

# Grandi Murature: prove sperimentali

Solo il calcolo, supportato da adeguate sperimentazioni, produce risultati certi ed affidabili.

**G**ià da alcuni anni il Sistema Grandi Murature Vibrapac ha consentito la realizzazione delle chiusure d'ambito degli edifici industriali e del terziario con murature in elementi in cls vibrocompresso, in tutta sicurezza e nel rispetto del D.M. 16.01.96; in seguito, implementando le grandi murature interne con opportuni accessori, si sono pure realizzate le Grandi Murature Tagliafuoco ottemperando a quanto previsto dal D.M. 04.05.98.

Come si può notare dalla Fig.1, in un edificio industriale molti sono i punti critici ai cui problemi il tecnico deve dare una risposta. In questo scritto, ci soffermeremo sui principali aspetti statici delle Grandi Murature in quanto gli altri sono già da tempo noti.

Con riferimento alla Fig.2 dobbiamo anticipare alcune considerazioni pratiche.

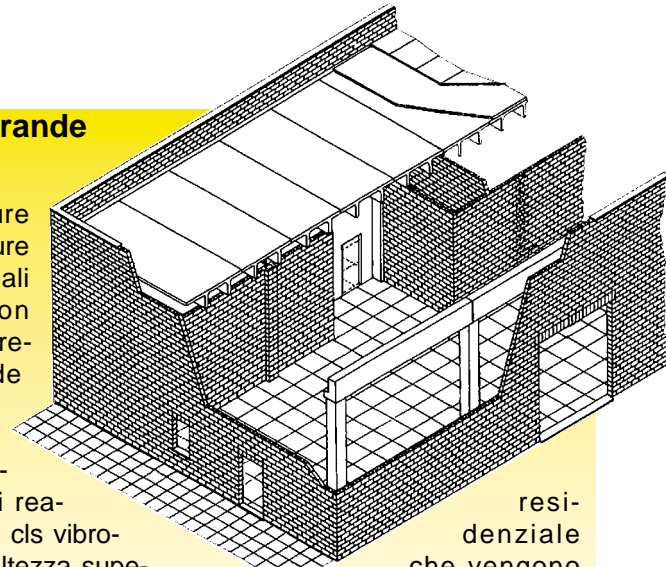
- La distanza di «concatenamento»  $i$  = interasse fra strutturazione è limitata dalle caratteristiche del blocco delle malte e dall'adesione di queste al blocco.

- La realizzazione di una correa, vedi particolare in Fig.2, è il più delle volte inutile. Essa è troppo lunga e snella per poter assorbi-

## Definizione di grande muratura

Per Grandi Murature si intende le murature degli edifici industriali e del terziario con strutture portanti prefabbricate a grande luce e con chiusure di notevole estensione. In pratica, i tamponamenti realizzati in elementi di cls vibrocompresso, la cui altezza supera i 3,50 m e la cui lunghezza supera gli 8 m.

Queste situazioni differiscono notevolmente dalle murature del



residenziale che vengono vincolate a maglie strutturali di limitate dimensioni e che non richiedono un approccio così sofisticato.

re la spinta orizzontale.

- Il sistema più semplice e realistico per assorbire le spinte orizzontali è quello di realizzare delle strutturazioni verticali, in quanto nella maggior parte dei casi le altezze sono molto minori delle lunghezze.

Fig.1 Spaccato assonometrico di una grande muratura che mette in luce i punti critici costruttivi.

Fig.2 Schema di strutturazione e vincolo di una grande muratura

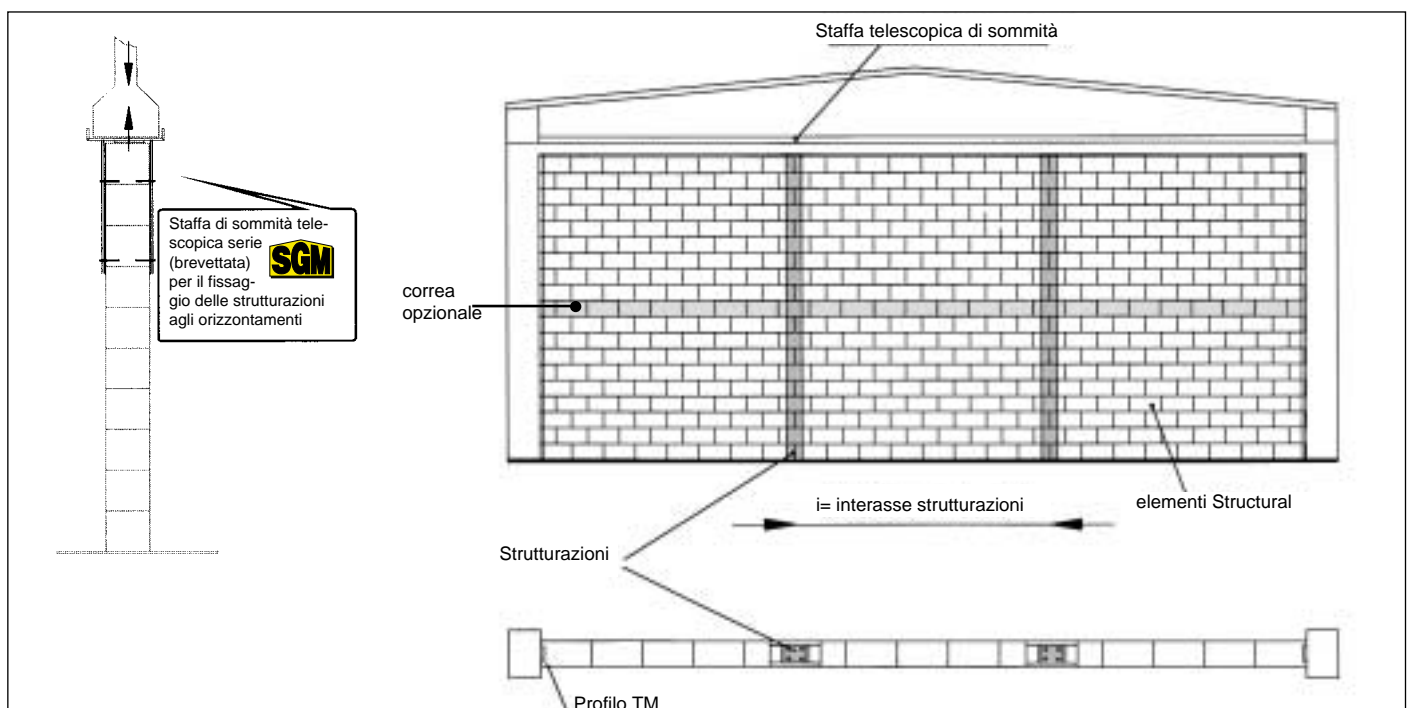


Fig.3 Sezione di una strutturazione BASIC 612/80

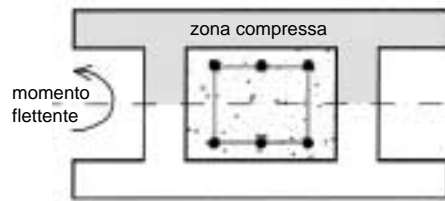
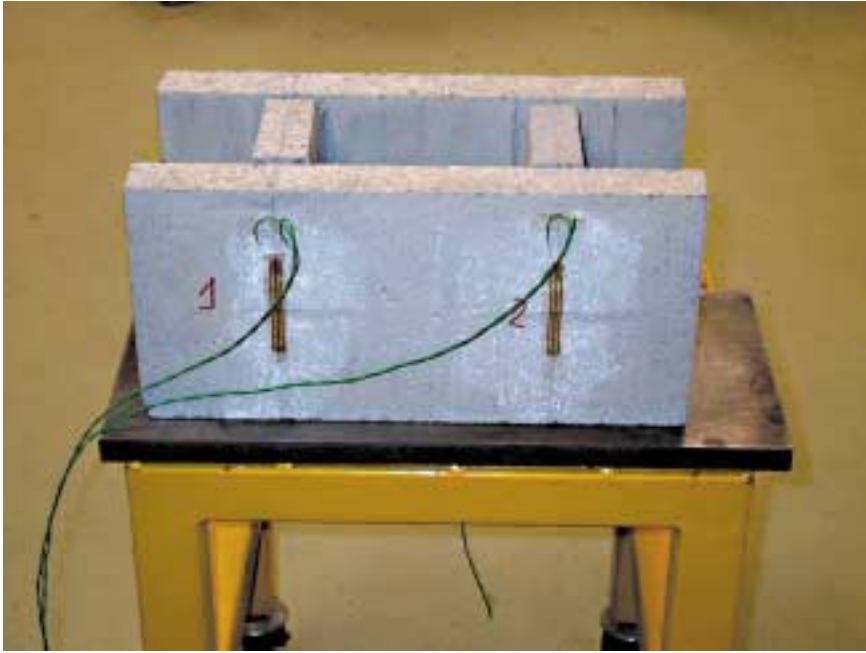


Fig.4 Applicazione degli Strain Gauge ad un elemento per la determinazione del modulo elastico



• E' necessario vincolare la strutturazione alla parte superiore con un sistema che consenta alla capriata o all'orizzontamento una freccia senza provocare carichi di punta alla sottostante muratura.

• Alla base non è necessario siano presenti i ferri di «chiamata», in quanto il momento flettente sarebbe troppo elevato. Esso non potrebbe venire assorbito dalla normale fondazione, a meno che non si realizzino dei costosi plinti.

Ora, si presenta il problema di valutare quale sia il momento flettente massimo assorbibile da una data strutturazione. Da un esame superficiale della situazione, si potrebbe pensare di applicare i normali procedimenti di calcolo delle sezioni inflesse usate per le usuali travi in cls armato. Da un esame di una sezione tipica di una strutturazione come quella riportata in Fig.3 si può notare che:

• Sono presenti due tipi di cls: quello gettato normale e quello del blocco. Per il primo si prevede un elevato modulo elastico, ma le sue caratteristiche sono poco affidabili, tenendo conto delle particolari situazioni di cantiere in cui esso viene confezionato e gettato. Il secondo presenta una ottima affidabilità, perché prodotto industrialmente, e

## Prove sperimentali muratura a flessione

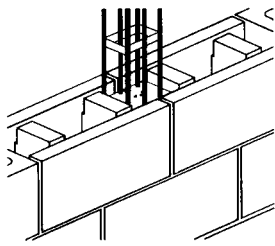
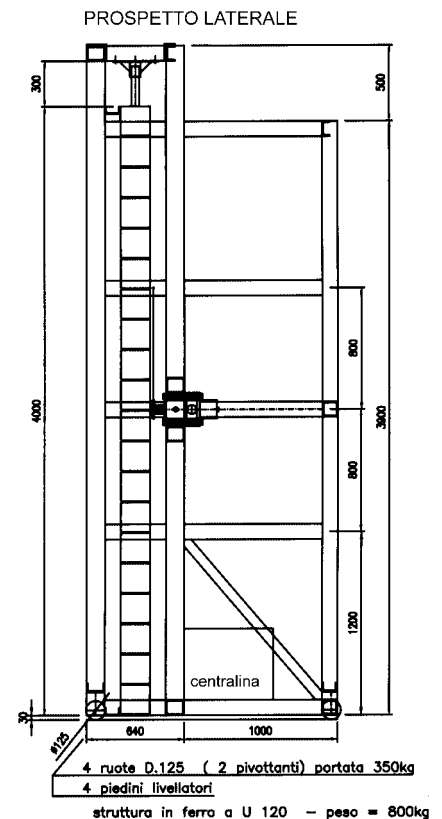
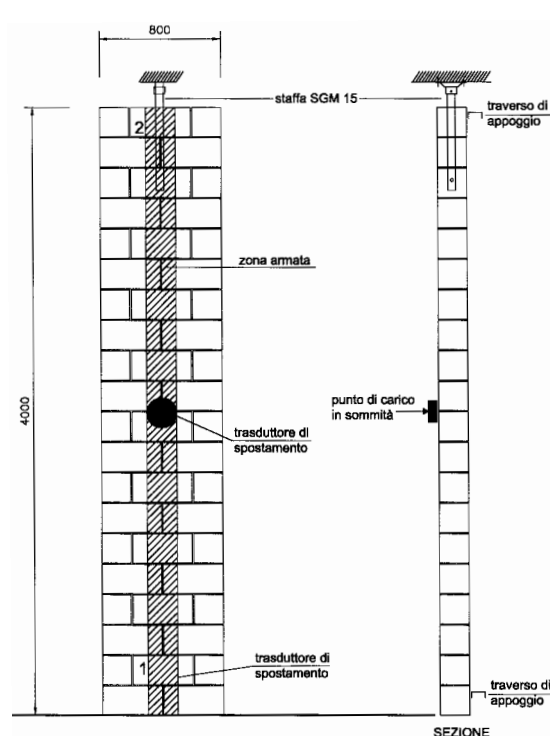


Fig.5 Sistema di strutturazione BASIC 612/80 composto da: gabbie con distanziatori di precisione rappresentati da staffe prodotte a mezzo macchine utensili, onde consentire un esatto posizionamento dei ferri

Fig.6 Schema per la posa flessionale di una strutturazione

Fig. 7 Macchina di prova a flessione



### Prove sperimentali a flessione di strutturazioni



ovviamente da azienda operante nel Sistema Qualità ISO 9002. Il suo modulo elastico è però piuttosto ridotto e, soprattutto, deve venire costantemente controllato dal produttore con metodi e apparecchiature particolari.

La Fig.4 illustra un elemento in cls vibro-compresso a cui sono stati applicati gli Strain Gauge che, collegati ad un computer, servono per la determinazione sperimentale dei moduli elastici del blocco e delle malte.

- Le caratteristiche del calcestruzzo del blocco sono determinanti per la resistenza della strutturazione, trovandosi esso nella zona compressa della sezione. E' però da considerare che nella stessa sezione si trova interposto fra ogni blocco il giunto di malta, il quale però presenta una ridotta influenza dato che il suo spessore non supera un centimetro, è necessario tuttavia controllare il modulo di Jung e di Poisson della malta.

### Metodi sperimentali

#### Introduzione

Il valore massimo del momento flettente assorbibile da ogni strutturazione è stato determinato prima di tutto con il sistema delle

tensioni ammissibili, a mezzo di un procedimento matematico che tiene conto della presenza di 2 cls con moduli elastici notevolmente differenti. In un secondo tempo, è stato realizzato un modello matematico allo stato limite ultimo che simula la funzione freccia/momento, funzione ricavata anche per via sperimentale come qui sotto descritto.

#### Descrizione delle prove strutturali

Si sono realizzate 3 strutturazioni BASIC 612/80 (vedi schema di Fig.5) della lunghezza di m 4,0, a cui si è applicato un carico centrale come riportato nel disegno di Fig.6. La Fig.7 illustra la costruzione delle macchine sperimentali costruite allo scopo. La Fig.10 illustra la freccia in funzione del carico. Per comprendere il diagramma è necessario però fare le seguenti osservazioni.

Essendo la distanza degli appoggi di 4,0 m, si avrà un momento flettente pari a:

$$M = \frac{1}{4} Pl$$

dove: M= momento flettente

P = carico applicato

l = lunghezza della strutturazione

*Fig.9 Prova a flessione di una serie di strutturazioni (laboratori Vibrapac)*

*Fig.9 bis Prova a rottura plastica di una strutturazione BASIC 612/80*



da cui:

$$M = \frac{1}{4} P l = \frac{1}{4} P 4,0 = P$$

ragion per cui nel diagramma possiamo leggere:  $P = M$

Premesso che tutti i prodotti sono realizzati in Sistema Qualità ISO 9002, il coefficiente di sicurezza adottato è 2,5. Ragion per cui, dividendo il carico di rottura riportato nella Fig.10 per tale coefficiente, si ottiene il carico di lavoro ammissibile dalla strutturazione.

#### Descrizione della prova di un vincolo di sommità SGM 15

La Fig.11 illustra lo schema della prova di

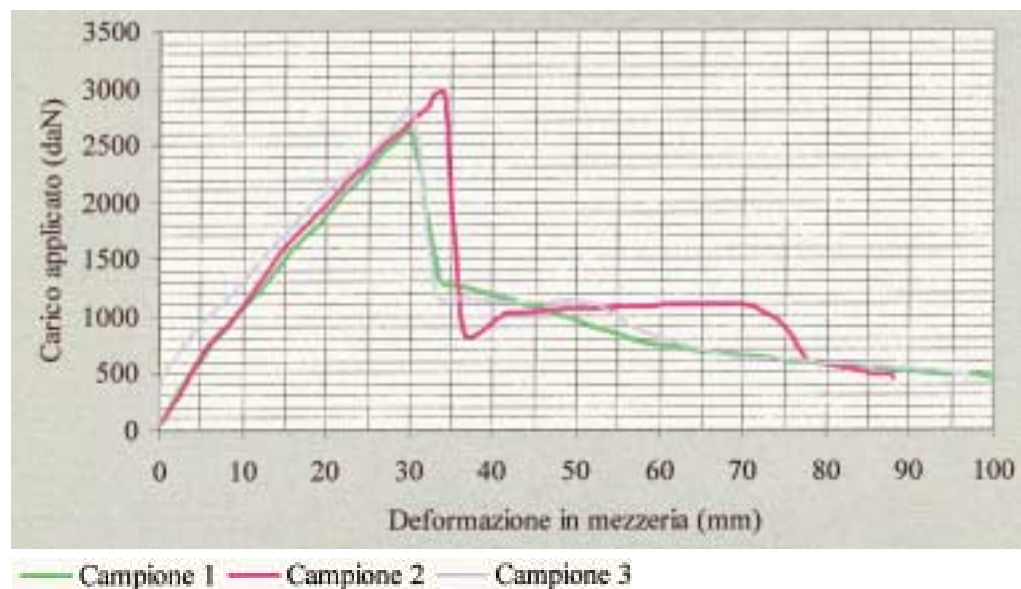
uno staffone di sommità il cui schema è riportato in Fig.12. In modo analogo a quelle illustrate nel precedente paragrafo, si determinano le resistenze massime del vincolo.

#### Conclusioni

Con la campagna sperimentale ancora in corso, si intende dare dei valori certi ai vari momenti flettenti massimi che le varie strutturazioni facenti parte del Sistema Grandi Murature sono in grado di assorbire.

In modo del tutto analogo, si intende procedere per la determinazione della spinta massima assorbibile con sicurezza da parte dei vari staffoni di sommità, pure facenti parte del Sistema Grandi Murature. ■

Fig.10 Freccia di una strutturazione BASIC 612/80 in dipendenza dal carico



#### Prove sperimentali staffone di sommità

Fig.11 Schema muratura di prova per staffone di sommità tipo SGM 15

Fig.12 Sistema SGM 15 per l'ancoraggio della parte superiore di una strutturazione alla parte inferiore di un orizzontamento quando è possibile inserire fissaggi ad espansione



Fig.13 Prova sperimentale di resistenza staffa di sommità tipo SGM 15

