



TECHNICAL GLOBAL SERVICES

*Nuove tecnologie e materiali speciali per l'Ingegneria Civile e l'Architettura.  
New technologies and innovative materials for Civil Engineering and Architectural applications*

## ***Prove su elementi in muratura armata mediante tessuto in acciaio da impiegare come cordoli o architravi***

Effettuate dal Dipartimento di ingegneria Civile,  
Facoltà di Ingegneria, Università di Perugia.

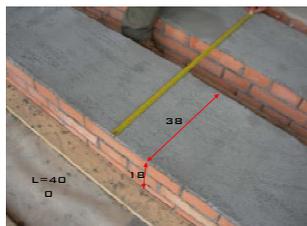
Con l' utilizzo di tessuto unidirezionale in acciaio  
prodotto da Hardwire.



*Sede legale* FIDIA S.r.l. Via Gerardo Dottori, n.85 06132 S. Sisto PERUGIA  
Tel.+39-075-5271550 - Fax.+39-075-5298077  
Part. IVA 02140130549 C.C.I.A.A. 181644 Iscr. Trib. PG 28053

*Sedi operative* Via Y. Gagarin, n. 61/63 06070 San Mariano – PERUGIA  
Tel.+39-075-5170096 - Fax.+39-075-5177546  
Piazza Duomo, n.17 20121 MILANO  
Tel.+39-02-72093424 – Fax.+39-02-45471830

Web-Site: [www.fidiaglobalservice.com](http://www.fidiaglobalservice.com) - E-mail: [info@fidiaglobalservice.com](mailto:info@fidiaglobalservice.com)



## **Prove su elementi in muratura armata, mediante tessuto in acciaio, da impiegare come cordoli o architravi**

### **• Esecutrice**

Dipartimento di Ingegneria Civile, Facoltà di Ingegneria, Università di Perugia.

### **• Anno di esecuzione**

2006

### **• Fornitrice materiali**

FIDIA S.r.l. - Technical Global Services.

### **• Tipologia di fibre utilizzate**

Tessuto unidirezionale in fibra di acciaio ad altissima resistenza FIDSTEEL SRG 3X2-12-500 HARDWIRE.

### **• Oggetto della sperimentazione**

La sperimentazione è stata condotta allo scopo di investigare il comportamento di elementi in muratura rinforzata mediante nastri in fibra d'acciaio impregnati con malte (SRG). Tale campagna sperimentale ha riguardato lo studio di cinque prototipi per indagare il comportamento flessionale in caso di utilizzo a cordolo con il tessuto di rinforzo parallelo all'azione sollecitante o ad architrave con il tessuto di rinforzo perpendicolare all'azione sollecitante. In tale studio sono stati peraltro momentaneamente trascurati, e oggetto di una successiva campagna sperimentale, i comportamenti a pura trazione e compressione a cui può essere soggetto l'elemento strutturale del cordolo di sommità.

Lo scopo è di mettere a confronto cordoli ed architravi realizzati in muratura, in termini prestazionali ed economici, ai tradizionali in calcestruzzo armato.

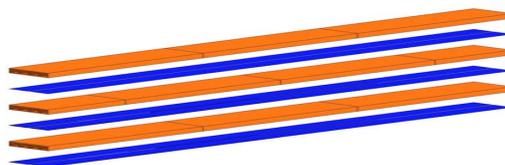
### **• Descrizione della prova**

Si è proceduto alla realizzazione di cinque elementi prototipo di lunghezza 4m e dimensioni in sezione pari a 0,38x0,18m. La realizzazione è avvenuta tramite la sovrapposizione di tre strati di mattoni semipieni comuni alternati a tre strati di materiale SRG.

Sede legale FIDIA S.r.l. Via Gerardo Dottori, n.85 06132 S. Sisto PERUGIA  
Tel.+39-075-5271550 - Fax.+39-075-5298077  
Part. IVA 02140130549 C.C.I.A.A. 181644 Iscr. Trib. PG 28053

Sedi operative Via Y. Gagarin, n. 61/63 06070 San Mariano – PERUGIA  
Tel.+39-075-5170096 - Fax.+39-075-5177546  
Piazza Duomo, n.17 20121 MILANO  
Tel.+39-02-72093424 – Fax.+39-02-45471830

Web-Site: [www.fidiaglobalservice.com](http://www.fidiaglobalservice.com) - E-mail: [info@fidiaglobalservice.com](mailto:info@fidiaglobalservice.com)



Nella seguente tabella sono stati riportati i dati relativi ai campioni.

<b>Campione</b>	<b>Malta</b>	<b>Tipo di prova</b>	<b>Disposizione</b>
C1	<i>fibrorinforzata</i>	<i>a flessione</i>	<i>a coltello</i>
C2	<i>sabbia-cemento</i>	<i>a flessione</i>	<i>a coltello</i>
C3	<i>fibrorinforzata</i>	<i>a flessione</i>	<i>di piatto</i>
C4	<i>strutturale pronta</i>	<i>ciclica</i>	<i>a coltello</i>
C5	<i>strutturale pronta</i>	<i>carico costante nel tempo</i>	<i>di piatto</i>

Nella creazione dei prototipi si è posta attenzione nel realizzare giunti di spessore adeguati pari a 1cm e nel posare gli strati di tessuto in modo da essere completamente immersi nella malta. Accorgimento essenziale per evitare punti deboli capaci di innescare superfici preferenziali di scorrimento. I campioni C1-C2-C3 sono stati sottoposti a prove di rottura per flessione. C1 e C2 sono stati testati disponendo la trave a coltello per simulare l'effetto dei carichi orizzontali sulla trave cordolo di un edificio. Per quanto riguarda il campione C3 è stato disposto di piatto per simulare l'effetto dei carichi verticali per il comportamento ad architrave. Per il C4 si è scelto di realizzare una prova ciclica (dieci cicli) all'80% del carico di rottura, in configurazione a coltello per simulare nuovamente il comportamento a cordolo. Infine per il campione C5, disposto di piatto per la simulazione ad architrave, si è realizzata una prova in configurazione di semplice appoggio con carico uniformemente distribuito al fine di valutare gli effetti a lungo termine quali viscosità e rilassamento (prova ancora in corso).

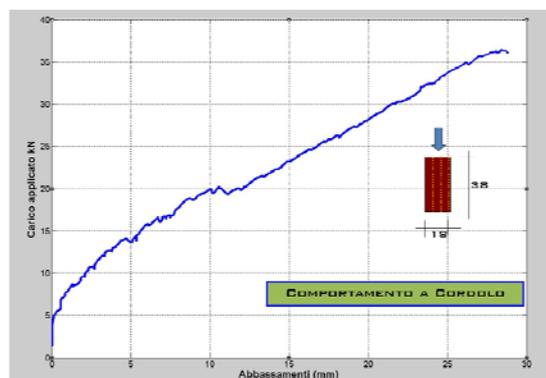
#### • Osservazioni sperimentali

##### Prototipi per la sperimentazione a Cordolo

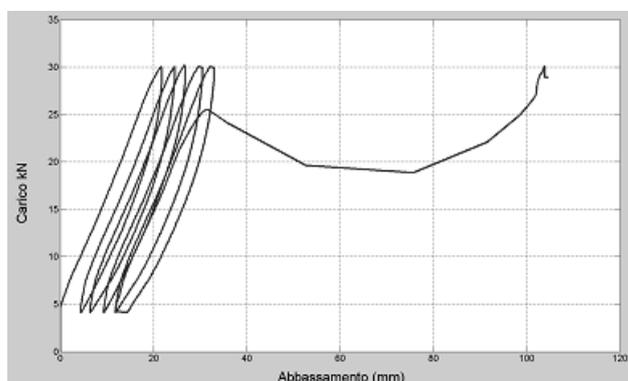
I risultati nei casi C1-C2 hanno evidenziato un ottimo comportamento caratterizzato da un andamento bilineare come mostrato dal grafico carico-spostamento, fornendo valori di carico ultimo  $C1=42KN > C2=36KN$ . La differenza di carico è attribuibile al diverso tipo di malta impiegata, nel primo caso fibrorinforzata e nel secondo sabbia-cemento.



Entrambi gli elementi sono stati caratterizzati da una rottura di tipo pseudo-duttile legata al raggiungimento delle tensioni massime a compressione del laterizio, con il tessuto perfettamente ancorato tra i giunti di malta. Ciò testimonia un sovradimensionamento del materiale di rinforzo che andrà ottimizzato in successive fasi.



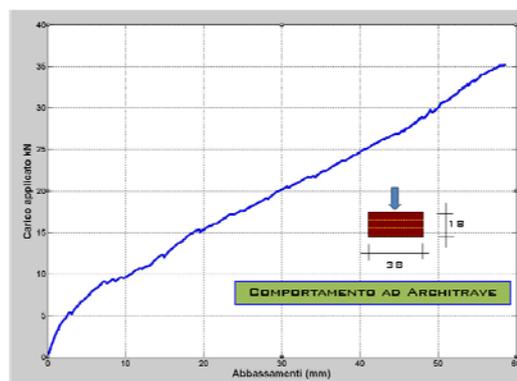
Nel campione C4 si è assistito ad un collasso per distacco dei vari strati di tessuto in corrispondenza del sesto ciclo. Questo problema è attribuibile ad una non perfetta realizzazione geometrica dell'elemento ed a una non simmetria degli strati di rinforzo che a portato allo sbandamento laterale dello stesso in fase di collasso.





### Prototipi per la sperimentazione ad Architrave

Il risultato del campione C3 ha fornito il medesimo andamento visto in precedenza evidenziando, con la malta più performante, lo stesso carico ultimo riscontrato per il campione C2. Anche nell'elemento per la simulazione ad architrave, la quantità di rinforzo è sicuramente risultata sovrabbondante avendo portato, in fase di collasso, al raggiungimento dello schiacciamento del laterizio prima di chiamare in gioco in modo significativo gli strati di rinforzo. In particolare si ritiene che possa essere omesso lo strato di rinforzo che si trova nella zona compressa della sezione, al di sopra dell'asse neutro. Solo gli strati in zona tesa hanno di fatto contribuito all'incremento del momento resistente. Lo strato in zona compressa non sembra aver fornito alcuna duttilità, come invece si sarebbe potuto ritenere lecito facendo una similitudine con l'armatura in zona compressa per sezioni in c.a..



Il campione C5 sarà in grado di mettere in evidenza eventuali effetti a lungo termine.

### Conclusioni

Il dimensionamento fatto in questa campagna sperimentale ha permesso di confrontare il comportamento degli elementi in muratura armata con un elemento in c.a. di uguale luce e di sezione 0,38m x 0,30m armato con 4Φ16 soggetto a pura flessione. Successive prove in corso saranno invece volte a quantificare l'armatura minima necessaria alla realizzazione dell'elemento in muratura armata per ottimizzare l'impiego di tale materiale innovativo e migliorare la modalità di rottura al fine di ottenere una modalità di collasso più prossima ad una bilanciata.

Per ulteriori informazioni è possibile scaricare l'articolo "Cordoli sommitali in muratura armata con SRG" dalla sezione Documenti.

Sede legale FIDIA S.r.l. Via Gerardo Dottori, n.85 06132 S. Sisto PERUGIA  
Tel.+39-075-5271550 - Fax.+39-075-5298077  
Part. IVA 02140130549 C.C.I.A.A. 181644 Iscr. Trib. PG 28053

Sedi operative Via Y. Gagarin, n. 61/63 06070 San Mariano – PERUGIA  
Tel.+39-075-5170096 - Fax.+39-075-5177546  
Piazza Duomo, n.17 20121 MILANO  
Tel.+39-02-72093424 – Fax.+39-02-45471830

Web-Site: [www.fidiaglobalservice.com](http://www.fidiaglobalservice.com) - E-mail: [info@fidiaglobalservice.com](mailto:info@fidiaglobalservice.com)