



RGM PROVE di Ing. Rosa Marcello & C. s.r.l.
Via Albero, 85 - 36042 Breganze (VI)
C.F. e P.I. 02869240248
Tel 0445/850046 - Fax 0445/850900 e-mail:
info@provedicarico.it www.provedicarico.it



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =



Prove di carico - Indagini e Diagnostica strutturale - Controlli non distruttivi - Monitoraggi - Prove fonometriche

RELAZIONE PROVE DI MARTINETTO PIATTO SINGOLO E DOPPIO

I giorni xxxxxx la ditta RGM prove s.r.l. ha eseguito n° 4 prove di martinetto piatto doppio e n° 4 prove di martinetto piatto singolo presso xxxxxx a xxxxxxxxxxxx.

ESECUZIONE PROVE CON MARTINETTI PIATTI DOPPI SU ELEMENTO IN MURATURA

All'elemento in muratura da indagare vengono praticati due tagli orizzontali paralleli in corrispondenza dei giunti di malta, mediante disco diamantato; successivamente nei tagli appena praticati si pongono due martinetti oleodinamici piatti, opportunamente azionati da una pompa oleodinamica manuale.

Il rilievo della pressione avviene mediante l'impiego di un trasduttore di pressione con precisione del 0,3 % FSO collegato ad un acquirente dati digitale su cui si eseguono le letture.

Vengono applicate n°3 coppie di basi deformometriche, sui cui si effettuano le letture dei cedimenti tramite trasduttori digitali (risoluzione:1/1000 mm), nella zona compresa dai tagli distanti reciprocamente circa 10cm. Una volta inseriti i martinetti vengono messi in pressione per gradini di carico successivi monitorando e registrando contemporaneamente le deformazioni.

Elaborazione dati

Viene ricavato il Modulo di Elasticità della muratura come rapporto tra l'incremento di pressione applicata e la deformazione media specifica calcolata su ogni gradino di carico.

Alla pressione applicata si appone, per tale tipologia di prova, un coefficiente di correzione K_m , al quale si associa il significato di *valore massimo della pressione che si riesce a trasmettere al mezzo in modalità di comportamento ottimale del martinetto*, ovvero non permettendo dilatazioni delle facce del martinetto superiori ai valori imposti nella procedura di taratura.

Più semplicemente K_m indica, sempre in condizioni ottimali di utilizzo, la percentuale della pressione che, applicata all'interno del martinetto, si riesce a trasferire alla superficie del materiale (muratura o

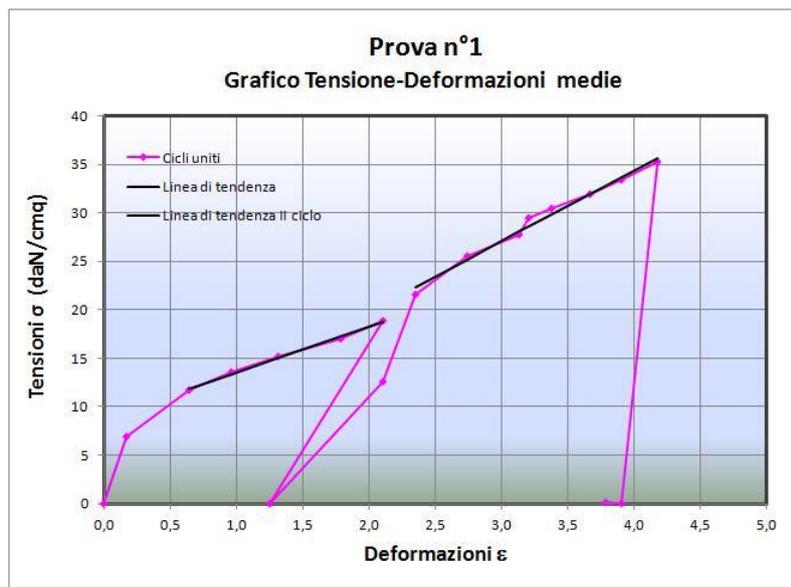
roccia) in cui è stato inserito il martinetto stesso. Per il martinetto utilizzato si applica un valore K_m compreso tra 0,84 e 0,89. Infine si ricorda il coefficiente 1,02 di trasformazione da bar a Kg/cm^2 .

Viene riportato di seguito il diagramma tensione/deformazione con la costruzione grafica per il calcolo del Modulo di Elasticità e del cedimento iniziale di assestamento (se presente).

Inoltre si riportano i cedimenti ricavati dalle letture fatte al deformometro da cui si calcolano le Deformazioni percentuali.

Prova di carico n°1 con martinetti piatti doppi - Elaborazione dati

Pressione (bar)	σ (daN/cm ²)	Accorciamenti assoluti misurati (mm)				Deformazioni % $\epsilon = \Delta l / l$				Deformazione media $\epsilon = \Delta l / l$	Coeff. di Poisson
		A1	A2	A3	Ora	A1	A2	A3	A4		
0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	14.22.33	0,000	0,000	0,000	**	0,000	**
8,3	6,97	0,010	0,000	0,115	14.24.13	0,042	0,000	0,485	**	0,176	**
13,2	11,75	0,106	0,192	0,162	14.24.52	0,445	0,810	0,684	**	0,646	**
15,2	13,53	0,167	0,297	0,219	14.25.03	0,702	1,253	0,924	**	0,960	**
17,0	15,13	0,225	0,418	0,295	14.25.14	0,945	1,764	1,245	**	1,318	**
19,1	17,00	0,312	0,558	0,404	14.26.02	1,311	2,354	1,705	**	1,790	**
21,2	18,87	0,365	0,664	0,472	14.26.26	1,534	2,802	1,992	**	2,109	**
0,0	0,00	0,774	0,038	0,086	14.40.27	3,252	0,160	0,363	**	1,258	**
14,1	12,55	0,910	0,418	0,172	14.41.07	3,824	1,764	0,726	**	2,104	**
24,2	21,54	0,937	0,511	0,231	14.41.18	3,937	2,156	0,975	**	2,356	**
28,7	25,54	1,042	0,651	0,264	14.41.36	4,378	2,747	1,114	**	2,746	**
31,2	27,77	1,176	0,779	0,282	14.42.38	4,941	3,287	1,190	**	3,139	**
33,1	29,46	1,202	0,779	0,306	14.42.55	5,050	3,287	1,291	**	3,209	**
34,2	30,44	1,298	0,779	0,334	14.48.08	5,454	3,287	1,409	**	3,383	**
35,9	31,95	1,520	0,779	0,316	14.48.26	6,387	3,287	1,333	**	3,669	**
37,5	33,38	1,694	0,763	0,330	14.48.43	7,118	3,219	1,392	**	3,910	**
39,6	35,24	1,864	0,762	0,356	14.48.56	7,832	3,215	1,502	**	4,183	**
0,0	0,00	1,874	0,599	0,314	14.51.19	7,874	2,527	1,325	**	3,909	**
0,1	0,08	1,834	0,556	0,312	14.51.36	7,706	2,346	1,316	**	3,789	**



Si sono ottenuti i seguenti valori di Modulo di Elasticità e tensione di prima fessurazione:

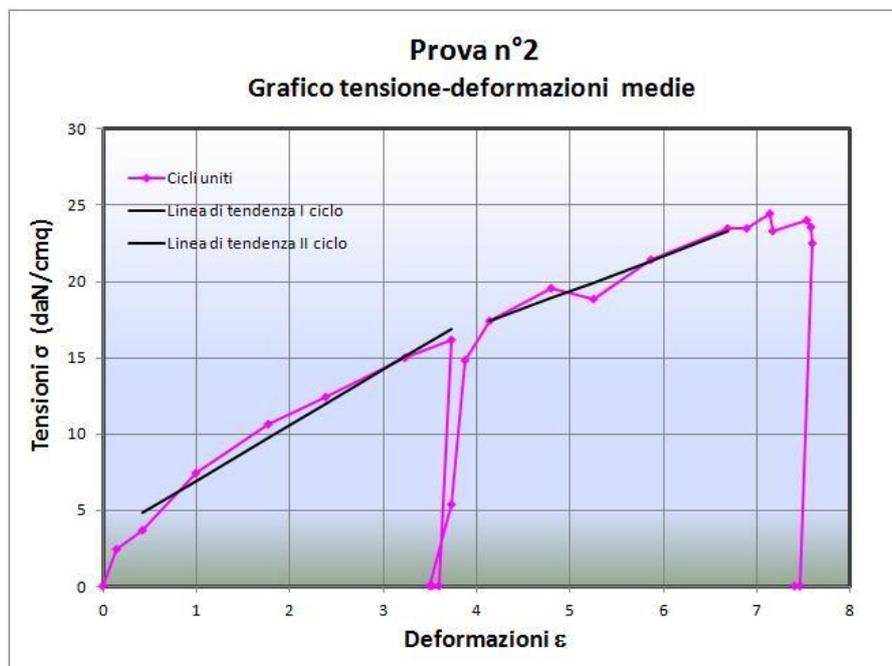
$E = 4868 \text{ daN/cm}^2$ I ciclo

E = 7501 daN/cm² II ciclo

Tensione di prima fessurazione 27,77 daN/cm²

Prova di carico n°2 con martinetti piatti doppi - Elaborazione dati

Pressione (bar)	σ (daN/cm ²)	Accorciamenti assoluti misurati (mm)				Deformazioni % $\epsilon = \Delta l / l$				Deformazione media $\epsilon = \Delta l / l$	Coeff. di Poisson
		A1	A2	A3	Ora	A1	A2	A3	A4		
0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	17.12.40	0,000	0,000	0,000	**	0,000	**
2,9	2,44	0,060	-0,008	0,041	17.14.53	0,245	-0,035	0,211	**	0,140	**
4,4	3,70	0,075	-0,031	0,210	17.17.28	0,306	-0,135	1,082	**	0,418	**
8,8	7,39	0,180	-0,001	0,438	17.17.45	0,735	-0,004	2,258	**	0,996	**
12,0	10,68	0,336	0,099	0,678	17.18.02	1,371	0,430	3,495	**	1,766	**
14,0	12,46	0,473	0,194	0,845	17.18.17	1,931	0,843	4,356	**	2,377	**
16,9	15,04	0,663	0,325	1,080	17.18.37	2,706	1,413	5,567	**	3,229	**
18,2	16,20	0,791	0,420	1,190	17.18.58	3,229	1,826	6,134	**	3,730	**
0,0	0,00	0,758	0,357	1,190	17.19.33	3,094	1,552	6,134	**	3,593	**
0,0	0,00	0,730	0,339	1,190	17.19.55	2,980	1,474	6,134	**	3,529	**
0,0	0,00	0,716	0,327	1,190	17.20.17	2,922	1,422	6,134	**	3,493	**
6,4	5,38	0,807	0,383	1,210	17.20.40	3,294	1,665	6,237	**	3,732	**
16,7	14,86	0,847	0,446	1,210	17.20.54	3,457	1,939	6,237	**	3,878	**
19,6	17,44	0,955	0,529	1,210	17.21.08	3,898	2,300	6,237	**	4,145	**
22,0	19,58	1,130	0,818	1,210	17.21.59	4,612	3,557	6,237	**	4,802	**
21,2	18,87	1,130	0,842	1,450	17.22.56	4,612	3,661	7,474	**	5,249	**
24,1	21,45	1,240	1,020	1,570	17.24.49	5,061	4,435	8,093	**	5,863	**
26,4	23,50	1,460	1,230	1,700	17.25.11	5,959	5,348	8,763	**	6,690	**
26,4	23,50	1,490	1,320	1,720	17.25.24	6,082	5,739	8,866	**	6,896	**
27,5	24,48	1,540	1,420	1,740	17.25.40	6,286	6,174	8,969	**	7,143	**
26,2	23,32	1,540	1,440	1,740	17.25.45	6,286	6,261	8,969	**	7,172	**
27,0	24,03	1,650	1,570	1,750	17.26.05	6,735	6,826	9,021	**	7,527	**
26,5	23,59	1,660	1,580	1,760	17.26.09	6,776	6,870	9,072	**	7,572	**
25,3	22,52	1,660	1,590	1,760	17.26.42	6,776	6,913	9,072	**	7,587	**
0,0	0,00	1,620	1,540	1,760	17.26.53	6,612	6,696	9,072	**	7,460	**
0,0	0,00	1,620	1,500	1,760	17.28.04	6,612	6,522	9,072	**	7,402	**



Si sono ottenuti i seguenti valori di Modulo di Elasticità e tensione di prima fessurazione:

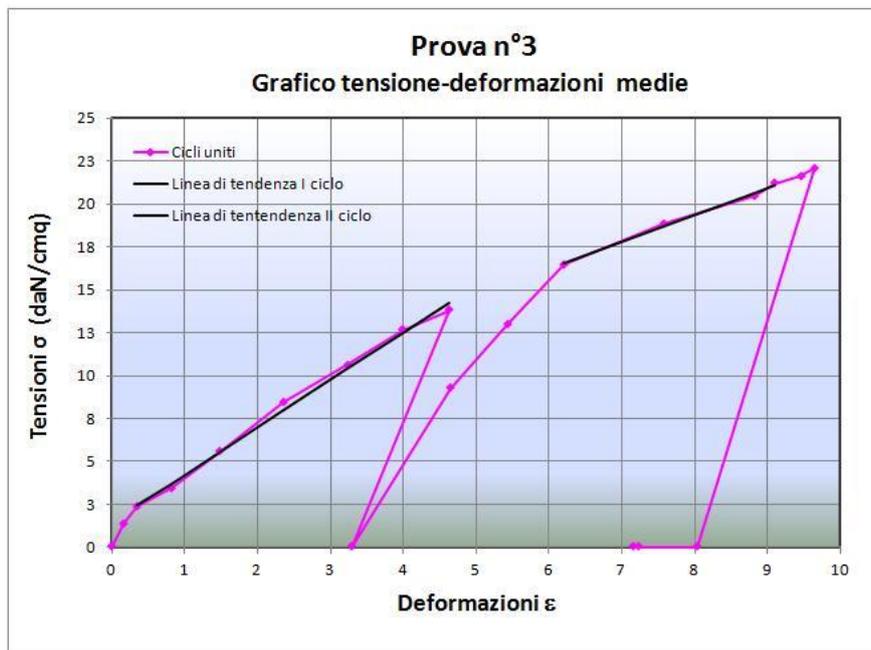
E = 3775 daN/cm² I ciclo

E = 2378 daN/cm² II ciclo

Tensione di prima fessurazione 19,58 daN/cm²

Prova di carico n°3 con martinetti piatti doppi - Elaborazione dati

Pressione (bar)	σ (daN/cm ²)	Accorciamenti assoluti misurati (mm)				Deformazioni % $\varepsilon = \Delta/l$				Deformazione media $\varepsilon = \Delta/l$	Coeff. di Poisson
		A1	A2	A3	Ora	A1	A2	A3	A4		
0,0	0,00	0,000	0,000	0,000	9,40,07	0,000	0,000	0,000	**	0,000	**
1,6	1,34	-0,046	0,102	0,054	9,40,46	-0,180	0,438	0,204	**	0,154	**
2,8	2,35	-0,057	0,217	0,089	9,41,16	-0,224	0,931	0,336	**	0,348	**
4,1	3,44	-0,052	0,399	0,246	9,41,33	-0,204	1,712	0,928	**	0,812	**
6,6	5,54	0,029	0,612	0,447	9,41,47	0,114	2,627	1,687	**	1,476	**
9,5	8,46	0,124	0,902	0,722	9,42,05	0,486	3,871	2,725	**	2,361	**
11,9	10,59	0,233	1,180	0,980	9,42,26	0,914	5,064	3,698	**	3,225	**
14,2	12,64	0,296	1,460	1,200	9,42,39	1,161	6,266	4,528	**	3,985	**
15,5	13,80	0,349	1,710	1,370	9,42,52	1,369	7,339	5,170	**	4,626	**
0,0	0,00	0,243	1,240	0,949	9,44,21	0,953	5,322	3,581	**	3,285	**
10,4	9,26	0,337	1,730	1,380	9,45,45	1,322	7,425	5,208	**	4,651	**
14,6	12,99	0,404	2,010	1,610	9,45,57	1,584	8,627	6,075	**	5,429	**
18,5	16,47	0,455	2,320	1,820	9,46,58	1,784	9,957	6,868	**	6,203	**
21,2	18,87	0,502	2,850	2,260	9,47,23	1,969	12,232	8,528	**	7,576	**
23,0	20,47	0,525	3,280	2,740	9,47,44	2,059	14,077	10,340	**	8,825	**
23,8	21,18	0,529	3,380	2,840	9,48,19	2,075	14,506	10,717	**	9,099	**
24,3	21,63	0,532	3,510	2,970	9,48,35	2,086	15,064	11,208	**	9,453	**
24,8	22,07	0,540	3,580	3,030	9,49,36	2,118	15,365	11,434	**	9,639	**
0,0	0,00	0,420	2,990	2,550	9,50,15	1,647	12,833	9,623	**	8,034	**
0,0	0,00	0,360	2,680	2,330	9,53,05	1,412	11,502	8,792	**	7,235	**
0,0	0,00	0,346	2,650	2,310	9,54,28	1,357	11,373	8,717	**	7,149	**



Si sono ottenuti i seguenti valori di Modulo di Elasticità e tensione di prima fessurazione:

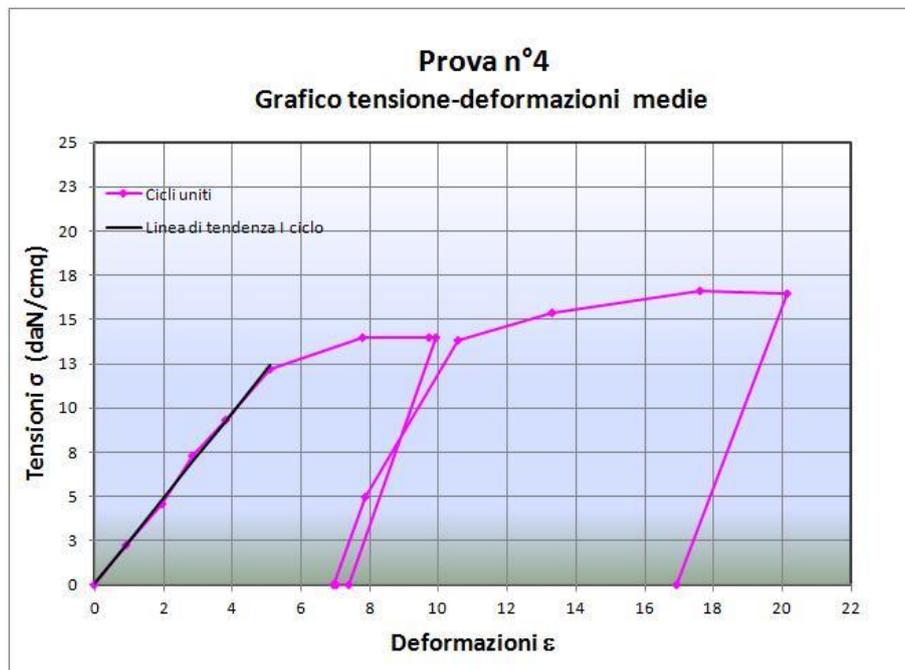
E = 2675 daN/cm² I ciclo

E = 1628 daN/cm² II ciclo

Tensione di prima fessurazione 13 daN/cm²

Prova di carico n°4 con martinetti piatti doppi - Elaborazione dati

Pressione (bar)	σ (daN/cm ²)	Accorciamenti assoluti misurati (mm)				Deformazioni ‰ $\epsilon = \Delta/l$				Deformazione media $\epsilon = \Delta/l$	Coeff. di Poisson
		A1	A2	A3	ora	A1	A2	A3	A4		
0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	14.00.34	0,000	0,000	0,000	**	0,000	**
2,700	2,27	0,430	0,364	-0,149	14.01.30	1,838	1,486	-0,603	**	0,907	**
5,500	4,62	0,869	0,692	-0,167	14.01.55	3,714	2,824	-0,676	**	1,954	**
8,700	7,31	1,026	1,156	-0,143	14.02.16	4,385	4,718	-0,579	**	2,841	**
10,500	9,35	1,236	1,569	-0,080	14.02.42	5,282	6,404	-0,324	**	3,787	**
13,700	12,19	1,569	1,963	0,138	14.04.11	6,705	8,012	0,559	**	5,092	**
15,690	13,96	2,369	2,689	0,557	14.04.46	10,124	10,976	2,255	**	7,785	**
15,690	13,96	2,457	2,699	1,880	14.05.45	10,500	11,016	7,611	**	9,709	**
15,690	13,96	2,556	2,715	1,910	14.05.57	10,923	11,080	7,733	**	9,912	**
0,000	0,00	1,569	2,014	1,800	14.08.04	6,705	8,220	7,287	**	7,404	**
0,000	0,00	1,423	2,014	1,670	14.08.39	6,081	8,220	6,761	**	7,021	**
0,000	0,00	1,402	2,014	1,620	14.09.20	5,991	8,220	6,559	**	6,924	**
5,900	4,96	1,698	2,156	1,870	14.14.03	7,256	8,800	7,571	**	7,876	**
15,500	13,80	2,632	2,826	2,200	14.14.17	11,248	11,535	8,907	**	10,563	**
17,260	15,36	3,260	3,598	2,790	14.14.30	13,932	14,686	11,296	**	13,304	**
18,700	16,64	4,280	4,340	4,153	14.14.52	18,291	17,714	16,814	**	17,606	**
18,500	16,47	5,060	4,980	4,569	14.15.02	21,624	20,327	18,498	**	20,149	**
0,000	0,00	4,028	4,256	3,985	14.18.35	17,214	17,371	16,134	**	16,906	**



Si sono ottenuti i seguenti valori di Modulo di Elasticità e tensione di prima fessurazione:

E = 2394 daN/cm² I ciclo

E = 404 daN/cm² II ciclo: valore anomalo in quanto ricavato in fase di rottura della muratura già iniziata.

Tensione di prima fessurazione 12,19 daN/cm²

ESECUZIONE PROVE CON MARTINETTI PIATTI SINGOLI SU ELEMENTI IN MURATURA

La prova con martinetto piatto singolo viene utilizzata per la determinazione della tensione agente sulla muratura presa in esame.

Precedentemente all'esecuzione del taglio orizzontale si applicano, superiormente ed inferiormente al piano di taglio, n° 3 coppie basi deformometriche (capisaldi costituiti da placchette metalliche con foro calibrato al centro cementate alla muratura con resina): tramite un deformometro digitale con precisione 1/1000 mm si esegue una prima serie di 3 misure per ogni base. Successivamente si esegue il taglio e si effettua una seconda serie di 3 misure: l'esecuzione del taglio ha come conseguenza l'annullamento delle tensioni trasmesse attraverso il materiale asportato e quindi un avvicinamento delle basi deformometriche. Dopo aver inserito il martinetto piatto si imprime una pressione tale da ripristinare lo stato tensionale iniziale tornando a leggere una distanza tra le basi deformometriche pari alla situazione pre-taglio. La prova si conclude registrando la suddetta pressione P_{reg} (in bar) e scaricando il martinetto.

Il rilievo della pressione avviene mediante l'impiego di un trasduttore di pressione con precisione del 0,3 % FSO; esso è a sua volta collegato ad un acquirente dati con display per la visualizzazione.

RIASSUNTO PROVE MARTINETTI PIATTI SINGOLI							
codice	pressione applicata (bar)	$A_{(mart)}$	$A^*_{(mart)}$	$A_{(sa)}$	Km_b	% Var Km	σ (daN/cm ²)
MS1	7,8	778,56	0,00	908,56	1,00	0,89	6,07
MS2	7,1	778,56	0,00	908,56	1,00	0,89	5,52
MS3	3,3	778,56	0,00	908,56	1,00	0,89	2,57
MS4	5,3	778,56	0,00	908,56	1,00	0,89	4,12

Documentazione fotografica indagini eseguite

