



COMUNE DI RAVELLO

Provincia di Salerno

RESTAURO CONSERVATIVO CON RISTRUTTURAZIONE

ARCHITETTONICA DI "VILLA EPISCOPIO"

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO



2. RILIEVI SPECIALISTICI E DIAGNOSTICA

OGGETTO:

Indagini geologiche

Prove martinetto piatto singolo

Elaborato:

N° : 11

REE.06

Scala:

-

Committente: Regione Campania

Data:

Ottobre 2016

Responsabile Unico del Procedimento:
Dott. Giuseppe d'Errico

Aggiornamento:

Direttore dei lavori:
Arch. Francesco D'Agostino

Revisione:

REV.01

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:
Arch. Francesco D'Agostino

File :

REE.06.pdf



P.T.I. - Progetti Territoriali Integrati S.p.A.
Società Generale di Ingegneria, Consulenza e Formazione
Via Medina, 5 - 80133 Napoli - info@ptitalia.it - www.ptitalia.it
Legale rappresentante: Arch. Carmen De Luca



Responsabile della progettazione
Ing. Arch. Maurizio Di Stefano

Rapporto di prova n° E0134/16

del 16 Settembre 2016

RICHIEDENTE: ING. BENINCASA DOMENICO

CANTIERE : *RESTAURO CONSERVATIVO CON RISTRUTTURAZIONE
ARCHITETTONICA DI "VILLA EPISCOPIO"*
Loc. *RAVELLO (SA)*

PROPRIETA': REGIONE CAMPANIA

PROVE RICHIESTE: MARTINETTI PIATTI DOPPIO
INDAGINE SCLEROMETRICA SU MALTA

Il Responsabile settore Controlli Strutture
(Dott. geol. Vito Carbone)



Il Direttore del Laboratorio
(dott. ing. Michele Larocca)

PREMESSA

Il giorno 12 Settembre 2016 su incarico dell'ing. Benincasa Domenico sono state eseguite prove sull'edificio in muratura ubicato nel del comune di RAVELLO (SA).

Nello specifico è stata eseguita prove con i martinetti piatti e un'indagine sclerometrica sulla malta, per poter determinare le relative proprietà meccaniche dell'edificio in muratura.

Le prove eseguite sono state quelle richieste dal Tecnico .

MARTINETTI PIATTI

Nell'ambito del progetto "*Restauro conservativo con ristrutturazione architettonica di Villa Episcopio*" la società SANNIO TEST SRL, specializzata nell'esecuzione ed elaborazione di prove geofisiche e strutturali, è stata incaricata dall'ing. Benincasa Domenico di eseguire un'indagine conoscitiva dei parametri meccanici dei setti murari attraverso l'esecuzione di prove con martinetti piatti.

Nello specifico, è stata eseguita:

- Prova con doppio martinetto "MD1"

La presente relazione è comprensiva dei seguenti allegati

Risultati prove con martinetti

Certificato martinetti piatti

PROVE CON MARTINETTI PIATTI

Negli interventi di consolidamento statico è fondamentale conoscere le caratteristiche meccaniche di deformabilità e resistenza dei materiali costituenti una determinata struttura, infatti la conoscenza delle sue caratteristiche e dei parametri di deformabilità consentirà al progettista di prevedere la risposta della struttura in funzione dello stato tensionale agente.

rapp. di prova n° E0134/16

Pagina 2 di 7

Acquisire i dati sopra citati risulta particolarmente complesso nel caso di strutture in muratura di laterizio o pietra, caratterizzati da un'elevata eterogeneità conseguente all'alternarsi di strati più resistenti (conci murari) e strati meno resistenti (strati di malta).

L'acquisizione dei parametri caratterizzanti meccanicamente le strutture murarie possono essere valutati ricorrendo ad una tecnica d'analisi di tipo semidistruttivo nota come "indagine mediante martinetti piatti".

Le numerose ricerche condotte su tale tecnica e l'elevato numero di prove eseguite in 15 anni di applicazioni, hanno consentito di raggiungere un'ottima affidabilità nella valutazione delle caratteristiche meccaniche delle strutture murarie.

Le informazioni che si possono acquisire mediante una prova con martinetti piatti, sono:

- a) modulo di deformabilità;
- b) resistenza a compressione.

Descrizione della tecnica di prova

Descrizione delle opere

La struttura oggetto d'indagine, sita in *Loc. Ravello (SA)*, è realizzata in:

- Muratura in pietrame disordinato (MD1)

Scelta del campione

La prova prevista, un martinetto doppio, è stata eseguita su una sezione caratteristica, indicata dal tecnico, localizzata una zona più sollecitata e rappresentativa della struttura, nello specifico identificata come martinetti (MD1) sulla muratura di tufo

Attrezzatura di prova

Si descrivono brevemente le attrezzature utilizzate per effettuare le prove.

Martinetti piatti

I martinetti piatti utilizzati sono:



martinetti prodotti dalla Boviar srl, costituiti da lamierino in acciaio ad elevata deformabilità di forma semicircolare allungata, con le seguenti caratteristiche:

- superficie : 775,06 cm²
- spessore : 4,5 mm
- diametro : 35,0 cm
- max. profondità di installazione : 26,0 cm

Attrezzatura per il taglio e sistema di misurazione

Il taglio è stato effettuato con una mototroncatrice a trasmissione eccentrica modello Husqvarna K 960 Ring con motore a scoppio dotata di disco diamantato di diametro pari a 350 mm capace di effettuare tagli della profondità di 260 mm e spessore di 5 mm.

Le misure di convergenza sono state effettuate utilizzando un estensimetro digitale rimovibile modello 58-C0230 di tipo digitale con precisione millesimale, ed una serie di basi di misura di lunghezza pari a 200 mm, realizzate mediante l'incollaggio sulla muratura di piastrine in acciaio invar del diametro di 5 mm.

Sistema idraulico di messa in carico

Per la messa in pressione dei martinetti è stata utilizzata una pompa a mano del tipo GLOTZL modello M1H16 dotata di due manometri tarati del tipo WIKA ad alta precisione Kl. 0.6 con fondo scala (15 e 60 bar).

Descrizione e modalità di esecuzione delle prove

Rilievo delle caratteristiche di deformazione

La determinazione delle caratteristiche di deformazione della muratura viene effettuata praticando due tagli paralleli a distanza di circa 40-50 cm, in modo da delimitare un campione di muratura di dimensioni circa 350 x 400 x 260 mm.

Fase operativa

Come fase preliminare si sono individuati sulla muratura tre basi verticali e una orizzontale intermedie ai tagli. Si sono fatte letture a campione indisturbato (**letture a Pressione=0 bar**) dopo di che sono stati realizzati due tagli paralleli ed inseriti due martinetti al loro interno. I due martinetti paralleli hanno applicato al campione interposto uno stato di sollecitazione monoassiale,

in direzione ortogonale al piano di posa dei conci di muratura e attraverso si è potuto stimare: a) modulo di deformabilità della muratura, b) la resistenza a compressione mediante l'extrapolazione della curva carico-deformazione.

Elaborazione dati

Per le prove sono riportati i seguenti dati:

- i valori di pressione (bar) letti al manometro;
- le corrispondenti letture di deformazione effettuate per le basi di misura verticali, la loro media e la deformazione corrispondente;
- le corrispondenti letture di deformazione effettuate per la base di misura orizzontale, e la deformazione corrispondente;
- grafico DEFORMAZIONI-PRESSIONI del ciclo di carico effettuato sul concio in prova con indicazione del modulo di deformabilità della muratura.

Risultati prove con martinetti

Di seguito vengono riportati i risultati dalle prove effettuate in formato numerico

EDIFICIO	Tipologia muratura	Nome prova	Modulo di Elasticità normale [N/mm ²]	Resistenza a compressione [N/cm ²]
"Restauro conservativo con ristrutturazione architettonica di Villa Episcopo"	Muratura in Pietrame disordinato	MD1	1355	139,5

N.B. Prova interrotta per avvenuta rottura del giunto di malta

Per la visione dettagliata si rimanda agli allegati alla presente relazione

rapp. di prova n° E0134/16



Pagina 5 di 7

PROVA SCLEROMETRICA SU MALTA DI ALLETTAMENTO

Lo sclerometro (comp. dal greco ant. "misura di quanto è duro" [skléros]) è uno strumento per l'esecuzione di prove empiriche *in situ* e non distruttive, dette **prove sclerometriche**, finalizzate ad accertare la stima speditiva della resistenza meccanica di elementi strutturali in calcestruzzo e delle malte di collegamento ed altri materiali. Tale stima si basa sulla misura della durezza superficiale del materiale da testare, la quale è rapportata all'indice di rimbalzo dello strumento.

Per la prova eseguita sulla malta di allettamento dei blocchi di tufo, si è utilizzato di uno sclerometro meccanico tipo M di produzione Pasi S.r.l. matr. 24982, con le quali è stato possibile inoltre stimare, seppur in maniera indiretta le caratteristiche di resistenza delle stesse ed utilizzate come legante tra i blocchi di tufo.

Dai valori medi dell'indice di rimbalzo (H_m), mediante la tabella di correlazione fornita con lo sclerometro, si sono determinati i valori di resistenza a compressione della muratura riportati nella tabella che segue:

Struttura	Indici di rimbalzo										Rimbalzo medio	Resistenza
	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
Malta muratura pietra p.t.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d. N/mm ²
Malta muratura tufo p.t.	12	10	11	10	11	8	10	11	11	9	10,3	n.d. N/mm ²

I valori rilevati dalle indagini sclerometriche sulle malte sono confrontati con quelli forniti dalla Unione Internazionale di Laboratori ed Esperti in Materiali, Sistemi e Strutture da costruzione (RILEM):

Classe	Durezza	Indicazione di qualità
0	< 15	Very soft
A	15-25	Soft
B	25-35	Moderate
C	35-45	Normal
D	45-55	Hard
E	> 55	Very hard

Si riscontra come la malta rientri nella classe 0 di qualità molto soffice.



Allegato Fotografico



Particolare prova con i martinetti piatti doppio



Particolare lesione della malta martinetti piatti





Via Cesine, 23 - 82018 - S. Giorgio Del Sannio (BN)
Tel. Fax 0824337392 - P.I. 01209370624

C.C.I.A.A. n. 20774/2000
Cap. Soc. € 48.753,53

www.sanniotest.it | info@sanniotest.it

LABORATORIO TECNOLOGICO SPERIMENTALE PER PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE

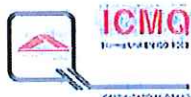
Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 16/09/2016

FJTB Vers 1.24

Committente regione campania Data esecuzione prova : 12/09/2016
Lavoro : Rest. cons. con ristruttur. arch. di "Villa"
Ubicazione prova : Saggio 2 quota 0,00 Sigla prova : MD1
Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato
Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviari, Controls
Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi
Costanti :
Km : 0,90 Deformometro 1,000
Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Press(bar)	PressEff	1	2	3	media-V	Def-V	4	Def-O
0,0	0,00	40,00	14,00	27,00	27,00	0,0E+0	-29,00	0,0E+0
1,0	0,82	25,00	7,000	16,00	16,00	5,5E-5	-22,00	-3,5E-5
2,0	1,64	10,00	-4,000	3,000	3,000	1,2E-4	-16,00	-6,5E-5
3,0	2,46	-2,000	-16,00	-9,000	-9,000	1,8E-4	-3,000	-1,3E-4
4,0	3,28	-13,00	-29,00	-21,00	-21,00	2,4E-4	10,00	-1,9E-4
5,0	4,10	-20,00	-41,00	-31,00	-30,67	2,9E-4	27,00	-2,8E-4
7,0	5,74	-31,00	-55,00	-43,00	-43,00	3,5E-4	45,00	-3,7E-4
9,0	7,39	-47,00	-69,00	-58,00	-58,00	4,3E-4	61,00	-4,5E-4
11,0	9,03	-102,0	-121,0	-112,0	-111,7	6,9E-4	93,00	-6,1E-4
13,0	10,67	-201,0	-198,0	-200,0	-199,7	1,1E-3	172,0	-1,0E-3
15,0	12,31	-319,0	-283,0	-301,0	-301,0	1,6E-3	267,0	-1,5E-3
17,0	13,95	-506,0	-439,0	-473,0	-472,7	2,5E-3	409,0	-2,2E-3



Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 16/09/2016

FJTB Vers 1.24

Committente regione campania Data esecuzione prova : 12/09/2016
Lavoro : Rest. cons. con ristruttur. arch. di "Villa"
Ubicazione prova : Saggio 2 quota 0,00 Sigla prova : MD1
Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato
Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls
Basi di Misura (mm) 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi
Costanti :
Km : 0,90 Deformometro 1,000
Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Moduli Deformabilità

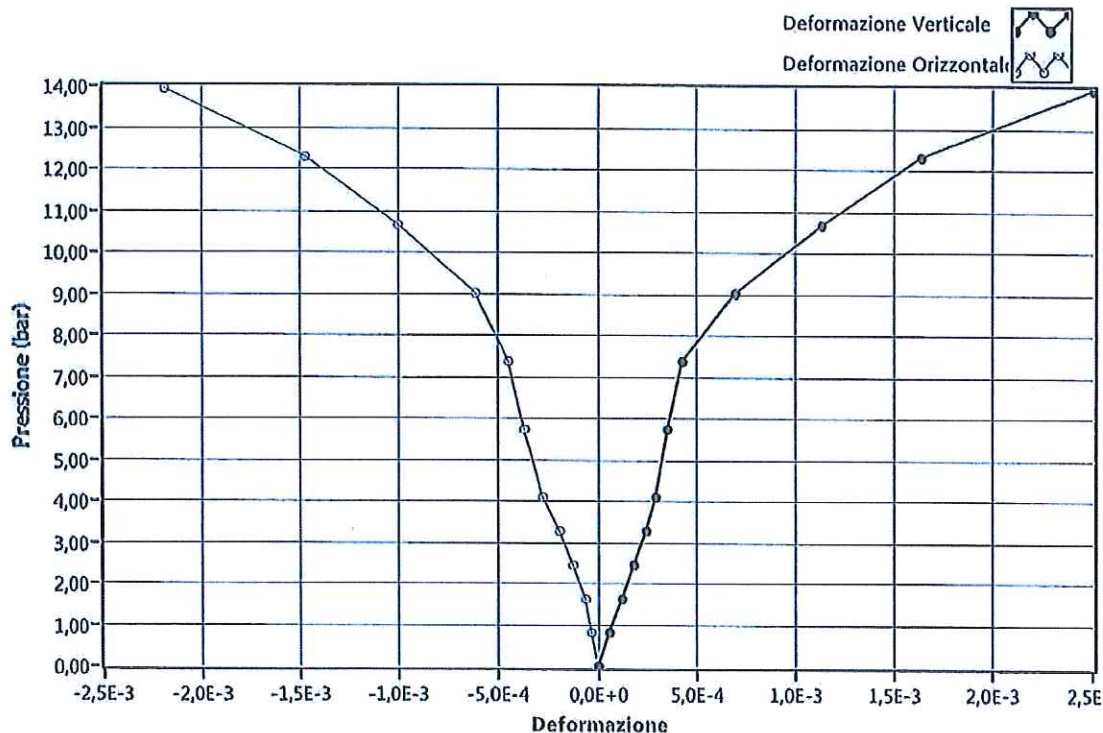
E 0-4 <---> 1355 MPa

Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 16/09/2016

FJTb Vers 1.24

Committente regione campania Data esecuzione prova : 12/09/2016
Lavoro : Rest. cons. con ristruttur. arch. di "Villa"
Ubicazione prova : Saggio 2 quota 0,00 Sigla prova : MD1
Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato
Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls
Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi
Costanti :
Km : 0,90 Deformometro 1,000
Kt : 0,91 Divisione : 0,001





POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO PROVE MATERIALI
20133 MILANO – P.ZA LEONARDO DA VINCI, 32

Accettazione materiale:
Via Celoria, 3
orario 9 – 12

TELEX 333467 POLIMI I
TELEFAX 23994211

Cod. Fiscale 80057930150
P. IVA 04376620151

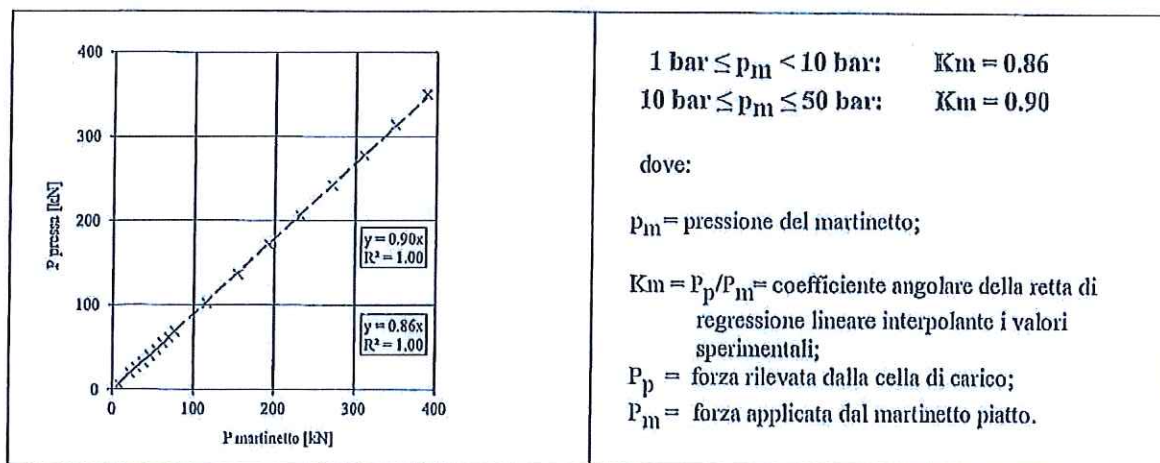
Segret. accett. 2399.4210
Segret. certif. 2399.4211

Richiedente: Boviar S.r.l.

MARTINETTO: MP-8A-01/2011-00428

Sigla martinetto:	MP-8A-01/2011-00428	
Dimensioni:	350 x 259 x 4.2 mm	
Area:	77506 mm ²	
Spessore lamiera:	0.8 mm	

p martinetto	P martinetto	P ₁ pressa	P ₂ pressa	P ₃ pressa	P media pressa
[bar]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	8	6.11	6.21	6.31	6
2	16	12.31	12.44	12.55	12
3	23	19.14	19.20	19.27	19
4	31	25.44	25.51	25.57	26
5	39	31.82	31.96	32.13	32
6	47	39.38	39.44	39.50	39
7	54	46.58	46.63	46.68	47
8	62	54.70	54.75	54.84	55
9	70	61.46	61.51	61.60	62
10	78	68.46	68.53	68.57	69
15	116	101.79	102.04	102.16	102
20	155	136.13	136.16	136.17	136
25	194	170.94	171.05	171.15	171
30	233	206.28	206.31	206.35	206
35	271	242.14	242.14	242.13	242
40	310	277.91	277.99	278.09	278
45	349	313.88	314.02	314.15	314
50	388	350.20	350.30	350.40	350



Il Responsabile Tecnico
Marco Antico



POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO PROVE MATERIALI
20133 MILANO - P.ZA LEONARDO DA VINCI, 32

Accettazione materiale:
Via Celoria, 3
orario 9 - 12

TELEX 333467 POLIMI I
TELEFAX 23994211

Cod. Fiscale 80057930150
P. IVA 04376620151

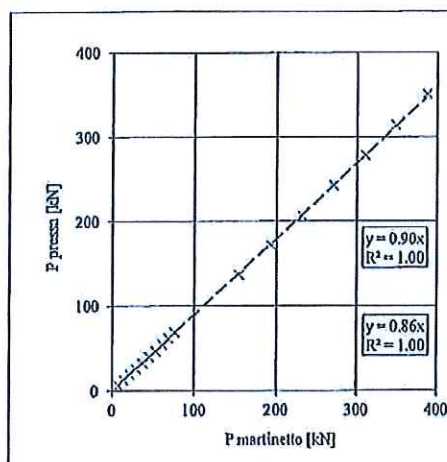
Segret. accett. 2399.4210
Segret. certif. 2399.4211

Richiedente: Boviar S.r.l.

MARTINETTO: MP-8A-01/2011-00425

Sigla martinetto:	MP-8A-01/2011-00425	
Dimensioni:	350 x 259 x 4,2 mm	
Area:	77506 mm ²	
Spessore lamiera:	0,8 mm	

p martinetto	P martinetto	P ₁ pressa	P ₂ pressa	P ₃ pressa	P media pressa
[bar]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	8	6,11	6,24	6,34	6
2	16	12,37	12,47	12,55	12
3	23	19,11	19,17	19,22	19
4	31	25,46	25,53	25,58	26
5	39	31,80	31,89	32,01	32
6	47	39,41	39,48	39,54	39
7	54	46,37	46,42	46,47	46
8	62	54,41	54,46	54,54	54
9	70	61,51	61,56	61,63	62
10	78	68,52	68,57	68,61	69
15	116	101,98	102,14	102,18	102
20	155	136,35	136,42	136,46	136
25	194	171,18	171,35	171,56	171
30	233	206,48	206,78	206,85	207
35	271	242,22	242,72	242,66	243
40	310	278,33	278,60	278,85	279
45	349	314,07	314,70	314,88	315
50	388	350,32	350,98	351,15	351



1 bar ≤ p_m < 10 bar: $K_m = 0.86$

10 bar ≤ p_m ≤ 50 bar: $K_m = 0.90$

dove:

p_m = pressione del martinetto;

$K_m = P_p / P_m$ = coefficiente angolare della retta di regressione lineare interpolante i valori sperimentali;

P_p = forza rilevata dalla cella di carico;

P_m = forza applicata dal martinetto piatto.

Il Responsabile Tecnico
Marco Antico



Via Cesine, 23 - 82018 - S. Giorgio Del Sannio (BN)
Tel. Fax 0824337392 - P.I. 01209370624

C.C.I.A.A. n. 20774/2000
Cap. Soc. € 48.753,53

www.sanniotest.it | info@sanniotest.it

LABORATORIO TECNOLOGICO SPERIMENTALE PER PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE

AUTORIZZATO CON D.M. n. 54866 del 18.04.06 ai sensi della Legge 1086 e successivi

Rapporto di prova n° E0109/16

del 27 Luglio 2016

RICHIEDENTE: ING. BENINCASA

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE
Il legale rappresentante

CANTIERE : *LAVORI EX PALAZZO EPISCOPALE*
Loc Via Boccaccio - *RAVELLO (SA)*

PROPRIETA': REGIONE CAMPANIA

PROVE RICHIESTE: MARTINETTO PIATTO SINGOLO

Il Responsabile settore Controlli Strutture
(Dott. geol. Vito Carbone)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. ing. Michele Larocca)



PREMESSA

Il giorno 25 Luglio 2016 su incarico dell'ing. Benincasa è stata eseguita una prova sulla struttura in muratura in via Boccaccio del comune di Ravello (SA).

Nello specifico è stata eseguita una prova con i martinetti piatti, per poter determinare le relative proprietà meccaniche dell'edificio in muratura.

Le prove eseguite sono state quelle richieste dal Tecnico .

MARTINETTI PIATTI

Nell'ambito del progetto "*lavori ex palazzo episcopale*" la società SANNIO TEST SRL, specializzata nell'esecuzione ed elaborazione di prove geofisiche e strutturali, è stata incaricata dall'ing. Benincasa di eseguire un'indagine conoscitiva dei parametri meccanici dei setti murari attraverso l'esecuzione di prove con martinetti piatti.

Nello specifico, è stata eseguita:

- Prova con martinetto singolo "MS1"

La presente relazione è comprensiva dei seguenti allegati

Risultati prove con martinetti

Certificato martinetti piatti

PROVE CON MARTINETTI PIATTI

Negli interventi di consolidamento statico è fondamentale conoscere le caratteristiche meccaniche di deformabilità e resistenza dei materiali costituenti una determinata struttura, infatti la conoscenza delle sue caratteristiche e dei parametri di deformabilità consentirà al progettista di prevedere la risposta della struttura in funzione dello stato tensionale agente.

Acquisire i dati sopra citati risulta particolarmente complesso nel caso di strutture in muratura di laterizio o pietra, caratterizzati da un'elevata eterogeneità conseguente all'alternarsi di strati più resistenti (conci murari) e strati meno resistenti (strati di malta).

L'acquisizione dei parametri caratterizzanti meccanicamente le strutture murarie possono essere valutati ricorrendo ad una tecnica d'analisi di tipo semidistruttivo nota come "indagine mediante martinetti piatti".

Le numerose ricerche condotte su tale tecnica e l'elevato numero di prove eseguite in 15 anni di applicazioni, hanno consentito di raggiungere un'ottima affidabilità nella valutazione delle caratteristiche meccaniche delle strutture murarie.

Le informazioni che si possono acquisire mediante una prova con martinetti piatti, sono:

- a) stato di sollecitazione esistente nella struttura muraria;

Descrizione della tecnica di prova

Descrizione delle opere

La struttura oggetto d'indagine, sita in *Loc. Via Boccaccio - Ravello (SA)*, è realizzata in:

- Muratura in pietrame disordinato

Scelta del campione

La prova prevista, un martinetto singolo, è stata eseguita su una sezione caratteristica, indicata dal tecnico, localizzate una zona più sollecitata e rappresentativa della struttura, nello specifico identificata come martinetti (MS1) effettuate al piano primo

Attrezzatura di prova

Si descrivono brevemente le attrezzature utilizzate per effettuare le prove.

Martinetti piatti

I martinetti piatti utilizzati sono:

martinetti prodotti dalla Boviar srl, costituiti da lamierino in acciaio ad elevata deformabilità di forma semicircolare allungata, con le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--------------|--------------------------|
| ➤ superficie | : 775.06 cm ² |
| ➤ spessore | : 4.5 mm |
| ➤ diametro | : 35.0 cm |



➤ max. profondità di installazione : 26.0 cm

Attrezzatura per il taglio e sistema di misurazione

Il taglio è stato effettuato con una mototroncatrice a trasmissione eccentrica modello Husqvarna K 960 Ring con motore a scoppio dotata di disco diamantato di diametro pari a 350 mm capace di effettuare tagli della profondità di 260 mm e spessore di 5 mm.

Le misure di convergenza sono state effettuate utilizzando un estensimetro digitale rimovibile modello 58-C0230 di tipo digitale con precisione millesimale, ed una serie di basi di misura di lunghezza pari a 200 mm, realizzate mediante l'incollaggio sulla muratura di piastrine in acciaio invar del diametro di 5 mm.

Sistema idraulico di messa in carico

Per la messa in pressione dei martinetti è stata utilizzata una pompa a mano del tipo GLOTZL modello M1H16 dotata di due manometri tarati del tipo WIKA ad alta precisione KI. 0.6 con fondo scala (15 e 60 bar).

Descrizione e modalità di esecuzione delle prove

Rilievo delle caratteristiche di deformazione

La determinazione delle caratteristiche di deformazione della muratura viene effettuata praticando due tagli paralleli a distanza di circa 40-50 cm, in modo da delimitare un campione di muratura di dimensioni circa 350 x 400 x 260 mm.

Fase operativa

Come fase preliminare si sono individuati sulla muratura tre basi verticali e una orizzontale intermedie ai tagli. Si sono fatte letture a campione indisturbato (**letture a Pressione=0 bar**) dopo di che sono stati realizzati due tagli paralleli ed inseriti due martinetti al loro interno. I due martinetti paralleli hanno applicato al campione interposto uno stato di sollecitazione monoassiale, in direzione ortogonale al piano di posa dei conci di muratura e attraverso si è potuto stimare: a) modulo di deformabilità della muratura, b) la resistenza a compressione mediante l'estrapolazione della curva carico-deformazione.

Elaborazione dati

Per le prove sono riportati i seguenti dati:

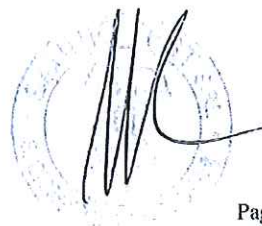
- i valori di pressione (bar) letti al manometro;
- le corrispondenti letture di deformazione effettuate per le basi di misura verticali, la loro media e la deformazione corrispondente;
- le corrispondenti letture di deformazione effettuate per la base di misura orizzontale, e la deformazione corrispondente;
- grafico DEFORMAZIONI-PRESSIONI del ciclo di carico effettuato sul concio in prova con indicazione del modulo di deformabilità della muratura.

Risultati prove con martinetti

Di seguito vengono riportati i risultati dalle prove effettuate in formato numerico

EDIFICIO	Tipologia muratura	Nome prova	Pressione di ripristino [bar]	Tensione in situ [N/cm ²]
<i>"Lavori ex palazzo episcopale"</i>	Muratura in pietrame disordinato	MS1	3,78	29,7

Per la visione dettagliata si rimanda agli allegati alla presente relazione.



ALLEGATO FOTOGRAFICO



Particolare esecuzione del taglio (foto a sx), particolare esecuzione prova MS1 (foto dx)



Prova Singolo Martinetto

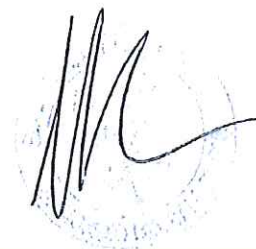
Data: 27/07/2016

FJTB Vers 1.24

Committente Regione Campania Data esecuzione prova : 25/07/2016
Lavoro : Lavori ex palazzo Episcopale
Ubicazione prova : muratura piano primo Sigla prova : MS1
Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato
Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviari, Controls
Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Singolo
Costanti :
Km : 0,86 Deformometro 1,000
Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Riferimento		1	2	3	media	
lettura prima del taglio		-458,0	18,00	33,00	-135,7	
lettura dopo il taglio		-626,0	-142,0	-168,0	-312,0	

Press(bar)	PressEff	1	2	3	media	S.(mm)
0,0	0,00	-626,0	-142,0	-168,0	-312,0	0,18
0,5	0,39	-620,0	-138,0	-159,0	-305,7	0,17
1,0	0,78	-604,0	-108,0	-144,0	-285,3	0,15
1,5	1,18	-571,0	-89,00	-120,0	-260,0	0,12
2,0	1,57	-527,0	-63,00	-96,00	-228,7	0,093
2,5	1,96	-501,0	-40,00	-72,00	-204,3	0,069
3,0	2,35	-465,0	-17,00	-48,00	-176,7	0,041
3,5	2,74	-431,0	5,000	-21,00	-149,0	0,013
4,0	3,14	-394,0	32,00	4,000	-119,3	-0,016



Prova Singolo Martinetto

Data: 27/07/2016

FJTB Vers 1.24

Committente Regione Campania Data esecuzione prova : 25/07/2016
Lavoro : Lavori ex palazzo Episcopale
Ubicazione prova : muratura piano primo Sigla prova : MS1
Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato
Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls
Basi di Misura (mm) 200,0 Tipo prova : Singolo
Costanti :
Km : 0,86 Deformometro 1,000
Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Risultati

Pressione di ripristino [P] = 3,78 bar

Tensione in situ [Ts] = 2,97 daN/cm²



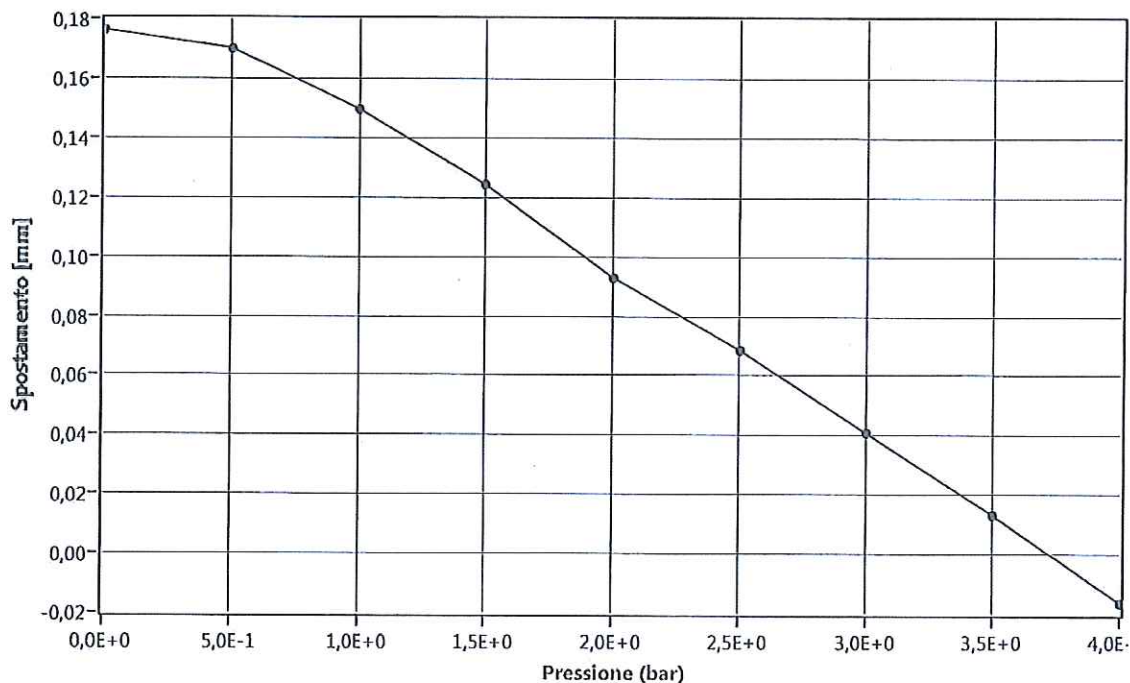
Prova Singolo Martinetto

Data: 27/07/2016

FJTB Vers 1.24

Committente	Regione Campania	Data esecuzione prova :	25/07/2016
Lavoro :	Lavori ex palazzo Episcopale		
Ubicazione prova :	muratura piano primo	Sigla prova :	MS1
Tipologia Muraria :	Muratura in pietrame disordinato		
Caratteristiche Strumentali :	Glötzl, Boviari, Controls		
Basi di Misura (mm) :	200,0	Tipo prova :	Singolo
Costanti :			
Km :	0,86	Deformometro	1,000
Kt :	0,91	Divisione :	0,001

Curva carico-spostamenti 





POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO PROVE MATERIALI
20133 MILANO - P.ZA LEONARDO DA VINCI, 32

Cod. Fiscale 80057930150
P. IVA 04376620151

Accettazione materiale:
Via Celoria, 3
orario 9 - 12

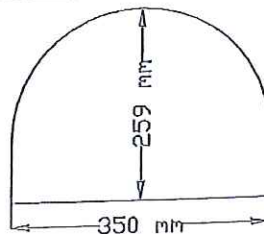
TBLBX 333467 POLIMI I
TBLBFAX 23994211

Segret. accett. 2399.4210
Segret. certif. 2399.4211

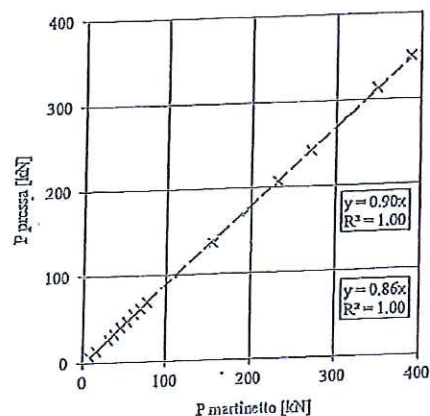
Richiedente: Boviar S.r.l.

MARTINETTO: MP-8A-01/2011-00423

Sigla martinetto: MP-8A-01/2011-00423
Dimensioni: 350 x 259 x 4.2 mm
Area: 77506 mm²
Spessore lamiera: 0.8 mm



p martinetto	P martinetto	P ₁ pressa	P ₂ pressa	P ₃ pressa	P media pressa
[bar]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	8	6.09	6.22	6.32	6
2	16	12.31	12.42	12.49	12
3	23	19.11	19.16	19.23	19
4	31	25.47	25.53	25.59	26
5	39	31.82	31.92	32.04	32
6	47	39.40	39.46	39.51	39
7	54	46.22	46.25	46.29	46
8	62	54.75	54.78	54.89	55
9	70	61.46	61.52	61.58	62
10	78	68.49	68.58	68.62	69
15	116	101.75	102.01	102.11	102
20	155	136.01	136.07	136.13	136
25	194	170.95	171.01	171.07	171
30	233	206.20	206.28	206.35	206
35	271	241.90	241.97	242.04	242
40	310	277.82	277.91	278.02	278
45	349	313.79	313.86	313.93	314
50	388	349.97	350.05	350.12	350



1 bar ≤ p_m < 10 bar: K_m = 0.86
10 bar ≤ p_m ≤ 50 bar: K_m = 0.90

dove:

P_m = pressione del martinetto;

K_m = P_p/P_m = coefficiente angolare della retta di regressione lineare interpolante i valori sperimentali;

P_p = forza rilevata dalla cella di carico;

P_m = forza applicata dal martinetto piatto.

Il Responsabile Tecnico
Marco Antico