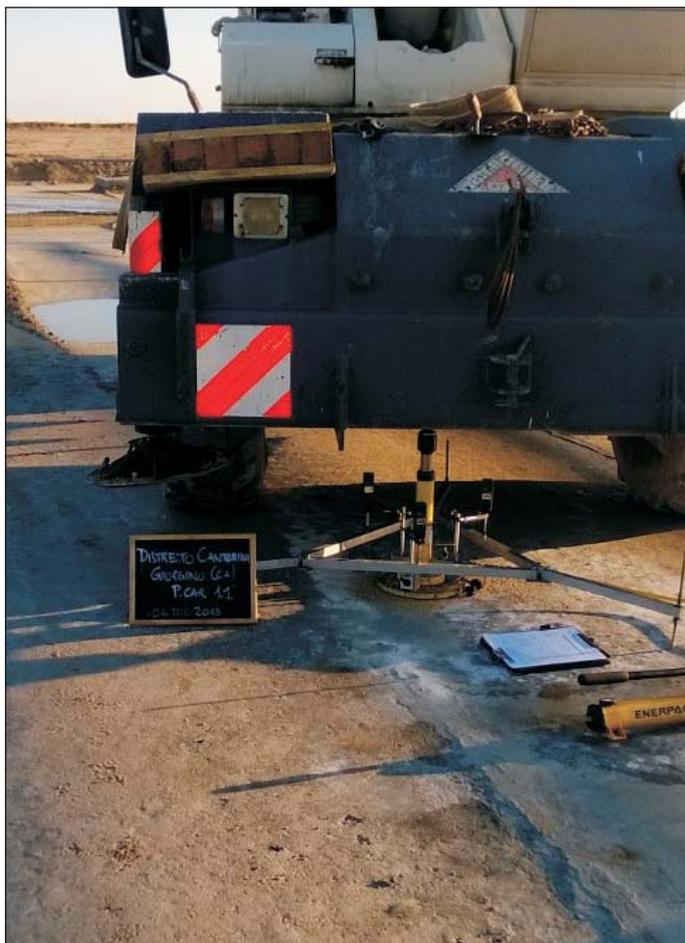
**Provincia di Cagliari**

**REALIZZAZIONE DEL DISTRETTO DELLA CANTIERISTICA  
PRESSO L'AREA DEL PORTO CANALE DI CAGLIARI  
OPERE DI URBANIZZAZIONE DELL'AVAMPORTO EST  
ATTUAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO - PROVE DI PIASTRA**

## **REPORT SULLE PROVE DI CARICO SU PIASTRA**

DATA: gennaio 2014

REDATTO DA: Mauro Pompei



**GEOTECHNA**

Via Lorenzo il Magnifico n. 7  
09134 Cagliari (Italy)  
Tel./Fax +39 070 551417  
e-mail: geotechna@fiscali.it  
geotechna.cagliari@pec.it

IL DIRETTORE TECNICO  
DELLA GEOTECHNA S.R.L.:

Dott. Geol. Mauro Pompei

	DATA	DESCRIZIONE
REVISIONI	00	31.01.2014 Prima emissione
	01	
	02	
	03	
	04	

IL COMMITTENTE:

*Impresa di Costruzioni Pellegrini S.r.l.  
Via Nazario Sauro n. 9  
09123 Cagliari*

## REPORT SULLE PROVE DI CARICO SU PIASTRA

### **SOMMARIO**

1. PREMESSA.....	1
2. CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI PROVA.....	2
3. METODOLOGIA DI PROVA.....	3
4. ESITO DELLE PROVE DI PIASTRA.....	4
5. PULVIMIXER .....	6
6. CONCLUSIONI.....	7

### **APPENDICI**

- 1] UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
- 2] PROVE DI CARICO SU PIASTRA
- 3] RAPPORTO DI PROVA DI LABORATORIO PULVIMIX

## 1. PREMESSA

Nell'ambito di lavori di realizzazione del «**Distretto della Cantieristica nell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari di Cagliari**» destinato ad insediamenti industriali, artigianali e commerciali relativi ad attività della cantieristica per la nautica da diporto, sono stati ultimati, per un primo settore, gli interventi di "stabilizzazione a cemento" del sottofondo. Quest'ultimo, costituito da uno spessore plurimetrico di "calcareniti" provenienti dai vecchi dragaggi del Porto Canale e poste a dimora da circa un quarantennio, è stato preliminarmente consolidato – dopo lo scotico dei primi decimetri – attraverso la realizzazione, prima di dreni in sabbia e successivamente "precaricato" con l'obiettivo di compattare gli strati con paglia marina più profondi.

Per le attività di controllo e verifica dei dati di portanza dei pacchetti stradali, compreso il sottofondo stabilizzato, come da indicazioni di cui al progetto esecutivo<sup>(1)</sup> sono state previste complessivamente n. 72 prove su piastra a singolo ciclo di carico (norma CNR 146/92), così suddivise:

- ❖ n. 62 prove sul piano della "calcarenite", da effettuarsi dopo la stabilizzazione a cemento tipo "Pulvimixer";
- ❖ n. 10 prove sul piano finito da effettuarsi a completamento dello strato di misto cementato.

In tale ambito, la *GEOTECHNA S.R.L.* ha ricevuto l'incarico dall'impresa appaltatrice *PELLEGRINI S.R.L di Cagliari* di verificare, prima della posa in opera dello strato di base in *misto cementato*, il raggiungimento dell'opportuno grado di compattazione dei materiali costituenti lo "strato di fondazione" migliorato a cemento (pulvimixer), espresso attraverso la determinazione del convenzionale modulo di deformazione **Md**, ricavabile con prove di carico su piastra.

I risultati delle suddette prove costituiscono l'oggetto della presente **RELAZIONE GEOGNOSTICA** a firma del *Dott. Geol. MAURO POMPEI* Direttore Tecnico della *GEOTECHNA S.R.L.*

---

<sup>(1)</sup> Computo Metrico Estimativo - cat. "Piano di monitoraggio".

## 2. CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI PROVA

Come già esposto, le verifiche geotecniche sono state eseguite sullo strato di fondazione, rappresentato da "calcarenite stabilizzata" e si sono espletate nell'esecuzione di prove di carico di piastra nel corso di due distinti cantieri che hanno avuto luogo nelle giornate del 28.11.2013 e 29.11.2013.

Le prove sono state eseguite impiegando un'apparecchiatura "MATEST S224/ENERPAC", composta da un martinetto di carico da 100 kN agente su una piastra circolare di diametro  $\varnothing$  300 mm, connessa a braccetti rigidi a loro volta collegati a comparatori di precisione al centesimo di millimetro e vincolati ad un treppiedi in alluminio poggiato sul terreno (**FOTO 1**).

Nel dettaglio l'attrezzatura si compone di:

- piastra circolare in acciaio, rigida, con spessore  $\geq$  20 mm e diametro  $\varnothing$  300 mm;
- telaio di riferimento porta-comparatori;
- n. 3 comparatori centesimali (0,01 mm) digitali "MITUTOYO", per la lettura dei cedimenti, disposti su un telaio simmetricamente sulla superficie della piastra, a 120° tra loro;
- martinetto idraulico di carico da 100 kN;
- pompa di alimentazione del martinetto e relativo manometro di precisione.

Per i dettagli della strumentazione si rimanda alla **TABELLA 1**.

Diametro (cm)	30
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Martinetto (kN)	100
Intervallo di carico (daN/cm <sup>2</sup> )	0,50
Carico minimo (daN/cm <sup>2</sup> ) della prova	0,50
Carico massimo (daN/cm <sup>2</sup> ) della prova	4,50

**TABELLA 1** - Caratteristiche tecniche delle prove di carico con piastra.

### 3. METODOLOGIA DI PROVA

La procedura di prova consiste nel misurare i cedimenti subiti dalla piastra sottoposta a carichi crescenti con l'ausilio di un adeguato contrasto (nel caso specifico costituito da un escavatore gommato) e nella determinazione del Modulo di Deformazione ( $M_d$ ).

Una volta individuato il punto dove eseguire la prova, il piano di appoggio della piastra è stato opportunamente ripulito e livellato mediante spargimento di polvere di cemento.

Dopo un primo gradino di precarico di  $0,20 \text{ daN/cm}^2$  per favorire l'assestamento del piano di appoggio, sono stati applicati 5 successivi carichi crescenti di  $0,50 \text{ daN/cm}^2$  ognuno fino a un massimo di  $2,50 \text{ daN/cm}^2$ .

In sintesi:

✓ intervalli di carico	0,50	[carico assoluto $\Rightarrow$ 11,08 kN]
✓ carico minimo	$0,50 \text{ daN/cm}^2$	[carico assoluto $\Rightarrow$ 22,09 kN]
✓ carico massimo	$2,50 \text{ daN/cm}^2$	[carico assoluto $\Rightarrow$ 66,27 kN]

In corrispondenza di ciascuno degli intervalli di carico sono stati misurati, mediante comparatori di precisione, i relativi cedimenti.

Il tempo di permanenza tra un gradino di carico ed il successivo è stato fissato in circa  $2^{\text{min}}$ .

## 4. ESITO DELLE PROVE DI PIASTRA

Dall'elaborazione dei risultati, con l'ausilio delle correlazioni di letteratura, è stato ricavato il Modulo di deformazione ( $M_d$ ), attraverso la relazione:

$$M_d = \frac{\Delta P}{\Delta s} \cdot D$$

dove:

- $\Delta P$  = Incremento di carico
- $\Delta S$  = Cedimento corrispondente
- $D$  = Diametro della piastra

in corrispondenza degli intervalli di carico **0,50÷1,50 daN/cm<sup>2</sup>** e **1,50÷2,50 daN/cm<sup>2</sup>**.

Le prove eseguite hanno fornito, relativamente ai punti testati, i valori di modulo di deformazione sintetizzati in **TABELLA 2** e riportati nel dettaglio nei rapporti in **APPENDICE 2**.

	PROVA	MODULO DI DEFORMAZIONE $M_D$ (daN/cm <sup>2</sup> )	
		$\Delta P = 0,50 \div 1,50$ daN/cm <sup>2</sup>	$\Delta P = 1,50 \div 2,50$ daN/cm <sup>2</sup>
28.11.013	PST B1	833	662
	PST B2	667	421
	PST B3	405	552
	PST B4	395	407
	PST B5	441	503
	PST B6	514	616
29.11.2013	PST C1	1.184	1.216
	PST C2	744	698
	PST C3	545	769
	PST C4	849	756
	PST C5	402	304
	PST C6	592	539
	PST C7	1.200	1.233
	PST C8	566	662
	PST C9	320	411
	PST C10	402	471
	PST C11	672	763
	PST C12	874	857
	PST C13	643	714
	PST C14	662	811
	PST C15	811	763
04.12.2013	PST D1	608	608
	PST D2	584	452
	PST D3	429	423
	PST D4	714	720
	PST D5	457	533
	PST D6	608	621
	PST D7	600	466
	PST D8	882	865
	PST D9	400	612
	PST D10	476	497
	PST D11	282	230
	PST D12	325	191
	PST D13	459	373

**TABELLA 2**

Valori del Modulo di Deformazione ( $M_D$  in daN/cm<sup>2</sup>) ricavati dalle prove di piastra.

## 5. PULVIMIXER

Richiamando l'Elenco prezzi del Computo metrico veniva prevista, per la stabilizzazione della "calcarenite" mediante miscelazione di cemento in proporzione di 50 kg/m<sup>3</sup>, una resistenza a compressione compresa tra 2,50÷4,50 N/mm<sup>2</sup> e resistenza a trazione indiretta ("Prova Brasiliana") > di 0,25 N/mm<sup>2</sup>.

Sono stati così confezionati in cantiere in data 19.11.2013 n. 8 provini da destinare, in pari proporzioni, presso il laboratorio specializzato/autorizzato della SGS, per l'esecuzione delle suddette prove.

I risultati ottenuti, per i quali si rimanda ai certificati allegati, sono sempre superiori ai valori di capitolato e pertanto positivi e vengono riepilogati in **TABELLA 3**.

DATA	PROVINO	MODULO A COMPRESSIONE (N/mm <sup>2</sup> )		MODULO A TRAZIONE BRASILIANA (N/mm <sup>2</sup> )	
		RICHIESTO	RISCONTRATO	RICHIESTO	RISCONTRATO
19.11.2013	1		2,68		0,29
	2		2,72		0,28
	3	2,50 ÷ 4,50	2,74	> 0,25	0,31
	4		2,80		0,29

**TABELLA 3** – Valori del Modulo di rottura a compressione ( $\sigma_r$  N/mm<sup>2</sup>) ricavati dalle prove di laboratorio sul Pulvimix.

## 6. CONCLUSIONI

Le prove di piastra eseguite sullo strato di fondazione hanno fatto rilevare risultati ampiamente soddisfacenti per quanto riguarda il raggiungimento delle ottimali condizioni di costipazione meccanica. Infatti i moduli di deformazione **Md** ottenuti sono dell'ordine dei **600 daN/cm<sup>2</sup>** con punte anche superiori ai **1.000 daN/cm<sup>2</sup>** quindi ben al di sopra dei valori di capitolato stabiliti in **300 daN/cm<sup>2</sup>**.

Relativamente alle prove di resistenza a compressione e a trazione delle terre stabilizzate a cemento, valgono le stesse conclusioni, ovvero risultati positivi superiori ai minimi richiesti.

Pertanto in definitiva si può asserire che i materiali "trattati" sono da ritenersi adeguati ed i lavori di compattazione meccanica eseguiti ad "opera d'arte".

Fanno parte integrante del presente documento le seguenti appendici:

- 1] UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
- 2] PROVE DI CARICO SU PIASTRA
- 3] RAPPORTO DI PROVA DI LABORATORIO PULVIMIX

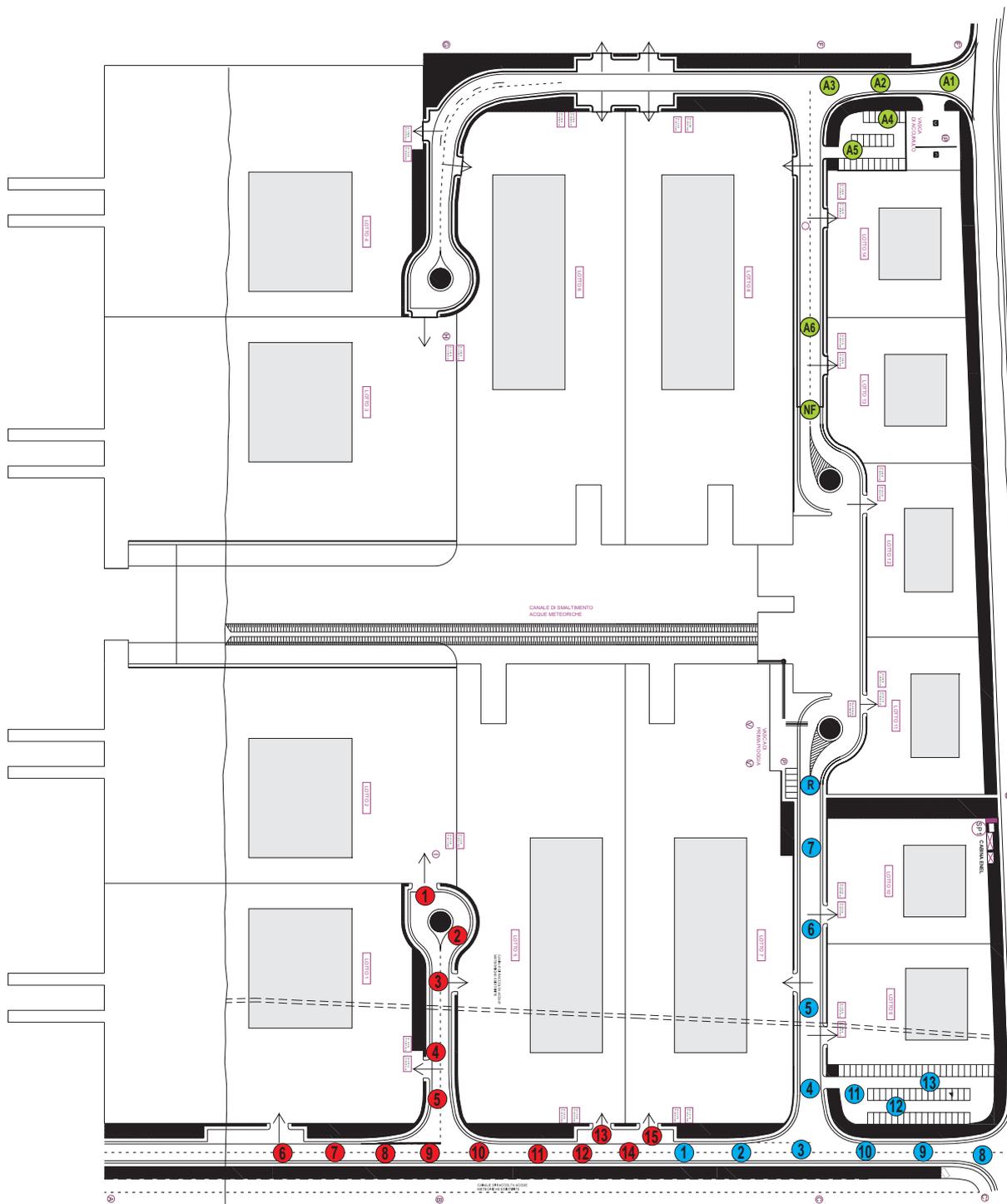
DATA: gennaio 2014

IL DIRETTORE TECNICO DELLA  
GEOTECHNA S.R.L.:

*Dott. Geol. Mauro Pompei*



# UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE



## LEGENDA

- Prova di carico con piastra  $\Phi$  300 mm eseguita il 28.11.2013
  - Prova di carico con piastra  $\Phi$  300 mm eseguita il 29.11.2013
  - Prova di carico con piastra  $\Phi$  300 mm eseguita il 04.12.2013
- R=Rinviata NF= Non Fattibile

**PROVE DI CARICO SU PIASTRA**



Via Lorenzo il Magnifico n. 7  
09134 Cagliari (Italy)  
Tel./Fax +39 070 501363  
e-mail: [geotechna@tiscali.it](mailto:geotechna@tiscali.it)  
[geotechna.cagliari@pec.it](mailto:geotechna.cagliari@pec.it)

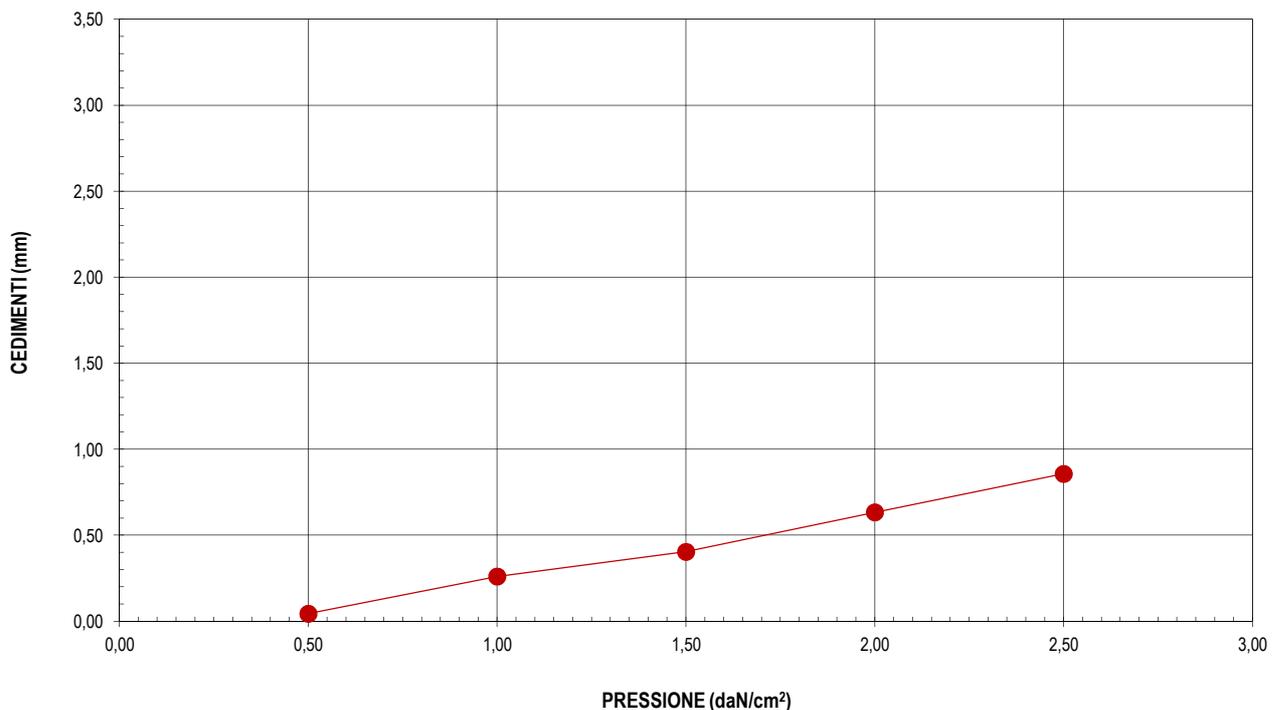
**CERTIFICATO N.:** PS 131/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 28/11/2013  
**PROVA N.:** PST B1

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,020	0,040	0,000	0,020
3,53	0,50	0,043	0,070	0,000	0,060
7,07	1,00	0,260	0,360	0,110	0,310
10,60	1,50	0,403	0,570	0,180	0,460
14,14	2,00	0,633	0,900	0,320	0,680
17,67	2,50	0,857	1,250	0,440	0,880

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>833 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>662 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

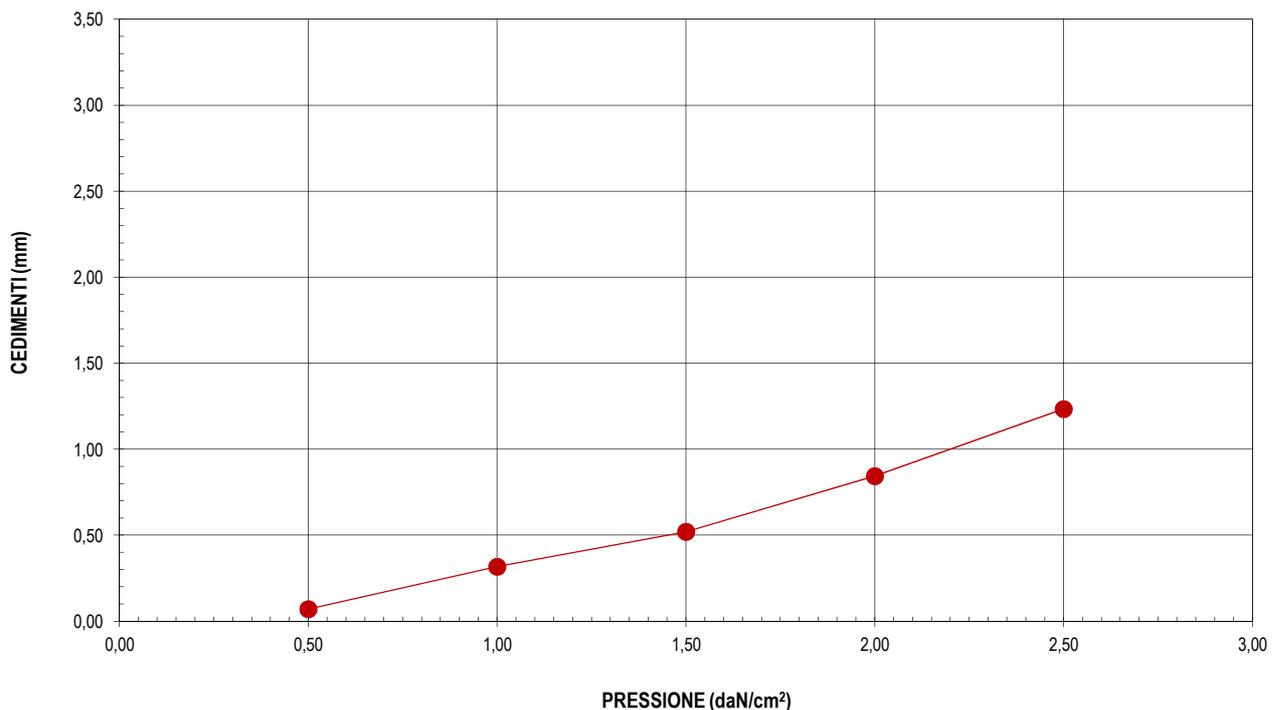
**CERTIFICATO N.:** PS 132/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 28/11/2013  
**PROVA N.:** PST B2

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec.(daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,017	0,000	0,050	0,000
3,53	0,50	0,070	0,000	0,160	0,050
7,07	1,00	0,317	0,140	0,580	0,230
10,60	1,50	0,520	0,350	0,780	0,430
14,14	2,00	0,843	0,860	1,170	0,500
17,67	2,50	1,233	1,430	1,390	0,880

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>667 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>421 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

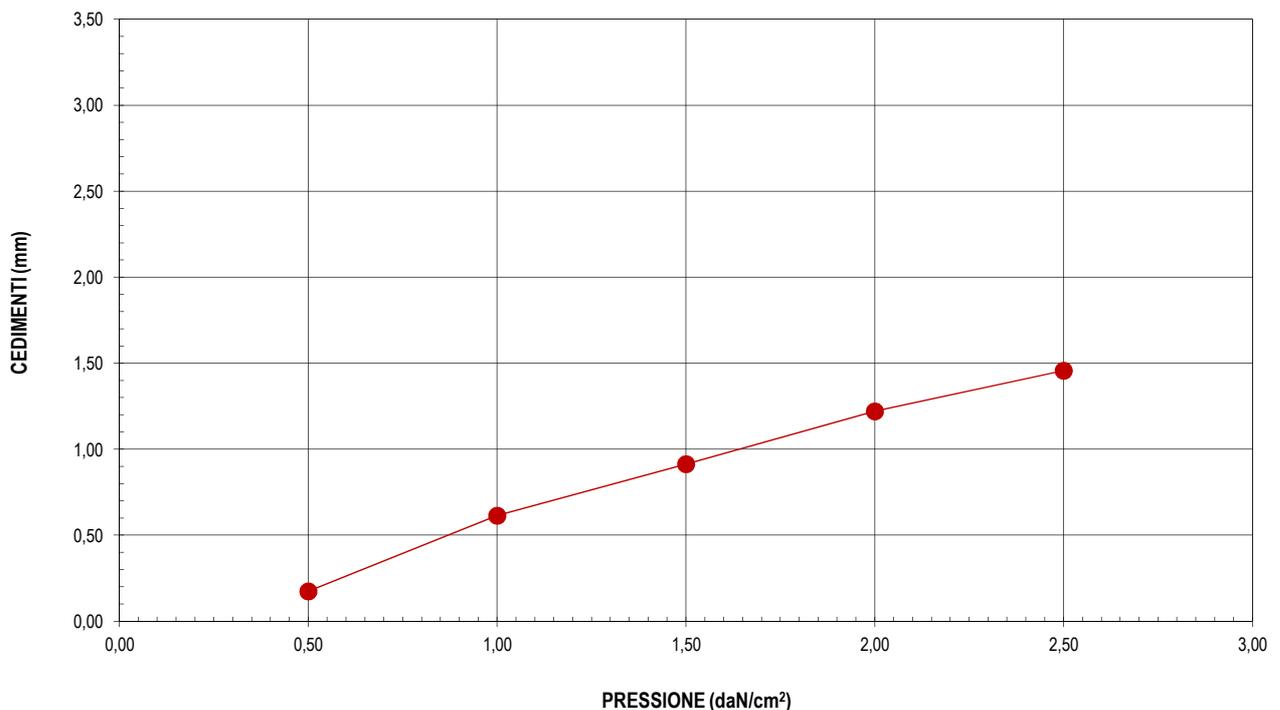
**CERTIFICATO N.:** PS 133/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 28/11/2013  
**PROVA N.:** PST B3

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,057	0,030	0,110	0,030
3,53	0,50	0,173	0,110	0,250	0,160
7,07	1,00	0,613	0,430	0,820	0,590
10,60	1,50	0,913	0,680	1,140	0,920
14,14	2,00	1,220	1,040	1,450	1,170
17,67	2,50	1,457	1,390	1,710	1,270

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>405 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>552 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

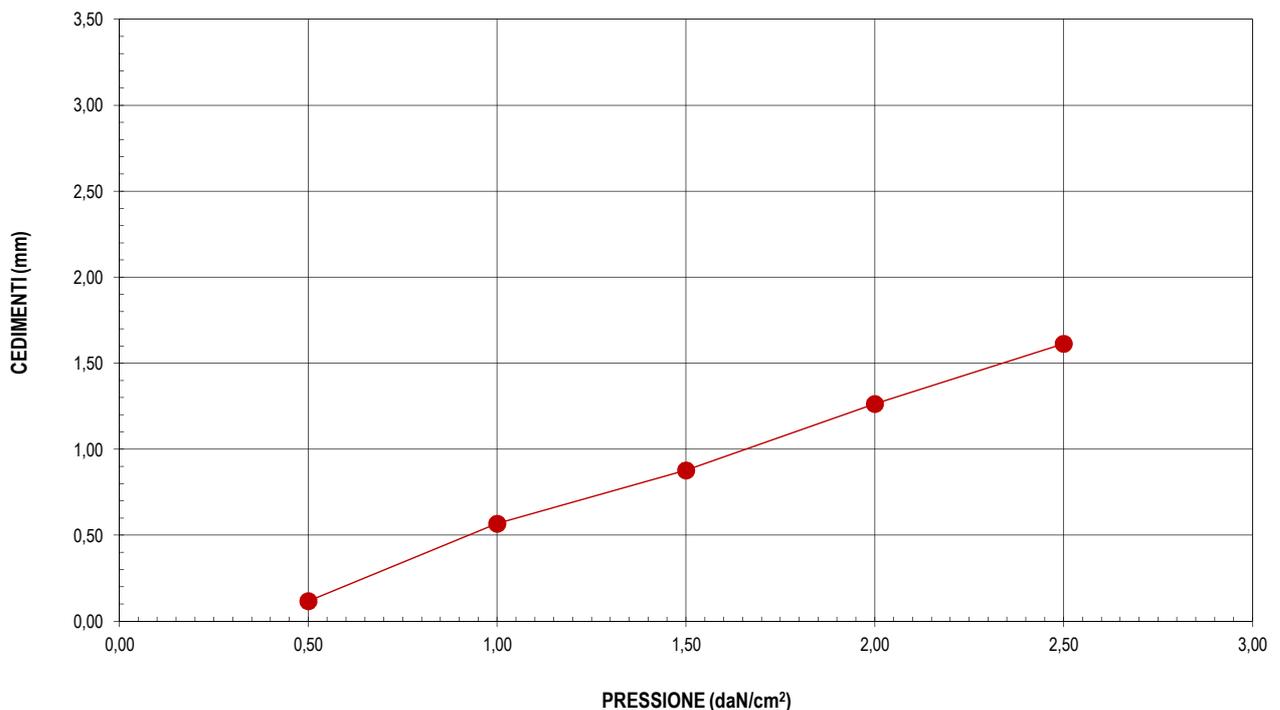
**CERTIFICATO N.:** PS 134/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 28/11/2013  
**PROVA N.:** PST B4

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,080	0,130	0,100	0,010
3,53	0,50	0,117	0,130	0,150	0,070
7,07	1,00	0,567	0,500	0,520	0,680
10,60	1,50	0,877	0,760	0,750	1,120
14,14	2,00	1,263	1,220	0,990	1,580
17,67	2,50	1,613	1,750	1,230	1,860

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>395 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>407 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

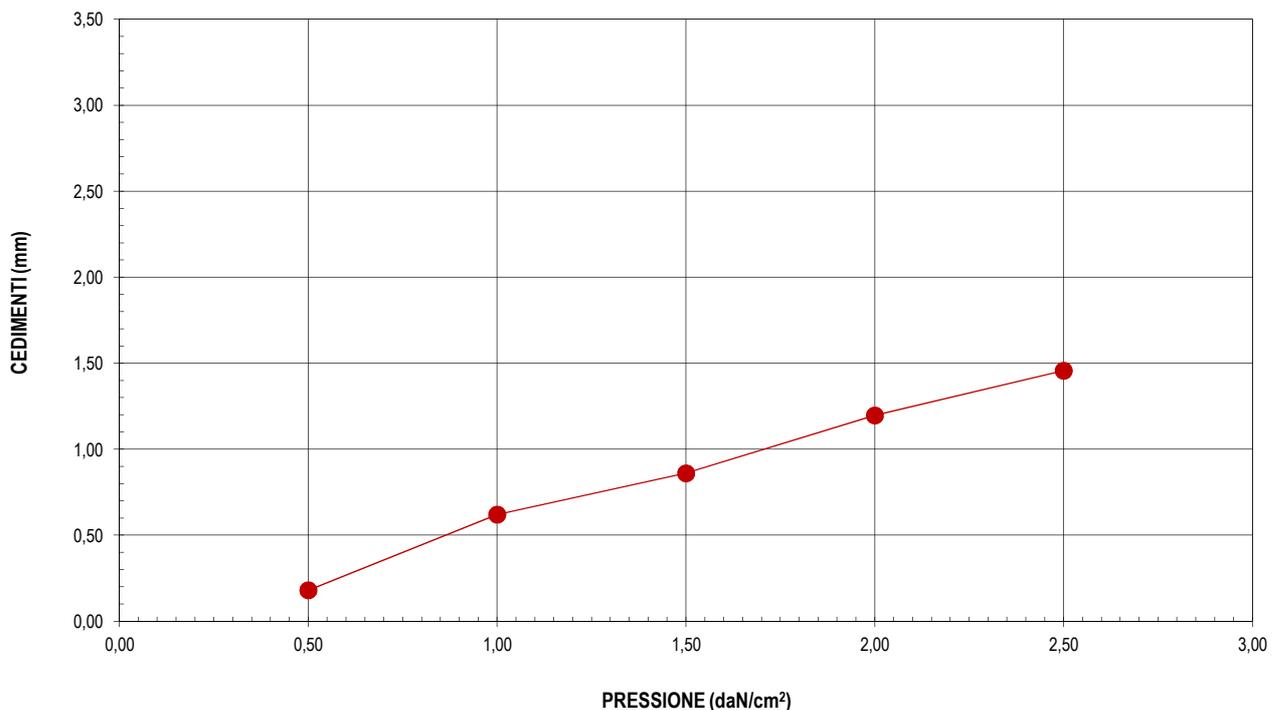
**CERTIFICATO N.:** PS 135/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 28/11/2013  
**PROVA N.:** PST B5

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,197	0,300	0,190	0,100
3,53	0,50	0,180	0,300	0,120	0,120
7,07	1,00	0,620	0,960	0,390	0,510
10,60	1,50	0,860	1,370	0,500	0,710
14,14	2,00	1,197	1,920	0,730	0,940
17,67	2,50	1,457	2,360	0,880	1,130

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>441 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>503 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

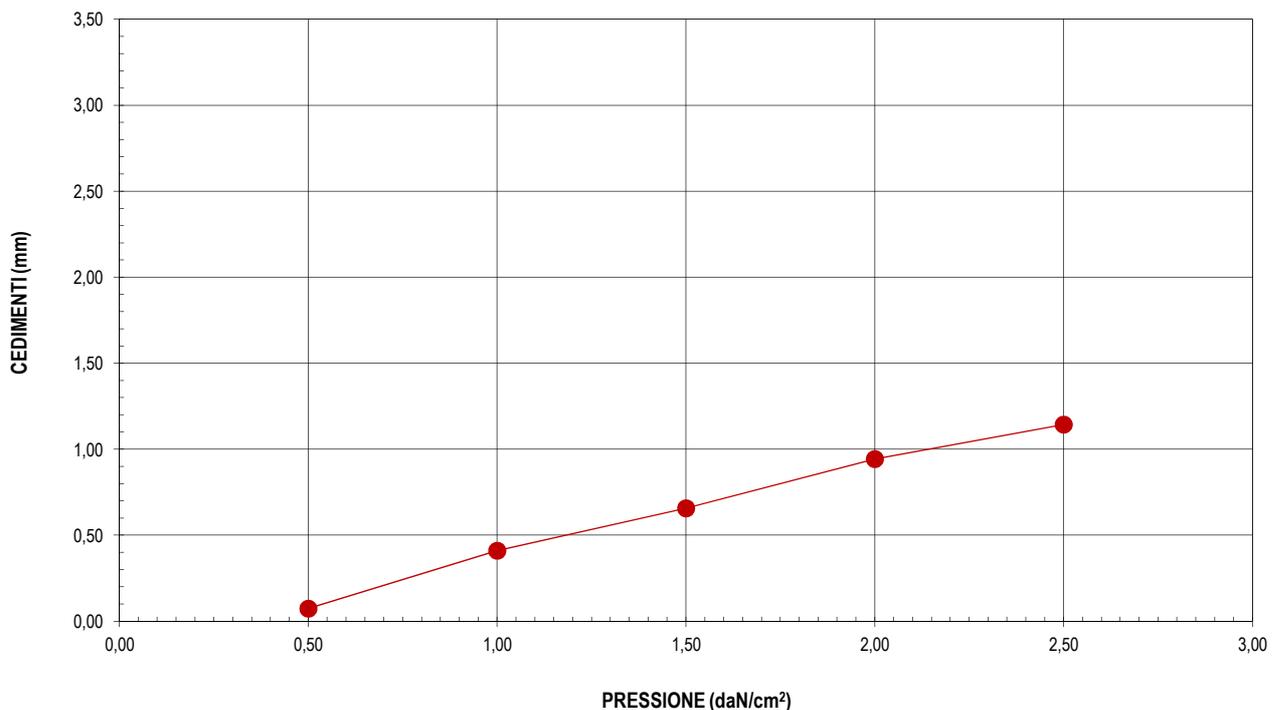
**CERTIFICATO N.:** PS 136/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 28/11/2013  
**PROVA N.:** PST B6

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec.(daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,267	0,370	0,430	0,000
3,53	0,50	0,073	0,100	0,100	0,020
7,07	1,00	0,410	0,550	0,570	0,110
10,60	1,50	0,657	0,880	0,850	0,240
14,14	2,00	0,943	1,300	1,200	0,330
17,67	2,50	1,143	1,650	1,410	0,370

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>514 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>616 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

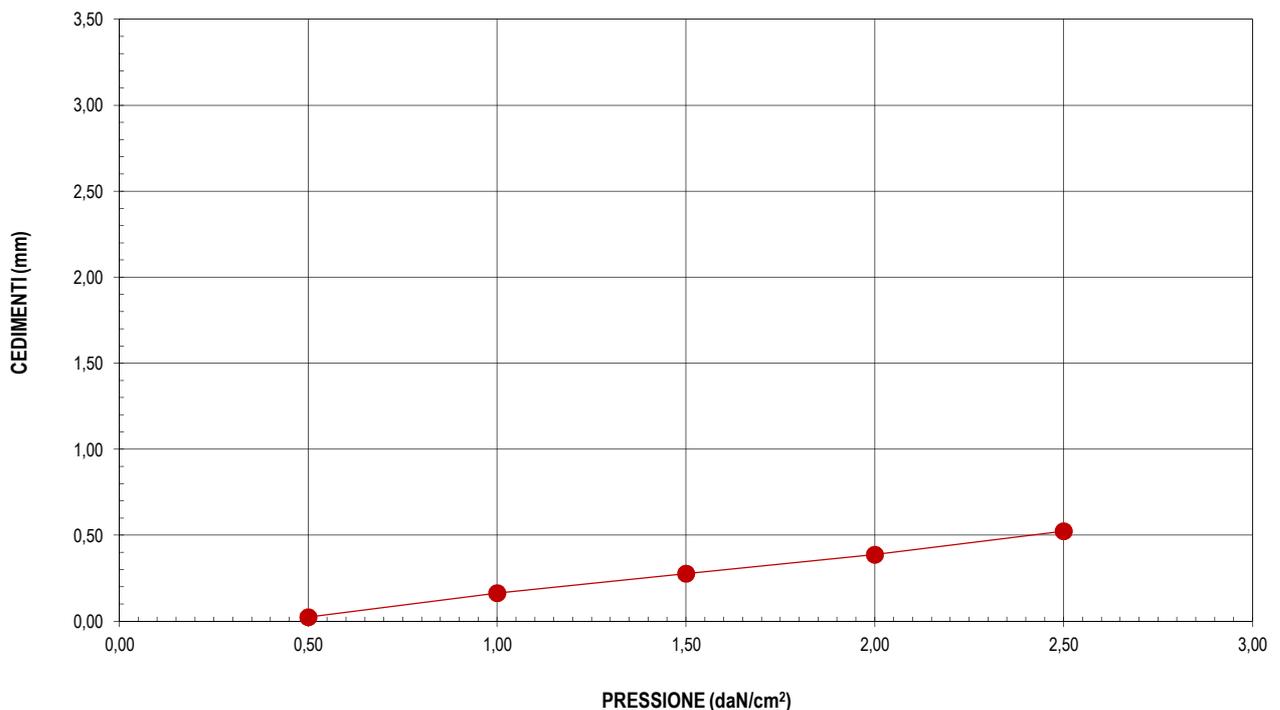
**CERTIFICATO N.:** PS 137/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C1

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,007	0,000	0,020	0,000
3,53	0,50	0,023	0,030	0,020	0,020
7,07	1,00	0,163	0,090	0,200	0,200
10,60	1,50	0,277	0,100	0,340	0,390
14,14	2,00	0,387	0,140	0,460	0,560
17,67	2,50	0,523	0,210	0,600	0,760

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>1.184 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>1.216 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

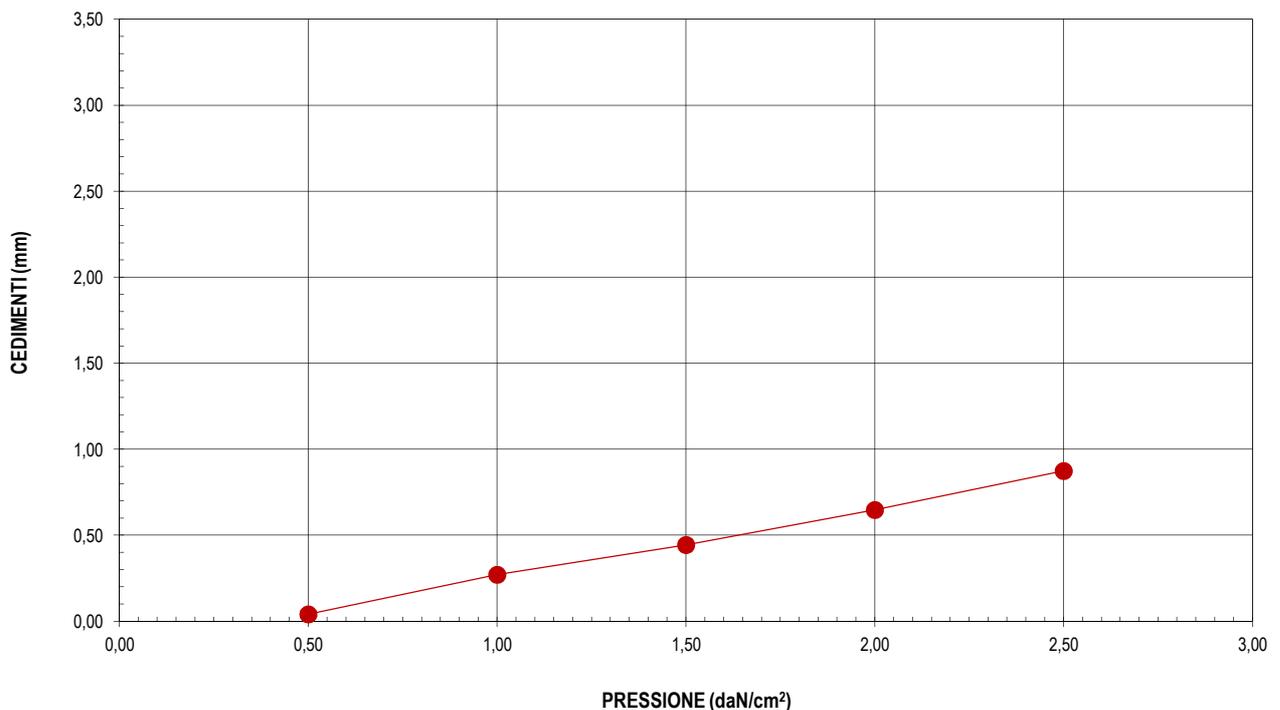
**CERTIFICATO N.:** PS 138/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C2

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,020	0,000	0,020	0,040
3,53	0,50	0,040	0,000	0,070	0,050
7,07	1,00	0,270	0,210	0,430	0,170
10,60	1,50	0,443	0,390	0,680	0,260
14,14	2,00	0,647	0,610	0,970	0,360
17,67	2,50	0,873	0,860	1,270	0,490

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>744 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>698 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

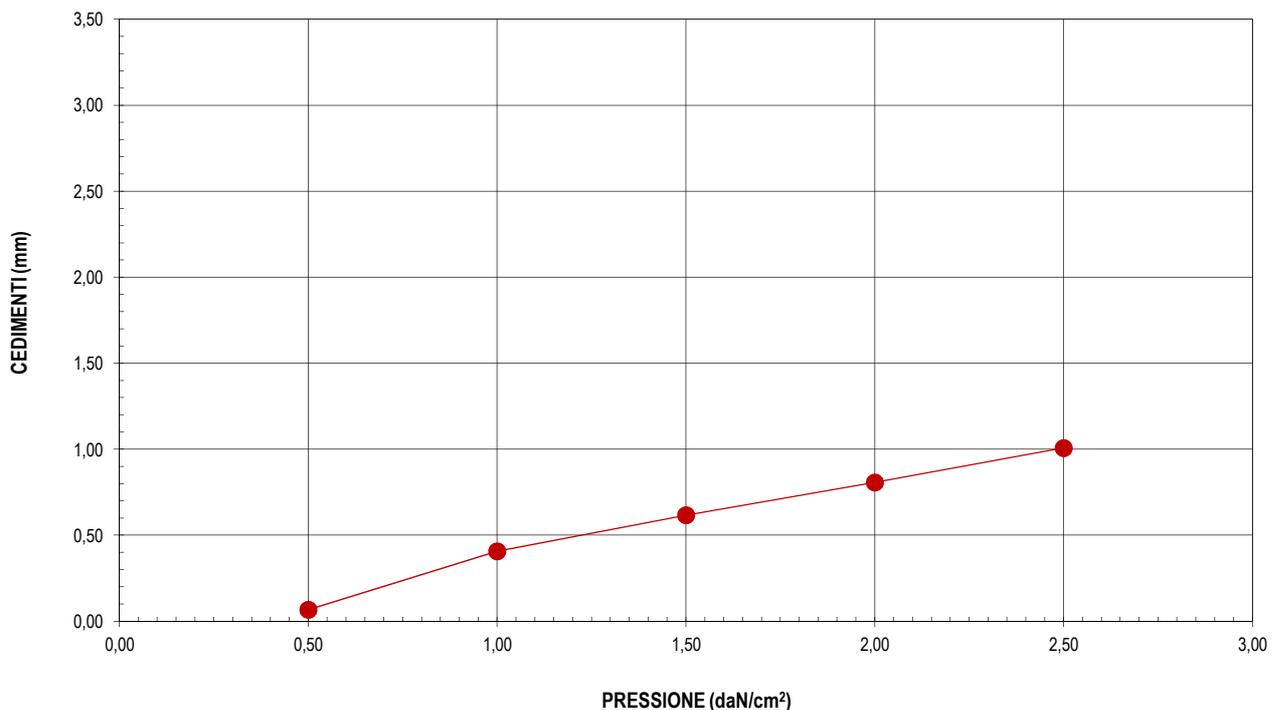
**CERTIFICATO N.:** PS 139/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C3

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,067	0,010	0,150	0,040
3,53	0,50	0,067	0,030	0,130	0,040
7,07	1,00	0,407	0,240	0,630	0,350
10,60	1,50	0,617	0,360	0,930	0,560
14,14	2,00	0,807	0,470	1,220	0,730
17,67	2,50	1,007	0,590	1,510	0,920

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>545 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>769 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

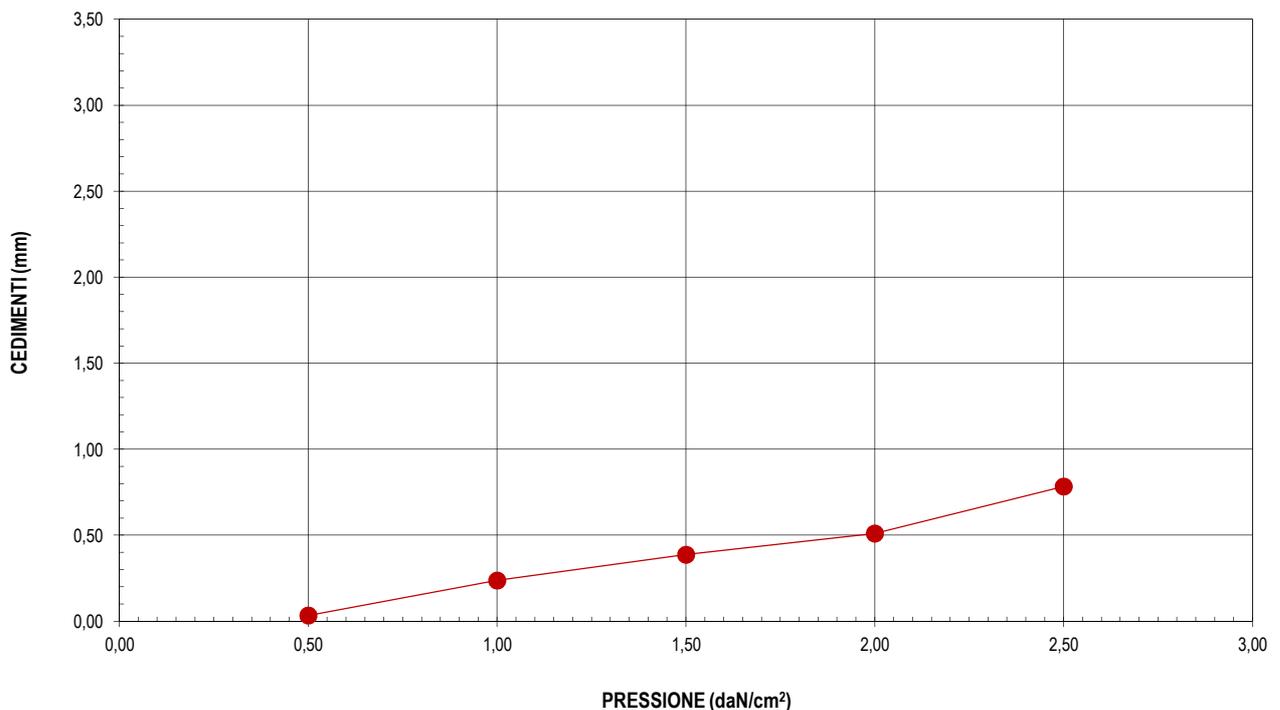
**CERTIFICATO N.:** PS 140/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C4

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,033	0,010	0,050	0,040
3,53	0,50	0,033	0,000	0,040	0,060
7,07	1,00	0,237	0,100	0,250	0,360
10,60	1,50	0,387	0,170	0,390	0,600
14,14	2,00	0,510	0,210	0,530	0,790
17,67	2,50	0,783	0,390	0,800	1,160

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>849 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>756 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

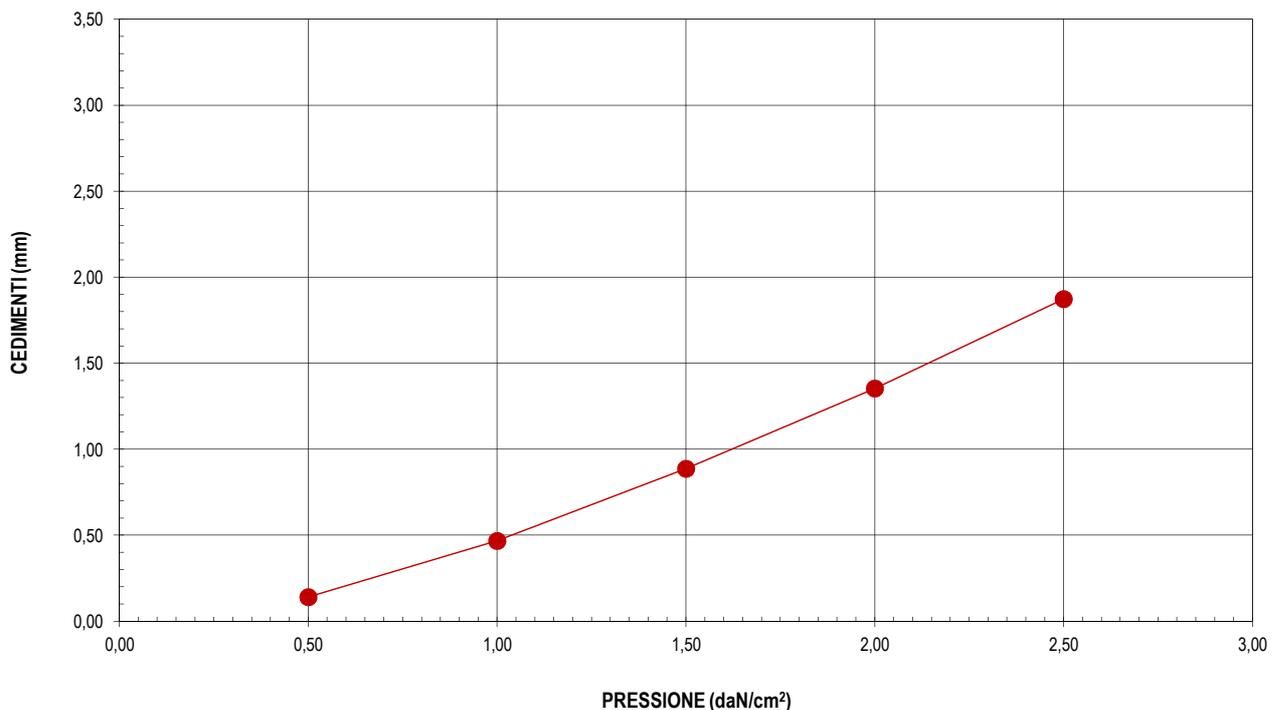
**CERTIFICATO N.:** PS 141/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C5

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec.(daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,020	0,030	0,020	0,010
3,53	0,50	0,140	0,100	0,220	0,100
7,07	1,00	0,467	0,390	0,680	0,330
10,60	1,50	0,887	0,810	1,250	0,600
14,14	2,00	1,353	1,320	1,840	0,900
17,67	2,50	1,873	1,850	2,480	1,290

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>402 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>304 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

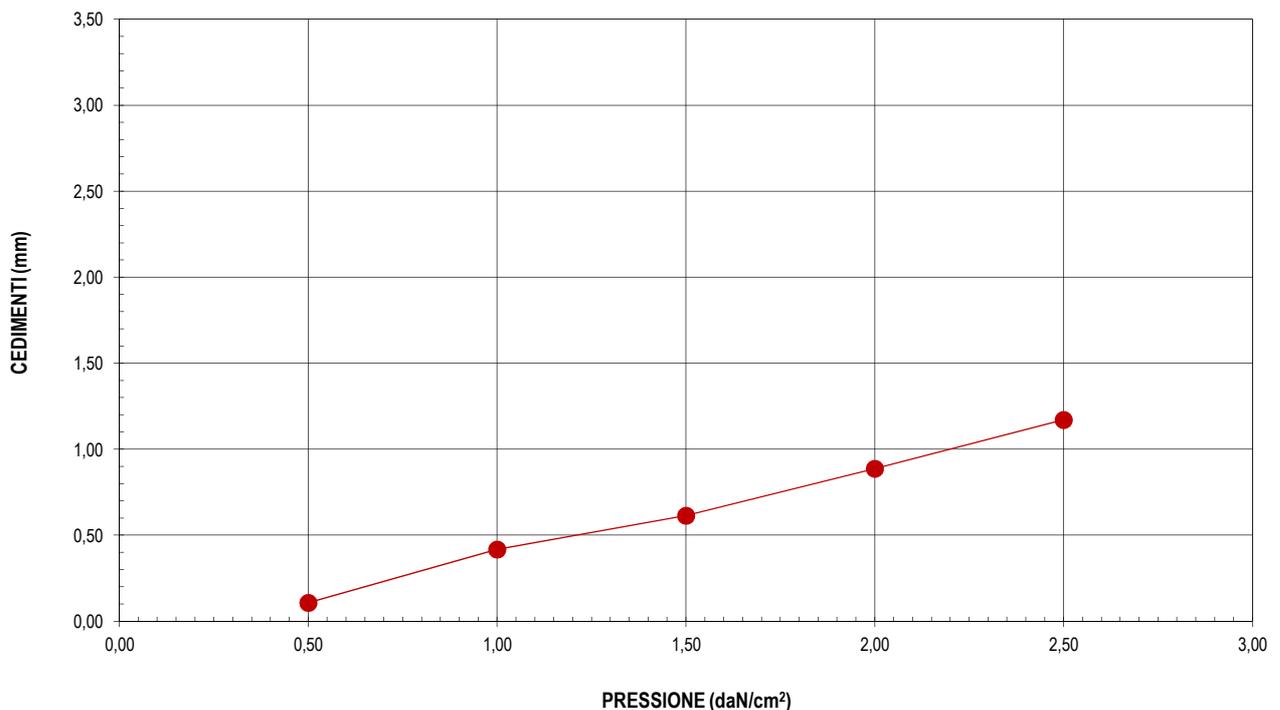
**CERTIFICATO N.:** PS 142/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C6

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec.(daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,053	0,000	0,080	0,080
3,53	0,50	0,107	0,000	0,200	0,120
7,07	1,00	0,417	0,100	0,660	0,490
10,60	1,50	0,613	0,120	0,950	0,770
14,14	2,00	0,887	0,290	1,250	1,120
17,67	2,50	1,170	0,490	1,560	1,460

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>592 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>539 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

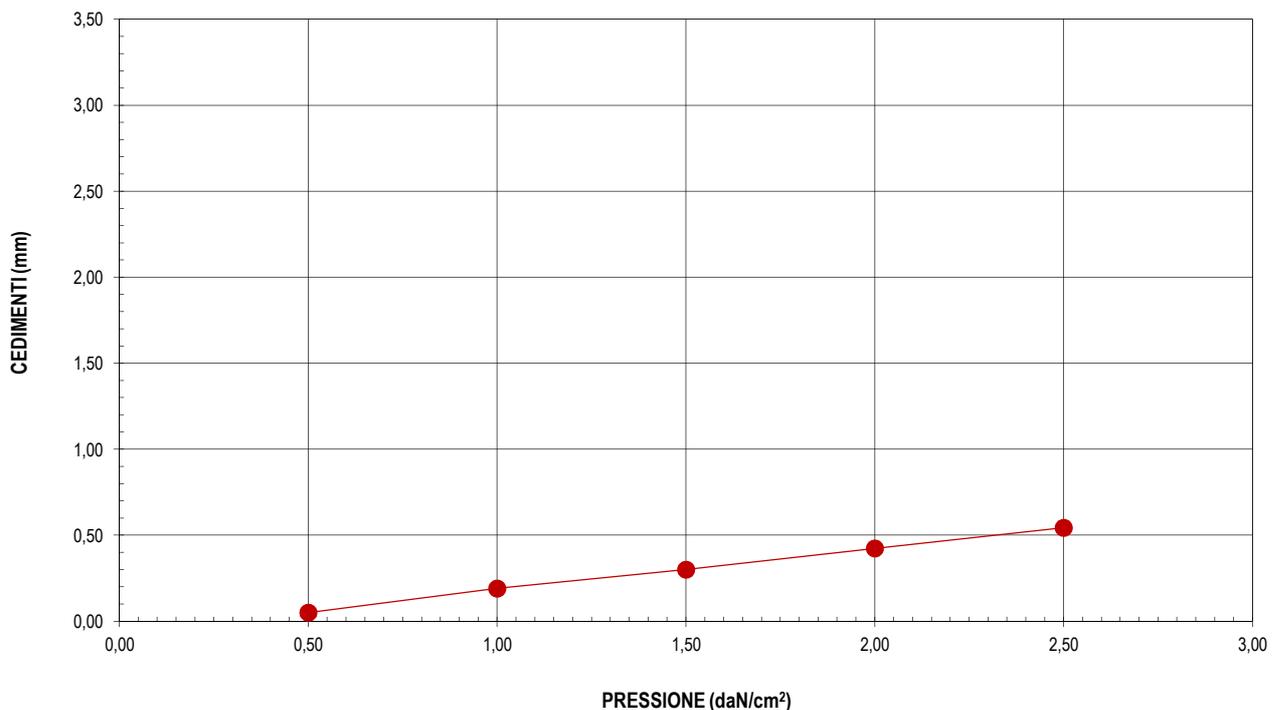
**CERTIFICATO N.:** PS 143/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C7

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,027	0,000	0,040	0,040
3,53	0,50	0,050	0,010	0,080	0,060
7,07	1,00	0,190	0,020	0,290	0,260
10,60	1,50	0,300	0,030	0,450	0,420
14,14	2,00	0,423	0,070	0,600	0,600
17,67	2,50	0,543	0,130	0,740	0,760

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>1.200 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>1.233 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

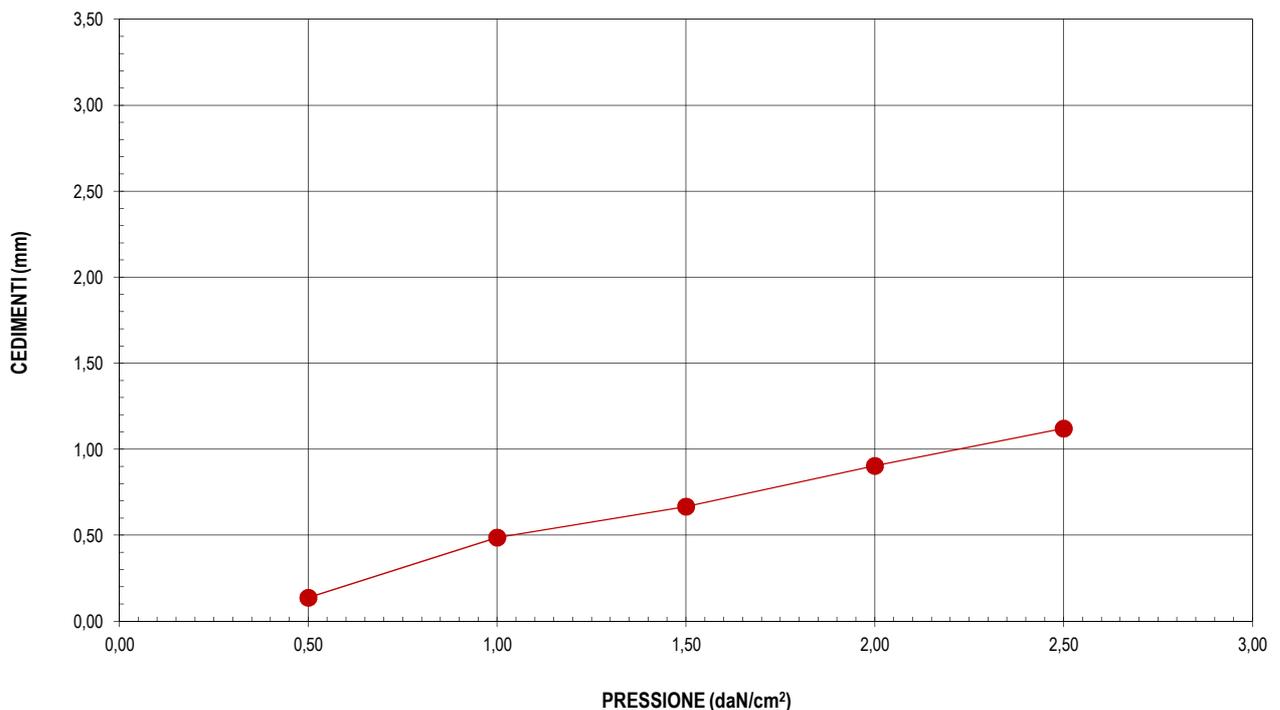
**CERTIFICATO N.:** PS 144/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C8

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,180	0,070	0,420	0,050
3,53	0,50	0,137	0,070	0,250	0,090
7,07	1,00	0,487	0,360	0,760	0,340
10,60	1,50	0,667	0,520	0,960	0,520
14,14	2,00	0,903	0,740	1,240	0,730
17,67	2,50	1,120	0,930	1,510	0,920

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>566 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>662 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

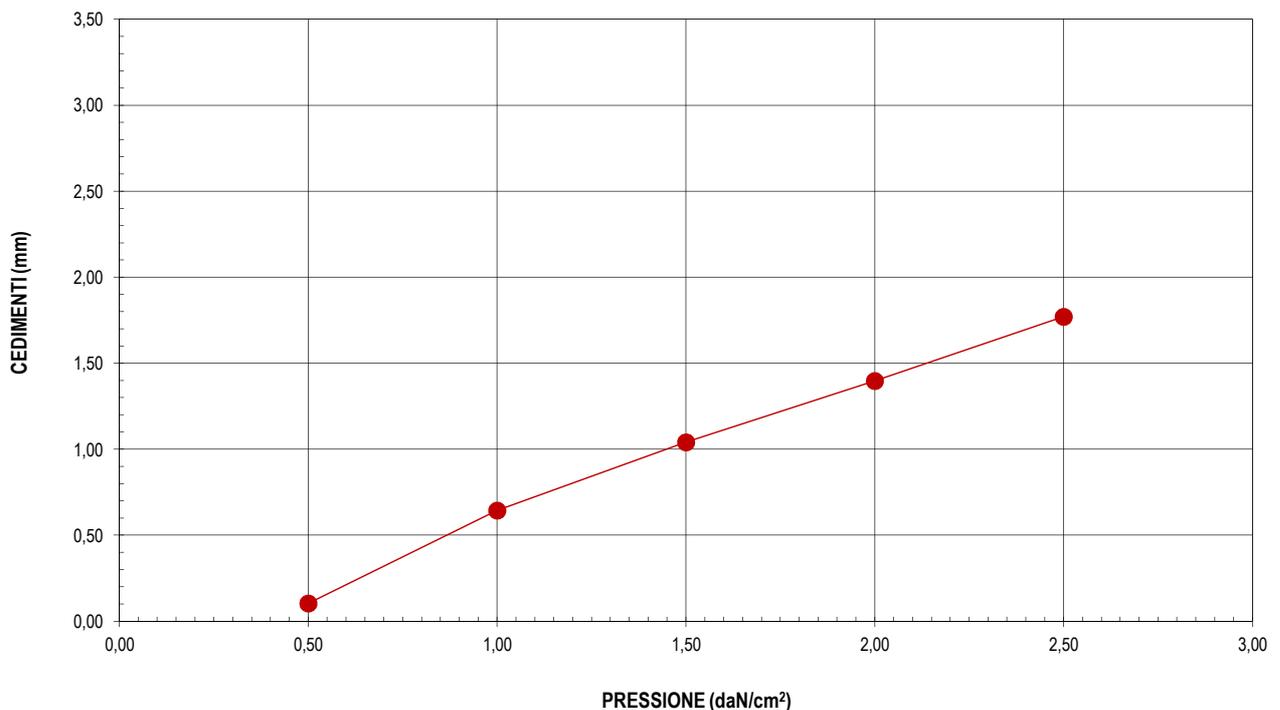
**CERTIFICATO N.:** PS 145/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C9

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,040	0,030	0,070	0,020
3,53	0,50	0,103	0,070	0,130	0,110
7,07	1,00	0,643	0,480	0,800	0,650
10,60	1,50	1,040	0,790	1,280	1,050
14,14	2,00	1,397	1,060	1,710	1,420
17,67	2,50	1,770	1,350	2,170	1,790

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>320 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>411 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

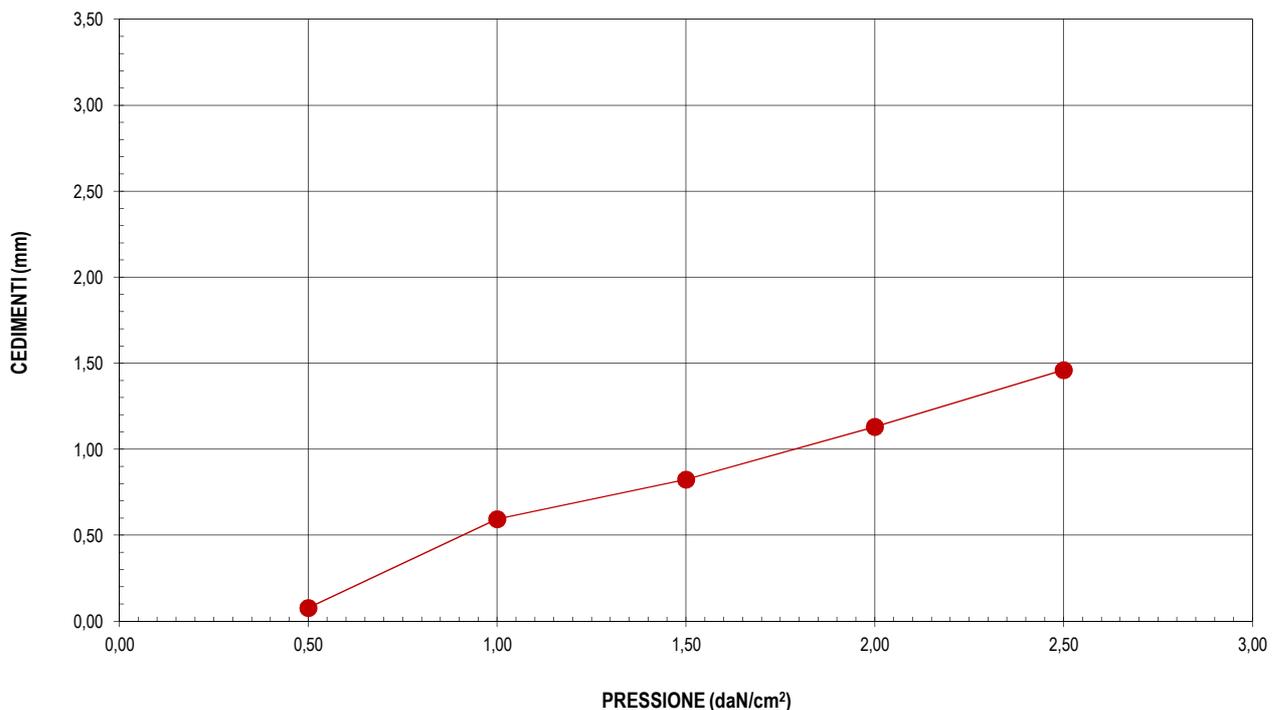
**CERTIFICATO N.:** PS 146/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C10

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec.(daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,033	0,060	0,020	0,020
3,53	0,50	0,077	0,080	0,070	0,080
7,07	1,00	0,593	0,540	0,540	0,700
10,60	1,50	0,823	0,720	0,750	1,000
14,14	2,00	1,130	0,980	1,050	1,360
17,67	2,50	1,460	1,270	1,380	1,730

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>402 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>471 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

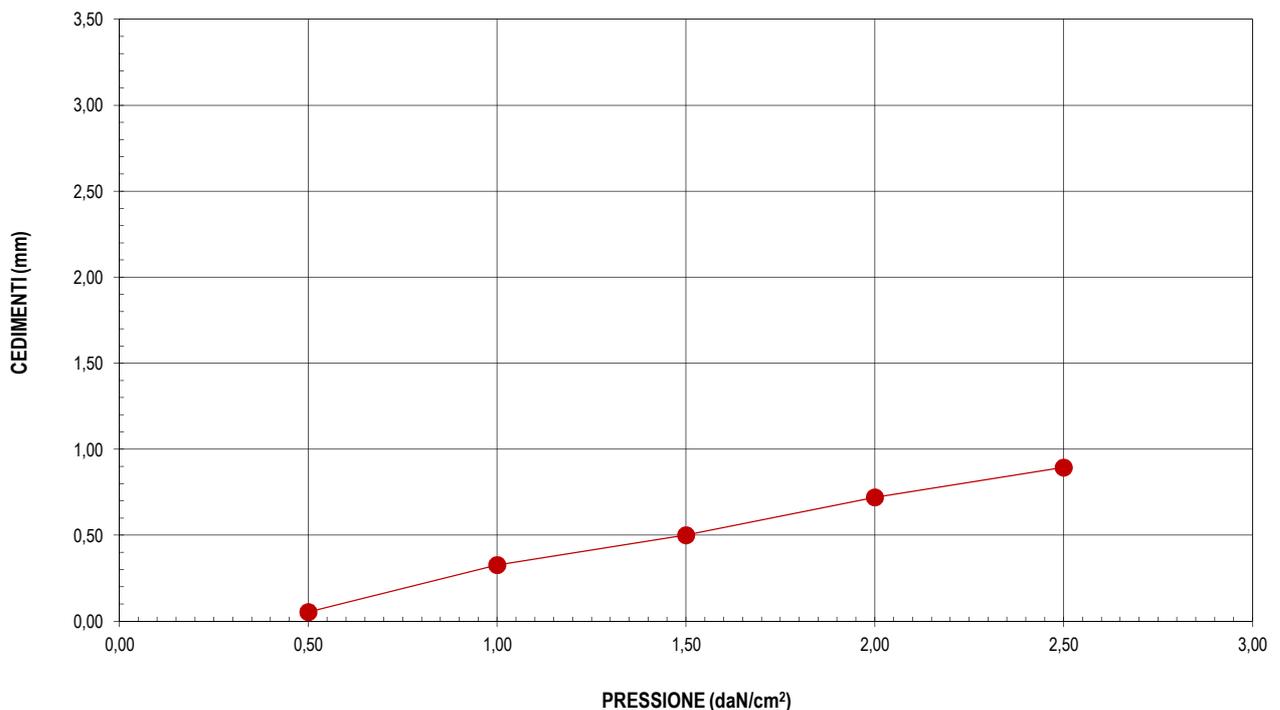
**CERTIFICATO N.:** PS 147/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C11

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,000	0,000	0,000	0,000
3,53	0,50	0,053	0,040	0,070	0,050
7,07	1,00	0,327	0,240	0,370	0,370
10,60	1,50	0,500	0,340	0,580	0,580
14,14	2,00	0,720	0,470	0,850	0,840
17,67	2,50	0,893	0,580	1,070	1,030

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>672 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>763 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

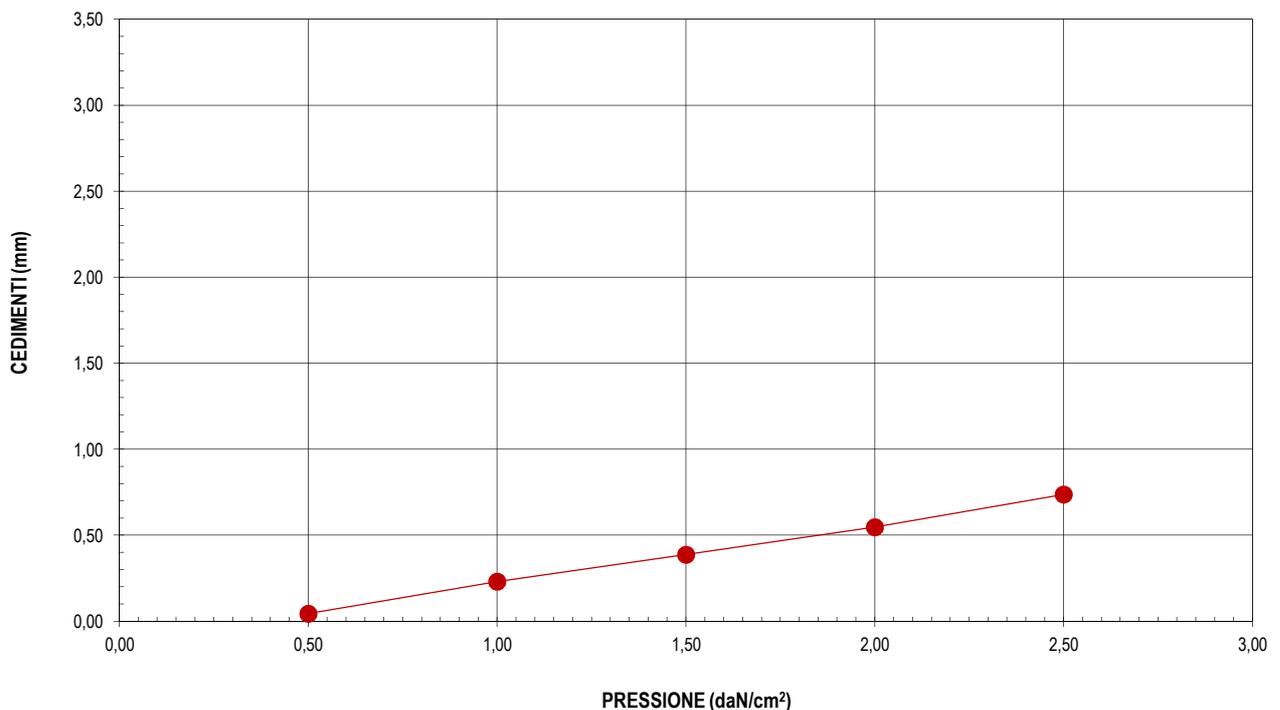
**CERTIFICATO N.:** PS 148/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C12

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec.(daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,017	0,030	0,020	0,000
3,53	0,50	0,043	0,050	0,050	0,030
7,07	1,00	0,230	0,240	0,270	0,180
10,60	1,50	0,387	0,400	0,440	0,320
14,14	2,00	0,547	0,550	0,610	0,480
17,67	2,50	0,737	0,730	0,800	0,680

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>874 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>857 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

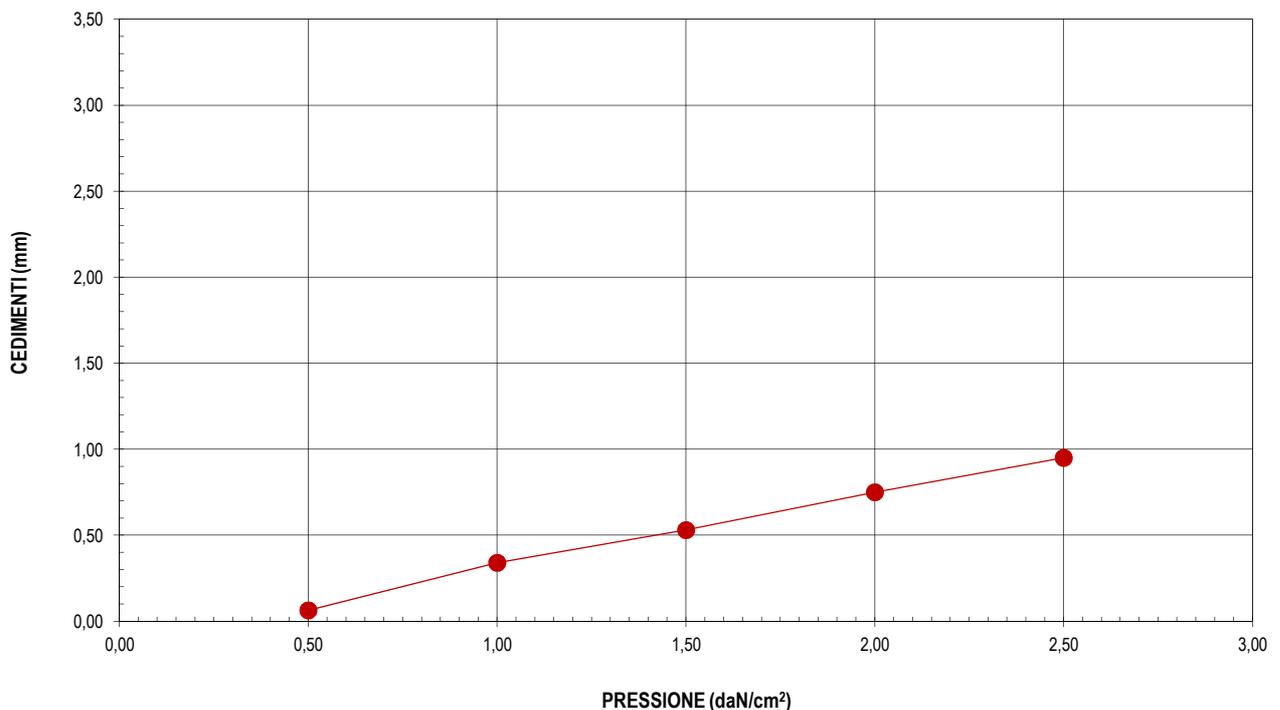
**CERTIFICATO N.:** PS 149/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C13

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,057	0,060	0,090	0,020
3,53	0,50	0,063	0,074	0,096	0,020
7,07	1,00	0,340	0,340	0,470	0,210
10,60	1,50	0,530	0,500	0,730	0,360
14,14	2,00	0,750	0,680	1,030	0,540
17,67	2,50	0,950	0,850	1,280	0,720

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>643 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>714 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

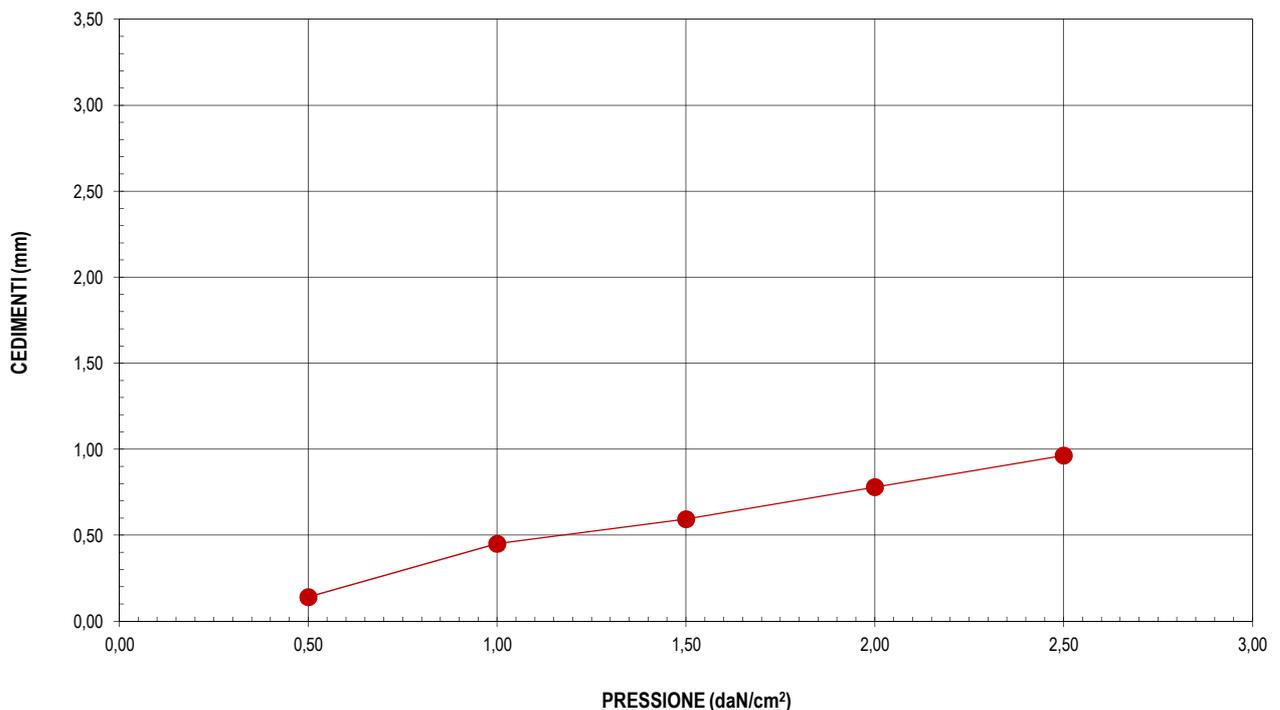
**CERTIFICATO N.:** PS 150/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C14

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,047	0,100	0,000	0,040
3,53	0,50	0,140	0,250	0,020	0,150
7,07	1,00	0,450	0,680	0,210	0,460
10,60	1,50	0,593	0,860	0,320	0,600
14,14	2,00	0,780	1,090	0,470	0,780
17,67	2,50	0,963	1,310	0,620	0,960

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>662 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>811 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

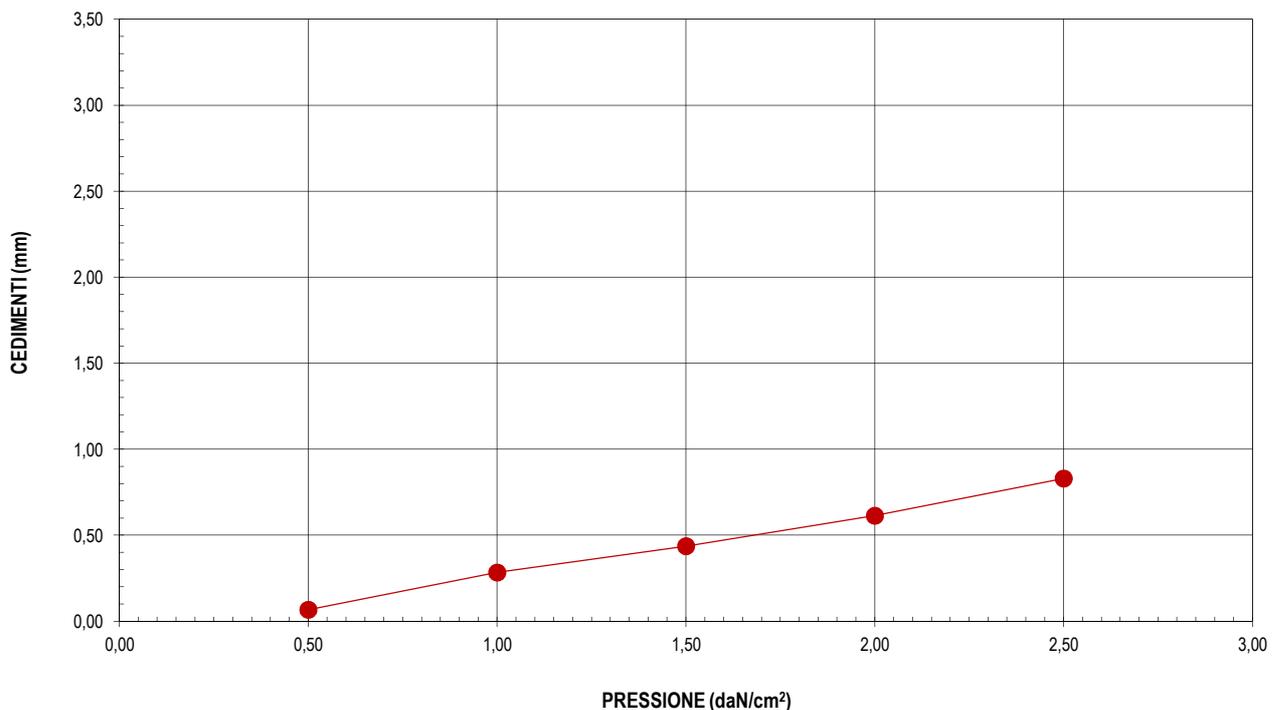
**CERTIFICATO N.:** PS 151/2013  
**COMMITTENTE:** Impresa Pellegrini S.r.l.  
**CANTIERE:** Distretto della Cantieristica  
**LOCALITA':** Porto Canale di Cagliari  
**TERRENO:** Pulvimixer  
**STRATO:**  
**UBICAZIONE:** v.p.a.  
**DATA:** 29/11/2013  
**PROVA N.:** PST C15

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,023	0,040	0,030	0,000
3,53	0,50	0,067	0,110	0,050	0,040
7,07	1,00	0,283	0,470	0,240	0,140
10,60	1,50	0,437	0,730	0,390	0,190
14,14	2,00	0,613	1,040	0,580	0,220
17,67	2,50	0,830	1,410	0,800	0,280

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>811 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>763 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

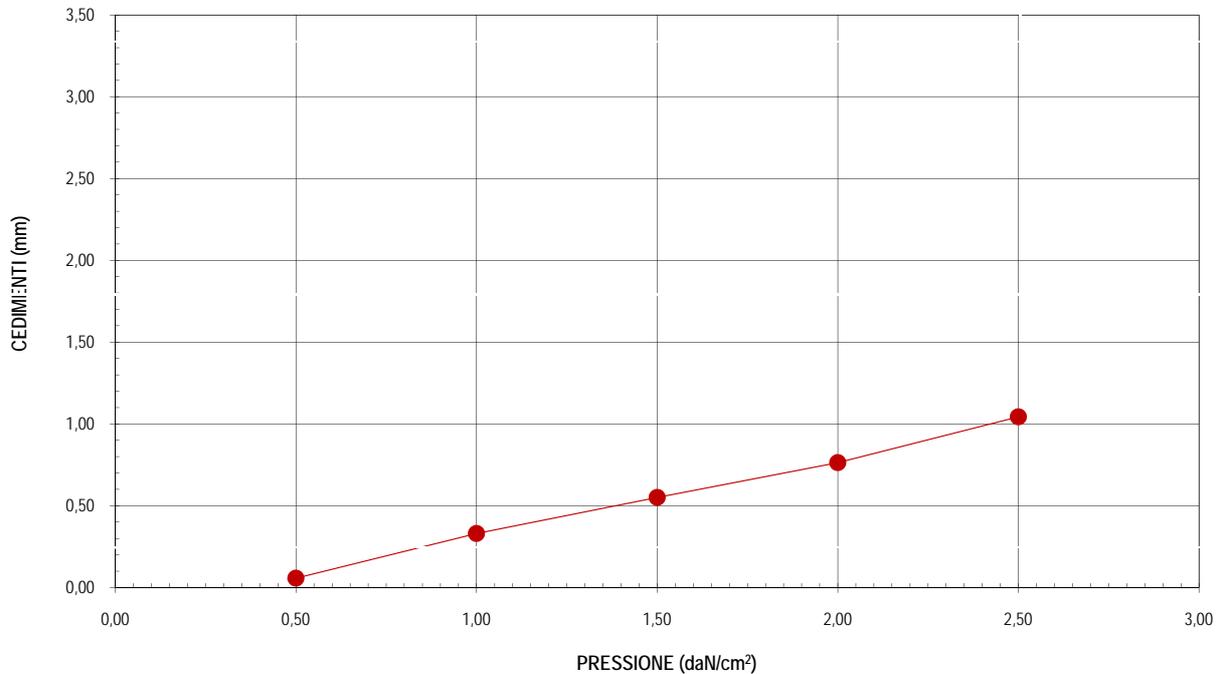
CERTIFICATO N.: PS 152/2013  
COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
TERRENO: Pulvimixer  
STRATO:  
UBICAZIONE: v.p.a.  
DATA: 04/12/13  
PROVA N.: PST D1

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,100	0,040	0,180	0,080
3,53	0,50	0,057	0,000	0,130	0,040
7,07	1,00	0,330	0,190	0,560	0,240
10,60	1,50	0,550	0,390	0,840	0,420
14,14	2,00	0,763	0,570	1,120	0,600
17,67	2,50	1,043	0,840	1,490	0,800

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	608 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	608 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

CERTIFICATO N.: PS 153/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D2

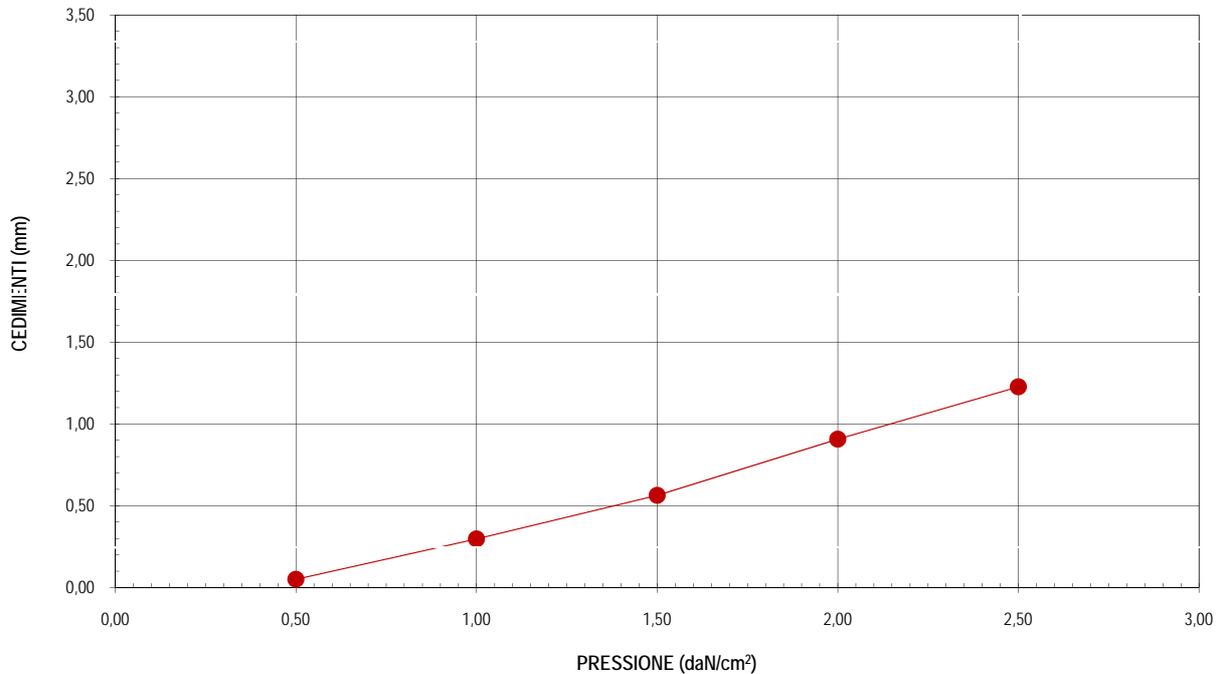
## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,157	0,020	0,170	0,280
3,53	0,50	0,050	0,050	0,050	0,050
7,07	1,00	0,297	0,220	0,330	0,340
10,60	1,50	0,563	0,400	0,640	0,650
14,14	2,00	0,907	0,680	1,040	1,000
17,67	2,50	1,227	0,910	1,430	1,340

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	584 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	452 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
 Dott. Geol. Mauro Pompei



CERTIFICATO N.: PS 154/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D3

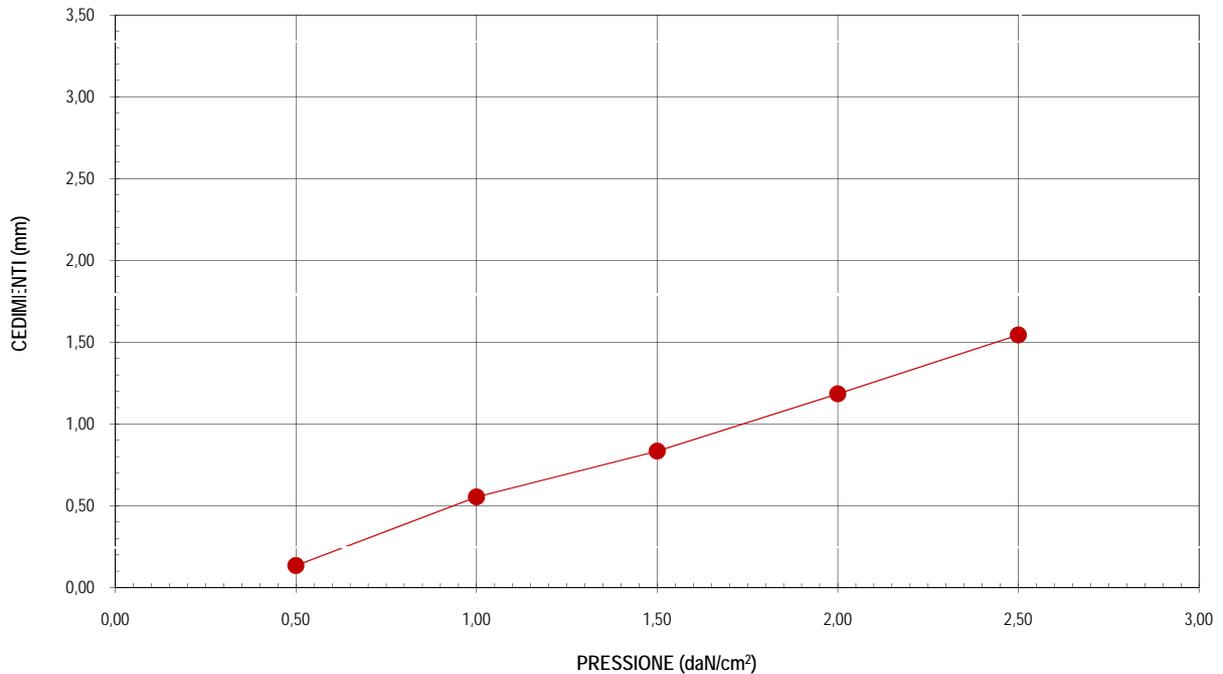
## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,057	0,050	0,090	0,030
3,53	0,50	0,133	0,120	0,160	0,120
7,07	1,00	0,553	0,570	0,570	0,520
10,60	1,50	0,833	0,900	0,900	0,700
14,14	2,00	1,183	1,230	1,230	1,090
17,67	2,50	1,543	1,570	1,570	1,490

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	429 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	423 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
 Dott. Geol. Mauro Pompei



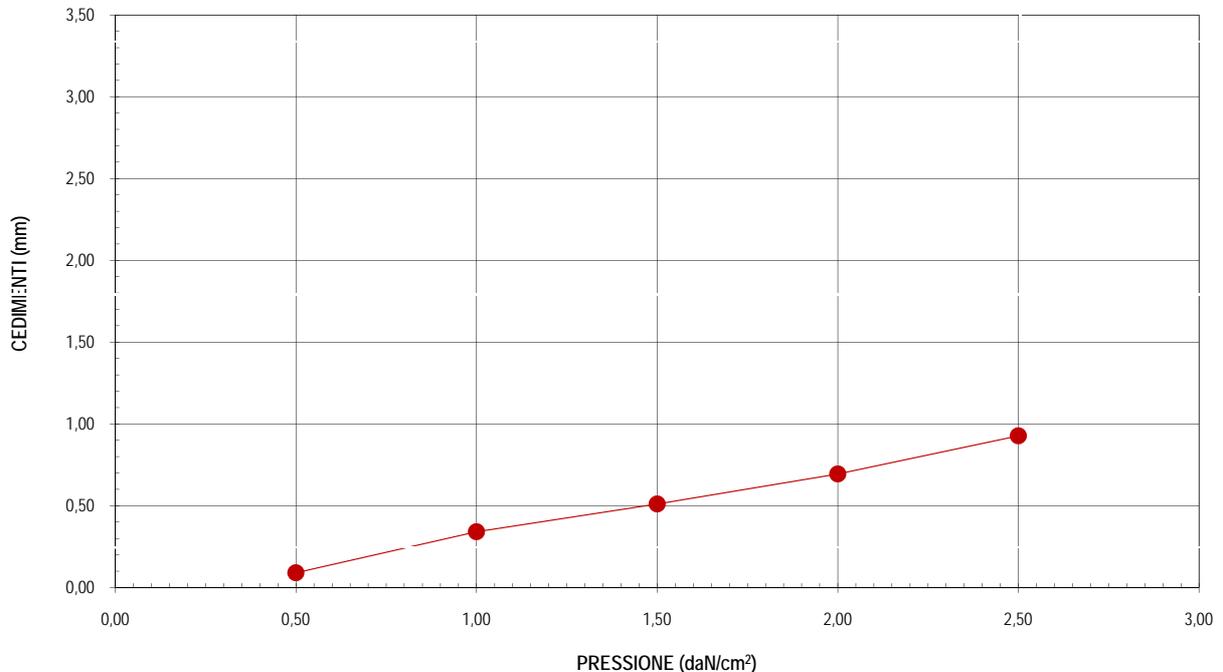
CERTIFICATO N.: PS 155/2013  
COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
TERRENO: Pulvimixer  
STRATO:  
UBICAZIONE: v.p.a.  
DATA: 04/12/13  
PROVA N.: PST D4

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,107	0,030	0,090	0,200
3,53	0,50	0,090	0,070	0,070	0,130
7,07	1,00	0,340	0,270	0,300	0,450
10,60	1,50	0,510	0,450	0,460	0,620
14,14	2,00	0,693	0,610	0,670	0,800
17,67	2,50	0,927	0,810	0,940	1,030

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>714 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>720 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

CERTIFICATO N.: PS 156/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D5

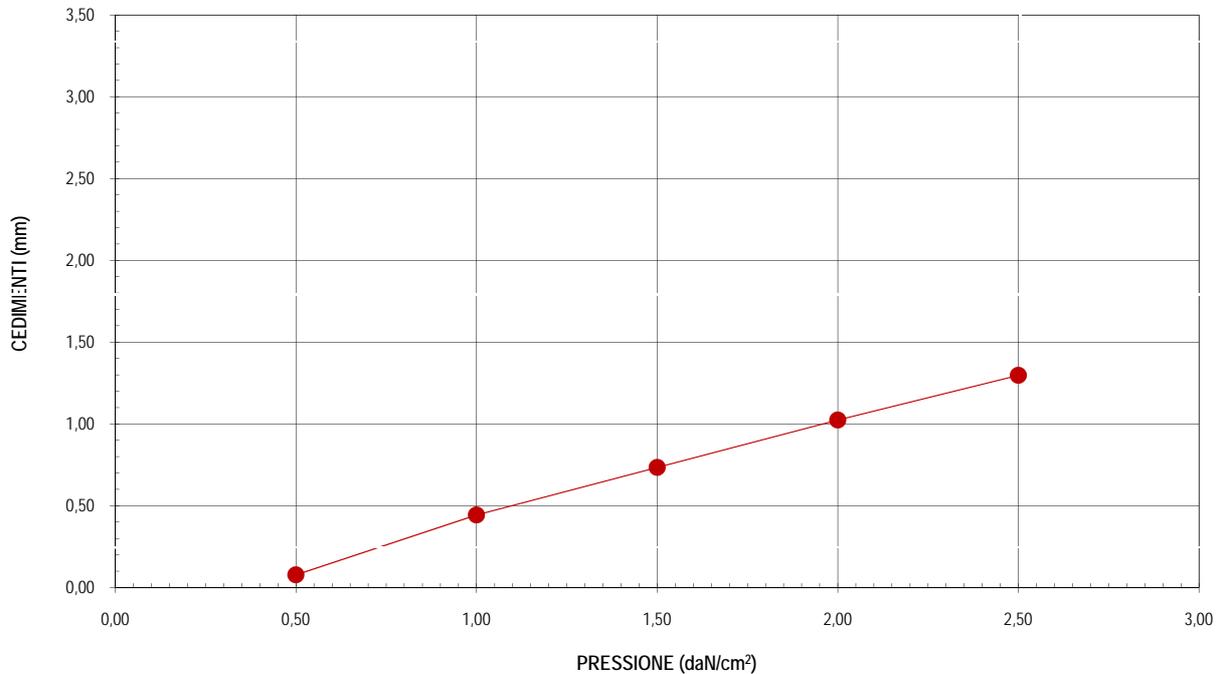
## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,103	0,060	0,070	0,180
3,53	0,50	0,077	0,050	0,060	0,120
7,07	1,00	0,443	0,330	0,430	0,570
10,60	1,50	0,733	0,570	0,750	0,880
14,14	2,00	1,023	0,820	1,080	1,170
17,67	2,50	1,297	1,060	1,400	1,430

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	457 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	533 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

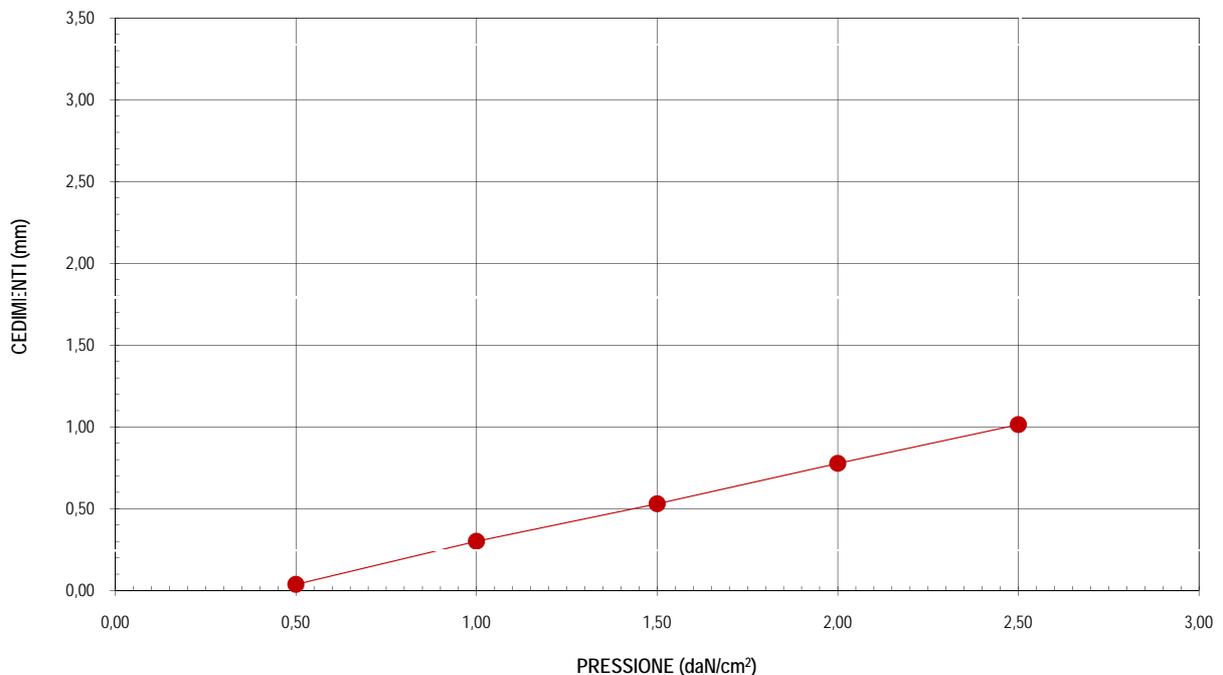


CERTIFICATO N.: PS 157/2013  
COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
TERRENO: Pulvimixer  
STRATO:  
UBICAZIONE: v.p.a.  
DATA: 04/12/13  
PROVA N.: PST D6**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,137	0,000	0,030	0,380
3,53	0,50	0,037	0,000	0,020	0,090
7,07	1,00	0,300	0,010	0,150	0,740
10,60	1,50	0,530	0,100	0,290	1,200
14,14	2,00	0,777	0,230	0,460	1,640
17,67	2,50	1,013	0,400	0,670	1,970

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>608 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>621 daN/cm<sup>2</sup></b>

L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

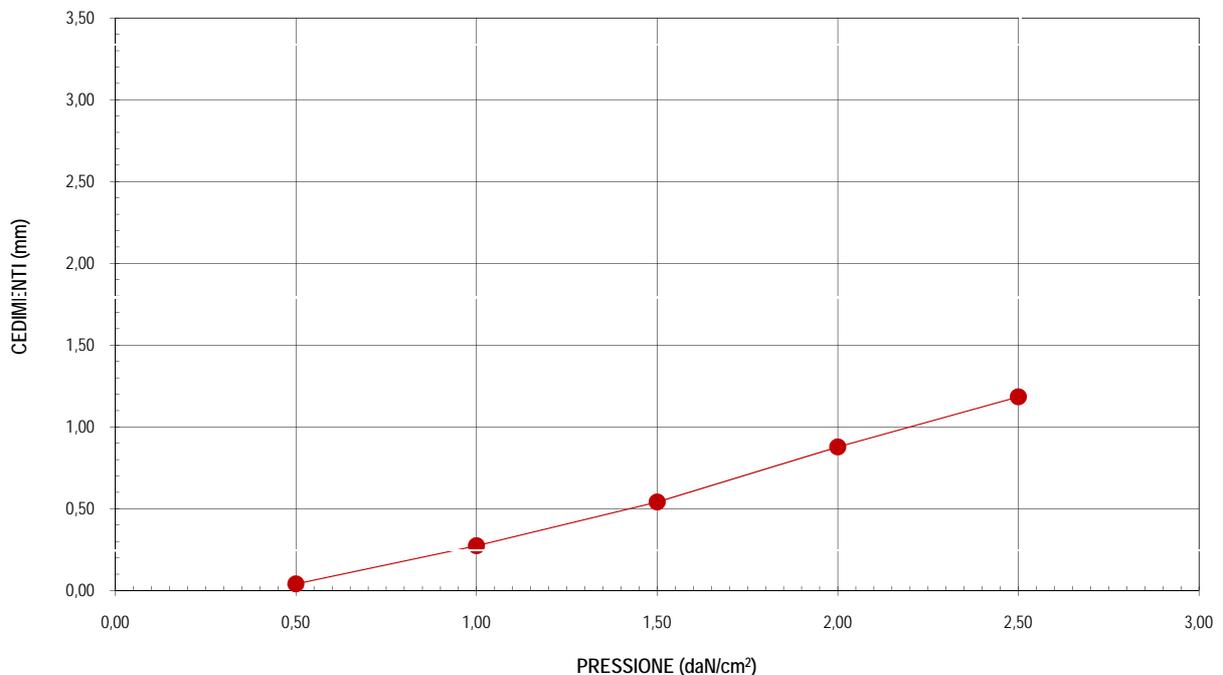
CERTIFICATO N.: PS 158/2013  
COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
TERRENO: Pulvimixer  
STRATO:  
UBICAZIONE: v.p.a.  
DATA: 04/12/13  
PROVA N.: PST D7

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,020	0,050	0,010	0,000
3,53	0,50	0,040	0,070	0,010	0,040
7,07	1,00	0,273	0,350	0,250	0,220
10,60	1,50	0,540	0,670	0,540	0,410
14,14	2,00	0,877	1,030	0,930	0,670
17,67	2,50	1,183	1,360	1,280	0,910

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>600 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>466 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

CERTIFICATO N.: PS 159/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D8

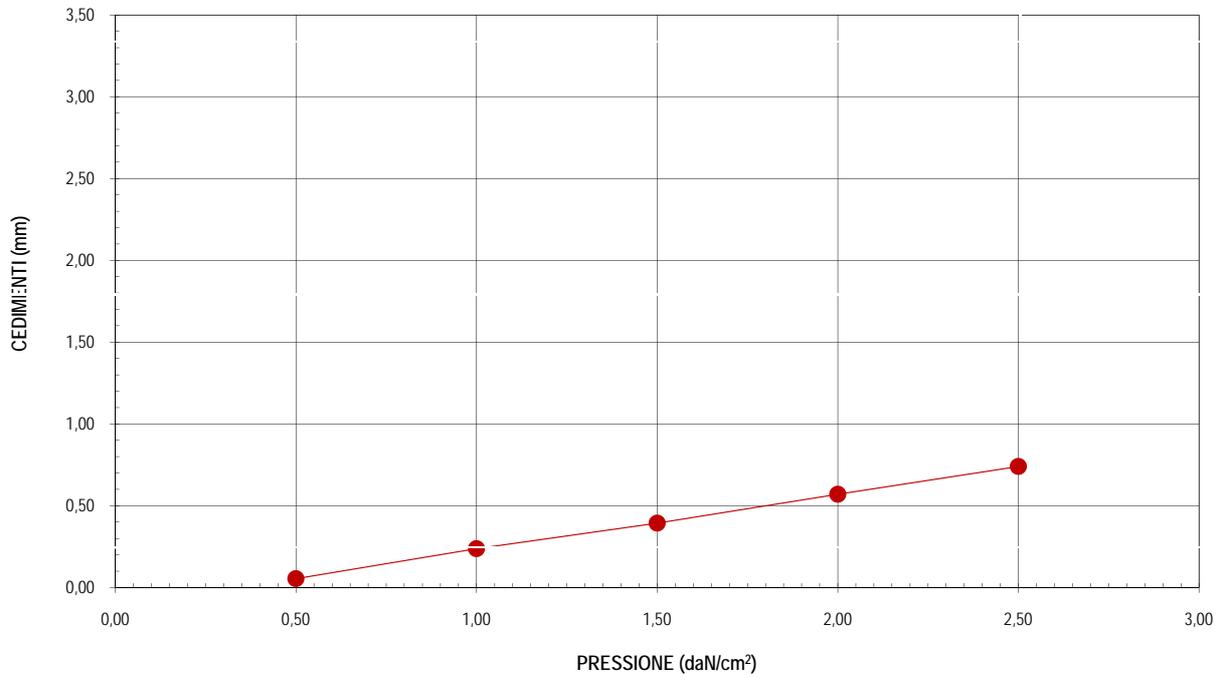
## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,037	0,010	0,000	0,100
3,53	0,50	0,053	0,050	0,000	0,110
7,07	1,00	0,237	0,260	0,060	0,390
10,60	1,50	0,393	0,430	0,210	0,540
14,14	2,00	0,570	0,630	0,380	0,700
17,67	2,50	0,740	0,830	0,530	0,860

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	882 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	865 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei



CERTIFICATO N.: PS 160/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D9

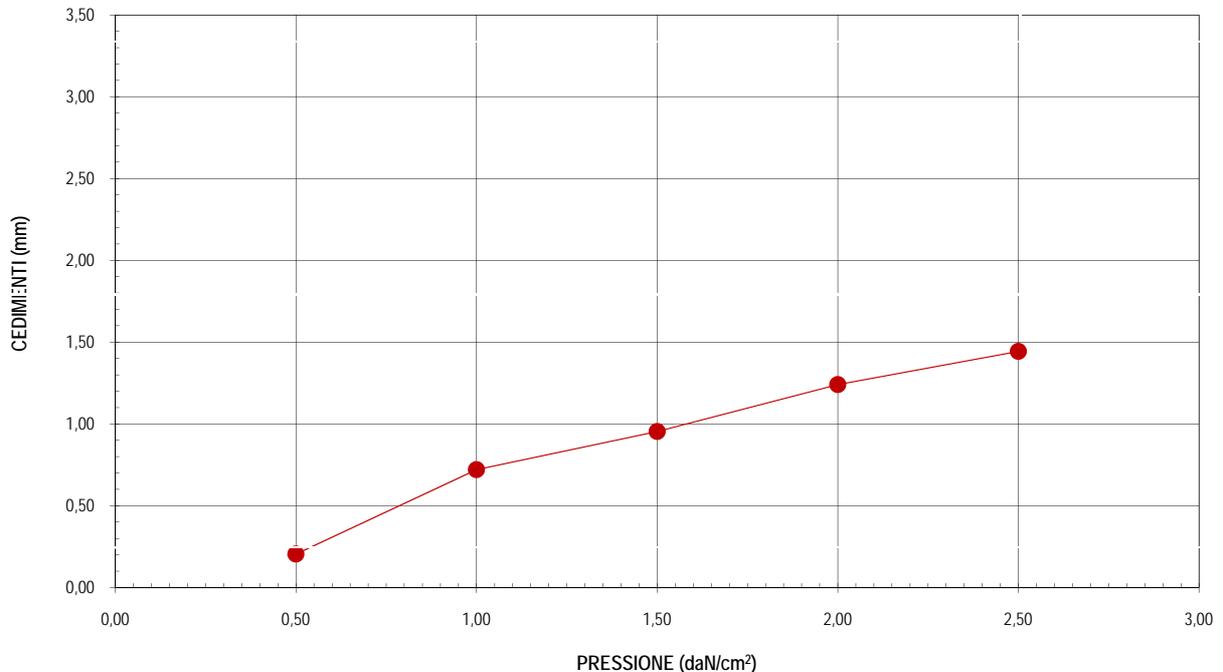
## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,140	0,090	0,220	0,110
3,53	0,50	0,203	0,200	0,270	0,140
7,07	1,00	0,720	0,710	0,960	0,490
10,60	1,50	0,953	0,910	1,250	0,700
14,14	2,00	1,240	1,170	1,610	0,940
17,67	2,50	1,443	1,320	1,890	1,120

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>400 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>612 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei



CERTIFICATO N.: PS 161/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D10

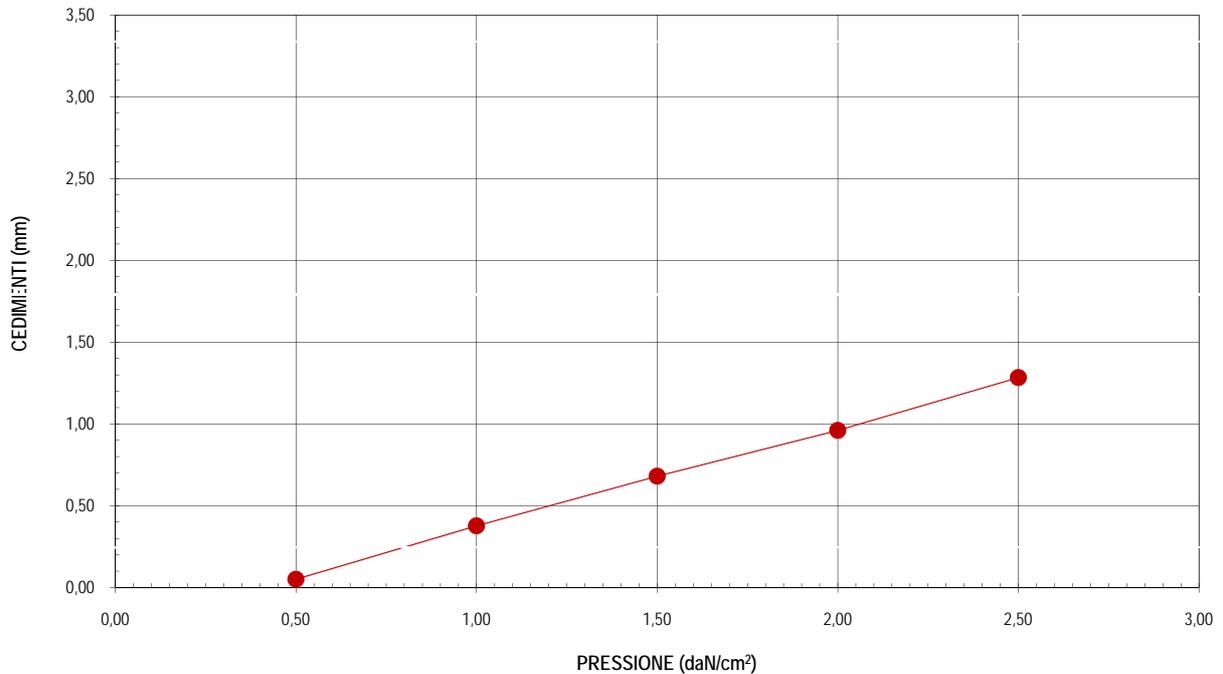
## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

### PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE $\Phi$ 300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,097	0,090	0,090	0,110
3,53	0,50	0,050	0,020	0,060	0,070
7,07	1,00	0,377	0,300	0,360	0,470
10,60	1,50	0,680	0,560	0,630	0,850
14,14	2,00	0,960	0,800	0,870	1,210
17,67	2,50	1,283	1,090	1,120	1,640

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	476 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	497 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
 Dott. Geol. Mauro Pompei



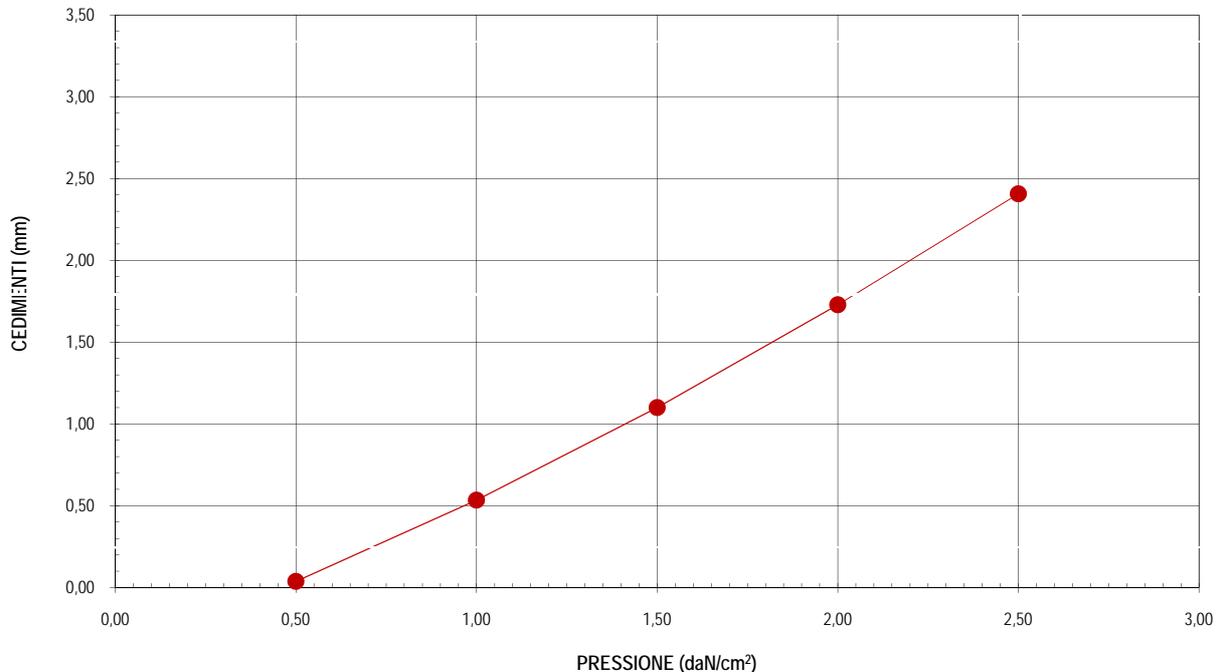
CERTIFICATO N.: PS 162/2013  
COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
TERRENO: Pulvimixer  
STRATO:  
UBICAZIONE: v.p.a.  
DATA: 04/12/13  
PROVA N.: PST D11

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,013	0,000	0,000	0,040
3,53	0,50	0,037	0,010	0,010	0,090
7,07	1,00	0,533	0,500	0,500	0,600
10,60	1,50	1,100	1,070	1,070	1,160
14,14	2,00	1,728	1,714	1,710	1,760
17,67	2,50	2,407	2,420	2,420	2,380

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>282 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>230 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

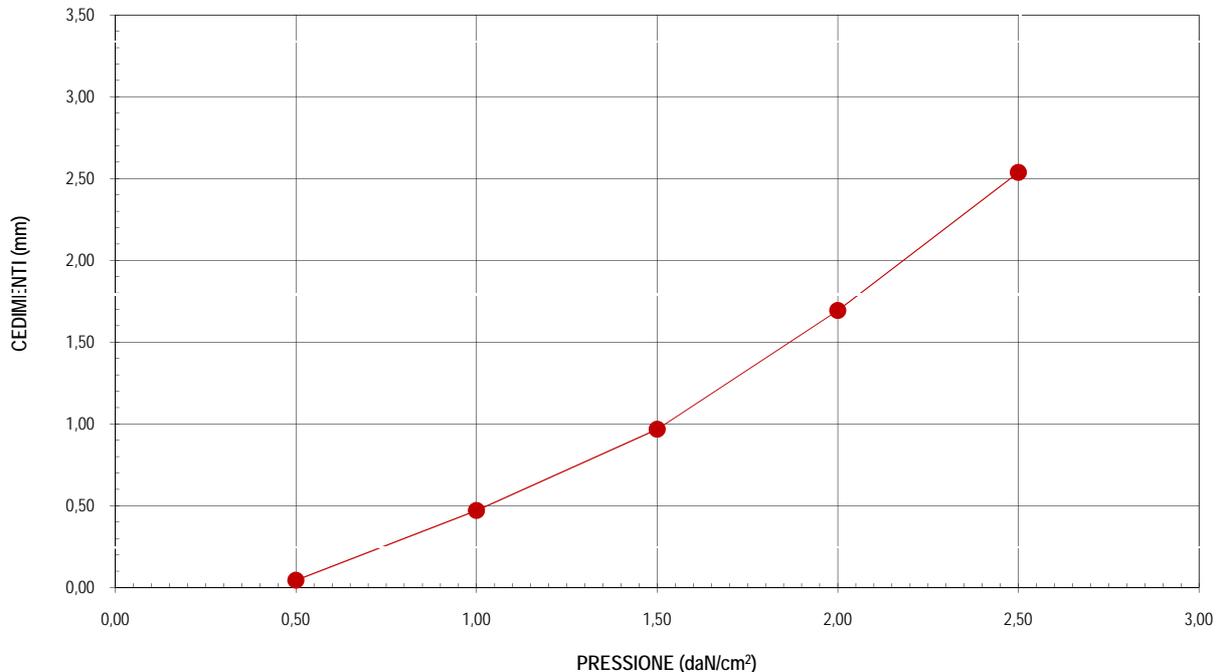
CERTIFICATO N.: PS 163/2013  
COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
TERRENO: Pulvimixer  
STRATO:  
UBICAZIONE: v.p.a.  
DATA: 04/12/13  
PROVA N.: PST D12

**DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)****PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm**

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,053	0,000	0,040	0,120
3,53	0,50	0,043	0,010	0,030	0,090
7,07	1,00	0,470	0,380	0,390	0,640
10,60	1,50	0,967	0,820	0,880	1,200
14,14	2,00	1,693	1,450	1,660	1,970
17,67	2,50	2,537	2,250	2,500	2,860

Diametro piastra (mm)	<b>300</b>
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

<b>Md' (0,5-1,5)</b>	<b>325 daN/cm<sup>2</sup></b>
<b>Md' (1,5-2,5)</b>	<b>191 daN/cm<sup>2</sup></b>



L'OPERATORE  
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:  
Dott. Geol. Mauro Pompei

CERTIFICATO N.: PS 164/2013  
 COMMITTENTE: Impresa Pellegrini S.r.l.  
 CANTIERE: Distretto della Cantieristica  
 LOCALITA': Porto Canale di Cagliari  
 TERRENO: Pulvimixer  
 STRATO:  
 UBICAZIONE: v.p.a.  
 DATA: 04/12/13  
 PROVA N.: PST D13

## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE (Md)

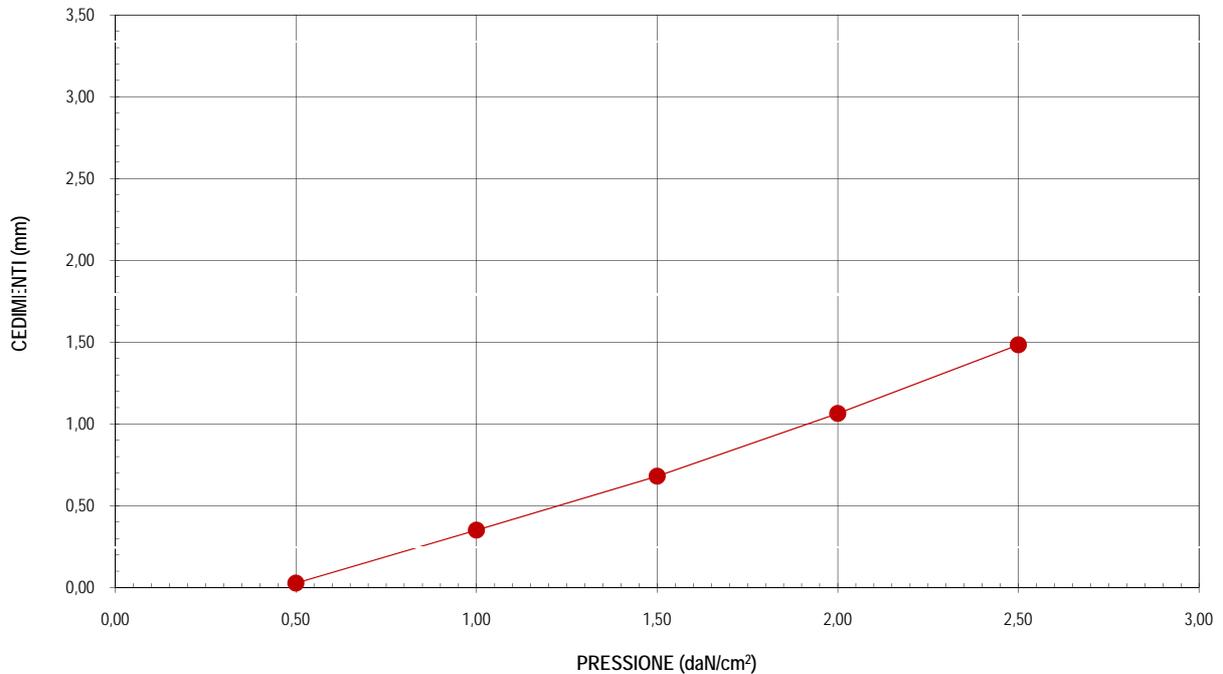
PROVA DI CARICO A CICLO UNICO CON PIASTRA CIRCOLARE  $\Phi$  300 mm

Carico		Letture dei cedimenti ai comparatori (mm)			
Totale (kN)	Spec. (daN/cm <sup>2</sup> )	Media	1	2	3
1,41	0,20	0,017	0,010	0,020	0,020
3,53	0,50	0,027	0,010	0,020	0,050
7,07	1,00	0,350	0,270	0,370	0,410
10,60	1,50	0,680	0,560	0,730	0,750
14,14	2,00	1,063	0,900	1,160	1,130
17,67	2,50	1,483	1,290	1,610	1,550

459,000

Diametro piastra (mm)	300
Sezione (cm <sup>2</sup> )	707
Perimetro (cm)	94
Umidità sotto la piastra:	

Md' (0,5-1,5)	459 daN/cm <sup>2</sup>
Md' (1,5-2,5)	373 daN/cm <sup>2</sup>



L'OPERATORE  
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:  
 Dott. Geol. Mauro Pompei



**RAPPORTO DI PROVA DI LABORATORIO  
PULVIMIX**



Via Lorenzo il Magnifico n. 7  
09134 Cagliari (Italy)  
Tel./Fax +39 070 501363  
e-mail: [geotechna@fiscali.it](mailto:geotechna@fiscali.it)  
[geotechna.cagliari@pec.it](mailto:geotechna.cagliari@pec.it)

### RAPPORTO DI PROVA

Pag. 1/1

Rapporto di prova N° 1459/13

Uta, li 27/11/2013

SEZIONE: MISTI CEMENTATI

Protocollo N°508/669 del 19/11/2013

Verbale d'accettazione N° 508/669 del 19/11/2013

**Richiedente:** Impresa Ing. R. Pellegrini s.r.l. - Cagliari.

Campione: PULVIMIXER.

Lavori di: opere di infrastrutturazione primaria dell'avamposto est.

Committente: Autorità Portuale di Cagliari.

Impresa esecutrice: Impresa Ing. R. Pellegrini s.r.l. - Cagliari.

Provini cilindrici confezionati in laboratorio.

#### a) Prove di compressione:

Provino N°	Località di prelievo	Data confezione	Data prova	Sezione mm <sup>2</sup>	Altezza mm	Massa g	Carico kN	Resistenza a compressione N/mm <sup>2</sup>
1		19/11/2013	26/11/2013	18241,5	177,8	6.821	48,81	2,68
2		"	"	18241,5	177,8	6.844	49,67	2,72
3		"	"	18241,5	177,8	6.851	50,02	2,74
4		"	"	18241,5	177,8	6.900	51,10	2,80

#### b) Prove di trazione indiretta (Brasiliana):

Provino N°	Località di prelievo	Data confezione	Data prova	Sezione mm <sup>2</sup>	Lunghezza mm	Massa g	Carico kN	Resistenza a trazione N/mm <sup>2</sup>
1		19/11/2013	26/11/2013	85126,9	177,8	6.958	12,40	0,29
2		"	"	85126,9	177,8	6.932	12,02	0,28
3		"	"	85126,9	177,8	6.900	13,02	0,31
4		"	"	85126,9	177,8	6.894	12,32	0,29

Le prove sono state effettuate secondo le modalità dettate dal B.U. CNR - anno VI - N° 29

LO SPESSIMENTATORE  
*Dott. ssa M.C. Murru*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
*Ing. Roberta Cancedda*

Il presente certificato o rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dall'S.G.S. Società Geotecnica Sarda.

S.G.S. SOCIETÀ GEOTECNICA SARDA S.r.l. - Sesta Strada snc Z. Ind. Macchiareddu-09010 Uta (CA)

e-mail: sgs.sesta@tiscali.it - Tel. 070/247476 Fax. 070/247281

Cap. Soc. Euro 100.000,00 - Tribunale di Cagliari: Registro Società n° 10676 - Numero Iscrizione al R.E.A. 104036

Codice Fiscale e Numero Iscrizione al Reg. Soc. C.C.I.A.A. Cagliari e Partita IVA 01172810929

Sede Amministrativa: Via Campobello n° 28/C-00040 Pomezia (Roma)-Tel. 06/9105686-06/9105688-Fax 06/9105693