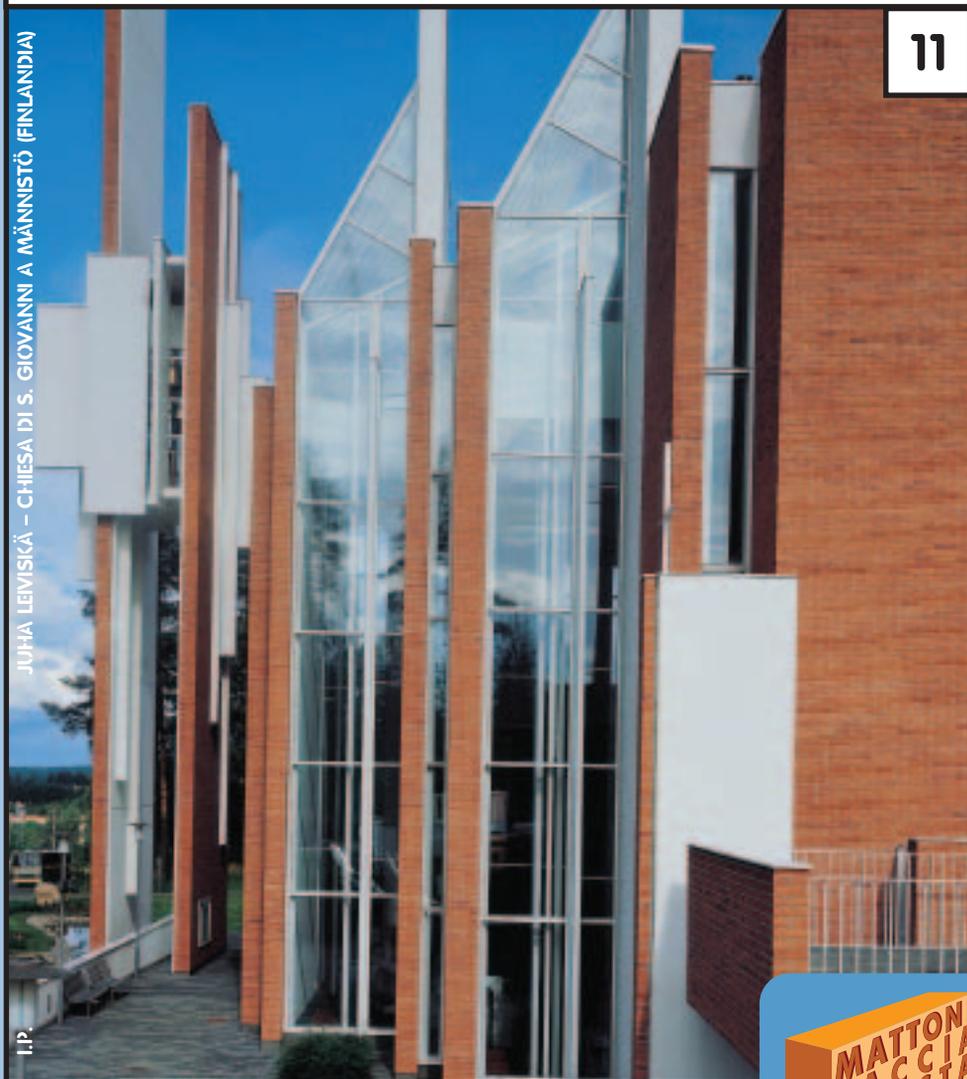


PATOLOGIE E DIFETTI DELLE MURATURE FACCIA A VISTA L'ESECUZIONE

11

JUHA LEVISKÄ – CHIESA DI S. GIOVANNI A MÄNNISTÖ (FINLANDIA)

I.P.



Il Mattone a vista: conoscerlo bene per usarlo meglio.
A cura di Juan Martin Piaggio,
progetto grafico Angelini Design.



PRODUTTORI ANDIL
ASSOLATERIZI

EFFLORESCENZE

Per ridurre al minimo il rischio che il muro "fiorisca" (sebbene un po' di efflorescenza sia quasi inevitabile nei primi tempi), è necessario un severo controllo sui materiali impiegati, un'adeguata protezione di malta e mattoni immagazzinati in cantiere e della muratura appena costruita, un'accurata esecuzione, che tenga conto di regole e procedure consolidate, e un'attenzione particolare al modo in cui il muro appoggia: se è a contatto con il terreno, o con una soletta in calcestruzzo ancora umida, da questi potrà assorbire ingenti quantitativi di sali solubili, che finiranno per trasmigrare sulla sua superficie. Talvolta, addirittura, possono essere le stesse sostanze adoperate per pulire il muro finito a causare le efflorescenze: conviene consultare per tempo la documentazione tecnica e seguire le indicazioni tecniche del produttore del laterizio.



I muri non protetti durante la costruzione si sono vistosamente coperti di efflorescenze...

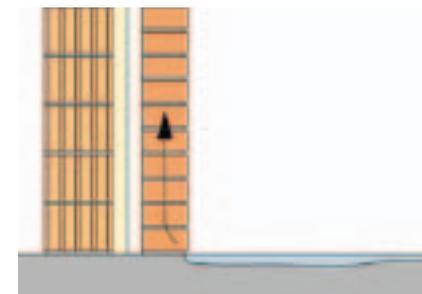


...che però dopo un anno sono praticamente sparite, tranne che nei posti dove il progetto non ha previsto alcuna protezione per la muratura.

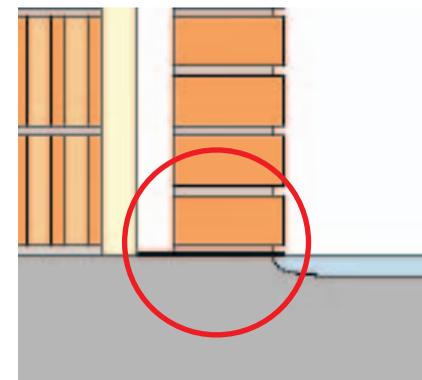
I materiali immagazzinati in cantiere (malta e mattoni) devono essere protetti dalle intemperie mediante una tettoia, e vanno tenuti sollevati dal terreno.



Il muro poggiato direttamente sulla soletta al rustico, se vi è ristagno d'acqua, può da essa assorbire sali, di cui il calcestruzzo, che contiene un maggior quantitativo di cemento Portland rispetto alla malta, è particolarmente ricco.



Per evitare che i sali, trascinati dall'umidità, impregnino la muratura, conviene isolare la muratura stessa inserendo alla sua base una membrana impermeabile.



TIPI DI EFFLORESCENZA

Si riporta di seguito una tabella per identificare rapidamente il tipo di efflorescenza. Spesso, tuttavia, le efflorescenze sono composte, nel qual caso conviene rivolgersi a uno specialista, e comunque seguire le indicazioni del produttore.

Manifestazione	Sale	Rimedio
Biancastra <i>Polverulenta</i> Ramificata con aghi cristallini Molto solubile in acqua		
Salata	Solfati / cloruri di sodio e potassio (alcalini)	Sui muri esterni svaniscono col tempo. Per muri interni, non esposti alla pioggia, spazzola morbida e acqua. Da ripetersi se si ripresentasse.
Amara	Solfato di magnesio	Efflorescenza rara. Se modesta, svanisce col tempo. Se persiste, interpellare uno specialista.
Aderente Insolubile in acqua Insipida Solubile in acido cloridrico senza effervescenza	Solfato di calcio	Se forte, può disgregare gradualmente i mattoni. Lavare con soluzioni a norma.
Velo leggero Insolubile in acqua Molto effervescente in acido cloridrico	Carbonato di calcio	Spazzola morbida (per esempio di saggina). Lavare con soluzioni a norma.
Verde/Giallo/Bruno	Sali di cromo, vanadio o molibdeno	Efflorescenza rara e difficile da trattare. Consultare uno specialista.
Marrone Si deposita sui giunti di malta Aspetto oleoso, può colare sul mattone	Sali di manganese	Efflorescenza rara. Spennellare con una miscela di acido acetico, acqua ossigenata e acqua.
Rossastre (nei giunti) Da non confondersi con le macchie di ruggine provocate, per esempio, da chiodi infissi nei giunti	Solfato di ferro	Efflorescenza rara. Lavaggio con acido ossalico e risciacquo.

ESEMPI

I solfati, se la muratura rimane a lungo saturata d'acqua, combinandosi con un componente del cemento Portland, aumentano molto di volume, disgregando così la malta, o causando la delaminazione dei mattoni.



Se l'efflorescenza compare come un orlo intorno ai mattoni, è segno che i sali sono contenuti nella malta (probabilmente contenente cemento Portland) e sono trasmigrati nel laterizio a causa di una errata posa (per esempio, con temperatura ambiente molto elevata).



Tipiche efflorescenze da solfati.

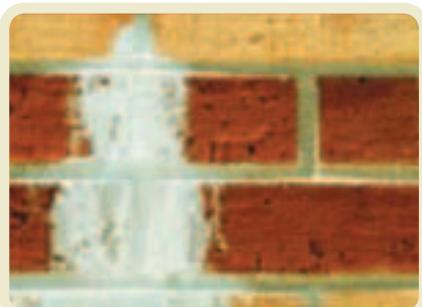




Macchie provocate da un pessimo lavaggio con acido cloridrico (muro non sufficientemente bagnato prima della pulitura, e non adeguatamente risciacquato dopo). L'acido ha corroso il legante della parte superficiale dei giunti di malta, favorendo così il deposito di silicati sui mattoni.



Brucciatura causata da una soluzione troppo concentrata usata per pulire un muro non sufficientemente bagnato: l'acido reagisce con malta e mattoni portando in superficie vari sali.

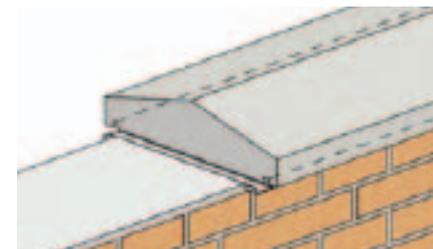


Macchie di carbonati su un muro umido: l'acqua scioglie gradualmente i composti di calcio; quando essa evapora da piccole fessure, il calcio reagisce all'aria depositando sulla faccia della muratura uno strato di carbonato di calcio (processo simile a quello che crea le stalattiti).

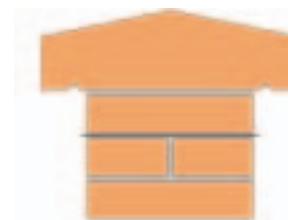
PRESENZA DI UMIDITÀ

La prima condizione affinché un muro sia sano è che possa “respirare”, e che l'umidità in esso contenuta non arrivi mai a bagnarlo totalmente. In caso contrario, oltre agli altri inconvenienti che l'umidità comporta (rischio di efflorescenza, di rottura per gelo), il muro verrà presto attaccato da vari tipi di vegetazione.

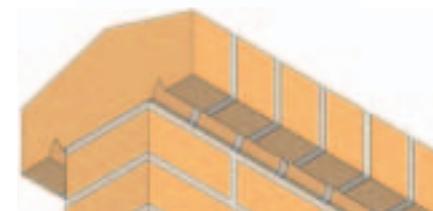
Nelle copertine realizzate con elementi di grandi dimensioni conviene mettere in opera, sotto ogni giunto, un accorgimento come quello illustrato qui a fianco, che può essere compreso nello strato di allettamento della copertina stessa.



Se la copertina viene realizzata mediante elementi in laterizio, sarà necessario disporre uno strato impermeabile continuo, un corso sotto la copertina (le dilatazioni termiche potrebbero causarne il distacco).



Il gocciolatoio deve essere continuato anche lungo il giunto di malta, e richiede pertanto una particolare attenzione da parte del posatore e del direttore del cantiere.

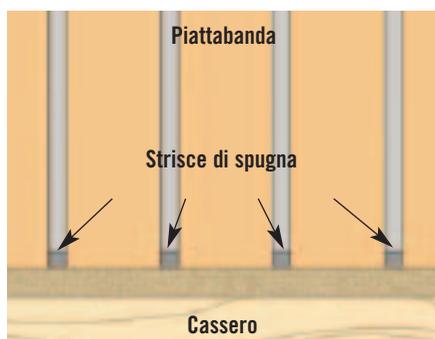


MACCHIE DI LAVORAZIONE COLATURE DI LEGANTE

Il muro faccia a vista può facilmente recare traccia di una lavorazione frettolosa o trascurata, sotto forma di macchie, schizzi, chiazze. Bisogna che le maestranze seguano una serie di semplici ma importanti accorgimenti che impediscano che il muro sia sporco ancor prima di essere consegnato.

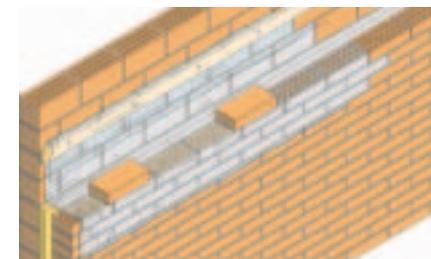


Prima di essere posati, i laterizi vanno bagnati con acqua pulita, in misura maggiore o minore, a seconda del tipo di mattone, per assicurare un buon legame con la malta di allettamento. È comunque preferibile usare malte premiscelate (estive o invernali) che permettono di posare con una bagnatura leggera. È fondamentale che chi li immerge in acqua non abbia le mani sporche di terra o di cemento: la terra potrebbe portare all'insorgere di efflorescenze; il cemento velerebbe i mattoni con una patina grigiasta difficile poi da rimuovere.

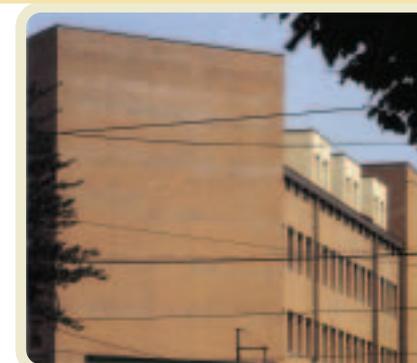


Quando si posano piattabande, archi o volte, è facile che la malta coli sul cassero: conviene disporre in corrispondenza di ogni giunto una strisciolina di gomma, spugna o legno che impedisca alla malta di fuoriuscire dal giunto.

La muratura fresca (in particolare i corsi sporgenti o la muratura sottostante i balconi, quando questi vengono intonacati) va riparata sia dalla pioggia, che dilava il legante dei giunti depositandolo sul muro, sia dagli schizzi di malta.



Su questo muro sono evidenti delle striature che corrispondono ai piani delle impalcature. Evidentemente, durante la costruzione, non si è avuta cura di proteggere il muro da schizzi e sporco; i successivi tentativi di pulizia hanno reso il danno definitivo, alterando l'aspetto di una parte della muratura.



Nella foto a lato si vede un edificio pregevole il cui aspetto è stato definitivamente compromesso da colature di calce non pulite a fresco. La loro rimozione con sostanze non appropriate può danneggiare altre parti dell'edificio, mentre il ricorso all'abrasione con un altro mattone o mediante sabbatura, oltre ad essere molto costoso, rischia di cambiare l'aspetto della muratura in modo forse non accettabile e richiede, per uniformità, che questo trattamento venga esteso all'intero paramento murario.





Vistose colature di calce, difficili da rimuovere, dovute alla mancanza di un adeguato sistema di scarico inserito nella muratura durante il cantiere, prima della posa delle guaine impermeabilizzanti.



Il muro va pulito appena completato, senza attendere l'indurimento completo della malta, mediante stracci, spugne o spazzole morbide, rigorosamente puliti, e mai mediante spazzole in ferro od altri abrasivi, che modificano la superficie del mattone.



Un'esecuzione accurata non dovrebbe richiedere ulteriori pulizie del muro. Se il muro è talmente sporco da richiedere di essere lavato integralmente, questo si dovrà fare non prima di 28 giorni dalla posa. In tale circostanza, bisogna bagnare bene il muro prima di incominciare, per evitare che il legante del giunto venga disciolto dalla soluzione di lavaggio. Questa, inoltre, non deve essere troppo concentrata, altrimenti rischia di macchiare il mattone.

EFFETTI DEL GELO

Bisogna verificare che i mattoni consegnati in cantiere siano forniti di un certificato che ne attesti la conformità alla norma in materia di resistenza al gelo. Il capocantiere dovrà inoltre accertarsi che i giunti verticali vengano interamente riempiti di malta e non, come si vede spesso, solamente per una profondità di 2-3 cm.

Se i mattoni sono estrusi (e quindi dotati di una foratura interna), i giunti incavati sono assolutamente da evitare, a meno che la muratura non sia completamente al riparo dalla pioggia. Infatti, in questo tipo di mattoni, la prima fila di fori dista soli 15 mm dalla faccia a vista. Qualsiasi imperfezione nell'esecuzione dei giunti porterà l'acqua a infiltrarsi nel cavo dei mattoni e, ristagnando, con il gelo rischierà di produrre fratture e distacchi.

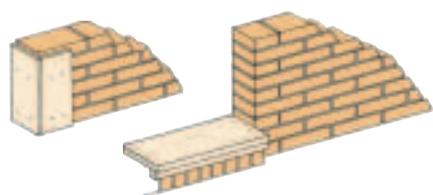


I giunti vanno sempre costipati con cura, evitando di lasciare dei buchi; laddove si rendesse necessario, in fase di esecuzione, infiggere dei chiodi nei giunti, bisogna fare estrema attenzione, a muro finito, che i relativi fori siano stati stuccati.



CEIDIMENTI, CREPE, ROTTURE DEI MATTONI

I mattoni vanno maneggiati con cura, altrimenti possono sbeccarsi. L'inconveniente è particolarmente critico per i mattoni estrusi, i cui spigoli sono molto netti. La malta dei giunti, inoltre, non deve essere molto più rigida dei mattoni, altrimenti, impedendo le dilatazioni, può causarne la rottura.



Angoli e spigoli della muratura: conviene proteggere questi particolari fino alla consegna del cantiere (nei due esempi a sinistra, le tavole sono state bloccate mediante chiodi infissi nei giunti di malta, facili da riparare successivamente).

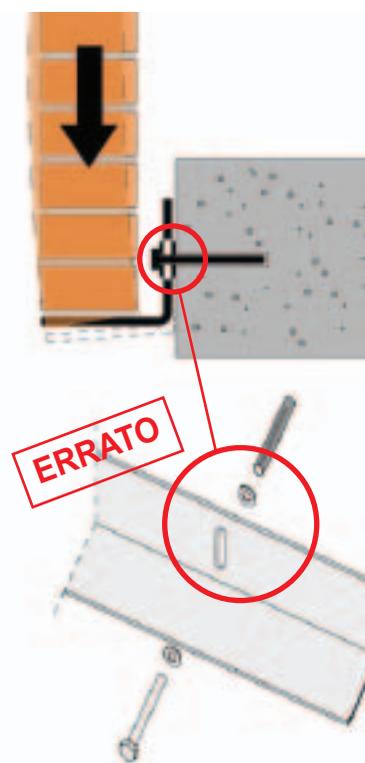


In questo caso le tavole di protezione sono state fissate mediante molle in acciaio.

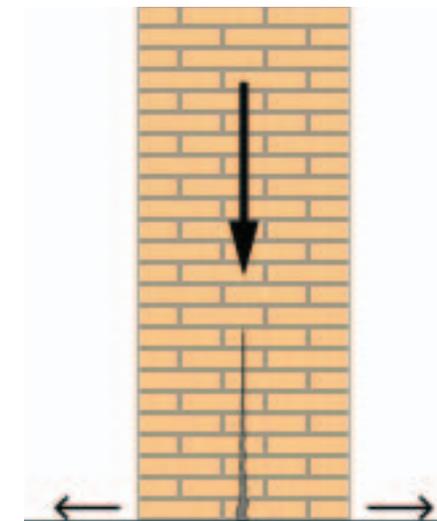


Nel caso di una muratura a doppio strato, il paramento in mattoni faccia a vista va solidamente vincolato al foglio interno con graffe metalliche inserite nei giunti, opportunamente distribuite, per evitare che esso possa flettersi e, al limite, crollare per effetto del vento.

Per le murature cosiddette “sospese”, i supporti della muratura devono essere sufficientemente robusti e solidamente vincolati, in modo da non flettersi sotto il peso della muratura stessa, provocandone il crollo.

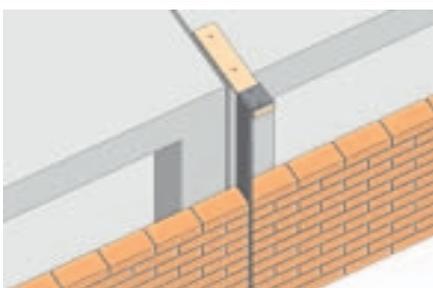


Guaine impermeabili elastiche alla base di pilastri e muri brevi, comprimendosi sotto il peso del muro, si allargano e possono innescare delle fessure nei mattoni; in questi casi conviene usare guaine molto rigide.



GIUNTI

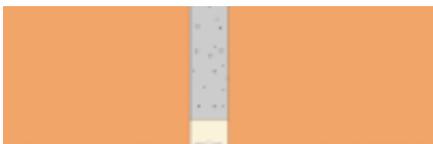
Dalla corretta esecuzione dei giunti dipende in larga misura la durata del muro. Essi vanno sempre riempiti con cura, adoperando una malta fresca di appropriata composizione e consistenza.



GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione vanno tenuti rigorosamente puliti e poi riempiti con un materiale elastico, come ad esempio una striscia di polietilene semi-rigida a celle chiuse.

Il primo strato di materiale di riempimento va poi rimosso per una profondità pari a circa la metà della larghezza del giunto, per far posto ad un sigillante, come ad esempio del silicone di colorazione opportuna.



Se in fase di costruzione vengono collocate delle strisce rigide per contenere la malta (come nel caso dei giunti di dilatazione dentati), esse vanno rimosse prima di riempire il giunto, altrimenti verrà annullata l'utilità del giunto stesso.



I giunti orizzontali di malta ai lati del giunto di dilatazione vanno costipati accuratamente, per evitare che il materiale con cui il giunto viene riempito si espanda in essi, provocando effetti estetici poco piacevoli.

I mattoni vanno messi in opera con il giusto grado di umidità: se troppo bagnati, la malta non aderisce, ma anzi cola sui mattoni; se troppo asciutti, bruciano la malta, favorendo, poi, l'infiltrazione dell'acqua meteorica.



GIUNTI DI MALTA

Malta messa in opera dopo che il processo di presa ha avuto inizio (circa 2 ore): essa aderisce male ai laterizi lasciando dei vuoti nei quali l'acqua potrà infiltrarsi successivamente.



Malta con inerti di granulometria troppo fine ed uniforme: essa tende a "sedersi", staccandosi dal mattone superiore.



Malta troppo "grassa" (cioè confezionata con troppo legante): essa tende a ritirarsi troppo.



IRREGOLARITÀ FORMALI

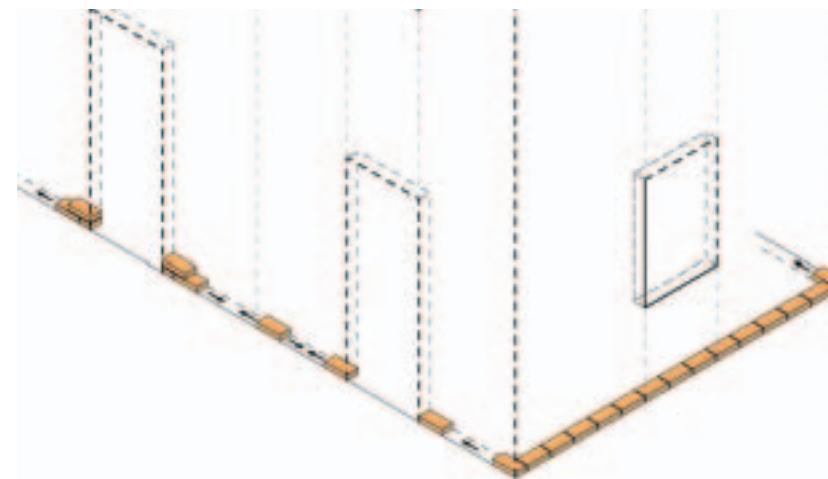
Alcune irregolarità, se fanno venire meno la compattezza e integrità del muro, portano all'insorgere di vere e proprie patologie. E' pertanto molto importante, e non solo per motivi estetici, che i tagli dei mattoni siano ridotti al minimo, che il muro sia a piombo, che appoggi solidamente sulla sua base, che i giunti non siano troppo larghi e che siano ben costipati di malta, ecc.: da ognuno di questi fattori può dipendere la lunga e felice vita del muro.

IRREGOLARITÀ DEI GIUNTI VERTICALI

Il perfetto allineamento dei giunti verticali trova un serio ostacolo nei ponteggi che, per tutta la durata del cantiere, nascondono la facciata. È assolutamente imprescindibile che i fili di riferimento verticali vengano tesi a partire dalla sommità del muro, e che non vengano per nessun motivo spostati durante la sua esecuzione, che può durare anche varie settimane (nell'immagine sottostante, la mancanza di fili di riferimento ha compromesso l'allineamento dei giunti): questa è un'ulteriore difficoltà, che si aggiunge a quelle della costanza della colorazione della malta e dell'uniformità (o uniforme diversità) del colore dei mattoni.



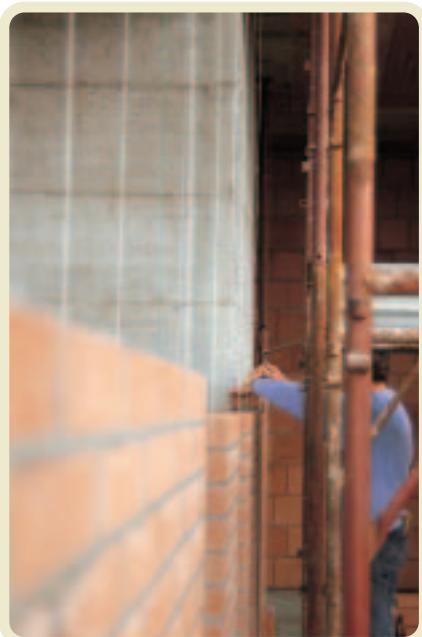
Prima di iniziare la posa dei mattoni è necessario fare la prova "a secco" dei mattoni stessi, onde poter regolare la larghezza dei giunti verticali (questa sarà una cura particolare del direttore dei lavori; traccia di tale operazione dovrebbe rimanere, a scampo di future contestazioni, nel giornale di cantiere); una volta stabilita l'esatta posizione di angoli e bucatore, occorre disporre tutti i fili fissi necessari (in corrispondenza delle bucatore, dei risvolti della muratura e, nei tratti lunghi, ogni 4-5 giunti). La posa "a secco" dovrà tenere conto anche delle bucatore ai piani superiori, le quali dovranno anch'esse rientrare nel modulo del mattone, e condizioneranno quindi la larghezza dei giunti (purché il progetto abbia già previsto un coordinamento dimensionale tra i vari piani).



Prova a secco dei mattoni, prima dell'inizio della posa.

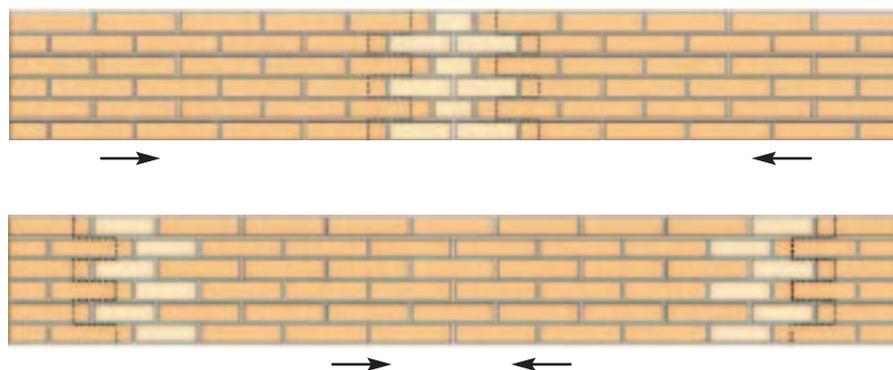
Se la prova a secco non viene eseguita, ci si può trovare nella situazione di dover compensare le tolleranze sull'ultimo giunto, con risultati che lasciano molto a desiderare.





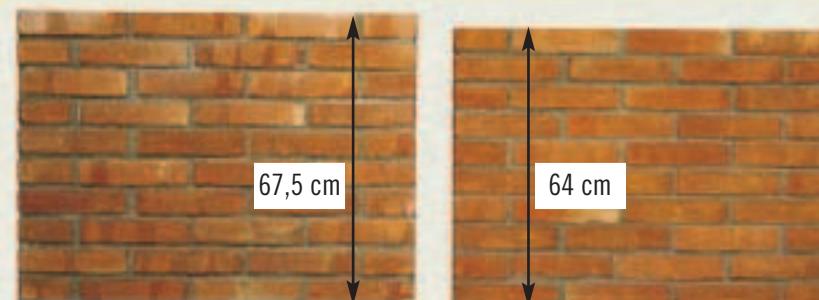
Si possono vedere i numerosi fili tesi davanti all'ossatura in c. a., in base ai quali si sta costruendo la muratura faccia a vista; i fili di riferimento sono una vera ragnatela che può ostacolare il lavoro del posatore e di tutte le maestranze che operano in cantiere; tuttavia, senza di essi, è impossibile che i giunti verticali vengano correttamente allineati.

Se il progetto esecutivo non ha tenuto conto della modularità del mattone, è probabile che si debba comunque ricorrere al taglio di qualche elemento. Per rendere il difetto meno evidente, si può tagliare la colonna centrale di mattoni, oppure dividere i tagli su due colonne, in prossimità degli angoli.

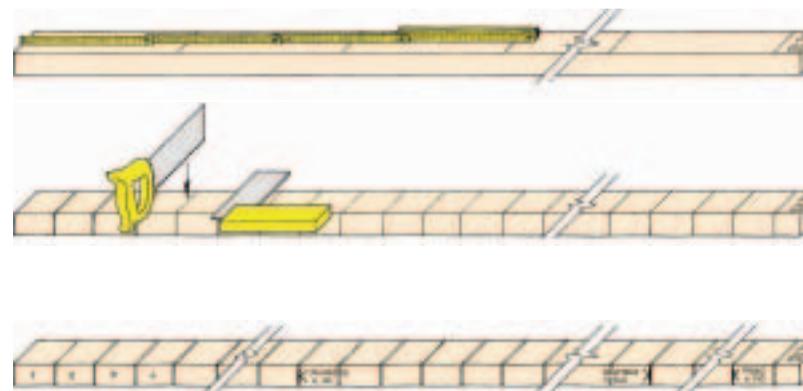


IRREGOLARITÀ DEI GIUNTI ORIZZONTALI

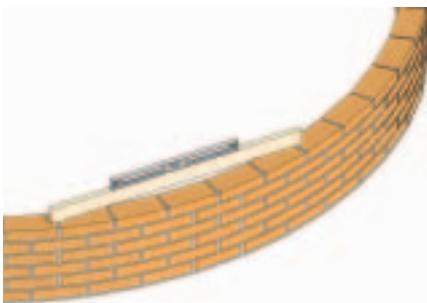
I giunti orizzontali, quattro volte più fitti di quelli verticali, consentono un adeguamento molto maggiore delle misure previste dal progetto alle esigenze ed alle imprecisioni del cantiere: si possono "aggiustare" le misure in cantiere di ± 32 mm/m.



Una differenza di spessore dei giunti di 3,5 mm porta, dopo dieci corsi, a una differenza in altezza di 3,5 cm.



La corretta e costante esecuzione dei giunti orizzontali richiede la predisposizione di aste graduate, che devono essere attentamente custodite, attraverso le quali regolare lo spessore dei giunti per ciascun livello del muro.



Se la forma della muratura impedisce l'uso dei fili orizzontali (come ad esempio in una muratura curva), è consigliabile adoperare, per il controllo dell'orizzontalità, una staggia leggera di lunghezza pari ad almeno 1,30 m (~5 mattoni) e una livella a bolla d'aria. In ogni caso la quota di ogni corso va controllata prima di iniziarne la posa.

STILATURA DEI GIUNTI

La stilatura dei giunti dopo la posa è importante, prima che per motivi estetici, per compattare bene la malta, evitando che possano rimanere dei buchi dai quali l'acqua possa infiltrarsi.



Il ferro con cui si stilano i giunti può avere le fogge e misure più diverse. L'importante è che esso sia più largo del giunto, in modo che pressa tutta la malta del giunto stesso.



Forse ancora più importante della stilatura dei giunti orizzontali è quella dei giunti verticali, lungo i quali l'acqua, scorrendo, può infiltrarsi con facilità attraverso qualsiasi minima imperfezione.

IMPERFEZIONI DEI MATTONI

Il laterizio è soggetto, sia per la natura dei suoi componenti che per il processo produttivo, a notevoli variazioni, sia cromatiche che dimensionali. La fase esecutiva dovrà pertanto cercare di conciliare le prescrizioni progettuali con il materiale che verrà consegnato in cantiere.



Schema metodologico per il controllo dimensionale.



Mattoni immersi in acqua demineralizzata per la verifica dell'attitudine alle efflorescenze.

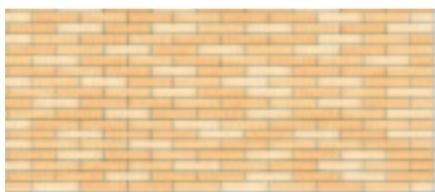
Inclusione calcarea (calcinello) che ha fatto scoppiare le superficie del mattone.



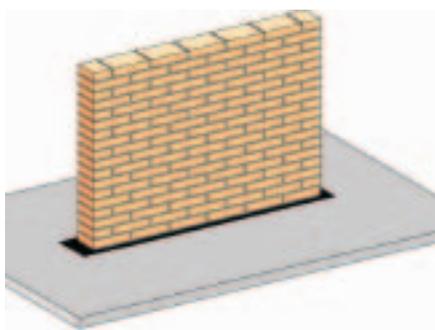


DISUNIFORMITÀ CROMATICA

Se i mattoni vengono posati senza una preventiva mescolatura, è possibile che si ottenga una muratura a chiazze.



Se invece i mattoni vengono prelevati da più pacchi contemporaneamente, le variazioni cromatiche saranno omogeneamente diffuse, conferendo un effetto più piacevole alla muratura.



Conviene far predisporre con largo anticipo un muretto campione, in modo da poterlo rifare se il suo aspetto non risultasse soddisfacente; questo muretto, che dovrà essere costruito con le stesse modalità che si useranno per l'esecuzione di tutta la muratura, e possibilmente nelle stesse condizioni di illuminazione, è particolarmente importante per i dettagli costruttivi più complessi. Il muretto servirà come riferimento del tipo di muratura richiesta, e consentirà di avere un risultato uniforme anche nel caso in cui le maestranze dovessero cambiare.

IRREGOLARITÀ DI MURATURE CURVE

Poiché nella costruzione di un muro curvo non è possibile disporre dei capisaldi alle sue estremità, sarà necessario, per assicurare la verticalità del muro, disporre un numero elevato di fili verticali (uno ogni 2-3 mattoni) e controllare continuamente l'orizzontalità dei corsi mediante una livella a bolla d'aria di sufficiente lunghezza. Una soluzione può essere quella di utilizzare una centina fissata alla sommità della muratura, dalla quale far calare i fili di riferimento necessari.





Dove non sia possibile fissare una centina, come in un muretto basso, ...



... piuttosto che allineare "a occhio" i mattoni conviene trovare il modo di fissare solidamente un riferimento al centro della curva, dal quale tirare un filo (o meglio un elemento non elastico, come per esempio un'asse di legno) che serva da compasso e per allineare ogni mattone.

