



**PROVINCIA DI VENEZIA
COMUNE DI CHIOGGIA**

**INDAGINE GEOTECNICA DEGLI STRATI DI TERRENO MEDIANTE 6
PROVE SU PIASTRA PER LA VERIFICA DEL GRADO DI
COMPATTAZIONE E CEDIMENTI**

**PROGETTO
AUMENTO DEL QUANTITATIVO DI RIFIUTI PER IL
COMPLETAMENTO DELLA RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE
DEL LAGHETTO ARTIFICIALE SITO ALL'INTERNO
DELL'AREA SPORT 2000 IN LOCALITA' CAVANELLA
D'ADIGE**

Sito

Area Sport 2000 – Strada Statale Romea, 39 – Cavanella d'Adige

Committente

Ecostile S.r.l.

Viale Michelangelo Grigoletti, 2 – Pordenone (PN)
P.I. e C.F. 01537660936

Geologo

Dott. Federico Zambon

Rovigo, Novembre 2022

Geologia: Indagini geologiche e geotecniche, sondaggi geognostici, prove penetrometriche, geotermia innovativa a circuito chiuso e aperto, piezometri, pozzi, progettazione ed esecuzione di pali rotoinfissi, pratiche terre da scavo.

Ambiente: screening, valutazioni di impatto ambientale, pratiche recupero rifiuti inerti non pericolosi, compatibilità idraulica, monitoraggi ambientali, progetti di recupero ambientale, bonifiche, gestione di siti industriali dismessi.

Sicurezza: coordinamento cantieri in progettazione ed esecuzione, redazione psc, pss, pos.

Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001:2008

Sede Legale: Via Roma, 127, Solesino (PD)

Sede Operativa 1: Via L. Baruchello, 82, Rovigo (RO)

Sede Operativa 2: Via Zuanna Leita, 14, Roana (VI)

C.F. e P.I. 01236720296

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
ZAMBON FEDERICO il 09/11/2022 08:37:08

ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005

PROTOCOLLO GENERALE: 2022 / 65359 del 09/11/2022

Telefono: 0425-412542

Cellulare: 347-8669085

E-mail: geologia@sigeo.info

Web: www.sigeo.info



Sommario

1. PREMESSA	2
2. PROVE DI CARICO SU PIASTRA	4
2.1. METODOLOGIA D'INDAGINE E APPARECCHIATURE.....	4
2.2. ELABORAZIONE DATI PROVE.....	5
2.3. VALUTAZIONI GEOTECNICHE	6
2.4. RISULTATI OTTENUTI	7
3. CONCLUSIONI.....	8
APPENDICE.....	9



1. PREMESSA

La società Ecostile S.r.l., ha incaricato la scrivente ditta Sigeo Sas al fine di presentare una proposta di modifica dell'autorizzazione esistente che preveda l'aumento dei quantitativi di rifiuti per la chiusura del laghetto ubicato nell'area Sport 2000. L'intervento di chiusura del laghetto è stato autorizzato, con determina 41735 del 12/06/2008, rilasciata dalla Provincia di Venezia, e successive modifiche fino alla determina n.209 del 09/02/2021 attualmente vigente.

L'area è localizzata lungo la Strada Statale Romea, 39, nella frazione di Cavanella d'Adige, nel comune di Chioggia (VE).

Come da progetto il laghetto è stato riempito in due fasi, l'Area 1 è stata riempita nella prima fase e quindi più datata, l'Area 2 è stata riempita nella seconda fase e quindi più recente. Per consentire lo svuotamento delle acque presenti nel laghetto, lo stesso è stato diviso in due da un argine in terra, tale argine ha permesso la creazione di una pista per il passaggio dei mezzi. Ad oggi l'area del laghetto non è ancora stata completamente riempita nell' Area 2, mentre l'Area 1 (più datata) presenta una maggiore compattazione dei terreni e un abbassamento dei livelli medi dopo l'ultima stesura dei terreni.

Il 20 maggio 2022, per valutare l'evoluzione del cedimento dei terreni sono state eseguite 6 prove su piastra, 3 sulla porzione di Area 1 e 3 sulla porzione di Area 2. Le prove sono descritte nel dettaglio nei paragrafi successivi e come si vedrà nel seguito hanno evidenziato variazioni nella compattazione, con porzioni meno cedevoli (più datate) e porzioni che presentano una bassa compattazione ed un valore elevato di cedimenti del piano in più punti.

In generale i valori ottenuti evidenziano un maggior cedimento, con relativa minor compattazione dei materiali nell'area 2, dimostrando il recente apporto e distribuzione del materiale. Una maggior compattazione, ma sempre di molto inferiore rispetto ai valori definiti dalla CNR, si sono riscontrati nell'area 1, ciò attesta che il materiale, essendo stato portato e distribuito da più tempo, si sia leggermente assestato in maniera naturale. L'assestamento con conseguente compattazione dell'area 1 è avvalorato inoltre dalle inferiori quote rispetto al piano di campagna.

L'intervento qui proposto consiste nell'aumento dei quantitativi di rifiuti EER 190902, al fine di poter completare il ripristino ambientale attualmente prossimo alla conclusione dei lavori. Per definire il quantitativo massimo di rifiuti necessari per il completamento dei lavori sono state eseguite le verifiche strumentali (prove su piastra) nel seguito descritte che prevedono negli anni cedimenti non indifferenti.



Le motivazioni legate alla difficoltà di compattazione dei terreni stesi nel laghetto sono da ricercare nelle caratteristiche del fango conferito che si presenta igroscopico e flocculato, con presenza di acqua interstiziale che viene espulsa nel tempo. Anche le operazioni meccaniche accelerate non favoriscono la compattazione che deve avvenire invece nel tempo con espulsione dell'acqua presente all'interno.

2. PROVE DI CARICO SU PIASTRA

2.1. Metodologia d'indagine e apparecchiature

Le prove di carico su piastra – PCP – sono un metodo d'indagine comunemente usato per l'analisi e la definizione del livello di compattazione dei terreni.

Nella giornata del 20 Maggio 2022 sono state effettuate 6 prove di carico su piastra eseguite presso l'area Sport 2000 di Cavanella d'Adige, nei punti indicati nella planimetria allegata.

La piastra di prova è stata appoggiata sul terreno ripulito da eventuale vegetazione erbacea presente. Per l'esecuzione delle prove di carico è stata utilizzata un'attrezzatura costituita da una piastra circolare in acciaio del diametro di 30 cm che è stata caricata con un martinetto idraulico da 12 ton, con un manometro per la misura della pressione applicata, contrastato nella sua spinta da un escavatore da almeno 15 Ton.

Gli assestamenti della piastra sono stati rilevati con tre comparatori centesimali (precisione: 0,01 mm) appoggiati sulla piastra stessa e sostenuti con apposite calamite da una trave in acciaio appoggiata su un sistema di riferimento separato rispetto alla zona su cui poggia la piastra.

In questo caso particolare, essendoci stato un abbassamento molto elevato, i comparatori sono arrivati a fine corsa e gli abbassamenti ulteriori sono stati misurati con sistema esterno. Dunque, la precisione si è ridotta al millimetro, non più al centesimo di millimetro. Le misurazioni allegate

C.N.R. - Bollettino Ufficiale - (Norme tecniche) - Anno XXVI - N. 146

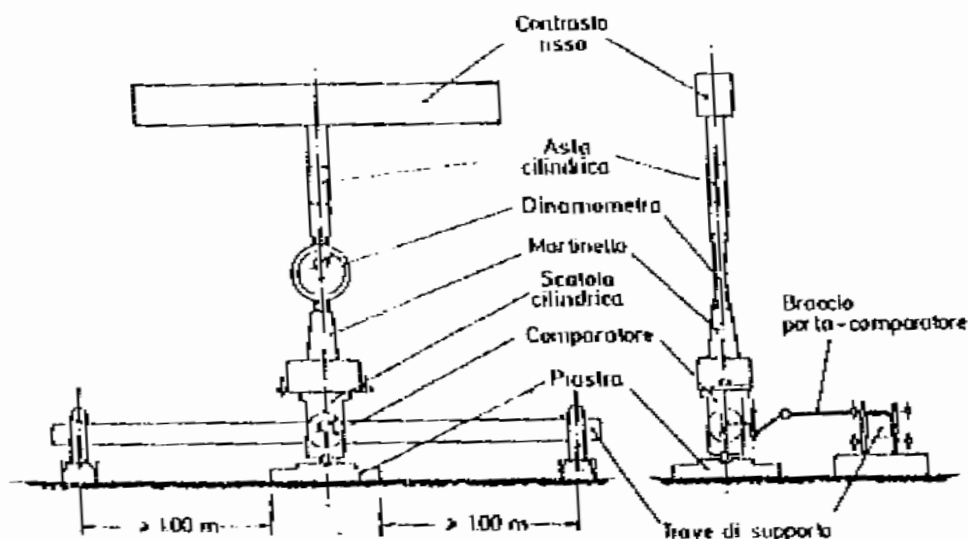


Figura 1: Schema di prova su piastra secondo CNR

sono state uniformate per una semplicità di lettura.



Le prove sono state eseguite secondo le norme CNR 146/92 B.U. n. 9 e Norme Svizzere VSS-SNV 670317 per verificare il grado di compattazione dei materiali (prove su piastra diam. 30 cm).

Il carico è stato applicato a gradini con precisa metodica e con due cicli (carico, scarico e carico) secondo la norma CNR n°146, e i risultati delle prove sono stati riportati negli allegati in forma tabellare e grafica (diagramma pressione-cedimenti). Con un contasecondi si è tenuto conto della durata delle singole fasi di carico.

2.2. Elaborazione dati prove

Dai risultati della prova su piastra si ricava il valore del Modulo di Deformazione M_d (primo ciclo) e del Modulo di Deformazione M'_d (secondo ciclo) utilizzando le relazioni:

$$M_d = f \cdot \frac{\Delta P}{\Delta S} \cdot D \quad (1)$$

$$M'_d = f \cdot \frac{\Delta P'}{\Delta S'} \cdot D \quad (2)$$

Dove l'apice ' indica i valori ottenuti per il secondo ciclo di carico, e i restanti parametri sono:

ΔP e $\Delta P'$ = incremento di carico unitario trasmesso dalla piastra alla superficie (kg/cm^2);

ΔS e $\Delta S'$ = incremento di cedimento della superficie caricata (mm);

D = il diametro della piastra (mm);

f = coefficiente di forma (valore 1 per piastra circolare).

Ciò ha permesso di calcolare il rapporto dei moduli tra primo e secondo ciclo allo scopo di valutare la qualità della compattazione dello strato considerato:

$$\frac{M_d}{M'_d} = \frac{\Delta S'}{\Delta S} \leq 1 \quad (3)$$

Secondo le CNR, tanto più il rapporto è prossimo all'unità tanto migliore sarà la qualità del costipamento, fissando come asintoto il valore 1.

È valida anche la formula inversa¹ con la quale si può fissare un limite inferiore al rapporto:

$$\frac{M'_d}{M_d} = \frac{\Delta S}{\Delta S'} \leq 2 \quad (4)$$

1) G. Tesoriere – Opere in terra e Soprastrutture

2.3. Valutazioni geotecniche

Il modulo è una misura convenzionale della capacità portante, perciò, sono stati definiti dal CNR i valori di accettabilità del modulo, i quali in via indicativa possono essere così schematizzati:

Tabella 1: Livelli di costipamento definiti da CNR

Terreno	Md	$\Delta p = \Delta p'$	Costipamento
Terreni di sottofondo e strati di rilevato	$\geq 150-300$ kg/cm ²	Tra 0,5 e 1,5 kg/cm ²	Mediamente compatto
Strati di fondazione	≥ 800 kg/cm ²	Tra 1,5 e 2,5 kg/cm ²	Molto compatto
Strati di base	≥ 1000 kg/cm ²	Tra 2,5 e 3,5 kg/cm ²	Super compatto

I diagrammi di carico tipo da ottenere e i valori di riferimento da prendere per Δp e Δs secondo le CNR, per i tre tipi di terreno, sono i seguenti riportati in Figura 2:

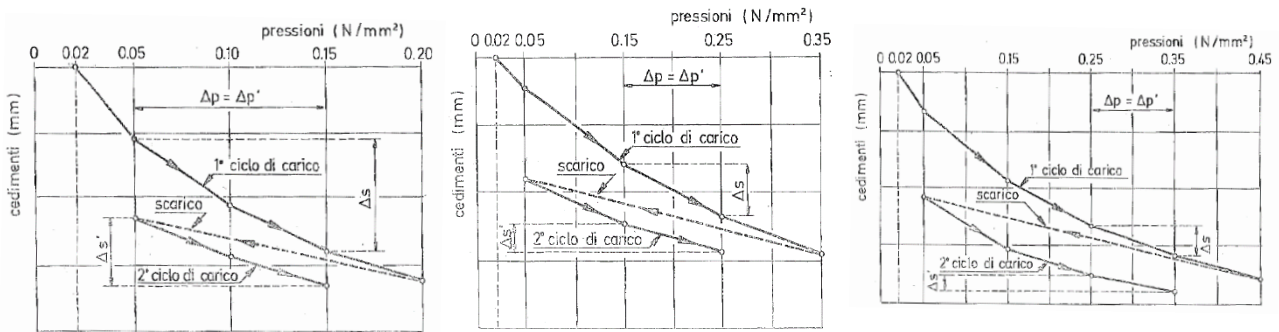


Figura 2: Diagrammi di carico tipo [CNR] – (a) Terreni di sottofondo e strati di rilevato, (b) Strati di fondazione, (c) Strati di base.



2.4. Risultati Ottenuti

Si riportano in forma tabellare i valori di Md e di Md' ottenuti nelle prove nell'area d'intervento, si allegano a fine relazione i diagrammi e le letture di campagna. Si sono presi i valori facenti parte dell'intervallo degli strati di fondazione (1,5 – 2,5 kg/cm²).

Tabella 2: Livelli di costipamento ottenuti dalle prove

Prova di carico	Md (1,5 – 2,5 kg/cm ²)		Md' (1,5 – 2,5 kg/cm ²)		Md/Md'
	Kg/cm ²	MPa	Kg/cm ²	MPa	
1	24	2,35	300	29,42	0,08
2	124	12,16	361	35,40	0,34
3	53	5,20	180	17,65	0,29
4	153	15,00	297	29,13	0,52
5	11	1,08	128	12,55	0,09
6	20	1,96	82	8,04	0,24

Durante le prove di campagna, alla fine di ogni ciclo, il terreno manifestava un rigonfiamento elevato, tipico dei terreni elastici non ancora costipati, e di difficile compattazione. Si riportano nella tabella successiva i valori ottenuti da tali rigonfiamenti rilevati in mm tra il primo ciclo di prove e lo scarico per il secondo ciclo di prove.

Tabella 3: Valori di rigonfiamento tra primo e secondo ciclo

Area	Prova di carico	Rigonfiamento (mm)	Rigonfiamento medio (mm)
Area 1	1	3,33	3,44
	2	2,33	
	3	4,67	
Area 2	4	2,46	6,15
	5	9,33	
	6	6,67	



3. CONCLUSIONI

Il 20 Maggio all'interno dell'area Sport 2000 sono state effettuate 6 prove di carico su piastra, 3 nell'area 1 e 3 nell'area 2. L'area 1 ha già visto un parziale consolidamento nel tempo, confermato dai minori cedimenti delle prove su piastra, l'area 2 dove sono stati conferiti i rifiuti solo di recente ha visto cedimenti maggiori rispetto all'Area 1. L' Area 1 ha rivelato una media tra i punti del coefficiente $Md=67,00 \text{ kg/cm}^2$, equivalenti a 6,57 Mpa, ed un rapporto medio $Md/Md' = 0,24$; mentre l'Area 2 ha rivelato una media tra i punti del coefficiente $Md=61,33 \text{ kg/cm}^2$, equivalenti a 6,01 Mpa, ed un rapporto medio $Md/Md' = 0,28$. Entrambe le aree risultano avere un livello di compattazione basso, unito a cedimenti alti, oltre che un rapporto di compattazione medio.

Le prove effettuate inoltre riportano valori di compattazione ben al di sotto dei limiti definiti dalla CNR, sia per il primo ciclo che per il secondo, non riuscendo ad arrivare in nessun caso ai valori di 800 Kg/cm^2 previsti per l'intervallo $1,5 - 2,5 \text{ kg/cm}^2$, manifestando che la compattazione che è stata impressa durante il primo ciclo, non è stata sufficiente a compattare il terreno. Questi valori sono indice che il materiale analizzato è elastico, e anche se viene compattato dalla piastra durante la misurazione del primo ciclo di carico, il secondo ciclo non misura valori elevati perché il primo ciclo non è riuscito a compattare a sufficienza il terreno. I terreni solitamente manifestano un comportamento di questo tipo per la presenza di acqua interstiziale, richiedendo un certo tempo (anni) e un carico impresso costante perché la compattazione avvenga.

Considerata la tipologia di prova su piastra (puntuale) e il materiale eterogeneo, le valutazioni sopra riportate non tengono conto di eventuali situazioni localizzate non investigate, con caratteristiche sia superiori che inferiori; tali situazioni risultano tanto più uniformi ai risultati trovati in funzione della omogenea posa e compattazione dei materiali. La profondità di compattazione indagata è funzione del bulbo d'influenza della piastra, che nel caso in oggetto è pari alla larghezza della piastra di carico (30 cm). Le indagini sono state effettuate durante una giornata con clima asciutto e sereno.

Rovigo, Novembre 2022

Dott. Geol. Federico Zambon

Società SIGEO



Sede legale: Via Roma, 127 - Solesino(PD) | Tel 0425-412542
Sede operativa: Via L. Baruchello, 82 - Rovigo(RO) | P.Iva 01236720296



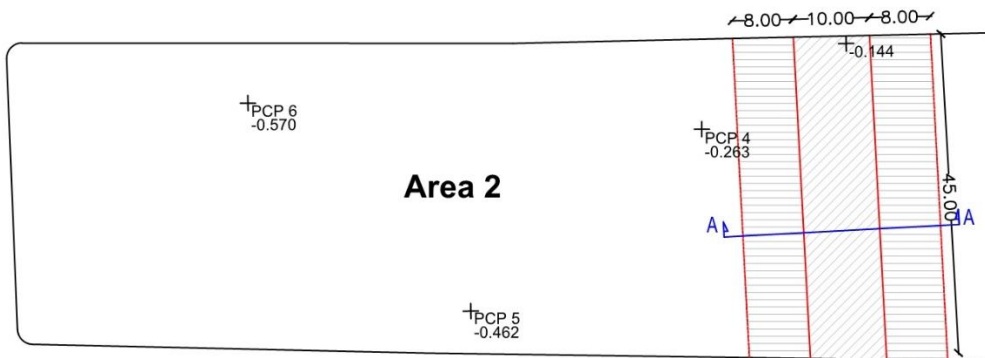
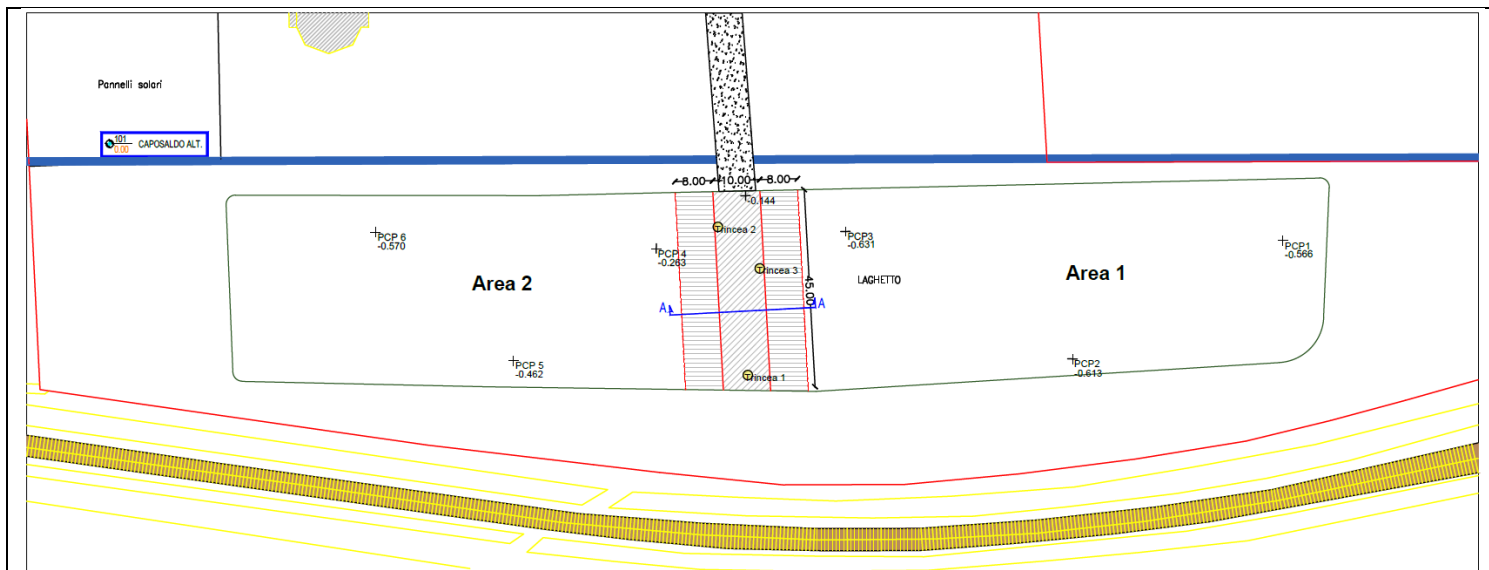
APPENDICE

- ✓ **Allegato 1:** Planimetria dell'area d'intervento con ubicazione delle indagini
- ✓ **Tavole PCP:**

Documentazione Fotografica

Lecture di campagna e valori trasformati

Diagrammi di Carico



SOCIETÀ SIGEO sas

Sede Operativa: Via L. Baruchello 82 – 45100 Rovigo

Tel: 0425-412542

ALLEGATO 1

Planimetria dell'area d'intervento con ubicazione delle prove su piastra

Progetto: Campo Prove Area Sport 2000

Committente: Ecostile S.r.l.

Prova di Carico su Piastra - PCP 1



Prima del carico



Dopo il carico

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

DATA: 20/05/2022

PROVA N° 1 Terreni di riporto

ubicazione: vedi planimetria allegata

Coordinate geografiche:

N: 45°06'55.36"

E: 12°14'55.89"

Coordinate ED50 - UTM Zone 32N:

N: 5000903.842

E: 755544.985

Modulo di deformazione nel primo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md= 24 kg/cm²Modulo di deformazione nel secondo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md'= 300 kg/cm²

Pressione kg/cm ²	Lecture			Media 1+2+3/3	Cedimenti progressivi (mm)	Tempo (min)
	1	2	3			
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
0,5	1,57	2,02	1,95	-1,85	-1,85	2
1,5	9,09	9,26	9,62	-9,32	-9,32	3
2,5	22,25	18,96	23,72	-21,64	-21,64	4
3,5	62,25	62,26	60,72	-61,74	-61,74	5
0,5	59,25	58,26	57,72	-58,41	-58,41	2
1,5	60,25	60,26	59,72	-60,08	-60,08	2
2,5	61,25	61,26	60,72	-61,08	-61,08	3

Primo ciclo

$$Md = (\Delta P \times D) / \Delta S = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{cc} -9,32 & 21,64 \end{array} \right)} = 300 / 12,32 = 24 \text{ kg/cm}^2$$

Secondo ciclo

$$Md' = (\Delta P' \times D) / \Delta S' = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{cc} -60,08 & 61,08 \end{array} \right)} = 300 / 1,00 = 300 \text{ kg/cm}^2$$

 $\Delta P, \Delta P'$ = intervallo di pressione considerato in kg/cm²

D = diametro della piastra in mm

 $\Delta S, \Delta S'$ = cedimento medio misurato nell'intervallo di pressione considerato (mm)



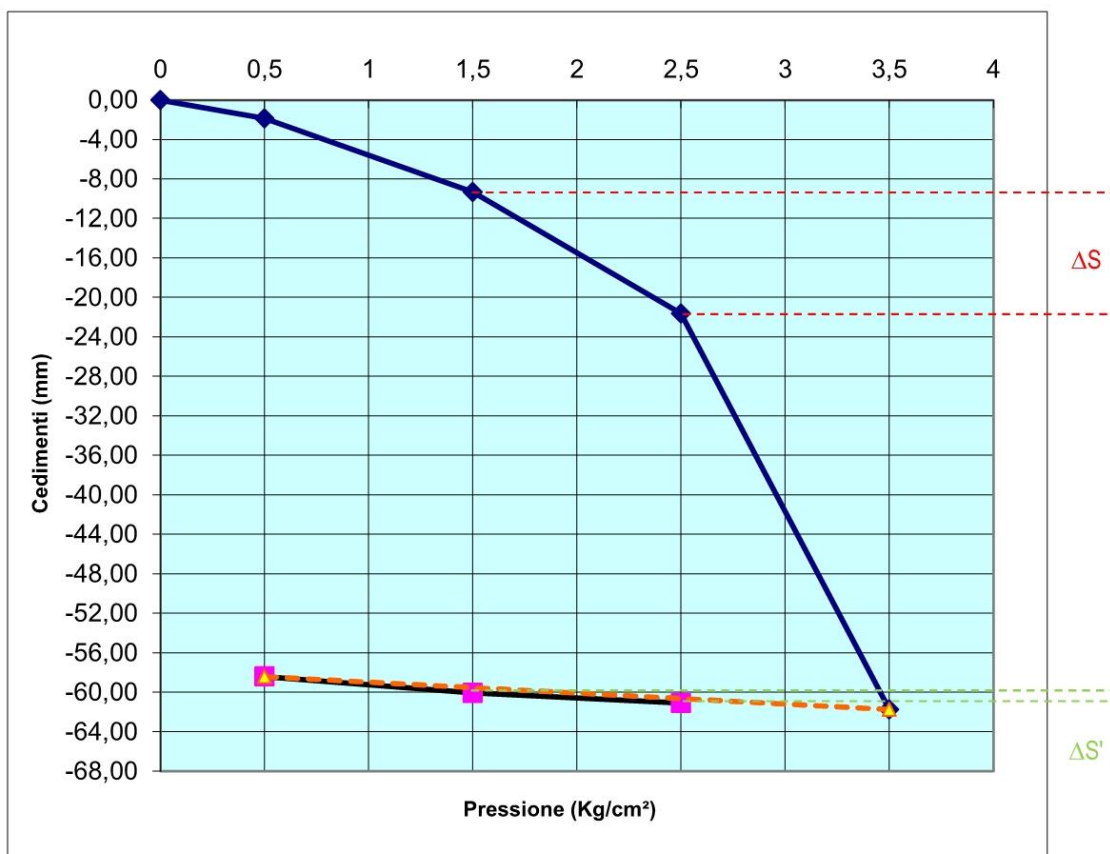
PROVA 1

Committente: Marco Beltrame - Ferrari & Figli di I

Data: 20/05/2022

Cantiere: Strada Statale Romea, 39, Cavanella d'Adige (VE)

pressione in Kg/cm2	cedimenti in mm
0	0,00
0,5	-1,85
1,5	-9,32
2,5	-21,64
3,5	-61,74
0,5	-58,41
1,5	-60,08
2,5	-61,08



Prova di Carico su Piastra - PCP 2



Prima del carico



Dopo il carico

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

DATA: 20/05/2022

PROVA N° 2 Terreni di riporto

ubicazione: vedi planimetria allegata

Coordinate geografiche:

N: 45°06'57.02"

E: 12°14'55.74"

Coordinate ED50 - UTM Zone 32N:

N: 5000954.834

E: 755539.648

Modulo di deformazione nel primo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm2 Md= 124 kg/cm²Modulo di deformazione nel secondo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm2 Md'= 361 kg/cm²

Pressione kg/cm2	Lecture			Media 1+2+3/3	Cedimenti progressivi (mm)	Tempo (min)
	1	2	3			
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
0,5	2,67	3,38	3,38	-3,14	-3,14	2
1,5	7,32	7,00	8,54	-7,62	-7,62	3
2,5	9,32	10,00	10,80	-10,04	-10,04	5
3,5	12,32	11,00	13,80	-12,37	-12,37	6
0,5	9,32	10,00	10,80	-10,04	-10,04	2
1,5	9,82	10,50	11,30	-10,54	-10,54	3
2,5	10,32	12,00	11,80	-11,37	-11,37	4

Primo ciclo

$$Md = (\Delta P \times D) / \Delta S = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{cc} -7,62 & 10,04 \end{array} \right)} = 300 / 2,42 = 124 \text{ kg/cm}^2$$

Secondo ciclo

$$Md' = (\Delta P' \times D) / \Delta S' = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{cc} -10,54 & 11,37 \end{array} \right)} = 300 / 0,83 = 361 \text{ kg/cm}^2$$

 $\Delta P, \Delta P'$ = intervallo di pressione considerato in kg/cm²

D = diametro della piastra in mm

 $\Delta S, \Delta S'$ = cedimento medio misurato nell'intervallo di pressione considerato (mm)



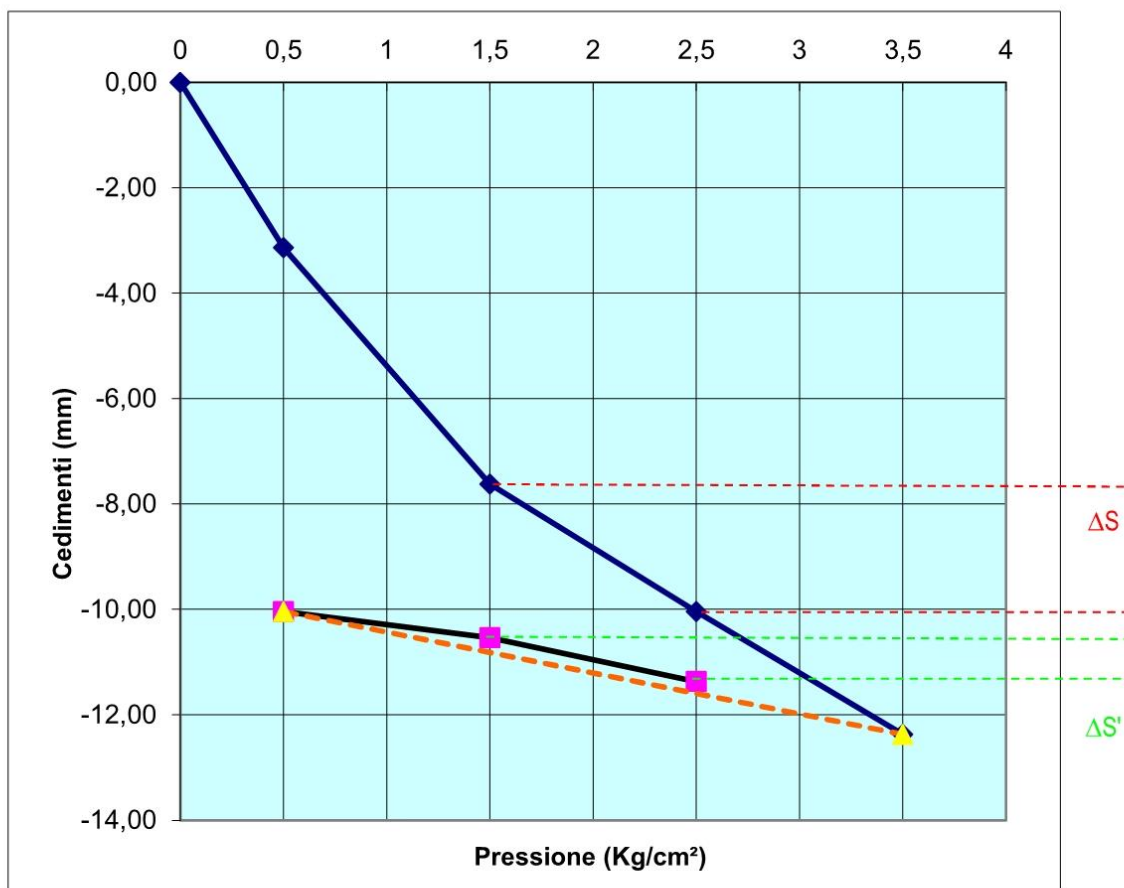
PROVA **2**

Committente: Marco Beltrame - Ferrari & Figli di I

Data: 20/05/2022

Cantiere: Strada Statale Romea, 39, Cavanella d'Adige (VE)

pressione in Kg/cm2	cedimenti in mm
0	0,00
0,5	-3,14
1,5	-7,62
2,5	-10,04
3,5	-12,37
0,5	-10,04
1,5	-10,54
2,5	-11,37



Prova di Carico su Piastra - PCP 3



Prima del carico



Dopo il carico

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

DATA: 20/05/2022

PROVA N° 3 Terreni di riporto

ubicazione: vedi planimetria allegata

Coordinate geografiche:

N: 45°06'58.04"

E: 12°14'57.81"

Coordinate ED50 - UTM Zone 32N:

N: 5000988.354

E: 755583.618

Modulo di deformazione nel primo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md= 53 kg/cm²Modulo di deformazione nel secondo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md'= 180 kg/cm²

Pressione kg/cm ²	Lecture			Media 1+2+3/3	Cedimenti progressivi (mm)	Tempo (min)
	1	2	3			
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
0,5	1,22	1,02	1,01	-1,08	-1,08	2
1,5	5,60	7,24	6,60	-6,48	-6,48	4
2,5	12,60	10,24	13,60	-12,15	-12,15	5
3,5	27,60	25,24	25,60	-26,15	-26,15	6
0,5	24,60	21,24	18,60	-21,48	-21,48	2
1,5	26,60	23,24	20,60	-23,48	-23,48	3
2,5	27,60	24,24	23,60	-25,15	-25,15	4

Primo ciclo

$$Md = (\Delta P \times D) / \Delta S = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\frac{-6,48}{12,15} \right)} = 300 / 5,67 = 53 \text{ kg/cm}^2$$

Secondo ciclo

$$Md' = (\Delta P' \times D) / \Delta S' = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\frac{-23,48}{25,15} \right)} = 300 / 1,67 = 180 \text{ kg/cm}^2$$

 $\Delta P, \Delta P'$ = intervallo di pressione considerato in kg/cm²

D = diametro della piastra in mm

 $\Delta S, \Delta S'$ = cedimento medio misurato nell'intervallo di pressione considerato (mm)



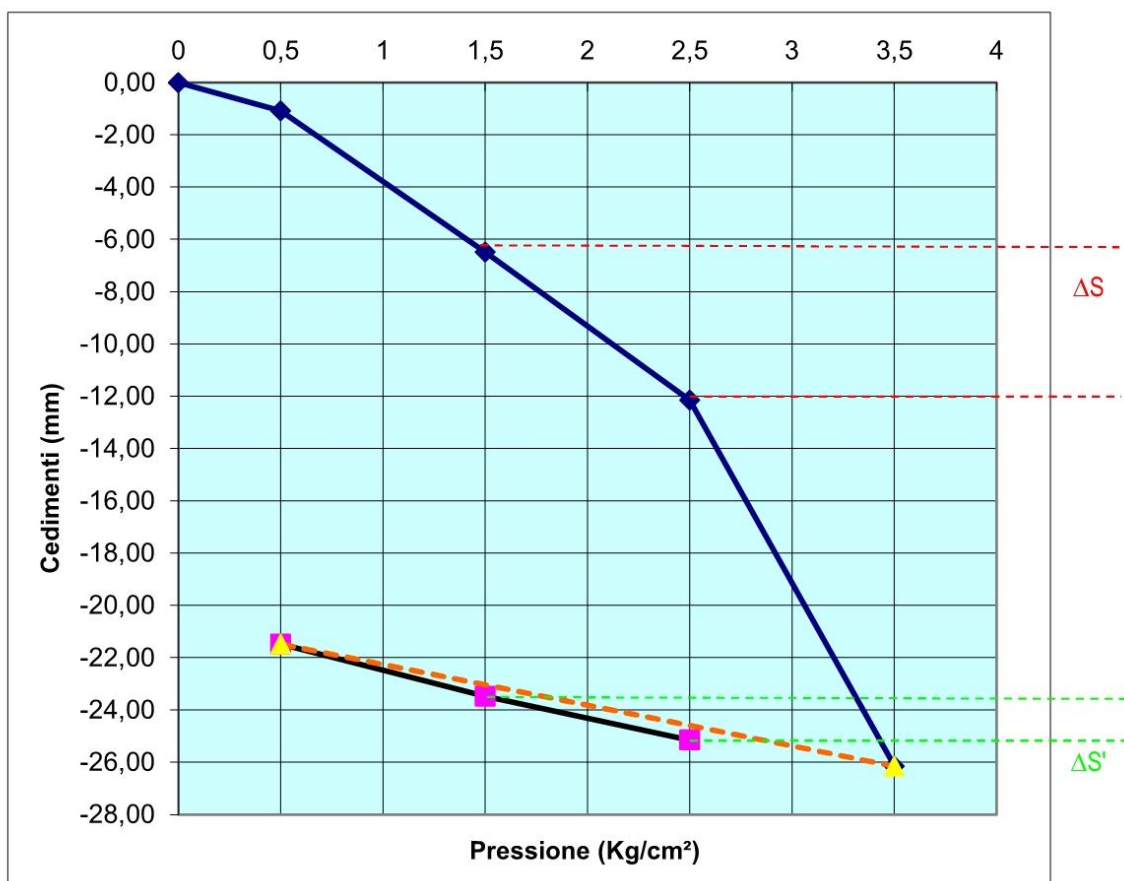
PROVA	3
-------	---

Committente: Marco Beltrame - Ferrari & Figli di I

Data: 20/05/2022

Cantiere: Strada Statale Romea, 39, Cavanella d'Adige (VE)

pressione in Kg/cm ²	cedimenti in mm
0	0,00
0,5	-1,08
1,5	-6,48
2,5	-12,15
3,5	-26,15
0,5	-21,48
1,5	-23,48
2,5	-25,15



Prova di Carico su Piastra - PCP 4



Prima del carico

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

DATA: 20/05/2022

PROVA N° 4 Terreni di riporto

ubicazione: vedi planimetria allegata

Coordinate geografiche:

N: 45°06'59.27"

E: 12°14'58.46"

Coordinate ED50 - UTM Zone 32N:

N: 5001026.655

E: 755596.256

Modulo di deformazione nel primo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md= 153 kg/cm²Modulo di deformazione nel secondo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md'= 297 kg/cm²

Pressione kg/cm ²	Lecture			Media 1+2+3/3	Cedimenti progressivi (mm)	Tempo (min)
	1	2	3			
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
0,5	0,9	1,11	1,08	-1,03	-1,03	2
1,5	2,33	2,71	2,61	-2,55	-2,55	3
2,5	4,19	4,77	4,58	-4,51	-4,51	4
3,5	6,74	6,62	7,19	-6,85	-6,85	5
0,5	4,10	4,66	4,42	-4,39	-4,39	2
1,5	4,64	5,28	5,03	-4,98	-4,98	3
2,5	5,60	6,38	5,99	-5,99	-5,99	5

Primo ciclo

$$Md = (\Delta P \times D) / \Delta S = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{c} -2,55 \\ 4,51 \end{array} \right)} = 300 / 1,96 = 153 \text{ kg/cm}^2$$

Secondo ciclo

$$Md' = (\Delta P' \times D) / \Delta S' = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{c} -4,98 \\ 5,99 \end{array} \right)} = 300 / 1,01 = 297 \text{ kg/cm}^2$$

 $\Delta P, \Delta P'$ = intervallo di pressione considerato in kg/cm²

D = diametro della piastra in mm

 $\Delta S, \Delta S'$ = cedimento medio misurato nell'intervallo di pressione considerato (mm)



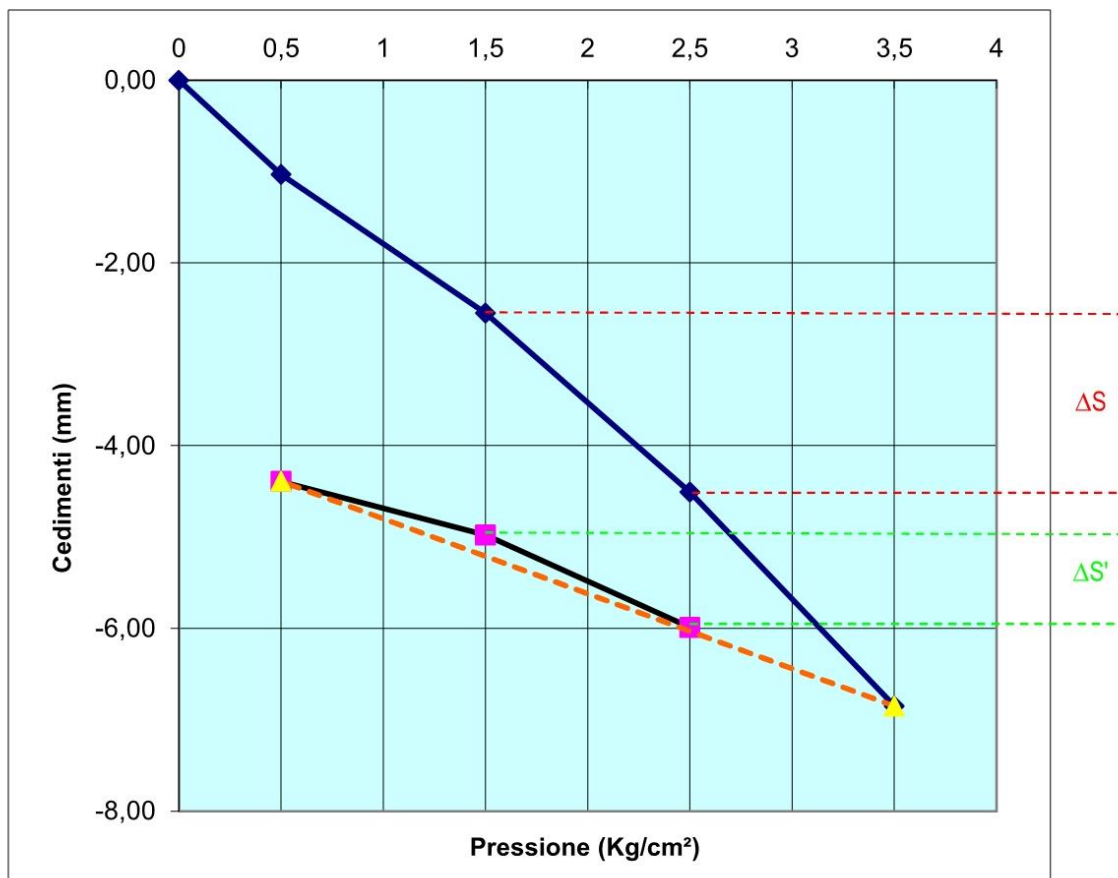
PROVA 4

Committente: Marco Beltrame - Ferrari & Figli di I

Data: 20/05/2022

Cantiere: Strada Statale Romea, 39, Cavanella d'Adige (VE)

pressione in Kg/cm2	cedimenti in mm
0	0,00
0,5	-1,03
1,5	-2,55
2,5	-4,51
3,5	-6,85
0,5	-4,39
1,5	-4,98
2,5	-5,99



Prova di Carico su Piastra - PCP 5



Prima del carico



Dopo il carico

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

DATA:

20/05/2022

PROVA N° 5 Terreni di riporto

ubicazione: vedi planimetria allegata

Coordinate geografiche:

N: 45°07'00.49"

E: 12°14'58.08"

Coordinate ED50 - UTM Zone 32N:

N: 5001064.028

E: 755586.561

Modulo di deformazione nel primo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md= 11 kg/cm²Modulo di deformazione nel secondo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm² Md'= 128 kg/cm²

Pressione kg/cm ²	Lecture			Media 1+2+3/3	Cedimenti progressivi (mm)	Tempo (min)
	1	2	3			
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
0,5	8,19	7,92	7,22	-7,78	-7,78	3
1,5	57,19	59,92	55,22	-57,44	-57,44	4
2,5	88,19	86,92	81,22	-85,44	-85,44	5
3,5	125,19	119,92	115,22	-120,11	-120,11	6
0,5	117,19	109,92	105,22	-110,78	-110,78	2
1,5	122,19	117,92	109,22	-116,44	-116,44	3
2,5	124,19	119,92	112,22	-118,78	-118,78	5

Primo ciclo

$$Md = (\Delta P \times D) / \Delta S = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{cc} -57,44 & 85,44 \end{array} \right)} = 300 / 28,00 = 11 \text{ kg/cm}^2$$

Secondo ciclo

$$Md' = (\Delta P' \times D) / \Delta S' = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{cc} -116,44 & 118,78 \end{array} \right)} = 300 / 2,34 = 128 \text{ kg/cm}^2$$

 $\Delta P, \Delta P'$ = intervallo di pressione considerato in kg/cm²

D = diametro della piastra in mm

 $\Delta S, \Delta S'$ = cedimento medio misurato nell'intervallo di pressione considerato (mm)



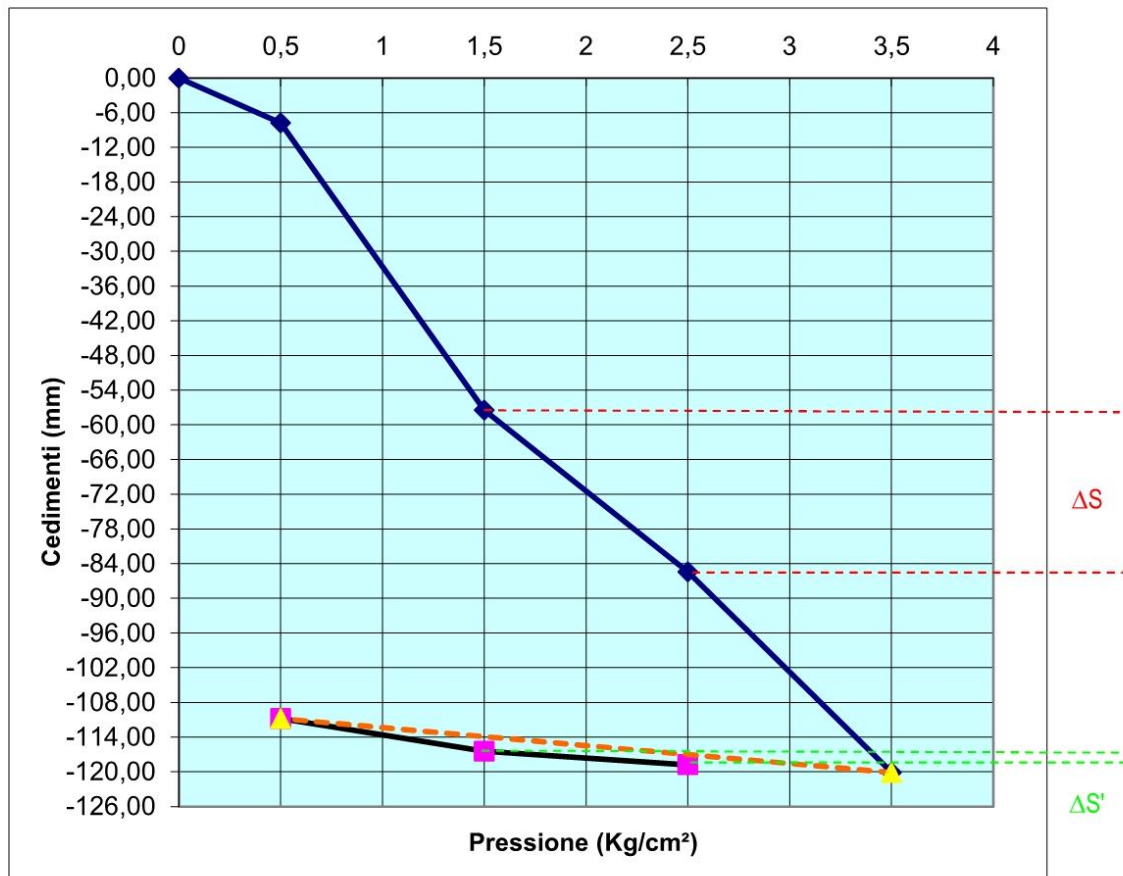
PROVA 5

Committente: Marco Beltrame - Ferrari & Figli di I

Data: 20/05/2022

Cantiere: Strada Statale Romea, 39, Cavanella d'Adige (VE)

pressione in Kg/cm2	cedimenti in mm
0	0,00
0,5	-7,78
1,5	-57,44
2,5	-85,44
3,5	-120,11
0,5	-110,78
1,5	-116,44
2,5	-118,78



Prova di Carico su Piastra - PCP 6



Prima del carico



Dopo il carico

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

DATA: 20/05/2022

PROVA N° 6 Terreni di riporto

ubicazione: vedi planimetria allegata

Coordinate geografiche:

N: 45°07'00.96"

E: 12°14'59.79"

Coordinate ED50 - UTM Zone 32N:

N: 5001080.009

E: 755623.075

Modulo di deformazione nel primo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm2 Md= 20 kg/cm²Modulo di deformazione nel secondo ciclo di carico tra 1,5 e 2,5 Kg/cm2 Md'= 82 kg/cm²

Pressione kg/cm2	Lecture			Media 1+2+3/3	Cedimenti progressivi (mm)	Tempo (min)
	1	2	3			
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
0,5	5,01	5,63	4,57	-5,07	-5,07	3
1,5	23,43	21,93	24,67	-23,34	-23,34	4
2,5	39,43	36,93	39,67	-38,68	-38,68	5
3,5	51,43	54,93	54,67	-53,68	-53,68	6
0,5	46,43	47,93	46,67	-47,01	-47,01	2
1,5	48,43	50,93	48,67	-49,34	-49,34	3
2,5	53,43	52,93	52,67	-53,01	-53,01	5

Primo ciclo

$$Md = (\Delta P \times D) / \Delta S = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{c} -23,34 \\ 38,68 \end{array} \right)} = 300 / 15,34 = 20 \text{ kg/cm}^2$$

Secondo ciclo

$$Md' = (\Delta P' \times D) / \Delta S' = \frac{(2,5 - 1,5) \times 300}{\left(\begin{array}{c} -49,34 \\ 53,01 \end{array} \right)} = 300 / 3,67 = 82 \text{ kg/cm}^2$$

 $\Delta P, \Delta P'$ = intervallo di pressione considerato in kg/cm²

D = diametro della piastra in mm

 $\Delta S, \Delta S'$ = cedimento medio misurato nell'intervallo di pressione considerato (mm)



PROVA	6
--------------	----------

Committente: Marco Beltrame - Ferrari & Figli di I

Data: 20/05/2022

Cantiere: Strada Statale Romea, 39, Cavanella d'Adige (VE)

pressione in Kg/cm ²	cedimenti in mm
0	0,00
0,5	-5,07
1,5	-23,34
2,5	-38,68
3,5	-53,68
0,5	-47,01
1,5	-49,34
2,5	-53,01

