



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/ITC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/ITC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Inf. D. M. n. 9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/ITC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

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

PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 – METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

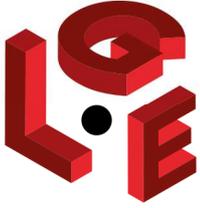
Pag. 1 di 7

COMMITTENTE:	Laterlite S.p.A.
INDIRIZZO:	Via Vittorio Veneto, 30 Rubbiano di Solignano (PR)
DESCRIZIONE DEL CAMPIONE:	n°3 provini cilindrici diam 150 mm altez 300 mm realizzati presso L.G.E. srl utilizzando sacchi di premiscelato "LECACLS 1600"
PROVENIENZA:	Laterlite S.p.A. stabilimento di Rubbiano (PR) – lotto di produzione del 9/6/23
STRUMENTAZIONE:	Modulo elastico : Pressa universale Galdabini classe 1 – estensimetri resistivi 100 mm HBM – digitalizzatore Dewesoft mod. Sirius 24 bit Resistenza a compressione : pressa Controls C 51 F / Pilot 4 50 - C4042 0 - 3000 kN
NS. RIFERIMENTO N.:	1037/23 del 27/6/2023
DATA DELLA PROVA	31/7/2023

RISULTATI SPERIMENTALI

Parametro	Descrizione o valore	
Macchina di prova	Pressa tarata come classe 1	
Preparazione dei provini	Condizionamento 20 ± 2 °C in aria	
Misuratori della deformazione	Estensimetri resistivi (strain gauges) aventi lunghezza 100 mm (2/3 del diametro dei provini)	
Numero e posizionamento dei misuratori di deformazione	n°3 estensimetri posizionati a metà altezza ed in modo regolare (120°) lungo la circonferenza del provino	
Determinazione dei livelli di sforzo utilizzati nella prova $\sigma_p - \sigma_b - \sigma_a$	Valori calcolati sulla base della resistenza media a compressione ottenuta da n°30 provini cilindrici dello stesso tipo e confezionati con lo stesso impasto utilizzato per i provini per la determinazione del modulo elastico	
	Resistenza media a compressione f_c	37,6 MPa pari a 662,7 kN
	Tensione di pre-carico σ_p	1,1 MPa pari a 20 kN
	Primo livello di tensione (sforzo inferiore) σ_b	5,7 MPa pari a 100 kN
	Secondo livello di tensione (sforzo superiore) σ_a	12,5 MPa pari a 220 kN





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/ITC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/ITC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/ITC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

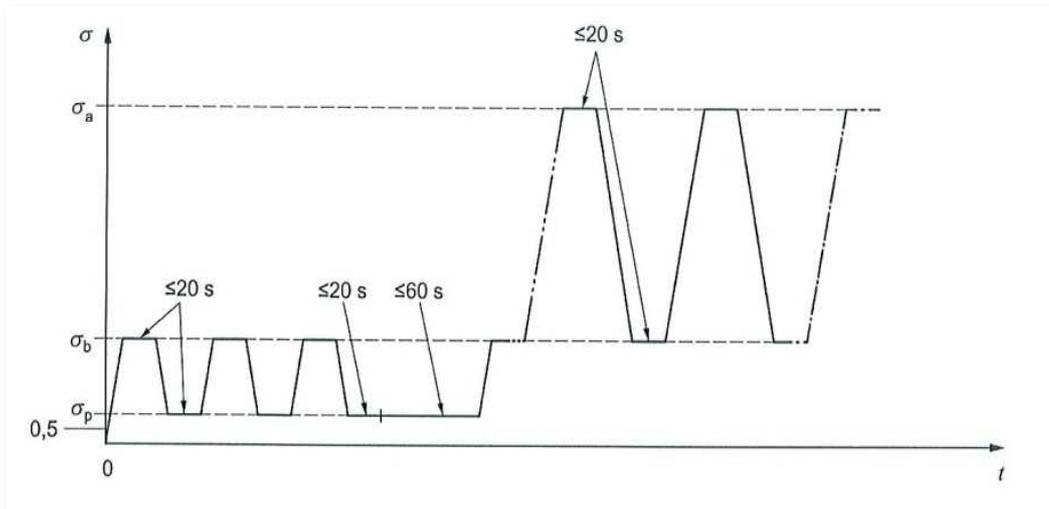
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 – METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

Pag. 2 di 7



Schema dei cicli di carico/scarico





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/ITC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/ITC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Inf. D. M. n. 9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/ITC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

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

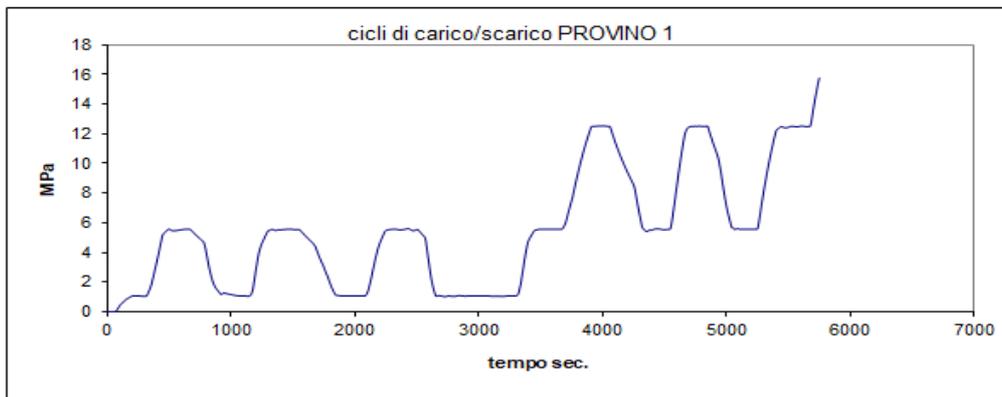
PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 - METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

Pag. 3 di 7

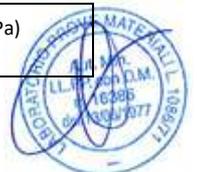
RISULTATI SPERIMENTALI - PROVINO "A"		
CARATTERISTICHE DEL PROVINO	un. mis.	Valore medio
Diametro	mm	149,9
Altezza	mm	307,9
Peso	g	9625
Massa volumica apparente	Kg/m ³	1772
Sezione caricata	mm ²	17647,7
Rettifica superfici schiacciamento	Cappatura con malta cementizia (UNI EN 12390-1)	



	Parametro esaminato	un. mis.	ε 1	ε 2	ε 3
Valutazione di controllo della stabilità del cablaggio	σ _b 2° ciclo	micro ε	332	262	300
	σ _b 3° ciclo	micro ε	334	263	301
	Variazione σ _b 2° ciclo - σ _b 3° ciclo	%	0,6	0,4	0,3
	Limite accettabilità	%	< ± 10	CONFORME	
Controllo posizionamento provino	Media σ _b 3° ciclo	micro ε	299		
	Limite accettabilità	%	< ± 20 (239- 359) CONFORME		

CALCOLO DEL MODULO ELASTICO SECANTE						
Tipo di modulo	Tensione applicata		Deformazione		Valore calcolato	
		MPa		micro ε	MPa	GPa
iniziale E _{c0}	σ _b	5,56	ε _b	303	18158	18,2
	σ _a	12,50	ε _a	685		
stabilizzato E _{c5}	σ _b	5,56	ε _b	354	20296	20,3
	σ _a	12,51	ε _a	697		

Resist unit a rottura a compressione	MPa	35,9	Limite accettab	< ± 20 % f _c (30,1- 45,1 MPa) CONFORME
--------------------------------------	-----	------	-----------------	---





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/ITC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/ITC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Inf. D. M. n. 9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/ITC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

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

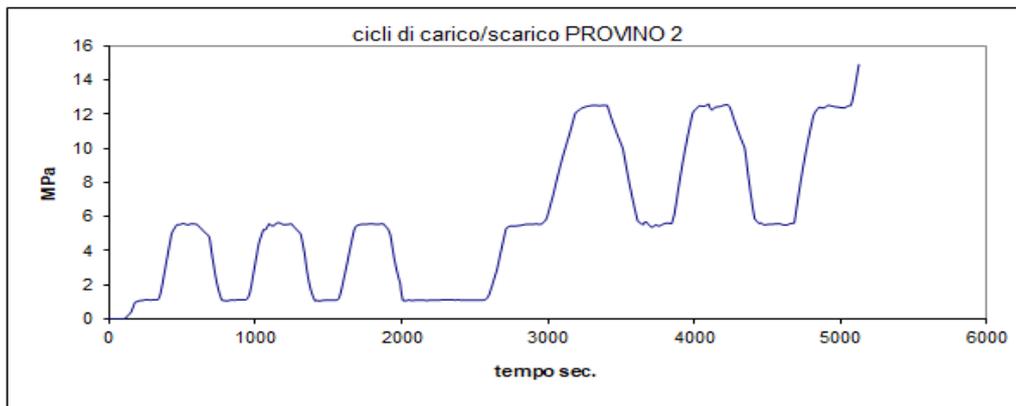
PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 – METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

Pag. 4 di 7

RISULTATI SPERIMENTALI - PROVINO "B"		
CARATTERISTICHE DEL PROVINO	un. mis.	Valore medio
Diametro	mm	149,9
Altezza	mm	306,4
Peso	g	9607
Massa volumica apparente	Kg/m ³	1778
Sezione caricata	mm ²	17647,7
Rettifica superfici schiacciamento	Cappatura con malta cementizia (UNI EN 12390-1)	



	Parametro esaminato	un. mis.	ε 1	ε 2	ε 3
Valutazione di controllo della stabilità del cablaggio	σ _b 2° ciclo	micro ε	338	199	271
	σ _b 3° ciclo	micro ε	319	209	271
	Variazione σ _b 2° ciclo - σ _b 3° ciclo	%	-5,6	5,0	0,0
	Limite accettabilità	%	< + 10	CONFORME	
Controllo posizionamento provino	Media σ _b 3° ciclo	micro ε	266		
	Limite accettabilità	%	< + 20 (213- 320) CONFORME		

CALCOLO DEL MODULO ELASTICO SECANTE						
Tipo di modulo	Tensione applicata		Deformazione		Valore calcolato	
		MPa		micro ε	MPa	GPa
iniziale E _{c0}	σ _b	5,56	ε _b	273	18754	18,8
	σ _a	12,51	ε _a	644		
stabilizzato E _{cs}	σ _b	5,56	ε _b	323	21074	21,1
	σ _a	12,51	ε _a	653		

Resist unit a rottura a compressione	MPa	38,0	Limite accettab	< + 20 % f _c (30,1- 45,1 MPa) CONFORME
--------------------------------------	-----	------	-----------------	---





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/ITC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/ITC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Inf. D. M. n. 9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/ITC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Inf. D. M. n. 16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

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

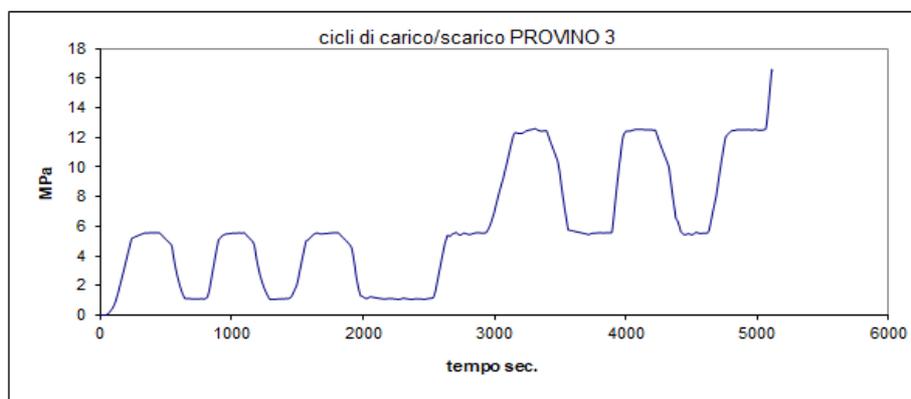
PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 – METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

Pag. 5 di 7

RISULTATI SPERIMENTALI - PROVINO "C"		
CARATTERISTICHE DEL PROVINO	un. mis.	Valore medio
Diametro	mm	149,9
Altezza	mm	308,5
Peso	g	9666
Massa volumica apparente	Kg/m ³	1776
Sezione caricata	mm ²	149,9
Rettifica superfici schiacciamento	Cappatura con malta cementizia (UNI EN 12390-1)	

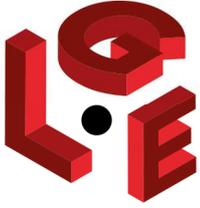


	Parametro esaminato	un. mis.	ϵ 1	ϵ 2	ϵ 3
Valutazione di controllo della stabilità del cablaggio	σ_b 2° ciclo	micro ϵ	325	283	278
	σ_b 3° ciclo	micro ϵ	326	284	278
	Variazione σ_b 2° ciclo - σ_b 3° ciclo	%	0,3	0,4	0,0
	Limite accettabilità	%	< \pm 10 CONFORME		
Controllo posizionamento provino	Media σ_b 3° ciclo	micro ϵ	296		
	Limite accettabilità	%	< \pm 20 (237- 355) CONFORME		

CALCOLO DEL MODULO ELASTICO SECANTE						
Tipo di modulo	Tensione applicata		Deformazione		Valore calcolato	
		MPa		micro ϵ	MPa	GPa
iniziale E_{c0}	σ_b	5,56	ϵ_b	300	17814	17,8
	σ_a	12,51	ϵ_a	690		
stabilizzato E_{cs}	σ_b	5,56	ϵ_b	353	19783	19,8
	σ_a	12,51	ϵ_a	704		

Resist unit a rottura a compressione	MPa	36,4	Limite accettab	< \pm 20 % f_c (30,1- 45,1 MPa) CONFORME
--------------------------------------	-----	------	-----------------	--





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/ITC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/ITC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/ITC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

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

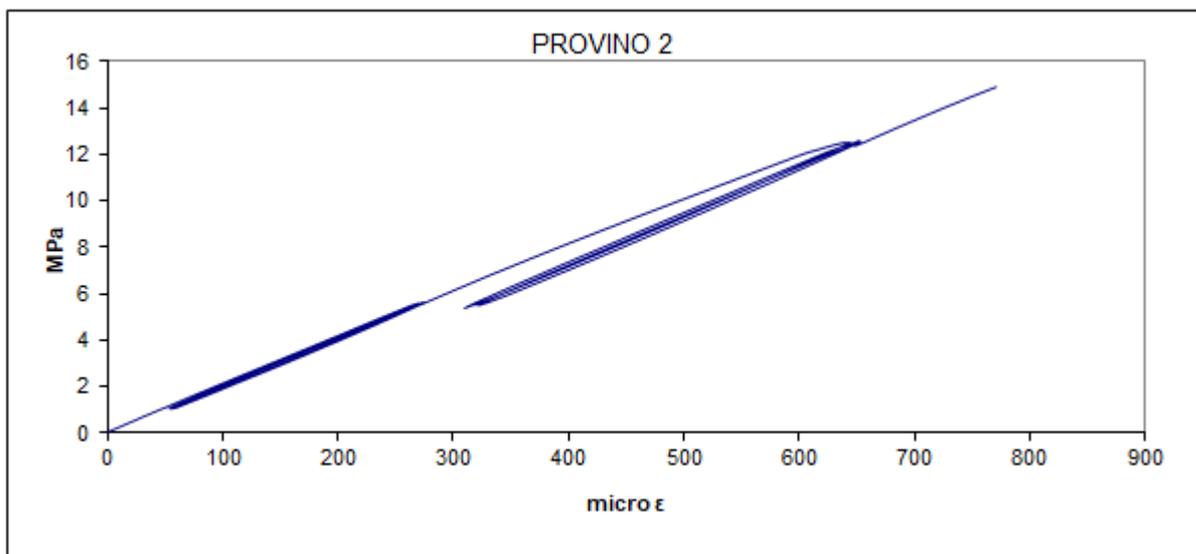
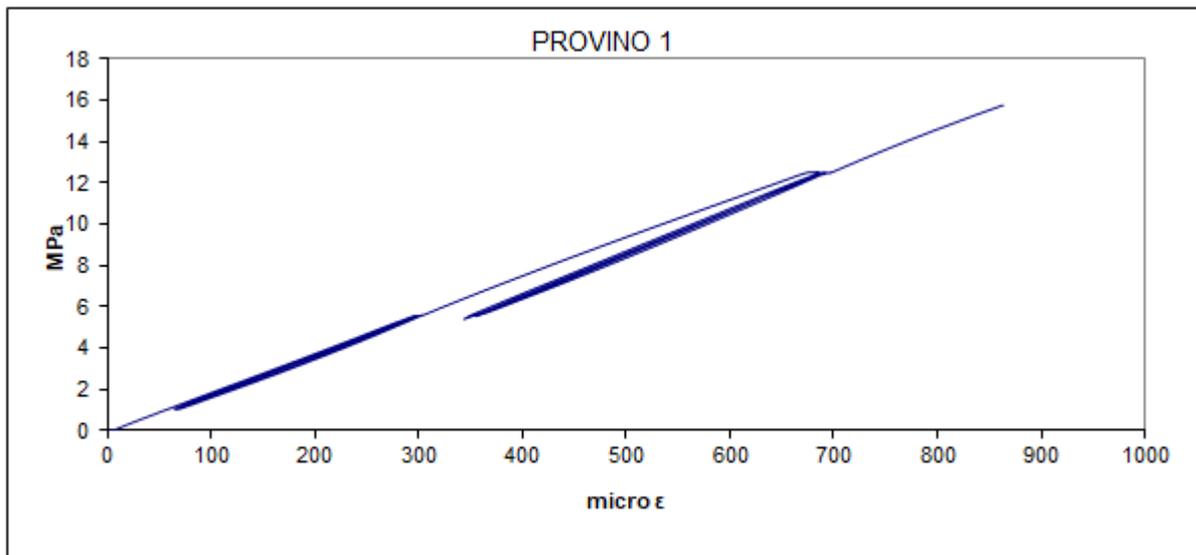
PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 – METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

Pag. 6 di 7

GRAFICI SFORZO 7 DEFORMAZIONE DURANTE I DUE CICLI DI CARICO / SCARICO





LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/STC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

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

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

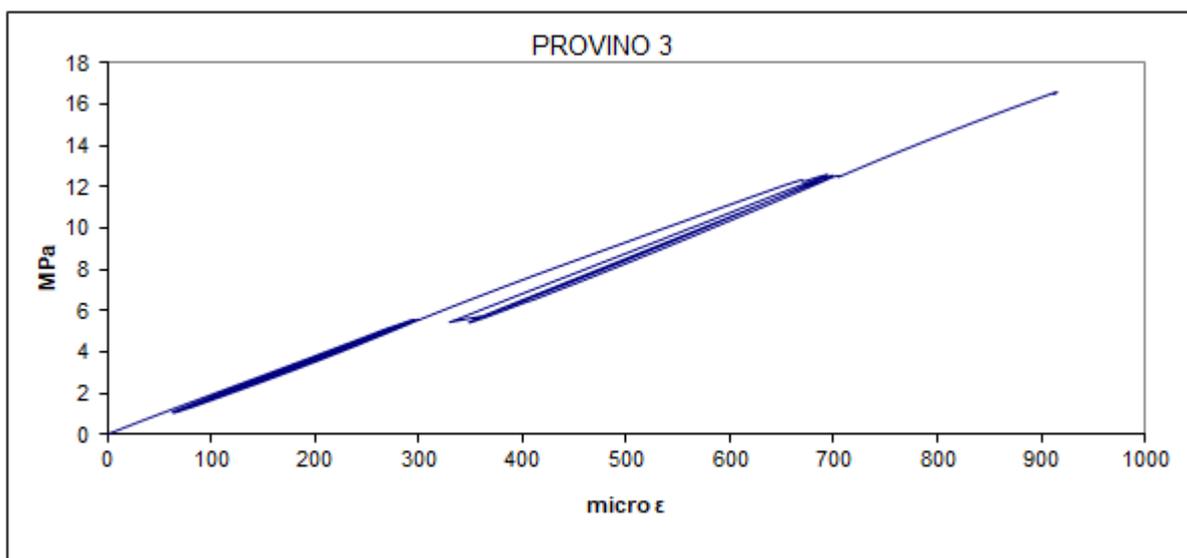
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

PROVE SU CALCESTRUZZO INDURITO

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI ELASTICITA' SECANTE IN COMPRESSIONE (UNI EN 12390-13:2013 – METODO A)

RAPPORTO DI PROVA n° 847/V/P Parma, 5/9/2023

Pag. 7 di 7



VALORI MEDI E VALUTAZIONE STATISTICA

PARAMETRO	Un di mis	Valore medio	Dev. st	Coeff. variaz
MODULO ELASTICO SECANTE INIZIALE	MPa	18242	475,6	0,0261
	GPa	18,2	0,48	0,0261
MODULO ELASTICO SECANTE STABILIZZATO	MPa	20384	650,01718	0,032
	GPa	20,4	0,65	0,032
RES. UNIT. A ROTTURA A COMPRESSIONE	MPa	36,8	1,097	0,030

SPERIMENTATORE

T.I. Andrea Busani



DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Ing. Giuseppe Russo

FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DEL CODICE DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE