

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 24.0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

INDAGINI E VERIFICHE SU STRUTTURE

Committente: Ing. L. Melegari

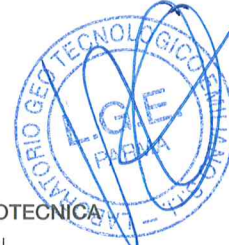
Indirizzo : Str.llo Boito,1 PARMA

Cantiere : Ponte sul fiume Taro sulla sp 309 al km 19+400 in località
Valmozzola nel comune di Berceto

NS rif.: 1763 /2013 del 26/09/2013

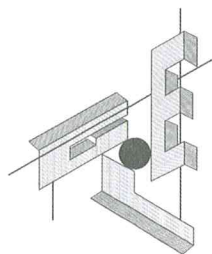


COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Lf. 0008086.10.U del 20/02/2010

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

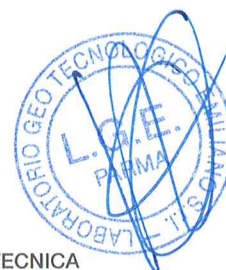
SEDE LEGALE E LABORATORIO:

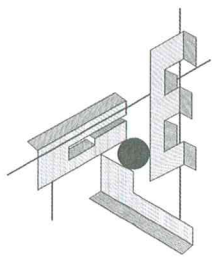
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. PROVE ESEGUITE	3
3. STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO	5
3.1 PRELIEVO CALCESTRUZZO	5
3.2 RESISTENZA A COMPRESSIONE DEL CLS	5
3.3 CARBONATAZIONE DEL CALCESTRUZZO	7
3.4 INDAGINE PACHOMETRICA	9
3.5 PRELIEVO BARRE ARMATURA E PROVA TRAZIONE	9
3.6 PROVA DI PULL-OUT	10
3.7 INDAGINE STRATIGRAFICA	13
4. TERRENO	14
4.1 INDAGINE MASW	14
5. ALLEGATI	19

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. Lf. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

1. PREMESSA

Il Laboratorio Geotecnologico Emiliano di Parma è stato incaricato dal committente di effettuare una campagna di indagini del ponte sul fiume Taro sito al km 19+400 sulla s.p.309 in località Valmozzola nel comune di Berceto.

Lo studio ha avuto la finalità di caratterizzare la struttura in cemento armato del ponte e il terreno circostante, sia da un punto di vista fisico-meccanico e sia come comportamento sismico.

Per quel che concerne lo studio del calcestruzzo, unitamente ai carotaggi ed alle relative prove di compressione sono state eseguite anche indagini di tipo non distruttivo e semi distruttivo, al fine di estendere il più possibile le aree di indagine senza arrecare eccessivi danni alla struttura.

Nel caso del terreno è stata effettuata una caratterizzazione finalizzata all'acquisizione di informazioni utili dal punto di vista sismico, mediante indagine denominata MASW.

2. PROVE ESEGUITE

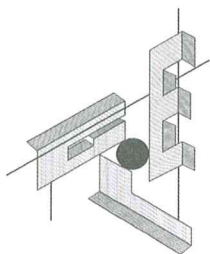
L'indagine strutturale è consistita nell'effettuazione di (vedi punti di indagine nella planimetria a pag 4):

- prelevamento di n° 12 carote di calcestruzzo da varie parti della struttura per prove di resistenza meccanica a compressione e per la verifica dello spessore di carbonatazione superficiale del calcestruzzo;
- prelievo di n° 7 spezzoni di armatura da varie parti della struttura per verifiche dimensionali e prove di resistenza a trazione e snervamento dell'acciaio;
- indagine non distruttiva mediante pachometro per il rilevamento della posizione, del numero, della profondità e del diametro delle armature in punti particolari della struttura;
- prova semi-distruttiva mediante estrazione di tasselli (pull-out) per stimare le caratteristiche di resistenza del calcestruzzo in zone non indagate mediante carotaggio;
- carotaggio della spalla sinistra (lato Valmozzola) per indagine stratigrafica;
- indagine sismica MASW del terreno;

L'insieme dei punti di indagine del calcestruzzo con le relative prove eseguite sono schematizzati nella seguente tabella:

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Le pile sono individuate mediante numerazione progressiva a partire dalla spalla destra (lato Ghiare di Berceto) .

n	Punto indagine	Prova eseguita			
1	trave lato monte pila 1 spalla dx	C		PAC	
2	trave int lato monte pila 1 spalla dx	C		PAC	
3	pulvino pila 1	C	F	PAC	
4	pilaastro pila 1	C	F		
5	pilaastro centrale pila 1			PAC	
6	pilaastro bordo pila 2 lato monte	C		PAC	
7	trave collegam pila 2	C		PAC	
8	trave lato monte pile 4-5	C		PAC	
9	trave lato monte pile 4-5		F	PAC	
10	pulvino pila 5	C	F	PAC	
11	pilaastro bordo pila 5 lato monte	C		PAC	
12	spallone pila 5	C			
13	fondazione pila 5	C	F	PAC	
14	spalla sx	C			
15	Pila 6 spallone		F	PAC	
16	Soletta impalcato spalla dx pila 1			PAC	PO
17	1°Traverso spalla dx			PAC	

Legenda:

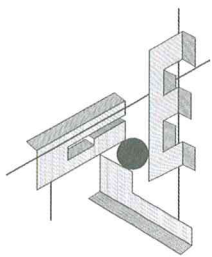
C = carotaggio – compressione -
carbonatazione

PAC = prove paco metriche

PO = prova di pull out

F= estrazione ferri armatura e prova
di trazione

Per quel che concerne l'ubicazione dettagliata dell'indagine MASW del terreno si rimanda alle figure del par. 4.1



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

3. STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO

3.1 PRELIEVO DEI CAMPIONI DI CALCESTRUZZO MEDIANTE CAROTATRICE

Il prelievo è effettuato secondo le disposizioni previste nella norma UNI 12504-1 mediante l'utilizzo di macchina idonea per l'estrazione di campioni da elementi in cemento armato denominata carotatrice.

La carotatrice è uno strumento costituito essenzialmente da un motore elettrico tipo trapano a cui viene applicata una corona circolare diamantata che, con un'azione circolare determinata dal motore, consente di estrarre un campione cilindrico del materiale da sottoporre a successive prove. L'indagine in questione è finalizzata al prelievo di campioni di calcestruzzo da sottoporre a verifiche di compressione, secondo le vigenti norme.

I campioni prelevati hanno un diametro pari a 10 cm circa e profondità variabile, come previsto dalla normativa tecnica.

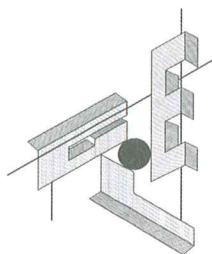


3.2 RESISTENZA A COMPRESSIONE DEL CALCESTRUZZO

Le modalità di prelievo dei campioni, il loro esame, la loro preparazione per le prove e la determinazione della resistenza a compressione sono specificate dalla norma UNI-EN 12504-1:2009.

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2^a 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

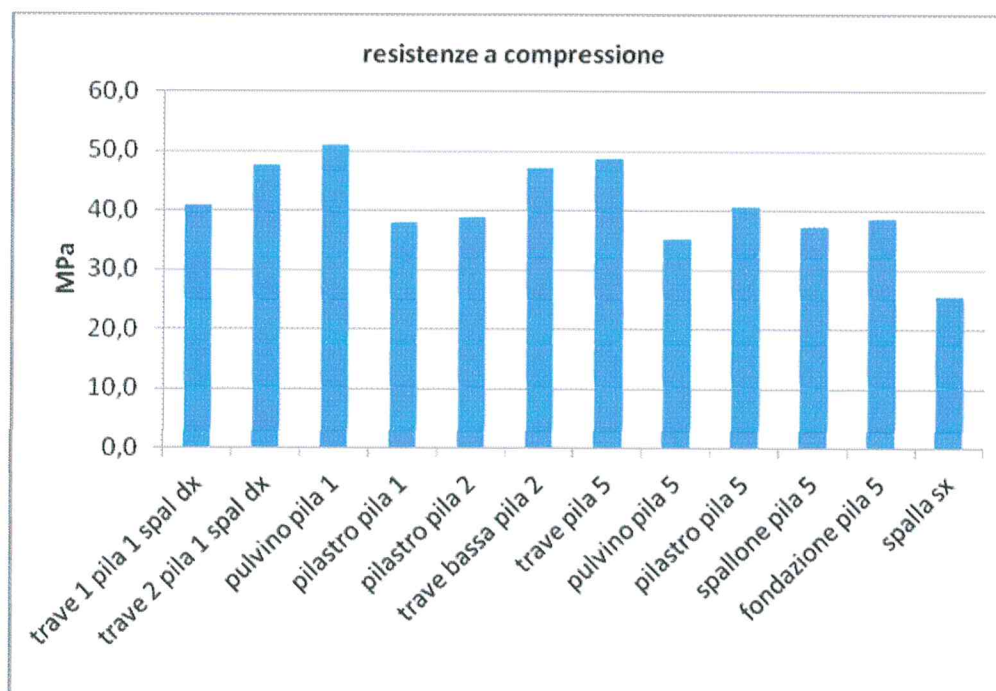
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

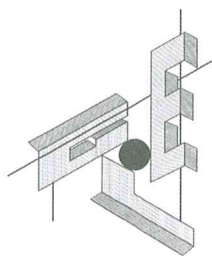
Si è proceduto a rettificare i campioni prelevati, tramite doppio taglio e doppia cappatura e ad effettuare le prove di compressione utilizzando i procedimenti normalizzati.

La macchina utilizzata per l'esecuzione delle prove è conforme alla UNI EN 12390-4.

Dallo schiacciamento delle carote sono stati ottenuti i seguenti valori di resistenza e di massa volumica :

Element strut. di provenienza	Res unit. a compress MPa	Massa volumica Kg/m ³
<i>trave lato monte campata fra pila 1 spalla dx</i>	40,9	2435
<i>trave interna lato monte campata fra pila 1 spalla dx</i>	47,5	2460
<i>pulvino pila 1</i>	50,8	2159
<i>pilastro pila 1</i>	38,0	2317
<i>pilastro pila 2</i>	38,9	2372
<i>trave collegam pilastri pila 2</i>	47,2	2479
<i>trave lato monte camp pila 4-5</i>	48,7	2379
<i>pulvino pila 5</i>	35,1	2482
<i>pilastro pila 5</i>	40,5	2233
<i>spallone pila 5</i>	37,3	2293
<i>fondazione pila 5</i>	38,5	2282
<i>spalla sx</i>	25,5	2436





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Ad eccezione del campione relativo alla spalla sinistra, per tutti gli altri sono state determinate resistenze unitarie a compressione superiori a 30 MPa e comprese fra 35 – 50 MPa.

In particolare per tutte le travi sono state riscontrate resistenze superiori a 40 MPa .

Le masse volumiche risultano compatibili in relazione ai valori comunemente riscontrati nei calcestruzzi con inerti siliceo-calcarei, in quanto risultano comprese fra 2200 - 2400 kg/m³.

3.3 CARBONATAZIONE DEL CALCESTRUZZO

I campioni prelevati mediante carotaggio possono essere utilizzati per verificare lo spessore dello strato di carbonatazione superficiale del calcestruzzo, secondo la norma UNI 9944:1992.

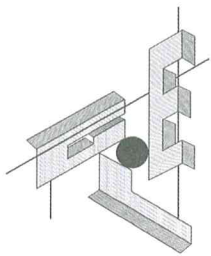
La carbonatazione è un processo chimico per cui un componente del cemento denominato Portlandite (idrossido di calcio), in presenza di anidride carbonica dà luogo alla formazione di carbonato di calcio. Questo processo modifica le proprietà alcaline del conglomerato cementizio poiché la conseguente riduzione dell'idrossido di calcio a carbonato determina un abbassamento del pH della pasta cementizia, dapprima nelle zone corticali del materiale e solo successivamente in quelle più interne in funzione della porosità e/o del grado fessurativo del calcestruzzo.

La conseguenza della carbonatazione è l'insorgere di fenomeni di ossidazione delle armature metalliche superficiali inglobate nello strato carbonatato, con conseguente potenziale distacco del copriferro. Nei calcestruzzi densi e compatti la carbonatazione interessa di norma solamente i primi millimetri, ma in quelli porosi e/o fessurati può penetrare in profondità fino ad attraversare il copriferro e raggiungere le armature.

Per evidenziare le zone aggredite da fenomeni di carbonatazione si utilizza la fenoltaleina (indicatore di pH), usata in forma di soluzione in etanolo allo 0,1%. A pH inferiori a 8,2 è incolore, a pH superiori a 9,8 gli ossidrilici perdono i loro idrogeni e la molecola impartisce un intenso color porpora alla soluzione.

Un esempio dell'identificazione dello spessore di carbonatazione è riportato nella figura seguente:





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

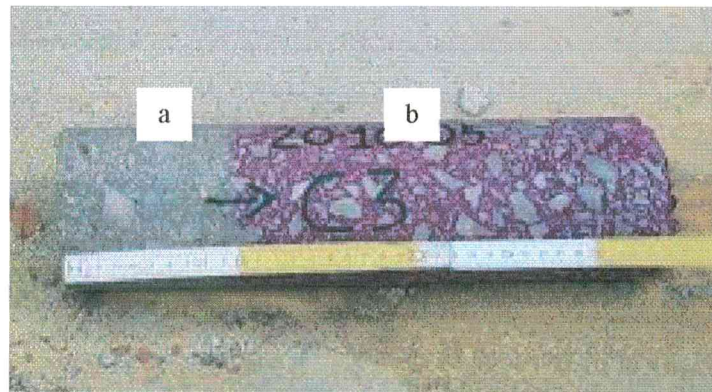
LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Df. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



a: area aggredita (carbonatazione presente) b: area non aggredita (assenza di carbonatazione)

Nel caso in esame dalle carote estratte sono stati evidenziati i seguenti spessori di carbonatazione del calcestruzzo :

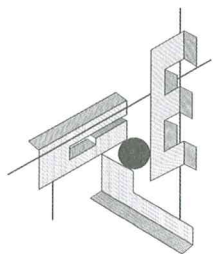
Element strut. di provenienza	Spessore medio di carbonatazione (mm)
<i>trave lato monte campata fra pila 1 spalla dx</i>	3
<i>trave interna lato monte campata fra pila 1 spalla dx</i>	5
<i>pulvino pila 1</i>	0
<i>pilaastro pila 1</i>	27
<i>pilaastro pila 2</i>	15
<i>trave collegam pilastrini pila 2</i>	19
<i>trave lato monte camp pila 4-5</i>	36
<i>pulvino pila 5</i>	35
<i>pilaastro pila 5</i>	16
<i>spallone pila 5</i>	21
<i>fondazione pila 5</i>	0
<i>spalla sx</i>	60

Ad eccezione di alcuni punti nei quali lo spessore di carbonatazione è trascurabile (0 – 5 mm) , nella maggior parte dei casi si rilevano spessori mediamente attestati fra 15 – 36 mm con un valore massimo di 60 mm (spalla sx) nei quali l'integrità delle armature superficiali è decisamente messa a rischio di corrosione .

In effetti in molte parti della struttura si rileva il distacco del copriferro e l'esposizione delle armature superficiali caratterizzate da uno stato di ossidazione evidente .

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





3.4 INDAGINE PACHOMETRICA

L'indagine sperimentale è condotta partendo dai rilievi con il pachometro, uno strumento utilizzato per la rilevazione della posizione dell'armatura presente nelle strutture in cemento armato.

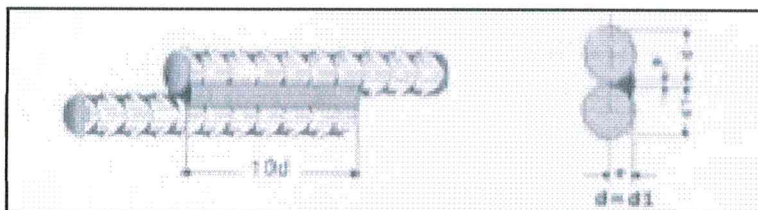
Esso consiste in una sonda emettitrice di campo magnetico collegata ad una unità d'elaborazione digitale ed acustica. La sonda è fatta scorrere lungo la superficie e, dall'assorbimento del campo magnetico, si è in grado di determinare non solo la posizione delle armature ma, quando il copriferro non è elevato, anche il loro diametro.

Con questa tecnica sono state esaminate diverse parti della struttura le cui caratteristiche salienti sono dettagliatamente riportate nel rapporto di prova in allegato.

3.5 PRELIEVO BARRE D'ARMATURA E PROVA DI TRAZIONE

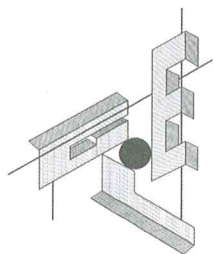
Ogni prelievo consiste nell'estrazione di uno spezzone di barra per ogni elemento indagato. Le operazioni svolte sono state le seguenti:

1. Rimozione dello strato superficiale di calcestruzzo;
2. Estrazione tramite taglio della porzione di barra da sottoporre ad analisi in laboratorio;
3. Saldatura della barra sostitutiva in acciaio ad aderenza migliorata dello stesso diametro con elettrodi a freddo eseguita con piccole passate per evitare lo snervamento delle barre dovuto al calore. La tipologia più comune delle giunzioni adottate per la saldatura delle barre di acciaio per c.a., e rappresentata nella figura qui sotto riportate:



La lunghezza del cordone di saldatura è indicativamente e pari in media a 10 volte il diametro delle barre da saldare. I campioni di acciaio prelevati sono successivamente sottoposti a prova di trazione al fine di determinare le seguenti caratteristiche meccaniche:

- determinazione del diametro effettivo;



- tensione di snervamento;
- tensione di rottura;

Nel caso in esame sono stati prelevati 7 spezzoni di armatura da varie parti d'opera oggetto di carotaggio, i quali dopo essere stati sottoposti alla prova di trazione hanno evidenziato caratteristiche di resistenza e snervamento tali da ipotizzarne la seguente classificazione sulla base di classificazioni vigenti negli anni '50 - '70 :

Element strut. di provenienza	Tipo di barre	classificazione
<i>Pulvino pila 5</i>	Lisce	Aq42 (DM LL PP 1472/1957)
<i>Pulvino pila 2</i>	Lisce	Aq42 (DM LL PP 1472/1957)
<i>Fondazione pila 5</i>	Aderenza migl.	FeB44K (DM 30/05/1974)
<i>Spallone pila 6</i>	Aderenza migl.	FeB44K (DM 30/05/1974)
<i>Pilaastro pila 1</i>	Lisce	Aq42 (DM LL PP 1472/1957)
<i>Testata trave lato monte pile 4-5</i>	Lisce	ALE *

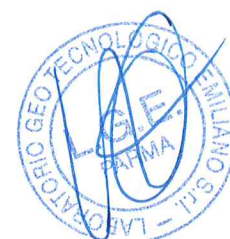
* ALE = alto limite elastico ($\geq 700 \text{ N/mm}^2$) periodo 1950-1974

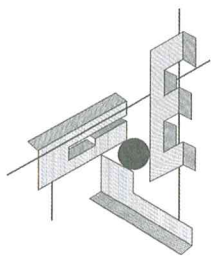
3.6 PROVA DI PULL OUT

Il metodo è basato sulla misura della forza necessaria ad estrarre dal calcestruzzo un inserto metallico standardizzato. Gli inserti metallici sono inseriti in fori effettuati nel calcestruzzo indurito. La forza è applicata mediante un martinetto idraulico collegato all'inserto ed un anello di reazione che contrasta con la superficie del calcestruzzo. Durante l'operazione viene estratto un cono di materiale e, pertanto, la prova è parzialmente distruttiva.

La forza di estrazione è rappresentativa di uno stato di sollecitazione complesso, ma il suo valore è correlabile con la resistenza a compressione. La correlazione tra forza d'estrazione e resistenza a compressione varia al variare della resistenza del calcestruzzo, ma è migliore delle correlazioni esistenti tra resistenza a compressione e indice di rimbalzo o velocità di propagazione delle onde elastiche.

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. Df. 0008086.10.11 del 20/02/2010

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

L'apparecchio di estrazione deve essere corredato di un sistema indicatore della forza massima applicata, soggetto a taratura secondo la tempistica prevista dal manuale della qualità del laboratorio.

L'esecuzione delle prove si svolge nel caso di impiego di inserti post-inseriti nel calcestruzzo, secondo le seguenti modalità:

- a) Individuazione di una zona di misura idonea;
- b) I punti di misura devono risultare non coincidenti con aggregati affioranti e sufficientemente distanti dalle barre di armatura, dagli altri punti di misura e dagli spigoli dell'elemento;
- c) Ogni estrazione deve essere eseguita con la seguente procedura:
 - esecuzione del foro ortogonalmente alla superficie del calcestruzzo;
 - evacuazione della polvere dal foro, inserimento del tassello per tutta la sua lunghezza e sua forzatura per espansione contro le pareti del foro;
 - posizionamento del martinetto sul calcestruzzo ed inserimento del tirante nel foro del martinetto avvitandolo con forza nel tassello;
 - centratura del martinetto rispetto al tassello ed esecuzione della prova di estrazione; - l'incremento della pressione (o del carico) nel martinetto deve essere graduale e costante;
 - rilievo della forza F di estrazione, e registrazione del risultato.

La correlazione tra la forza d'estrazione F, ricavata dalla pressione misurata al martinetto, e la resistenza cubica Rc è del tipo rappresentato in figura e definito dalla:

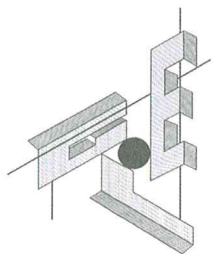
$$R_c = A + B \times F.$$

in cui i coefficienti A e B sono stati opportunamente determinati mediante prove comparative tra: compressione su cubetti (15x15) cm di varie classi di resistenza e prove di estrazione di tasselli su cubi (100x100) cm facenti parte degli stessi impasti di calcestruzzo dei cubetti.

La figura fornisce un esempio della calibrazione che ne dovrà derivare:

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

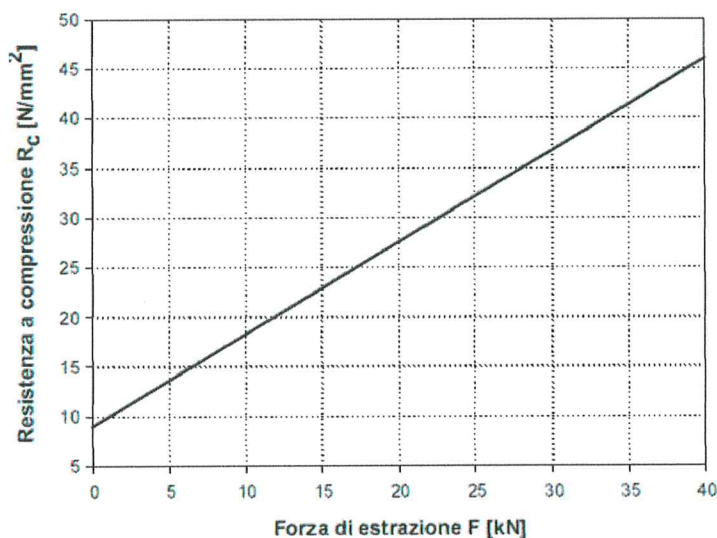
LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Df. 0008086.10. U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

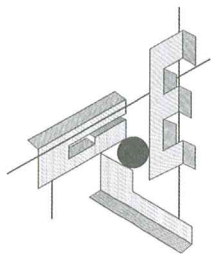
SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



L'indagine è stata effettuata sul calcestruzzo della soletta d'impalcato presente nella campata fra spalla destra e pila n.1, e mediamente è stata rilevata una forza di estrazione pari a 33,4 KN, corrispondente ad una resistenza a compressione del calcestruzzo stimata in 27 MPa .

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. Df. 0008086.10.11 del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

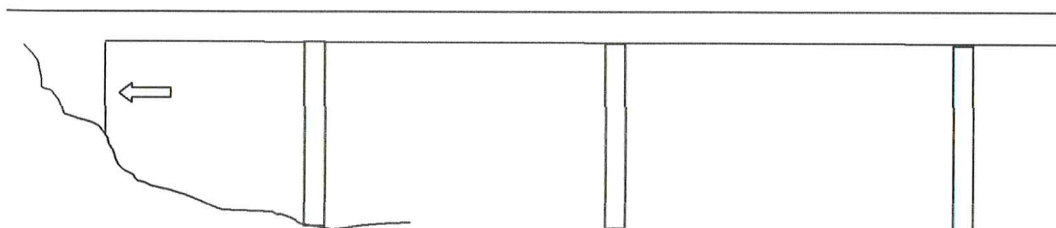
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

3.6. INDAGINE STRATIGRAFICA

L'obiettivo della prova è stato quello di esaminare la spalla sinistra lato Valmozzola, al fine di rilevare gli spessori degli strati presenti dovuti a materiali di diversa natura .

La seguente figura schematizza la posizione del sondaggio



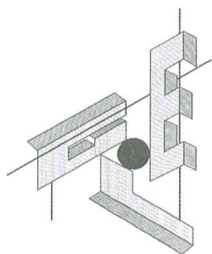
Il carotaggio è stato interrotto a circa 75 cm di profondità in quanto, dopo i primi 3 strati costituiti rispettivamente da pietre squadrate di rivestimento (13 cm) , calcestruzzo (17 cm) e roccia (15 cm), è stato rinvenuto materiale incoerente (detrito) .

Detrito incoerente > 35 cm	Roccia naturale 13 cm	calcestruzzo 17 cm	Pietra squadrata di rivestimento 15 cm
-------------------------------	--------------------------	-----------------------	---



COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





4. TERRENO

4.1 INDAGINE MASW

Lo scopo dell'indagine è di misurare le velocità sismiche (V_s) dei terreni attraversati e la valutazione della V_{s30} come prescritto da:

- *Ordinanza del P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003*
- *D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni".*

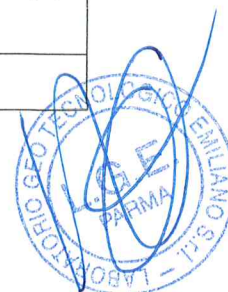
Si ricorda che la nuova normativa definisce l'azione sismica di progetto, sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e la categoria sismica di suolo su cui sarà realizzata l'opera. All'interno del territorio nazionale fino ad oggi sono state individuate 4 zone sismiche, contraddistinte dal valore a_g dell'accelerazione di picco al suolo, normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità (v. *Allegato 1 ord. 3274 del 2003 e succ. modifiche*). La classificazione del suolo (tabelle 3.2 II e 3.2 III de "Nuove norme tecniche per le costruzioni" D.M. 14/01/2008) è invece convenzionalmente eseguita sulla base della velocità media equivalente di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità

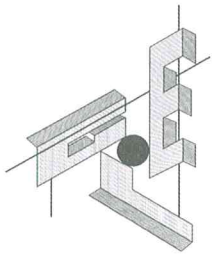
$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

dove V_{si} e h_i sono la velocità delle onde di taglio verticali e lo spessore dello stato i-esimo.

Suolo	Descrizione geotecnica	V_{s30} (m/sec)
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m</i>	>800
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina)</i>	360-800 ($N_{spt} > 50$) ($Cu > 250$ KPa)
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina)</i>	180-360 ($15 < N_{spt} < 50$) $70 < Cu < 250$ KPa)
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fina)</i>	<180 ($N_{spt} < 15$) ($Cu < 70$ KPa)
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s30} > 800$ m/s)</i>	
S1	<i>Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < C_{u30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.</i>	<100 ($10 < Cu < 20$ Kpa)
S2	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti</i>	

Tabelle 3.2.II (categorie di suolo) e 3.2.III (categorie di suolo aggiuntive) mod.





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Df. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

La prova MASW fornisce il profilo di velocità monodimensionale, assumendo un valore medio di velocità lungo lo stendimento dei ricevitori. La lunghezza dello stendimento dipende sia dal numero dei ricevitori utilizzati, sia dallo spazio disponibile. Normalmente si dispongono ad un interasse costante compreso tra 0,5 m e 4 m. A parità di numero di ricevitori un interasse maggiore consente di avere uno stendimento più lungo e quindi una maggiore risoluzione della curva di dispersione lungo la coordinata numero d'onda K ; tuttavia si riduce il numero d'onda di Nyquist oltre cui diminuisce l'affidabilità del segnale misurato. Viceversa un interasse piccolo può essere necessario in piccoli spazi e consente un intervallo più ampio di numeri d'onda, ma comporta una minore risoluzione della curva di dispersione lungo i numeri d'onda. In questo caso, si è deciso di adottare un interasse pari a 1.5 metri che con 24 ricevitori consente di coprire una lunghezza totale di 36 metri.

La sorgente, per ottimizzare il rapporto segnale/rumore, è stata posta ad una distanza pari a 1.5 – 3 – 4.5 metri.

La prova consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in corrispondenza del sito da investigare, una sollecitazione, e nel registrare le vibrazioni prodotte sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate.

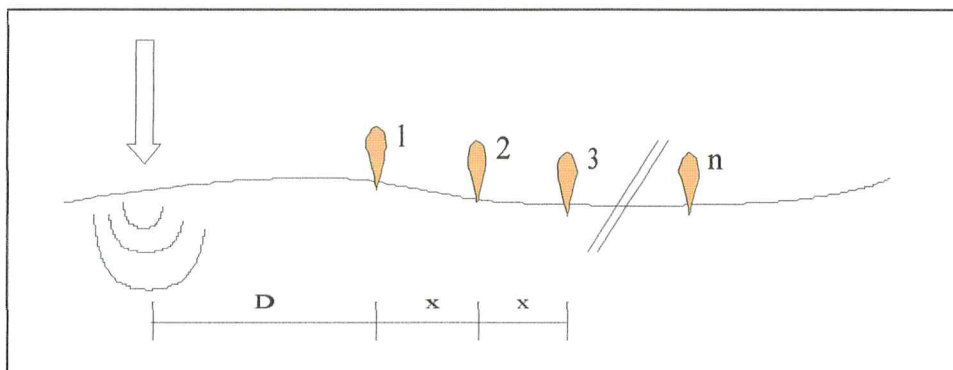
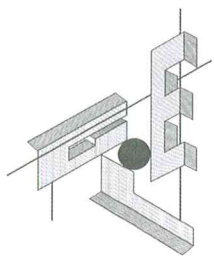


Figura 1 Schema acquisizione multicannale

Con tale tecnica si ottiene una modellazione del sottosuolo, tramite l'analisi delle onde di Rayleigh che costituiscono un particolare tipo di onde di superficie, che si trasmettono sulla superficie libera di un mezzo isotropo e omogeneo e sono il risultato dell'interferenza e della combinazione di onde sismiche di pressione (P-waves) e onde di taglio polarizzate verticalmente (Sv-waves).

In un mezzo stratificato si verifica una dispersione delle onde prodotte cioè una deformazione del treno d'onda, dovuto alla variazione di propagazione di velocità con la frequenza.

Le componenti a frequenza minore penetrano quindi più in profondità con velocità di fase in genere più alta, rispetto alle componenti a frequenza maggiore.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Il calcolo del profilo delle velocità delle onde di Rayleigh è visualizzato tramite grafici $V(\text{fase}) / \text{frequenza}$, e convertito tramite calcoli e programmi appropriati in profili $V_s / \text{profondità}$.

Si ottiene quindi una dettagliata ricostruzione della distribuzione nel sottosuolo, della velocità delle onde S, anche se sono possibili incertezze nella determinazione (10 – 20%), in particolare quando la stratigrafia è completamente sconosciuta. La interpretazione delle tecniche di rilievo sismico MASW traggono spunto dalle prime tecniche studiate da Nazarian e Stokoe (1984) che per primi hanno presentato il metodo SASW che utilizzava una sorgente di impulso e 2 soli sismometri di rilevazione (1 Hz) con spaziatura da 1 sino a 500 m.

Tale tecnica risultava però poco significativa in ambienti rumorosi o nel caso di treni d'onda di pressione molto energetici che quindi coprivano gli arrivi delle onde di Rayleigh.

A tale scopo Park et Alii (1999) hanno sviluppato il metodo MASW, per sopperire in parte alle difficoltà di applicazione della tecnica Sasw in alcune situazioni.

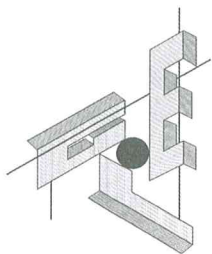
Le tracce dei sismogrammi, possono essere salvate nel dominio temporale, permettendo quindi di distinguere ed evidenziare (nel record di registrazione) le onde di Rayleigh, caratterizzate da elevata ampiezza di segnale (circa il 60% dell'energia prodotta si ripartisce nelle onde di Rayleigh).

Si può così costruire un grafico ampiezza/frequenza, che consente di individuare il segnale proprio, relativo alle onde superficiali che interessano tale metodologia.

Infine tramite il programma di calcolo software si procede alle seguenti fasi:

- apertura dei file contenenti i dati di campagna;
- eventuale fase di pre-processing per manipolare i dati stessi in modo da migliorare la qualità della successiva interpretazione;
- passaggio dal sismogramma al dominio spettrale mediante trasformata FK.
- picking della curva di dispersione sperimentale mediante interpretazione dello spettro FK.
- fase di inversione, ovvero generazione di un modello sintetico a cui sia associata una curva di dispersione teorica ben sovrapposta a quella sperimentale.





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

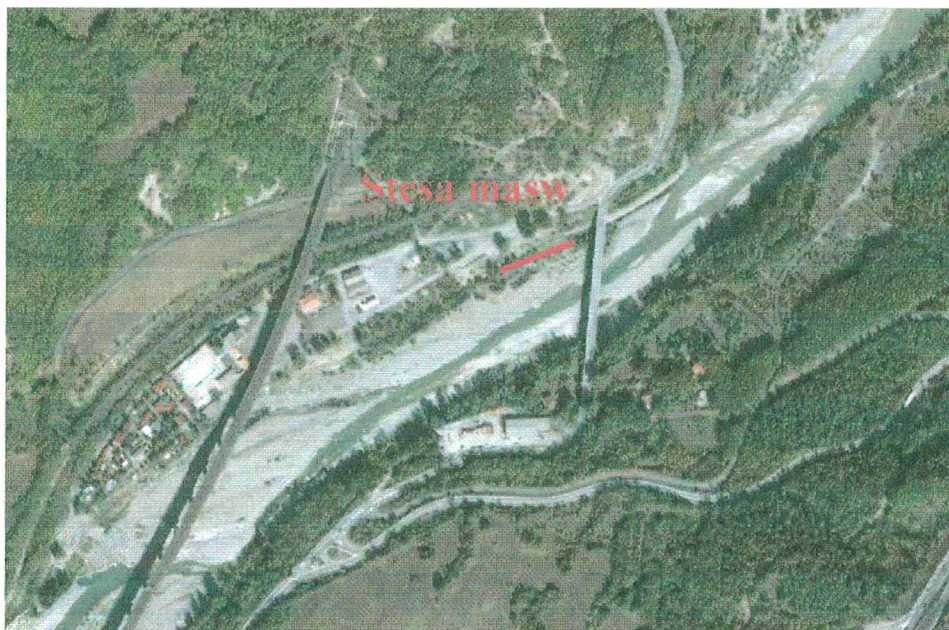
SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Ubicazione stesa di acquisizione

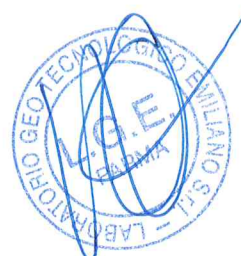
Configurazione di campagna stesa di acquisizione

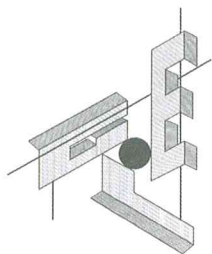
- lunghezza stendimento 36 m
- numero geofoni 24 (4,5 Hz)
- distanza intergeofonica 1.5 m
- sismografo Dolang DBS280 con relativo software registrazione dati
- massa battente da 10 Kg



Immagine stesa MASW

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Df. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

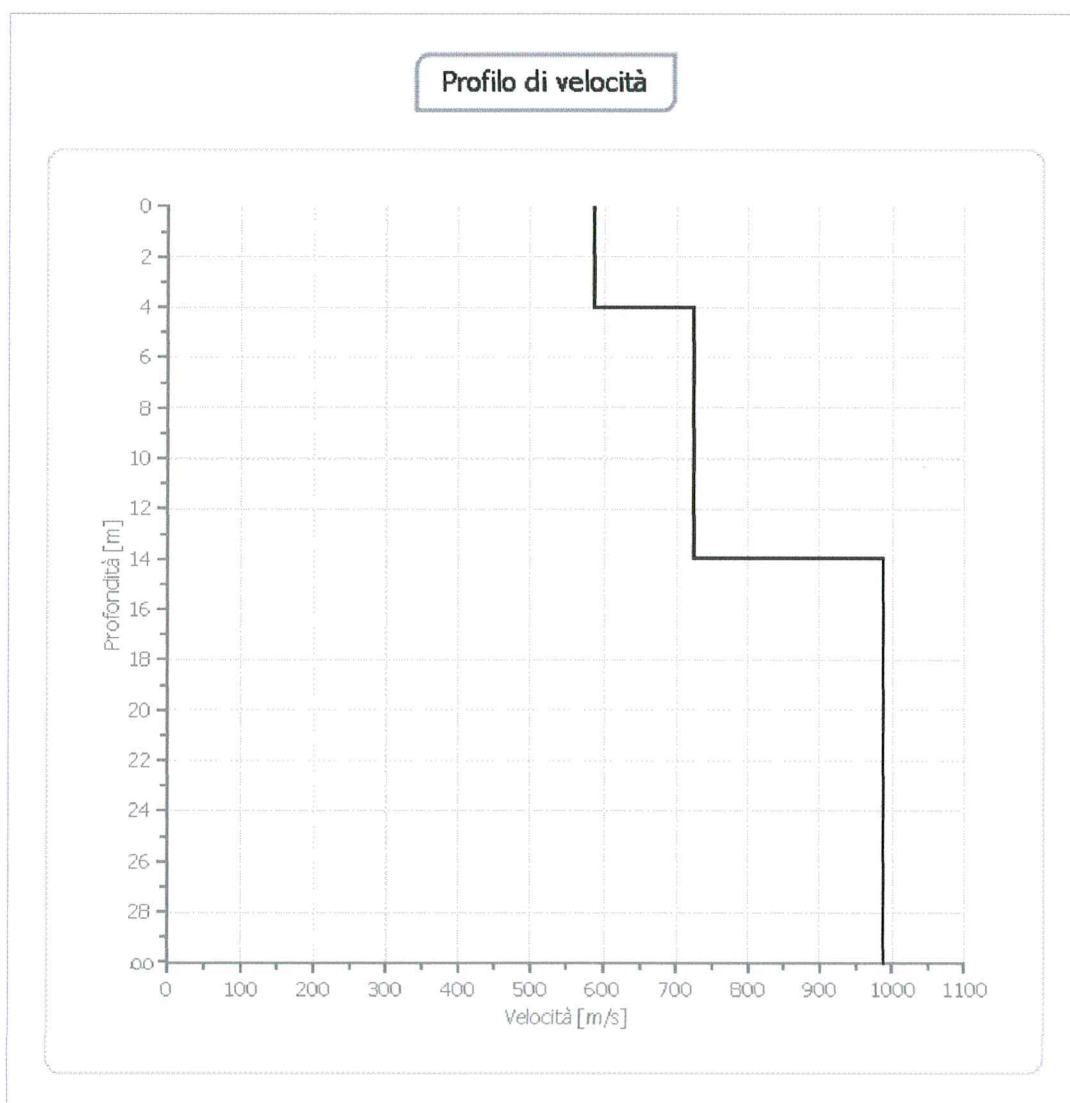
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

In assenza di una stratigrafia del terreno certa e ubicata nell'area in esame durante questo studio sono state utilizzate informazioni bibliografiche e pubblicazioni web.

Le analisi dei dati della stesa di acquisizione e la relativa post elaborazione hanno pertanto permesso di determinare il profilo di v_{s30} (come riportato nelle figura successiva) e di ottenere un valore pari a:

$$V_{s30} = 814 \text{ m/s}$$



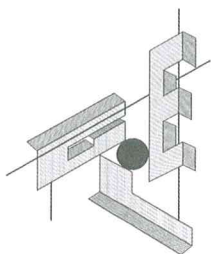
Profilo Vs30

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. G. RUSSO

Pagina 18 di 19

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Df. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

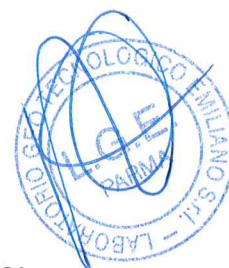
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

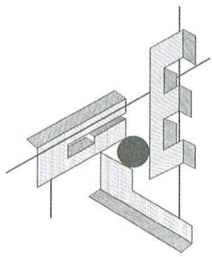
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ALLEGATI

Certificazione di prova	N° certificato / rapporto di prova
Carotaggio calcestruzzo + prova di resistenza a compressione	Cert 4432/37 del 07/10/2013
Prova di carbonatazione del calcestruzzo	RdP 1673/L/P del 09/10/2013
Pacometriche armature	RdP 1597/L/P del 30/09/2013
prova di trazione acciaio	Cert 4433/37 del 07/10/2013 Cert 4630/37 del 21/10/2013
Prova di estrazione tasselli (pull-out)	RdP 1674/L/P del 09/10/2013





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. Df. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

RAPPORTO DI PROVA n° 1597/L/P

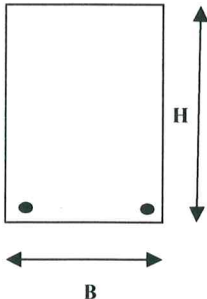
PARMA 30/09/13

COMMITTENTE	Ing. Luca MELEGARI
INDIRIZZO	Str. Ilo Boito, 1 - 43121 - Parma
DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Soletta, Travi, Traversi, Pulvini, Pilastri, Trave Collegamento Pilastri, Fondazione, Pila in cemento armato
CANTIERE	SP 308 - Ponte sul Taro alla prog. 19+400 in località Valmozzola nel comune di Borgotaro (PR)
TECNICO INCARICATO DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA	Dott. Ing. Luca Melegari

TIPO DI ANALISI O PROVA :	Indagine non distruttiva mediante pacometro ELCOMETER mod. CM9 e verifica spessori materiali su soletta impalcato
---------------------------	---

DATA DELLA PROVA :	25 e 26/09/2013
NS. RIFERIMENTO N.:	1763/13

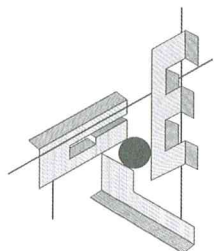
RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
1° TRAVERSO Vicino Spalla DX Tra 1 ^a & 2 ^a Trave lato Monte 	H=110.0 L= 124.0 B=20.0	14	20	8	11	Ogni 25

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL.PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10. Al del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008




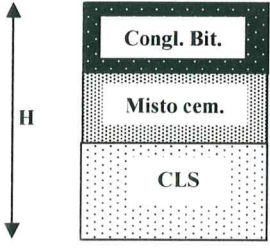
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
SOLETTA IMPALCATO Tra Spalla DX & 1 ^a Pila Tra 1 ^a & 2 ^a Trave lato Monte   L1= dist. travi						
	Spessore=17.0 L1=125.0	10* liscio	18	8* liscio	14	Variabili da 10 a 20
SOLETTA Mezzeria 	H=52 Misto cem.+Cogl.bit=35.0 Soletta cls =17.0					

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

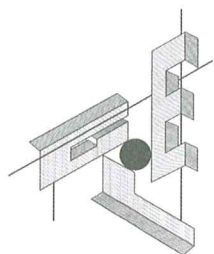
COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



2/8

LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

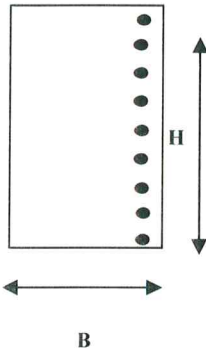

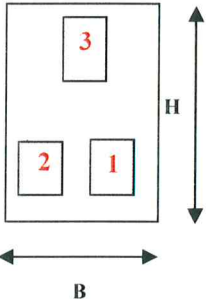

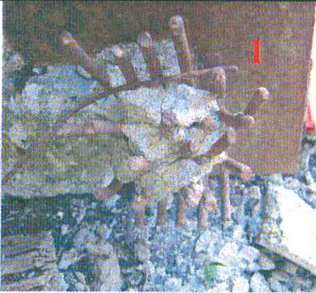
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

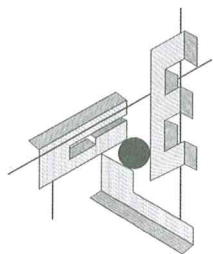
RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
1^a TRAVE lato Monte Tra 4 ^a & 5 ^a Pila su testa fino a 1.5 m var. 						
	H=130.0 B=50	10* liscio	48	10* liscio	38	Ogni 15
1^a TRAVE lato Monte Tra 4 ^a & 5 ^a Pila Ferri pre-tensione 						
	Piastra 1 & 2 contenente 25 barre lisce/cad. Φ 7			Piastra 3 contenente 60 barre lisce Φ 7		

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2^a 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

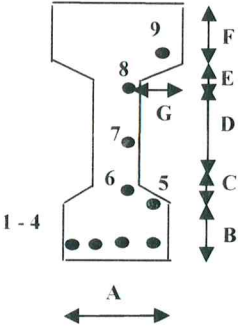

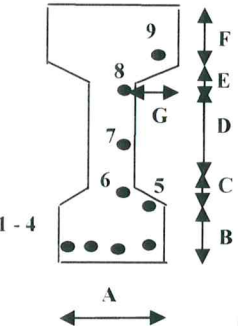
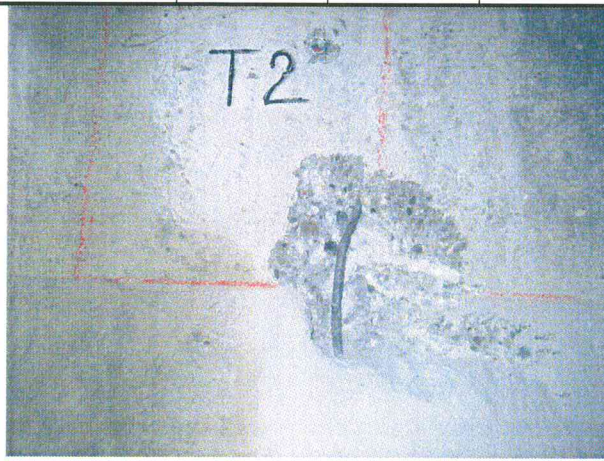
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

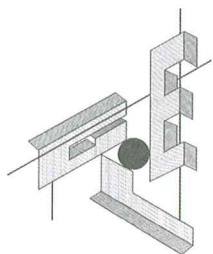
RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
1^a TRAVE lato Monte Tra Spalla DX & 1 ^a Pila a 2,5 m da Testa 	A=50; B=19 C=23; D=66; E=10; F=10; G=15;		34	Φ6* liscio	25	Ogni 20
2^a TRAVE lato Monte Tra Spalla DX & 1 ^a Pila a 2,5 m da Testa 	A=50; B=20 C=24; D=65; E=10; F=10; G=15;		34	Φ6* liscio	25	Ogni 20

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

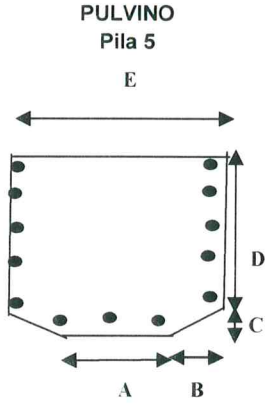

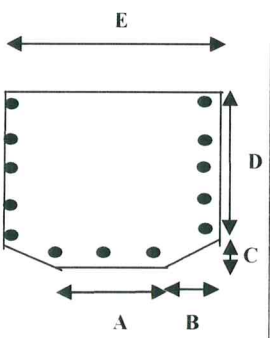

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

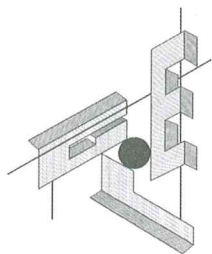
RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
PULVINO Pila 5 	A=90; B=55; C=25; D=80; E=200;	Φ20	10			
PULVINO Pila 1 	A=90; B=55; C=25; D=80; E=200;	Φ20	10			

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

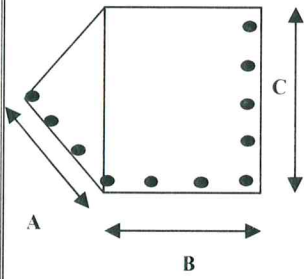

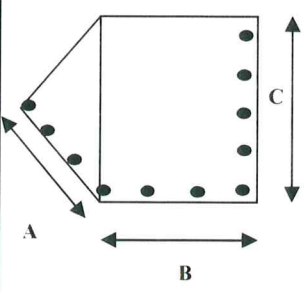

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

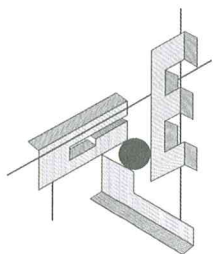
RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
<div>PILASTRO DI BORDO Pila 5 lato Monte</div> <div></div>	<div></div>					
	A=60.0 B=75.0 C=90.0	Φ20* liscio	40	Φ8* liscio	30	Ogni 20
<div>PILASTRO DI BORDO Pila 2 lato Monte</div> <div></div>	<div></div>					
	A=65.0 B=70.0 C=95.0	Φ20* liscio	50	Φ8* liscio	40	Ogni 22

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. Df. 0008086.10. U del 20/02/2010

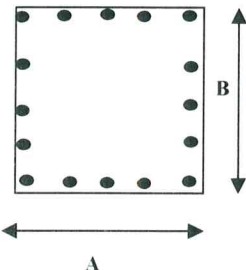

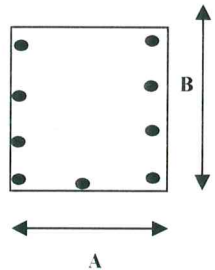
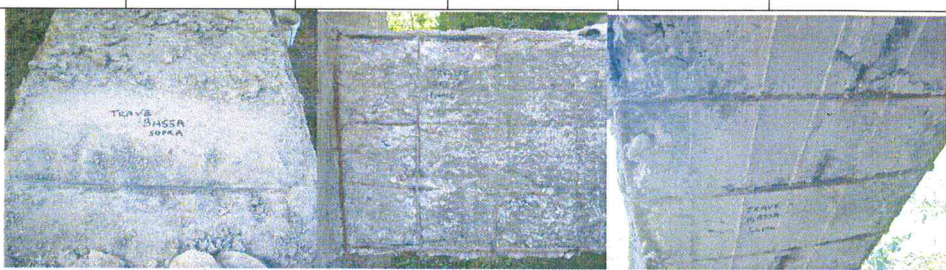
SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

RISULTATI PROVE

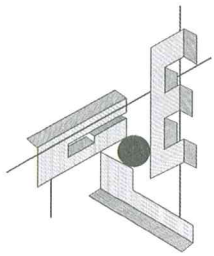
TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copri ferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copri ferro minimo (mm)	Passo (cm)
PILASTRO CENTRALE Pila 1 						
	A=95.0 B=95.0	Φ20* liscio	10	Φ8* liscio	0	Ogni 21
TRAVE BASSA Pila 2 						
	A=70.0 B=70.0	Φ16* liscio	12	Φ8* liscio	0 Sotto	Ogni 25

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copri ferro

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



7/8



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 21.0008086.10.11 del 20/02/2010


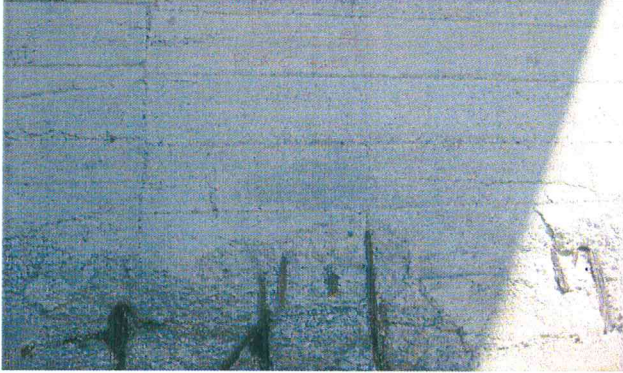


SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

RISULTATI PROVE

TIPO DI STRUTTURA	FERRI LONGITUDINALI			STAFFE		
	Dimensioni Elemento (cm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Diametro da rilievo (mm)	Copriferro minimo (mm)	Passo (cm)
PILA 6 Spallone  A B C						
	A=40.0 B=36.0 C=35.0	Φ18* aderenza m.	12	Φ8* liscio	Da 35 a 0	Da 25 a 40
FONDAZIONE PILA 5  A B C						
	A=17.0 B=20.0 C=22.0	Φ14* aderenza m.	0	Φ14* aderenza m.	0	Ogni 20

NOTE: ND = Non determinabile NR = Non rilevabile * = Verifica diretta mediante rottura del copriferro

LO SPERIMENTATORE
geom. G. MONACO

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE

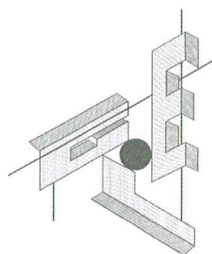


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. G. RUSSO

8/8

LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008;
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008;
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2. 0008086.10. U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

RAPPORTO DI PROVA n° 1673/L/P

PARMA 09/10/13

COMMITTENTE	Ing. Luca MELEGARI
INDIRIZZO	Str. Ilo Boito, 1 - 43121 - Parma
DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Travi, Pulvini, Pilastri, Trave Collegamento Pilastri, Fondazione, Spallone Pila e Spalla in cemento armato
CANTIERE	SP 308 - Ponte sul Taro alla prog. 19+400 in località Valmozzola nel comune di Borgotaro (PR)
TECNICO INCARICATO DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA	Dott. Ing. Luca Melegari

TIPO DI ANALISI O PROVA :	verifica della profondità di carbonatazione del calcestruzzo mediante metodologia UNI 9944
---------------------------	--

DATA DEL PRELIEVO:	25 e 26/09 /2013	DATA DELLA PROVA :	09/10/2013
NS. RIFERIMENTO N.:	1763/2013		

RISULTATI SPERIMENTALI

Id. provino	unità di misura	valore medio carbonatazione	distribuzione livello carbonatazione
Trave lato monte (campata SpallaDX-Pila1)	mm	5	stratificazione omogenea e lineare
Trave interna lato monte (campata SpallaDX-Pila1)	mm	5	stratificazione omogenea e lineare
Pulvino Pila 1	mm	0	stratificazione omogenea e lineare
Pilastro Pila 1	mm	27	stratificazione omogenea e lineare
Pilastro Pila 2	mm	15	stratificazione omogenea e lineare
Trave collegamento pilastri Pila 2	mm	19	stratificazione omogenea e lineare
Trave lato monte (campata Pila4-Pila5)	mm	36	stratificazione omogenea e lineare
Pulvino Pila 5	mm	35	stratificazione omogenea e lineare
Pilastro Pila 5	mm	16	stratificazione omogenea e lineare
Spallone Pila 5	mm	21	stratificazione omogenea e lineare
Fondazione Pila 5	mm	0	stratificazione omogenea e lineare
SpallaSX	mm	60	stratificazione omogenea e lineare

* Gli strumenti di misura utilizzati per le presenti prove sono sottoposti a taratura secondo il piano della qualità di LGE

SPERIMENTATORE
geom. G. Monaco

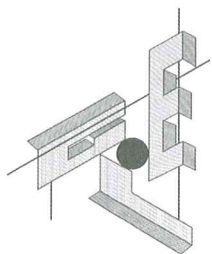
COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. G. Russo

LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL.PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10. U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CERTIFICATO DI PROVA n° 4432/37

PARMA 07/10/13

COMMITTENTE	Ing. Luca MELEGARI
INDIRIZZO	Str. Ilo Boito, 1 - 43121 - Parma
DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Travi, Pulvini, Pilastrini, Trave Collegamento Pilastrini, Fondazione, Spallone Pila e Spalla in cemento armato
CANTIERE	SP 308 - Ponte sul Taro alla prog. 19+400 in località Valmozzola nel comune di Borgotaro (PR)
TECNICO INCARICATO DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA	Dott. Ing. Luca Melegari

TIPO DI ANALISI O PROVA :	resistenza meccanica a compressione di provini cilindrici di calcestruzzo prelevati da strutture secondo UNI EN 12504-1
---------------------------	---

DATA DEL PRELIEVO: 25 e 26/09 /2013	DATA DELLA PROVA : 04/10/2013
NS. RIFERIMENTO N.: 1763 /2013	

RISULTATI SPERIMENTALI

Le superfici di schiacciamento sono state rettificate mediante rettifica meccanica come da Appendice A della UNI EN 12390-3:2009

Elemento	Diam. provino (cm)	altez prov. (cm)	Peso prov. (g)	Peso di volume* (g/cm ³)	Rapp. H/D	Carico Rott. (kN)	Res. Unit. Cilind. f _c (N/mm ²)	note
Trave lato monte (campata SpallaDX-Pila1)	9,36	9,44	1581	2,435	1,0	281,2	40,9	rott.soddisfacente
Trave interna lato monte (campata SpallaDX-Pila1)	9,36	9,48	1604	2,460	1,0	326,9	47,5	rott.soddisfacente
Pulvino Pila 1	9,40	9,62	1489	2,231	1,0	352,7	50,8	rott.soddisfacente
Pilastrino Pila 1	9,36	9,44	1504	2,317	1,0	261,2	38,0	rott.soddisfacente
Pilastrino Pila 2	9,37	9,14	1494	2,372	1,0	268,0	38,9	rott.soddisfacente
Trave collegamento pilastrini Pila 2	9,40	9,42	1620	2,479	1,0	327,5	47,2	rott.soddisfacente
Trave lato monte (campata Pila4-Pila5)	9,41	9,27	1533,0	2,379	1,0	338,5	48,7	rott.soddisfacente
Pulvino Pila 5	9,36	9,31	1589	2,482	1,0	241,5	35,1	rott.soddisfacente
Pilastrino Pila 5	9,41	9,43	1464	2,233	1,0	281,5	40,5	rott.soddisfacente
Spallone Pila 5	9,37	9,44	1492	2,293	1,0	256,8	37,3	rott.soddisfacente
Fondazione Pila 5	9,37	9,59	1508	2,282	1,0	265,3	38,5	rott.soddisfacente
SpallaSX	9,36	9,69	1623	2,435	1,0	175,3	25,5	rott.soddisfacente

(*) Nota : peso di volume calcolato ad umidità ambiente

Attrezzatura utilizzata: Pressa di CLASSE 1.

SPERIMENTATORE
Dott. S. Dondi

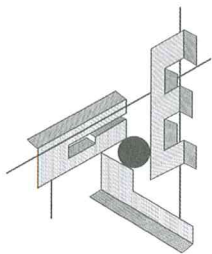
COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. G. Russo

LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

RAPPORTO DI PROVA n° 1674/L/P

PARMA 09/10/13

COMMITTENTE	Ing. Luca MELEGARI
INDIRIZZO	Str. Ilo Boito, 1 - 43121 - Parma
DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Travi, Pulvini, Pilastri, Trave Collegamento Pilastri, Fondazione, Spallone Pila e Spalla in cemento armato
CANTIERE	SP 308 - Ponte sul Taro alla prog. 19+400 in località Valmozzola nel comune di Borgotaro (PR)
TECNICO INCARICATO DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA	Dott. Ing. Luca Melegari

TIPO DI ANALISI O PROVA :	Determinazione della forza di estrazione di tasselli post- inseriti ad espansione geometrica secondo UNI 10157:1992
---------------------------	---

DATA DELLA PROVA :	26/09/13	
NS. RIFERIMENTO N.:	1763/13	DEL : 26/09/13

RISULTATI PROVE

Forza di estrazione applicata mediante martinetto idraulico costituito da cilindro forato "Enerpac RCH 123" con sezione effettiva di carico pari a 17,9 cm²

punto di prova	Elemento strutturale	Pressione media (bar)	Forza di estrazione media (KN)	Resistenza a compressione stimata (MPa)	note
Pull 1-2-3	Soletta Impalcato (campata SpallaDX-PilaI)	190	33.4	27.0	Estrazione di frammenti di calcestruzzo di forma tronco conica

NOTE: Con la presente si dichiara che le attrezzature utilizzate sono regolarmente soggette ad operazioni di verifica, controllo e taratura secondo le modalità e le tempistiche previste.

LO SPERIMENTATORE

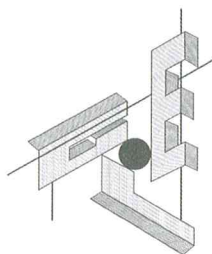
geom. G. MONACO



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Ing. G. RUSSO

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL.PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Ap. 2f. 0008086.10. U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TRAZIONE E PIEGAMENTO DI BARRE PER CEMENTO ARMATO

(L. 1086/71 e successivi D.M. attuativi - UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 15630-1)

CERTIFICATO N° 4433/37 - PARMA, 07/10/2013

COMMITTENTE:	ING. LUCA MELEGARI
INDIRIZZO:	Str.llo Boito, 1 43121 PARMA PR

Dati dichiarati dal committente

PROVENIENZA DEI CAMPIONI: SP. 308 - Ponte sul Taro alla progr. 19+400 in località Valmozzola nel comune di Borgotaro (PR)

PROPRIETA': ==

NATURA DEI CAMPIONI: 1-2-5: Barre di ferro da c.a.liscie 3-4: da c.a. ad a.n

DATA DEL PRELIEVO:

DATA DI CONSEGNA: 26/09/2013

NS. RIFERIMENTO: 1763 / 2013

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla Provino	Diam. Equip. (mm)	Carico di snerv. f_y (N/mm ²)	Carico di rottura f_t (N/mm ²)	Valore Rapporto f_y/f_{ynom}	Valore Rapporto f_t/f_y	Allung. A (%)	Piegamento		Data prova	Marchio Laminazione
							Esito (1)	Mand. (mm)		
1 . ϕ 9	8,8	359,9	507,5	1,56	1,41	23,1 A s	//	0	27/09/2013	NON RILEVATO
2 . ϕ 10	10,5	380,9	491,9	1,66	1,29	26,4 A s	//	0	27/09/2013	
3 . ϕ 14	14,8	522,0	747,4	1,21	1,43	24,8 A s	//	0	27/09/2013	
4 . ϕ 18	18,2	447,1	569,7	1,04	1,27	15,4 A s	//	0	27/09/2013	
5 . ϕ 20	19,8	333,1	478,1	1,45	1,44	24,1 A s	//	0	27/09/2013	

(1) AC = assenza di cricche - PC = presenza di cricche

LA DOMANDA DI PROVA E' STATA SOTTOSCRITTA DAL DIRETTORE DEI LAVORI: Ing. Luca Melegari

Note: Attrezzatura utilizzata: Universale CLASSE 1 sottoposta a controllo di taratura annuale del Politecnico di Milano

- provino 1: pulvino pila 5 - provino 2: pulvino pila 1 - provino 3: fondazione pila 5
- provino 4: spallone pila 6 - provino 5: pilastro pila 1

SPERIMENTATORE
Dott. S. Dondi

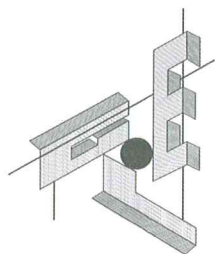


COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE

DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. G. Russo

LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71 - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. LL. PP. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e successivi rinnovi

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infrastrutture e Trasporti Decreto n. 9066 del 19/10/2010

LABORATORIO QUALIFICATO ITALFERR:
Prot. Dec. Sp. 2f. 0008086.10.U del 20/02/2010

SISTEMA DI GESTIONE
DELLA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CERTIFICATO N° 4630/37 Parma, 21/10/2013 (L. 1086/71 e successivi D.M. attuativi – UNI EN 15630-3)

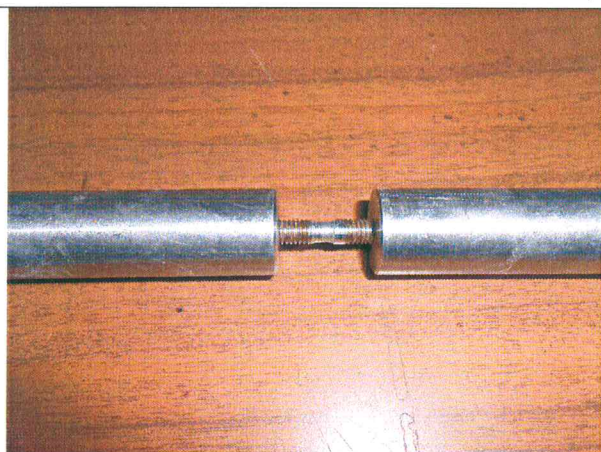
COMMITTENTE: Ing. Luca MELEGARI
Indirizzo: S.llo Boito, 1 - 43121 – Parma
Provenienza dei campioni: Armatura d'acciaio prelevata da testata di pre-tensionamento di trave lato monte (campata tra Pila 4 e Pila 5)
Natura dei campioni: SP308-Ponte sul Taro alla prog. 19+400 in loc. Valmozzola (PR)
Data della prova: Acciaio da precompressione
Data di consegna in laboratorio: 21/10/2013
Ns/Rif.: n° 1763/20132

PROVA A TRAZIONE

PROVINO n.	D (mm)	A _{ridotta} (mm ²)	f _{p(0,2)} (N/mm ²)	f _{p(1,0)} (N/mm ²)	f _{pt} (N/mm ²)	A %
1	7.2	18.1	N.D.	N.D.	1861.7	4.86
2	7.3	17.4	N.D.	N.D.	1891.5	5.02

NOTA: N.D.= Non Determinabile in quanto il provino è troppo corto per misura con estensimetro

La richiesta è stata sottoscritta dal Direttore dei Lavori: Ing. Luca Melegari.



Provino prima della prova di trazione



Provino dopo la prova di trazione

SPERIMENTATORE

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. G. Russo

LABORATORIO ASSOCIATO ALIG: ASSOCIAZIONE dei LABORATORI di INGEGNERIA e GEOTECNICA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.