

PROVA MARTINETTI PIATTI

1. Scopo

La prova consente di determinare, in fase progettuale, lo stato tensionale, le caratteristiche meccaniche di deformabilità e resistenza dei materiali costituenti l'opera in studio.

Nello specifico, si distinguono due fasi:

Prova 1 (martinetto singolo) che consente di valutare la tensione verticale agente nel corpo murario;

Prova 2 (martinetti doppi) che consente di valutare le caratteristiche di deformabilità della muratura, quali il modulo di elasticità (E) e il coefficiente di Poisson (ν).

2. Norma di riferimento

- ASTM C 1196-91
- RILEM Lum 90/2 Lum.D.2.
- N.T.C. cap. 9.2¹

3. Apparecchiature

Mototroncatrice a scoppio a trasmissione eccentrica K960 RING - HUSQUARNA per tagli in materiali litoidi e calcestruzzo. Motore a due tempi raffreddato ad aria. Cilindrata 94 cc. Potenza 4,5 kW.

Lama diamantata Ø 350 mm. Taglio con profondità max 260 mm e spessore 5 mm.

Pompa idraulica manuale a due manometri per martinetti piatti M2H16 Glötzl GmbH. Manometri Ø 160 mm con classe precisione 0,6% e campi misura 0,16 + 0,60 bar

Deformometro meccanico DEMEC analogico con base di riferimento da 200 mm in acciaio INVAR. Con comparatore analogico bimillesimale corsa 5mm e barra in INVAR per verifica taratura e una barra in acciaio temperato per il posizionamento dei dischetti di riferimento Coefficiente di dilatazione termica dell'acciaio INVAR utilizzato (20 - 100°C): 1,5 $\mu\text{m}/\text{m } ^\circ\text{C}$. Prodotto originale Mayes. MATP/DEME-7.

¹ *Il programma delle prove, predisposto dal Collaudatore statico, con l'indicazione delle procedure di carico e delle prestazioni attese (deformazioni, livelli tensionali, reazione dei vincoli, ecc.) va sottoposto al Direttore dei lavori per l'attuazione e reso noto al Progettista perchè ne convalidi la compatibilità con il progetto strutturale ed al Costruttore per accettazione.*

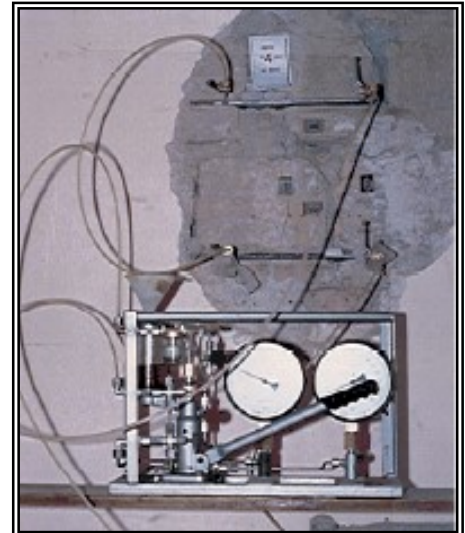
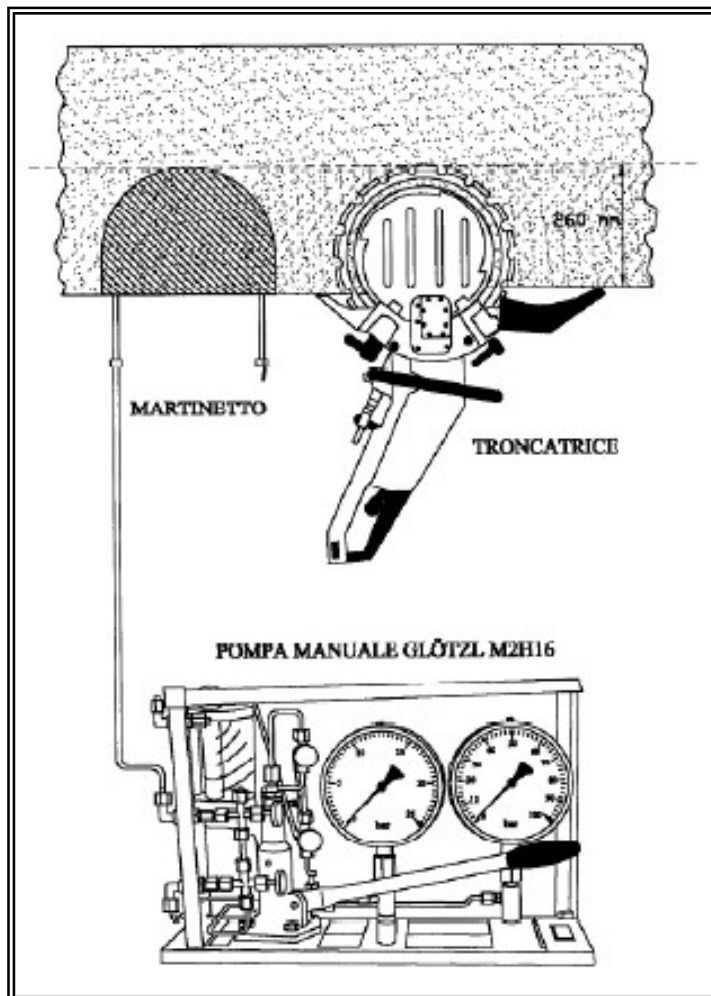
Nel caso di mancata convalida da parte del Progettista o di non accettazione da parte del Costruttore, il Collaudatore statico, con relazione motivata, potrà chiederne l'esecuzione al Direttore dei Lavori, ovvero dichiarare l'opera non collaudabile.

Le prove di carico devono essere svolte con le modalità indicate dal Collaudatore statico che ne assume la responsabilità mentre la loro materiale attuazione è affidata al Direttore dei lavori, che ne assume la responsabilità.

Il giudizio sull'esito della prova è responsabilità del Collaudatore.

Dischetti di riferimento per deformometro in acciaio inox Ø 6,3 mm.

Martinetti piatti in lamiera d'acciaio 0.8 mm. Dimensioni 347 x 260 x 4 mm, superficie di contatto = 761,5 cm². Km = 0,95.



4. Modalità Esecutive

4.1 Operazioni preliminari:

a. Compilazione della Lettera d'ordine

Lo sperimentatore, non appena giunto in cantiere, procede alla compilazione, in ogni sua parte, della Lettera d'ordine (vedi ALLEGATO B).

b. Individuazione della muratura da sottoporre a prova

Lo sperimentatore individua il pannello murario indicato nel programma di prova e verifica che in corrispondenza di esso ed al di sopra della postazione non vi siano parti strutturali o accessorie che producano rischio di caduta di oggetti dall'alto a scapito dell'operatore stesso. Verifica inoltre che nel raggio di 1,5 mt dalla postazione non vi siano impedimenti e che la pavimentazione sia idonea a garantire le operazioni di taglio.

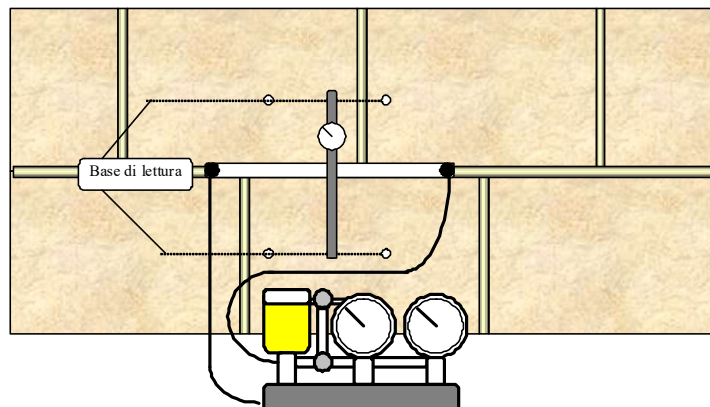
Si informa inoltre circa la presenza di impianti nelle zone ove è previsto il taglio.

c. Spicconatura dell'intonaco

Lo sperimentatore provvede a spicconare l'intonaco fino a portare a nudo la muratura per una dimensione di circa 70 x 100 cm e comunque in modo da portare allo scoperto almeno 4 ricorsi di malta. La spicconatura viene effettuata in modo da non rovinare l'attaccatura tra le pietre ed i comenti di malta, ma soprattutto in modo da definire le superfici piane atte all'incollaggio dei dischetti di riferimento.

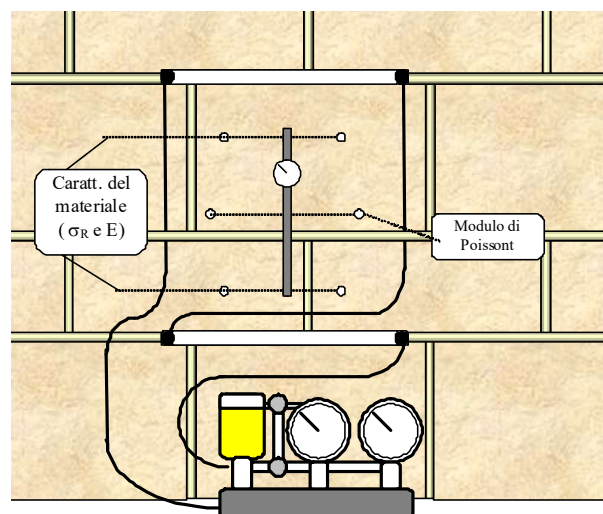
4.2 Esecuzione della Prova 1 (Martinetto singolo)

- Lo sperimentatore, una volta individuati i comenti di malta utili al taglio per l'inserimento di martinetti, posiziona, a cavallo del taglio che si andrà a realizzare, i dischetti di riferimento di cui al Paragrafo 6. Detti dischetti vengono posizionati con l'ausilio della barra di acciaio temperato e resi solidali alla struttura muraria mediante colla o resina. E' compito dello sperimentatore valutare se si dispone di sufficienti superfici murarie, adeguatamente piane e regolari, da poter consentire l'applicazione di tre coppie di dischetti; in caso contrario se ne posiziona una sola coppia. Lo sperimentatore procede a misurare, con il deformometro, ed annotare la distanza tra le/a coppie/a di punti presi a riferimento.
- Lo sperimentatore esegue un taglio perpendicolare alla superficie della muratura, lungo i comenti di malta individuati in precedenza; tale operazione provoca un rilascio delle tensioni con conseguente parziale chiusura del taglio stesso. In modo tempestivo si inserisce il martinetto piatto nel taglio e si procede a misurare ed annotare le/a nuove/a distanze/a tra i dischetti di riferimento.
- Lo sperimentatore collega il martinetto alla pompa e si inizia a far fluire, gradualmente, olio in pressione all'interno di esso; ad ogni incremento di pressione viene misurata e annotata la distanza tra i dischetti di riferimento. Si itera questo procedimento fino all'annullamento della deformazione verificatasi dopo il taglio (ovvero fino a quando, per ciascuna coppia di dischetti, il valore di distanza misurata non coincide con il valore letto prima che venisse effettuato il taglio). Si procede inizialmente ad incrementi di pressione di due decimi di bar ad ogni step; il passo viene successivamente infittito, per garantire maggiore precisione, quando si è vicini all'annullamento della deformazione.
- In queste condizioni, la pressione all'interno del martinetto sarà pari alla sollecitazione preesistente nella muratura, a meno di costanti che tengono conto del rapporto tra l'area del martinetto e quella del taglio praticato e di un coefficiente di rigidità del martinetto (valore inferiore all'unità e che dipende dalla forma e dalle dimensioni del martinetto e che è determinato in laboratorio).
- Tutti i dati vengono annotati sui moduli specifici per la prova (vedi allegati alla presente).
- Terminata la prova, si procede allo scarico del martinetto, alla chiusura delle valvole dello stesso e alla sua estrazione dalla muratura.



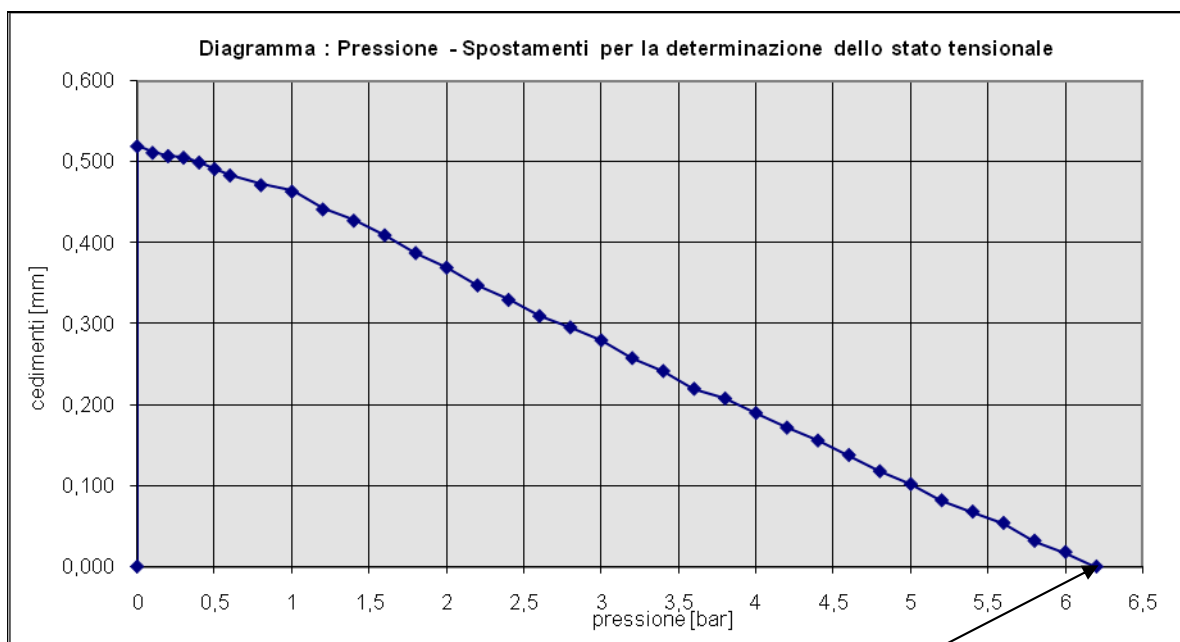
4.3 Esecuzione della Prova 2 (Martinetti doppi)

- Si individuano i comenti di malta utili al taglio per l'inserimento di martinetti e lo sperimentatore posiziona i dischetti di riferimento nella zona che verrà compresa tra i due martinetti, con l'ausilio della barra di acciaio temperato, rendendoli solidali alla struttura muraria mediante colla o resina. Così come specificato per la Prova 1, è compito dello sperimentatore valutare se si dispone di sufficienti superfici murarie, adeguatamente piane e regolari, da poter consentire l'applicazione di tre coppie di dischetti; in caso contrario se ne posiziona una sola coppia
- Lo sperimentatore esegue due tagli paralleli, distanti tra loro circa 50 cm, lungo i comenti di malta individuati in precedenza, ed inserisce i martinetti piatti nei due tagli. (Nel caso fosse già stata eseguita la Prova 1 si procede esclusivamente alla realizzazione del secondo taglio, parallelo e distante dal primo circa 50 cm)
- La porzione di muratura compresa tra i due martinetti riproduce un "campione indisturbato" e ha dimensioni sufficienti per essere rappresentativo del comportamento globale della muratura. Lo sperimentatore procede a misurare, con il deformometro, ed annotare la distanza tra i punti presi a riferimento.
- I due martinetti vengono collegati alla pompa e vengono mandati in pressione contemporaneamente. Si eseguono alcuni cicli di carico misurando mediante deformometro rimovibile, ad ogni incremento di pressione, le deformazioni assiali e trasversali del campione. Inizialmente si effettuano incrementi di pressione di circa 1bar per step; il passo degli incrementi viene infittito quando si osserva un allontanamento dal comportamento elastico-lineare del campione (ovvero quando ad uguali incrementi di pressione non si registrano spostamenti di uguale entità).
- La prova può proseguire fino al raggiungimento di pressioni molto superiori a quelle iniziali, in modo da ottenere indicazioni sulle caratteristiche di resistenza a collasso della muratura. Lo sperimentatore, alla comparsa delle prime microfratture nei mattoni, interromperà la prova.
- Tutti i dati vengono annotati sui moduli specifici per la prova (vedi ALLEGATO A).
- Terminata la prova, si procede allo scarico dei martinetti, alla chiusura delle relative valvole e alla loro estrazione dalla muratura.



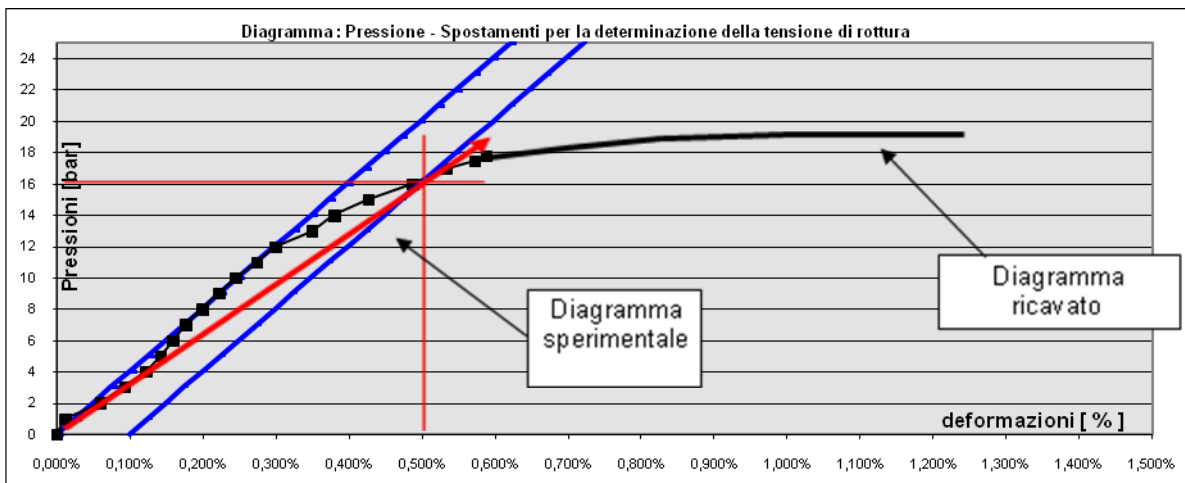
5. Esposizione dei risultati

I risultati della Prova 1 vengono trascritti su appositi moduli e riportati sotto forma di diagramma, avente in ascissa le pressioni ed in ordinata i cedimenti (nel caso fossero state disposte tre coppie di dischetti, verranno diagrammati i valori medi di esse): si verifica che l'andamento della curva sia approssimativamente lineare e l'intercetta con l'asse delle ascisse rappresenta lo stato tensionale di esercizio della muratura in esame. (Come già precisato in precedenza, detto valore deve essere corretto per tener conto delle caratteristiche di rigidità del martinetto e della superficie del martinetto rispetto alla superficie del taglio).



STATO TENSIONALE

I risultati della Prova 2 vengono trascritti su appositi moduli e riportati sotto forma di diagrammi aventi in ordinate le pressioni e in ascisse i cedimenti e le deformazioni unitarie (nel caso fossero state disposte tre coppie di dischetti, verranno diagrammati i valori medi di esse): mediante estrapolazione della suddetta curva carico/cedimento si può stimare con buona approssimazione il valore della tensione di rottura (valore quest'ultimo che andrà sempre corretto mediante l'applicazione del coefficiente di cui sopra). In corrispondenza dei diversi livelli di sollecitazione raggiunti, si determinano i moduli di deformabilità della muratura ed, effettuando una media solo sui valori ritenuti efficaci, si risale al modulo elastico medio del corpo murario.



MODULO ELASTICO MEDIO

MODULO ELASTICO SECANTE

Nel caso in cui vengano effettuate entrambe le prove (Prova1 e Prova2), la correlazione dei rispettivi risultati evidenzia il coefficiente di sicurezza:

$$F = \frac{\text{Tensione di rottura (risultato Prova2)}}{\text{Tensione di esercizio (risultato Prova1)}}$$

I dati riportati sul FdiL servono per la successiva certificazione che, oltre ai dati identificativi del certificato di prova e delle notizie fornite dal Committente, conterrà:

- normativa di riferimento;
- localizzazione delle postazioni di prova;
- tensione di esercizio;
- tensione di rottura;
- diagrammi di prova;
- data di prova.

