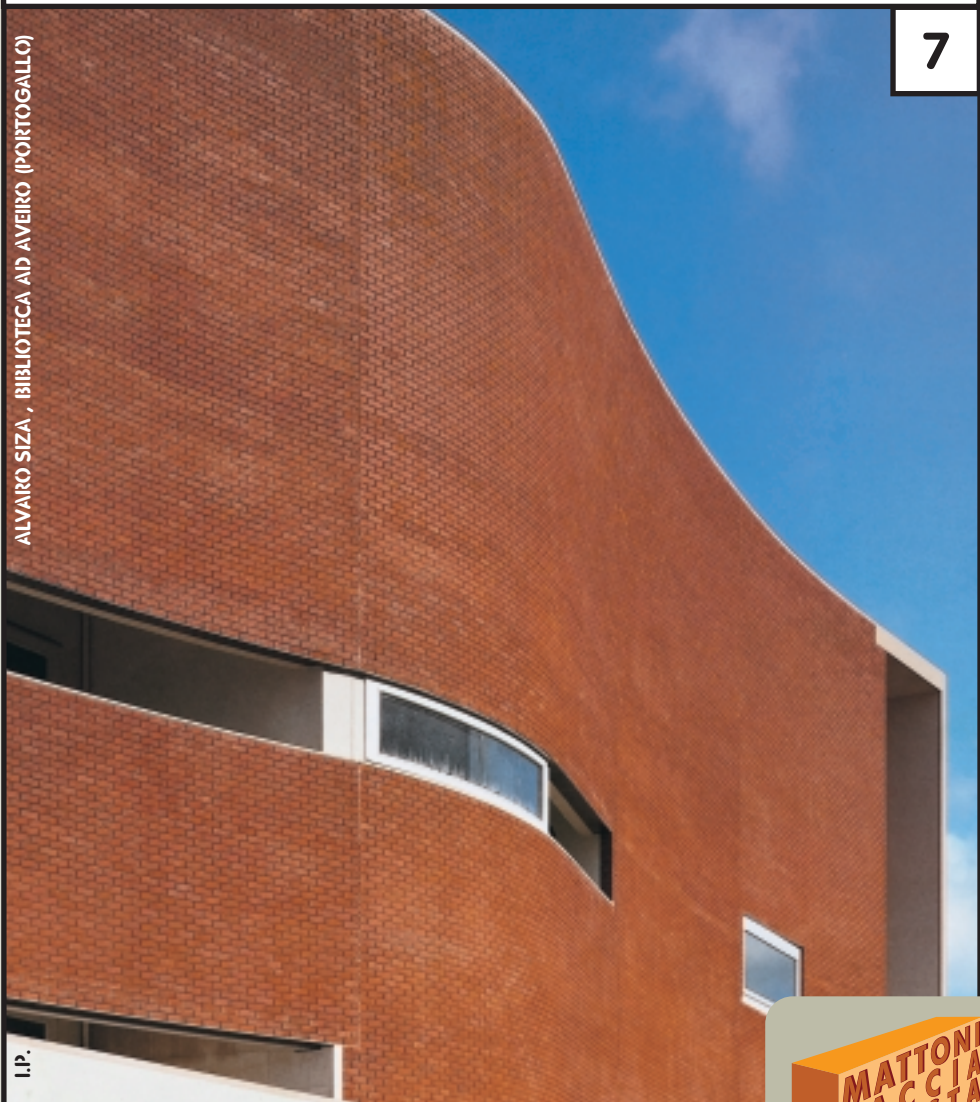


ARMATURE E GRAFFAGGI

ALVARO SIZA , BIBLIOTECA AID AVEIRO (PORTOGALLO)

7



I.P.

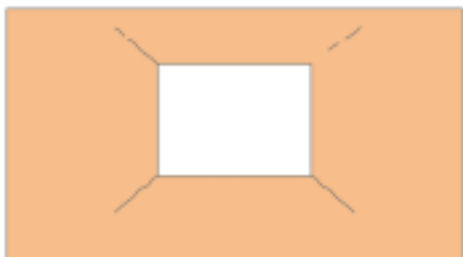
Il Mattone a vista: conoscerlo bene per usarlo meglio. Fascicoli di buona pratica estratti ed adattati dal "Manuale del mattone faccia a vista" di Giorgio F. Brambilla. © 2000 Edizioni LaterService. A cura di Juan Martin Piaggio, progetto grafico Angelini Design.



PRODUTTORI ANDIL
ASSOLATERIZI

MURATURA ARMATA

L'armatura metallica, aumentando la resistenza della muratura alla trazione, consente ad essa di resistere anche ai carichi orizzontali (spinta del terreno, vento, terremoti); l'armatura è inoltre indispensabile per superare grandi aperture senza l'uso di archi e per evitare che si formino delle crepe agli angoli delle bucatore o in corrispondenza dei cambi di sezione.



PRECAUZIONI IMPORTANTI

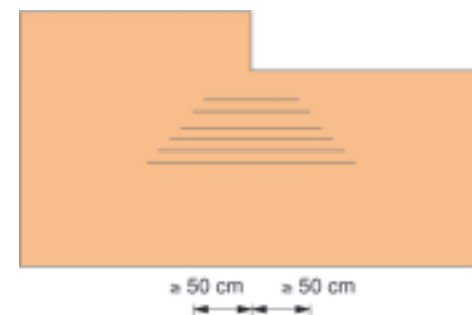
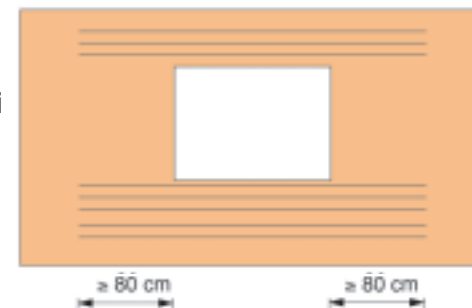
I rinforzi metallici, soprattutto in ambienti aggressivi, possono deteriorarsi rapidamente: sebbene consentano soluzioni un tempo impensabili, essi vanno usati con oculatezza e posati con la massima attenzione; in particolare si dovrà essere certi che la malta rivesta interamente l'armatura, affinché le sollecitazioni vengano trasmesse efficacemente tra i diversi componenti della muratura (mattoni, legante, acciaio) e in modo che le barre siano ben protette.



ARMATURA CON TRALICCI NEI GIUNTI ORIZZONTALI

In corrispondenza degli angoli, oppure di ampie bucatore (finestre, porte, ecc) o discontinuità nel disegno della facciata, si possono formare delle crepe.

Questo rischio può essere preventivamente eliminato mediante l'armatura di alcuni giunti orizzontali.



Le armature a traliccio sono prodotte in due tipi: con tondini di 4 mm di diametro e con piattine di sezione 6x2 mm.

I tralicci del primo tipo sono adatti ad essere inseriti in giunti di malta dello spessore di almeno 10 mm, mentre quelli del secondo tipo sono idonei anche per giunti di spessore inferiore o per murature realizzate con elementi resistenti posati a colla.





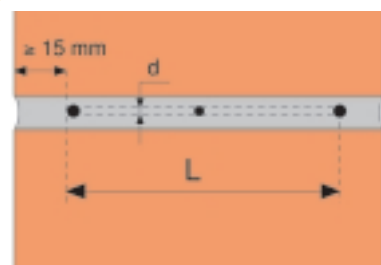
UN TRALICCIO VIENE POSATO SULLA MALTA APPENA STESA

Il traliccio deve essere racchiuso tra due strati di malta fresca per garantirne la protezione dagli agenti atmosferici ed assicurare un'efficace trasmissione degli sforzi.



LA SOVRAPPOSIZIONE TRA DUE TRALICCI CONTIGUI DEVE ESSERE DI ALMENO 15 CM

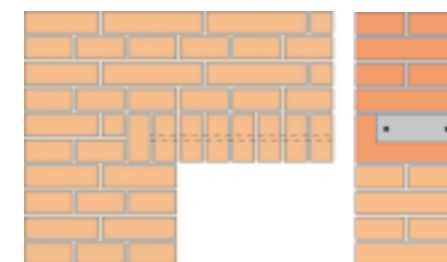
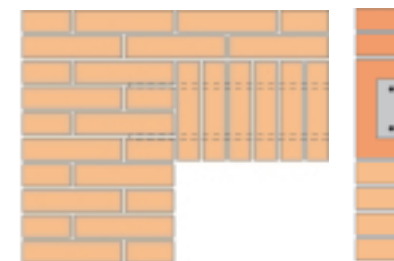
Il giunto di malta deve avere uno spessore pari almeno al doppio del diametro dei tondini, la cui distanza dal bordo esterno non deve mai essere inferiore a 15 mm. La larghezza "L" dei tralicci di normale produzione è di 50, 100, 150, 200, 250 e 280 mm; per murature dello spessore di una testa (120 mm), si impiegano tralicci da 50 mm e per quelle a due teste (250 mm) tralicci da 200 mm.



Il corretto posizionamento delle armature all'interno dei giunti orizzontali.

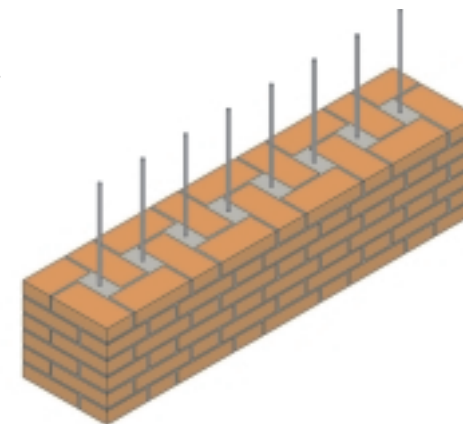
ARMATURA DI ARCHITRAVI

Per superare luci notevoli (> 1,50 m) è necessario inserire delle armature in incavi appositamente realizzati, che vengono poi riempiti di malta o calcestruzzo. Durante l'esecuzione è necessario puntellare la trave finché il getto non sia ben maturo (14-28 giorni). Se non si può attendere la presa completa per continuare la costruzione del muro sopra la trave, occorre che i puntelli siano in grado di sostenere anche questo carico.



ARMATURE NELLE CAVITÀ VERTICALI

Certi tipi di apparecchiature in mattoni con funzione portante presentano cavità che possono accogliere barre verticali di armatura. Le cavità dovranno essere di dimensioni multiple del mattone; generalmente il muro avrà uno spessore minimo di tre teste. L'interasse delle cavità va considerato già in fase di getto della fondazione, poiché è necessario predisporre i collegamenti dei ferri ai diversi livelli. Le cavità vengono riempite con la stessa malta con cui si posano i mattoni man mano che il muro viene costruito, facendo attenzione a compattare bene la malta del riempimento.





E. DIESTE, CHIESA PARROCCHIALE DI ATLÁNTIDA (URUGUAY), LA COSTRUZIONE DEI MURI LATERALI

ARMATURE MISTE

Se le armature vengono disposte sia nei giunti orizzontali che in apposite cavità verticali, si ottiene una struttura muraria estremamente resistente, con notevoli capacità strutturali. In particolare, il connubio laterizio-acciaio consente, come nelle costruzioni di Eladio Dieste, di realizzare architetture robuste, leggere e di grande forza plastica.



E. DIESTE, CHIESA PARROCCHIALE DI ATLÁNTIDA (URUGUAY), LA TESTA DEL MURO

Nella chiesa di Mejordada, realizzata dal grande progettista uruguayano, l'armatura nei due sensi delle pareti della navata fa sì che queste si comportino come grandi travi-parete, con luce intorno ai 30 m, che sostengono la copertura delle navate laterali.

Anche la copertura della navata maggiore è una sottile lastra piegata in laterizio armato lasciato a vista.



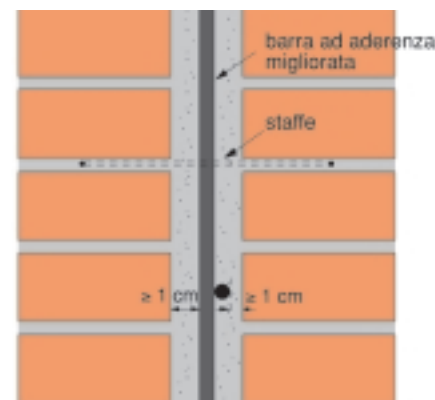
E. DIESTE, CHIESA A MEJORADA DEL CAMPO (SPAGNA), INTERNO DELLA NAVATA



M. CARMASSI, RESIDENZE A PISA

MURATURA "A SACCO" CON ARMATURA NELL'INTERCAPEDINE

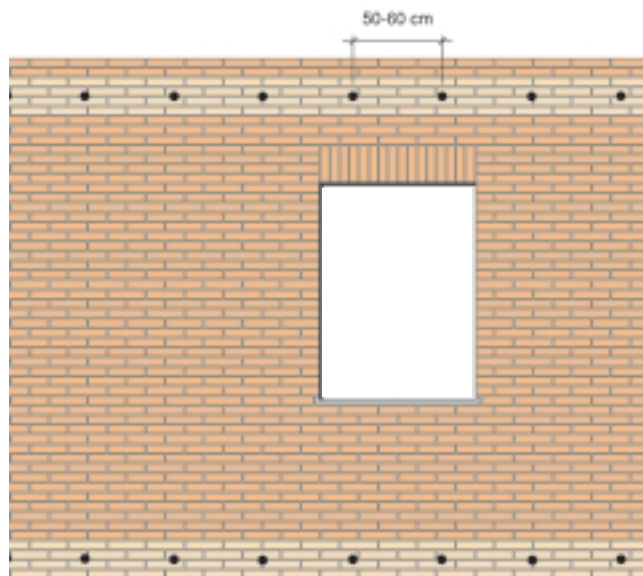
Questa tecnica è ideale in ambienti aggressivi, perché permette di avere murature monolitiche di notevole solidità. Il ferro è infatti ben protetto dal calcestruzzo e dal rivestimento in laterizio. Prima di gettare il calcestruzzo occorre accertarsi che i ferri di armatura non siano sporchi di malta, per non comprometterne l'aderenza e indebolire la struttura. È necessario scegliere i leganti con molta attenzione, per prevenire le efflorescenze, e bagnare bene i due muri in mattoni per evitare che assorbano l'acqua d'impasto. Infine, occorre prestare molta cura nelle fasi di getto: se si sporca il muro con il calcestruzzo, le macchie sono difficili da pulire. Viene prima costruita una faccia del muro. Quindi si posa l'armatura, legando i ferri alle barre già inserite al livello inferiore. Si costruisce poi l'altra faccia, a tratti di 7-8 corsi. Dopo che la malta della muratura ha fatto presa (almeno 12-15 ore) si procede al getto di riempimento, che dovrà fermarsi qualche centimetro sotto l'ultimo corso posato per evitare discontinuità orizzontali che attraversino la muratura. Dopo aver vibrato il calcestruzzo si può procedere alla posa di altri 7-8 corsi, e così via.



GRAFFAGGI

Lo scopo dei graffaggi è quello di legare le due pareti di una muratura a doppio strato, in modo da creare un insieme più stabile e resistente, soprattutto all'azione del vento.

Vi sono due modi fondamentali per graffare le murature: pochi graffaggi robusti in corrispondenza delle solette, oppure molti graffaggi sottili regolarmente distribuiti. Il primo metodo è di più semplice realizzazione ma rende solo parzialmente solidali i due paramenti; il secondo, che lega molto bene i due strati della muratura, richiede tuttavia uno stretto coordinamento dimensionale fra le due pareti di mattoni ed una maggiore attenzione esecutiva.

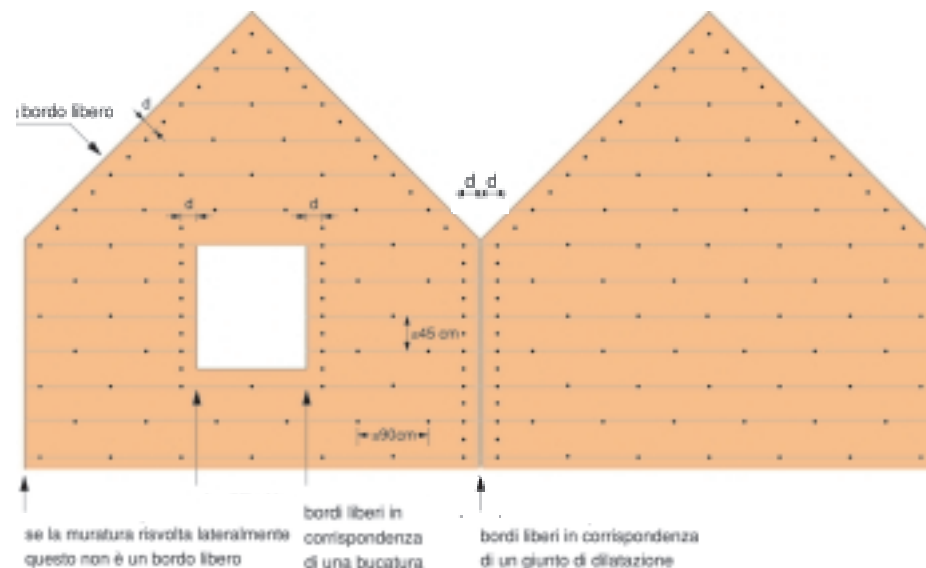


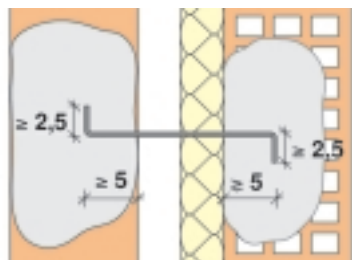
I graffaggi, detti anche grappe, clampe o staffe, sono normalmente in acciaio inox austenitico (18% cromo, 8% nichel) ma possono essere anche in acciaio zincato, in polipropilene o in lega, e sono disponibili in varie lunghezze.

In genere le grappe sono dotate di un dispositivo che impedisce il passaggio di umidità dallo strato esterno della muratura a quello interno, per esempio una rondella; a questa, inoltre, può essere affidato il compito di sostenere l'eventuale materassino isolante. In particolare, nella grappa elicoidale, la torsione di mezzo giro, oltre a fungere da gocciolatoio, consente anche dilatazioni differenziali dei due muri.

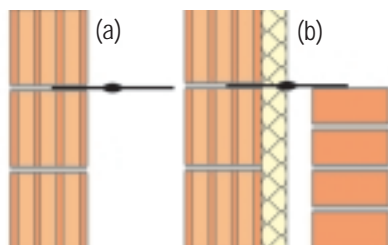
Se, come spesso è il caso, le due facce del muro vengono costruite in tempi diversi, si possono adoperare grappe con una estremità predisposta per l'uso di tasselli chimici o ad espansione. Di più recente impiego è la tecnica di graffaggio con binari muniti di zanche da incassare nel getto di calcestruzzo: le grappe vengono inserite man mano che si costruisce il muro in mattoni faccia a vista.

Lo stesso tipo di binario può essere fissato a una struttura in acciaio o in legno per solidarizzare maggiormente la muratura.





Il corretto posizionamento di una graffa a "Z" (misure in cm)



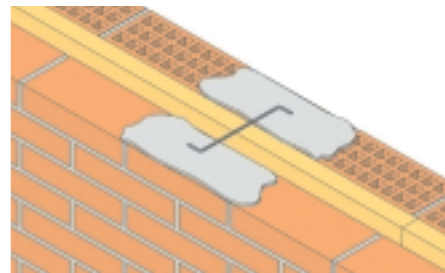
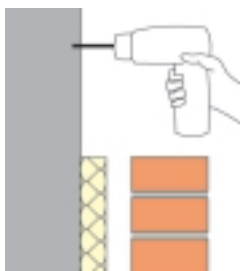
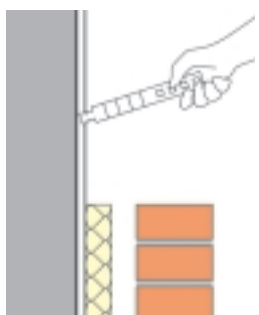
I VARI MODI DI INSERIMENTO DELLE GRAFFE

Le graffe vanno disposte su un letto di malta e quindi ricoperte ancora di malta. E' un errore posarle direttamente sul mattone e poi ricoprirle di malta o, peggio ancora, infilarle frontalmente in un giunto già realizzato.

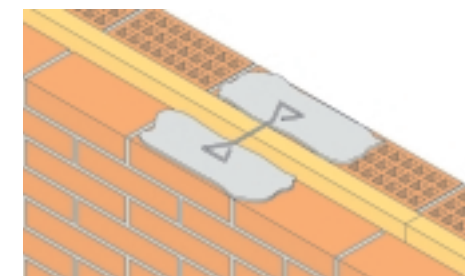
Le graffe vanno inserite prima nei giunti dello strato interno (a) e poi nei giunti di quello esterno (b): ciò richiede un'attento coordinamento dimensionale tra le due murature.

Se lo strato interno è in calcestruzzo, le graffe possono essere inserite in un binario preventivamente annegato nel getto...

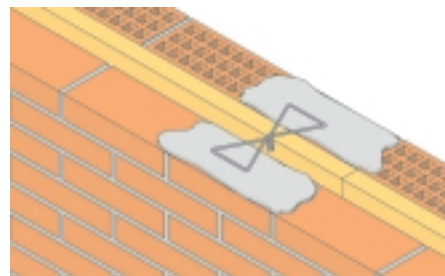
... oppure praticando dei fori sullo strato interno, in corrispondenza dei giunti del paramento esterno, all'interno dei quali verranno poi inserire graffe a tassello.



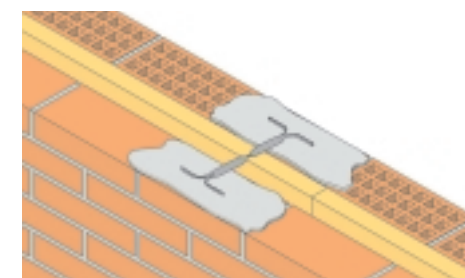
Graffa a "Z"



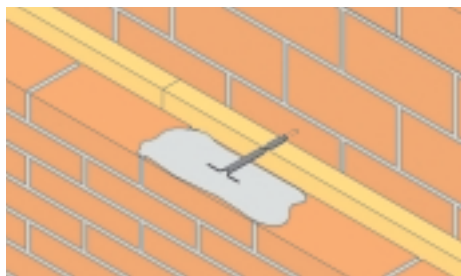
Graffa a "doppio triangolo"



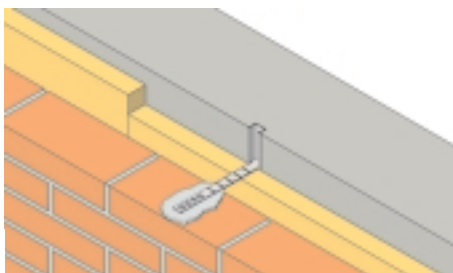
Graffa "a farfalla"



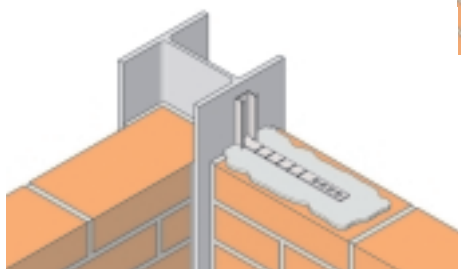
Graffa elicoidale a coda di rondine



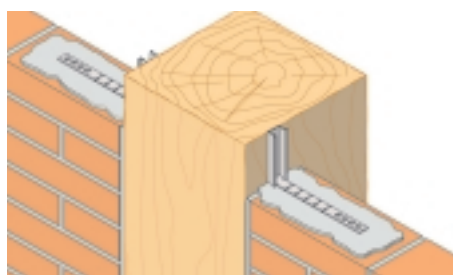
Graffa per tasselli ad espansione o chimici



Graffa con binario per muratura laterizio-calcestruzzo



Graffa con binario per muratura laterizio-acciaio

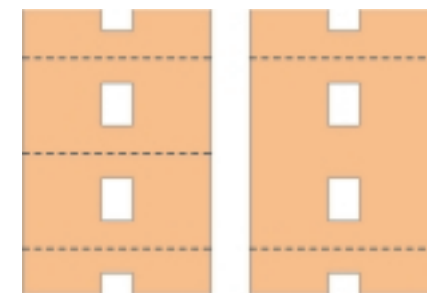


Graffa con binario per muratura laterizio-legno

MURATURA SOSPESA

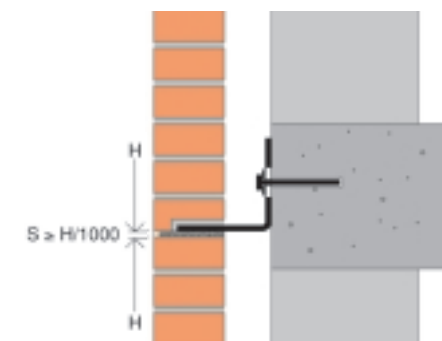
Se il peso della muratura non può essere scaricato a terra, oppure se la muratura faccia a vista è un esile rivestimento di un edificio alto, o ancora se occorre creare dei giunti di dilatazione orizzontali, si ricorre spesso a sistemi metallici di sostegno della muratura. Questi sistemi di supporto, al pari delle staffe, possono essere a loro volta fissati alla struttura portante dell'edificio, sia con l'uso di tasselli che mediante binari orizzontali o verticali.

Generalmente, i supporti metallici vengono posizionati in corrispondenza delle solette, ad ogni piano oppure ogni due piani.



GIUNTI DI DILATAZIONE ORIZZONTALI

Se la parete in mattoni a una testa supera i 10-15 m di altezza, è opportuno predisporre dei giunti orizzontali dello spessore di almeno 1 mm per ogni metro di altezza della muratura. Per nascondere il giunto conviene sagomare il corso di mattoni che poggia sulla mensola.

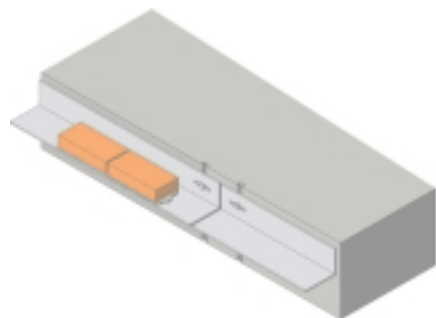




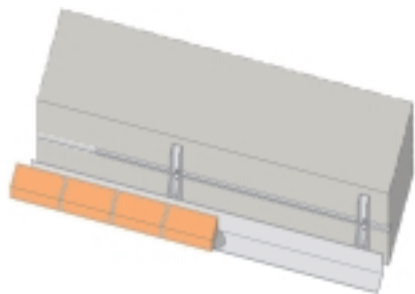
M. BOTTA, CASA A MANNO (CH),
LA MENSOLA CHE SUPPORTA
LA MURATURA IN AGGETTO

TIPI DI SUPPORTO

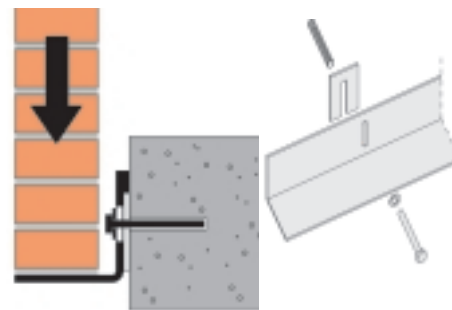
Poiché la vita media di un edificio è di almeno 50 anni, e tenuto conto che la manutenzione dei sistemi di supporto è impossibile, essendo essi collocati all'interno della muratura, è necessario impiegare esclusivamente materiali che diano un'assoluta garanzia di durata nel tempo. Sebbene sia possibile adoperare il ferro zincato, è di gran lunga preferibile l'uso dell'acciaio austenitico inossidabile. Se il sistema di supporto è composto da parti costruite con acciai con potenziali elettrochimici molto diversi, è indispensabile evitare che i vari tipi di acciaio entrino in contatto fra di loro (per esempio, utilizzando appositi mastici o vernici), in quanto in presenza di umidità si potrebbero innescare pericolosi fenomeni di corrosione galvanica.



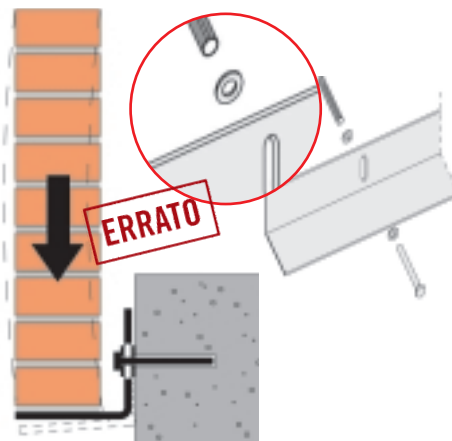
Mensola continua fissata alla struttura mediante binari annegati nel getto



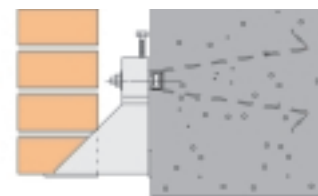
Mensola continua ancorata alla struttura mediante staffe, fissate a loro volta a binari annegati nel getto



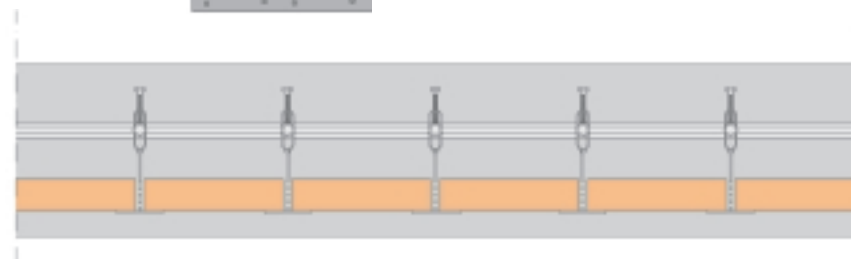
Se la mensola continua è fissata alla struttura mediante tasselli, la regolazione in profondità deve essere effettuata mediante speciali piastrelle a forma di "U". Le staffe, a loro volta, sono munite di fori asolati per la regolazione in altezza.



È un grave errore regolare la posizione in profondità della mensola mediante una semplice rondella: la mensola, caricata, si può flettere, causando il crollo della muratura soprastante.

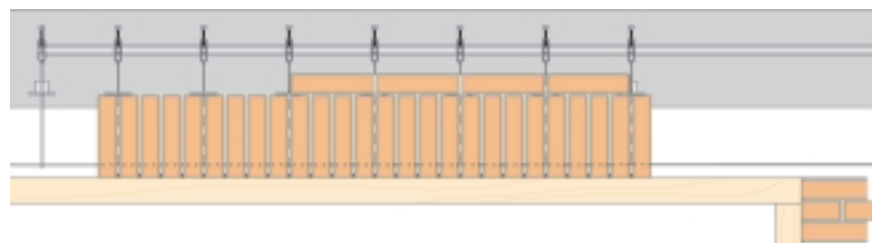
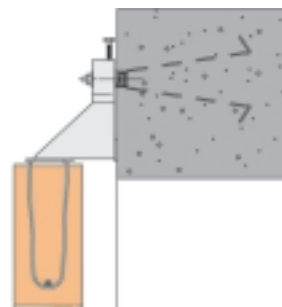


Mensole singole, regolabili in altezza, fissate ad un binario annegato nel getto



ARMATURE E GRAFFAGGI MURATURA SOSPESA

Mensole singole con apposite staffe a "U", da inserire nei giunti verticali, per la realizzazione di archi e architravi non portanti. I mattoni, appositamente forati, vengono infilati sulla barra orizzontale di armatura



**M. BOTTA, SUPERMERCATO A FIRENZE,
LE MENSOLE CHE DOVRANNO SOSTENERE L'ARCO**