

# Le attenzioni da porre nella realizzazione delle murature

Le strutture in muratura presentano spesso cavillature o fessure molto sottili, la cui origine è quasi sempre dovuta a disattenzioni esecutive o a dimenticanze progettuali. Possono essere evitate con semplici accorgimenti



1. Fessurazione in corrispondenza del cordolo di solaio.

**PREMESSA** Esaminando, anche superficialmente, le strutture in muratura (portante o di tamponamento; in mattoni o in blocchi; in pietra naturale o in laterizio), si notano spesso sugli intonaci cavillature o fessure molto sottili, la cui origine è quasi sempre dovuta a disattenzioni esecutive o a dimenticanze progettuali. E purtroppo le fessure, anche se sottili, in condizioni particolari possono consentire infiltrazioni d'acqua e quindi causare nel tempo problemi non solo estetici, ma anche funzionali.

**FESSURAZIONI ORIZZONTALI** Il Decreto ministeriale 20 novembre 1987 prescrive, al fine di un adeguato comportamento degli edifici, che tutti i muri debbano avere, per quanto possibile, funzione sia portante che di controventamento e affida ai solai il compito di ripartire le azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

I solai devono quindi essere di adeguata rigidità. Stabilisce poi che tutti i muri devono essere collegati ai solai mediante cordoli, per i quali fornisce la larghezza e l'armatura minima, in funzione anche dell'altezza del fabbricato. Stabilisce anche che i solai devono essere ancorati ai cordoli perimetrali mediante l'armatura contenuta all'interno della soletta in calcestruzzo; ovvero, nel caso si realizzi un solaio "rasato" con l'impiego di blocchi in laterizio collaboranti di categoria b), quando la luce supera 4,50 m il collegamento deve essere assicurato mediante cordoli di irrigidimento trasversale. Cordoli perimetrali e soletta, o cordoli perimetrali e cordoli di irrigidimento trasversale, formano quindi un tutto unico, e questo può causare qualche difetto.

Una soletta realizzata con calcestruzzi ad elevato rapporto acqua/cemento o

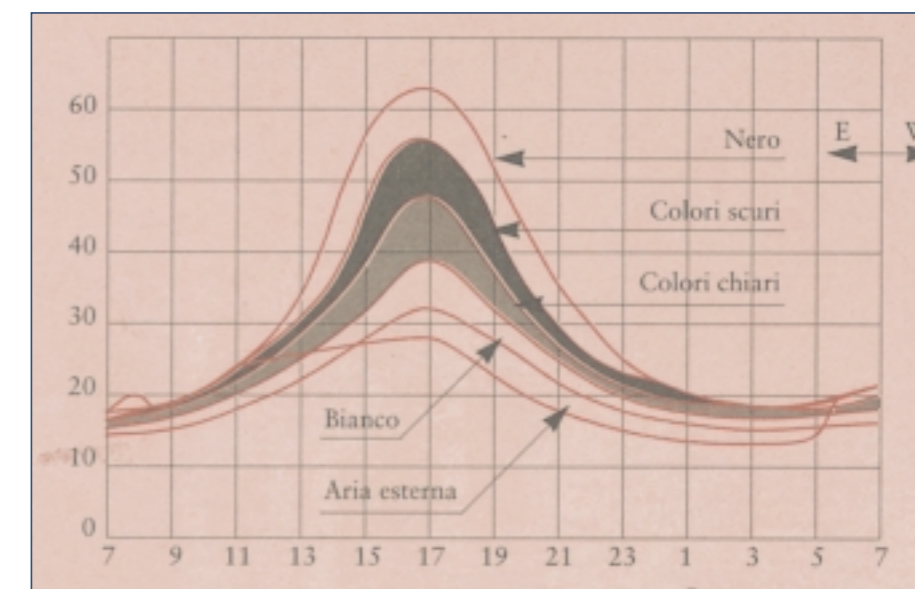
con inerti di granulometria fine, non sufficientemente protetti in fase di maturazione, può avere ritiri liberi molto elevati, anche dell'ordine di  $1600 \div 1800 \mu/m$ , che rimangono notevoli anche nel caso siano contrastati dall'aderenza con il laterizio. Poiché ritiri di questa entità non possono esaurirsi solo all'interno della soletta, necessariamente si evidenziano in corrispondenza dell'interfaccia muro-cordolo perimetrale. Se poi il calcestruzzo del cordolo e le malte di allattamento sono penetrate profondamente all'interno dei fori del laterizio, il collegamento è ancora più resistente e lo spostamento dovuto al ritiro può evidenziarsi più in basso e nelle zone di minor resistenza (fig. 1). Questo spiega perché a volte le fessurazioni compaiono più in basso rispetto al cordolo e, quando si è in presenza di aperture contigue, si trovano in corrispondenza degli spigoli supe-



2. Fessurazione in corrispondenza dell'architrave delle finestre.

4. Fessurazione dovuta al ritiro e alle dilatazioni termiche della soletta in calcestruzzo.

3. Andamento delle temperature in funzione del colore delle superfici.



riori dei vani finestra, che costituiscono un elemento di debolezza del paramento murario (fig. 2). Lo stesso difetto può essere causato anche da solai troppo deformabili. La deformazione produce la rotazione agli appoggi e tende a sollevare il cordolo, staccandolo dalla muratura sottostante, o a caricarlo eccentricamente, creando lesioni che possono apparire anche più in basso, per il meccanismo di collegamento prima ricordato.

Una eccessiva velocità di costruzione può poi portare all'esecuzione del piano superiore prima che i calcestruzzi utilizzati per il getto dei solai e delle solette abbiano espletato interamente il loro ritiro idraulico, che si esaurirà quindi a scapito della integrità della parete.

Si dovrà allora:

- costruire la muratura con giunti di malta continui sia in verticale che in

orizzontale; con il giusto sfalsamento dei blocchi; con giunti di malta di spessore costante e mai inferiore a 5 mm, meglio ancora se compresi fra 10 e 15 mm (nel caso dei blocchi, lo sfalsamento minimo ammesso dall'Eurocodice 6 è pari a  $S = 0,4 H$  con  $H$  = altezza del blocco espressa in cm);

- assicurarsi che i mattoni e i blocchi siano giustamente bagnati (internamente saturi d'acqua ma con superficie asciutta), in modo che risulti massima l'aderenza fra malta e laterizio;

- montare i solai soltanto quando la muratura abbia raggiunto la necessaria resistenza ai carichi verticali, in modo da evitare qualunque sollecitazione che possa provocare la rottura dei giunti di malta non ancora induriti a sufficienza;

- porre attenzione alla rigidità dei solai, aumentandone quindi lo spessore rispetto al minimo ammesso

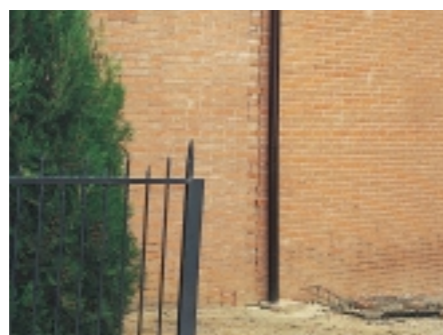
dalla normativa attuale, dato che il limite di  $1/25$  o a  $1/30$  della luce netta (a seconda che si tratti di solai ad armatura lenta o precompressi) è un minimo inderogabile e non, come spesso viene interpretato, spessore vincolante da non superare;

- proteggere la soletta in calcestruzzo dall'irraggiamento diretto o comunque mantenerla bagnata a sufficienza per i primi giorni dopo il getto, in modo da contenere il valore finale del ritiro;

- rivestire il cordolo con materiali omogenei con tutto il paramento murario, e quindi con tavole in laterizio, messe in opera quando la struttura muraria avrà esaurito gran parte dei movimenti di assestamento. Fra l'altro il rivestimento del cordolo migliora le prestazioni termiche del fabbricato, eliminando in tutto o in parte (a seconda delle cure poste) i ponti termici, riducendo o annullando il rischio di formazioni di condensa o di muffe localizzate.



5. Fessurazione nell'angolo e in prossimità dello sporto in calcestruzzo.



6. Giunto "spontaneo" in un muro esterno non caricato.

Ma si può anche realizzare un appoggio scorrevole del solaio sulla muratura, interponendo fra muratura e cordolo una guaina o altri mezzi che impediscano la penetrazione del getto all'interno dei fori dei blocchi e consentano libertà di movimento; o anche interrompere la continuità della soletta superiore in calcestruzzo armato evitando la sovrapposizione dei pannelli di rete e realizzando, nei fatti, un giunto.

Quest'ultimo suggerimento comporta però decisioni e assunzioni di responsabilità di competenza esclusiva del progettista strutturale, che è il solo in grado di valutare il regime statico della costruzione.

Per le fessure presenti immediatamente sotto il solaio di copertura, sempre ad andamento rettilineo, è possibile individuare anche un'altra causa, ugualmente attendibile.

Se la copertura è realizzata mediante solai piani in laterizio, e l'impermeabilizzazione viene eseguita con guaine bituminose, sia che le guaine presentino una superficie tinteggiata in alluminio riflettente, sia che abbiano co-

lore scuro, sotto l'azione del soleggiamento raggiungono temperature molto elevate. Con temperature dell'aria esterna variabile da 15 a 28 °C nell'arco della giornata superfici di colori chiari possono arrivare a temperature di 45 °C circa mentre colori scuri, o neri, possono portare a temperature fino a 60÷70 °C con punte di 80÷90 °C (fig. 3). Se non è stato previsto alcun isolamento, anche il solaio si porta a valori molto vicini a quelli indicati. L'alternanza delle temperature (del giorno rispetto alla notte, ma anche dell'estate rispetto all'inverno) causa dilatazioni e contrazioni cicliche che, se non previste, vengono trasmesse dal solaio di copertura ai muri sottostanti, lesionandoli in corrispondenza dei punti più deboli (giunti di malta orizzontali fra i blocchi, soprattutto in corrispondenza di aperture di porte e finestre fra loro a modesta distanza). Tali movimenti sono ancor più evidenziati dalla presenza delle solette in calcestruzzo, con coefficiente di dilatazione termica dell'ordine di  $1\div 1,2^{\circ}\text{C}^{-1}$  (molto più elevato del valore del solo laterizio pari a  $0,4\div 0,6^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) che scari-

cano sulla muratura, tramite il collegamento ai cordoli, buona parte della loro deformazione (fig. 4).

E' quindi essenziale che i solai di copertura siano ben isolati, in modo da evitare le forti escursioni termiche e le conseguenti deformazioni cicliche delle strutture.

#### FESSURAZIONI AGLI ANGOLI DEL FABBRICATO

Le cause sono sostanzialmente le stesse elencate in precedenza, ma i difetti possono tuttavia presentarsi con maggiore intensità in quanto negli angoli si sovrappongono tensioni provenienti da due direzioni. Si hanno torsioni spaziali e gli angoli della piastra di solaio tendono a sollevarsi, mentre le fessure si assottigliano a mano a mano che ci si allontana dall'angolo (fig. 5).

Come è intuitivo, il difetto compare con maggiore frequenza nelle strutture a copertura piana, soprattutto quando non esistono carichi dovuti a parapetti, a cornicioni o a sporti. Nel caso il progetto lo consenta, si può intervenire:

- caricando l'angolo con una muratura sovrastante;
- realizzando un cornicione a forma di trave in altezza, sufficientemente rigida e armata.

Si segnala la soluzione proposta in pubblicazioni straniere, che consiste nella realizzazione di un giunto nell'angolo, mediante il taglio della soletta. Un ancoraggio dell'angolo del solaio al muro sottostante potrebbe non dare alcun vantaggio in quanto non sarebbero comunque impediti le dilatazioni termiche.

#### FESSURAZIONI SU MURI APPARENTEMENTE SCARICHI

Si tratta di un caso particolare e legato al progetto del fabbricato. Lo si riporta tuttavia per evidenziare la numerosità e, in un certo senso, la complessità delle cause che possono portare a cavillature nelle pareti in muratura.

Nel caso un muro di separazione fra

due alloggi contigui prosegua oltre l'incrocio con la parete di facciata, allo scopo ad esempio di delimitare delle aree di giardino privato nelle costruzioni a schiera, possono verificarsi delle piccole fessure orizzontali in corrispondenza di un giunto di malta. La responsabilità è certamente da imputare alla asimmetria del carico.

All'interno infatti il muro è caricato dal solaio, mentre all'esterno è completamente scarico. La deformazione e quindi l'abbassamento sotto carico della parte interna deve convivere con la porzione esterna non caricata e quindi non deformata. Si apre inevitabilmente una fessura sulla parte esterna non caricata.

Inoltre all'esterno il muro sarà soleggiato e quindi raggiungerà temperature ben più alte di quelle interne, soprattutto nel caso di tinteggiature di colore scuro. Il muro esterno tenderà ad aumentare di lunghezza naturalmente più della parete interna e il diverso allungamento causerà fessurazioni che si sommeranno a quelle dovute al differente carico.

Un caso analogo è riportato nella figura 6: il muro di confine, scarico, è fessurato per diverso regime statico e termico. In questi casi è bene che questo muro sia staccato dal muro portante perimetrale, e abbia quindi sufficiente spessore e rigidità per un comportamento autonomo.

#### CAVILLATURE SUGLI INTONACI

Gli intonaci, secondo i magisteri tradizionali, sono composti da due, o meglio, tre strati successivi, di cui il primo con funzione di aggrappaggio (rinzafo), il secondo per realizzare l'opportuno spessore (corpo o arriccio), e il terzo per la finitura (stabilitura).

Il rinzafo, fatto con inerti a granulometria più grossa e con elevato dosaggio di leganti, regolarizza il supporto e lo prepara in modo da assicurare buona aderenza agli strati successivi. Nel secondo strato, con prevalenti fun-

7. Intonaci fessurati per eccessivo soleggiamento (al primo piano) e integri (al piano terreno) perché protetti dallo sporto.



zioni di tenuta e di impermeabilità, il minore dosaggio di leganti consente di limitare il ritiro.

Il terzo strato ha funzione estetica di finitura; si usa sabbia fine, calce e cemento.

Il secondo strato deve essere dato su di un rinzafo di sufficiente maturazione, quando cioè abbia espresso la maggior parte del ritiro, mentre la finitura deve essere data possibilmente sul corpo ancora fresco, così da creare uno stabile collegamento.

A lavoro ultimato, e per alcuni giorni, l'intonaco va bagnato per evitare che il laterizio ne assorba l'acqua di impasto, con rischio di distacco ovvero, più spesso, con formazione di crepe da ritiro per eccessiva rapidità di asciugatura.

Sono anche importanti le condizioni ambientali: è sconsigliabile intonacare pareti soleggiate, e quindi troppo calde, o battute dal vento o quando l'umidità relativa dell'aria è troppo bassa (il ritiro aumenta sensibilmente al diminuire dell'umidità ambiente). La figura 7 è relativa ad un fabbricato nel quale l'intonaco del piano supe-

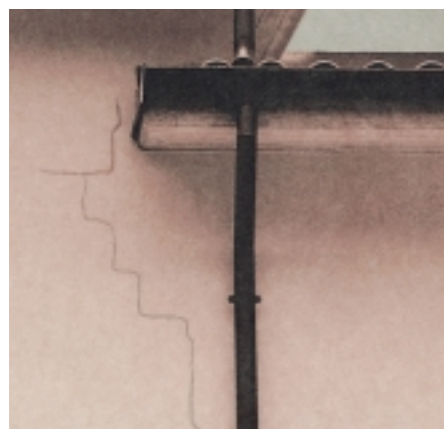
riore ha subito fortissime cavillature mentre al piano inferiore, protetto dallo sporto e quindi riparato dal soleggiamento diretto, non ha mostrato alcun difetto.

Se poi un intonaco, anche applicato secondo ogni magistero, viene tinteggiato prima che abbia completato la sua naturale maturazione e quindi esaurita tutta la fase di ritiro idraulico e di buona parte del ritiro di indurimento, le microcavillature, prevedibili in funzione della natura stessa dell'impasto dell'intonaco, compariranno inevitabilmente sulla superficie tinteggiata.

In sintesi quindi per contenere le cavillature sugli intonaci è necessario:

- costruire la muratura con giunti di malta verticali e orizzontali ben costipati, senza vuoti o rientranze rispetto ai blocchi;
- bagnare il muro prima delle operazioni di intonacatura;
- porre particolare attenzione alle condizioni termogrometriche evitando di operare con temperature troppo elevate, vento, umidità ambiente troppo bassa (le condizioni ideali sono quelle

8. La deformazione del cornicione produce lesioni verticali sul muro del corpo più alto del fabbricato.



comprese fra i 5 e i 20 °C, con Ur pari al 50% circa);

- realizzare l'intonaco almeno a due strati;
- consentire la maturazione dello strato di rinzafo prima di posare lo strato di corpo e finitura;
- bagnare l'intonaco per qualche giorno;
- tinteggiare solo a indurimento avvenuto.

Nel caso si esegua un intonaco in un solo strato, va tenuto presente che gli intonaci hanno generalmente una conducibilità termica maggiore di quella del supporto in laterizio e una capacità termica, seppure unitariamente rilevante, tuttavia modesta a causa del basso spessore applicato; di conseguenza raggiungono rapidamente temperature elevate, a differenza del supporto che, grazie all'inerzia termica e allo sfasamento dell'onda termica dovuto alla massa, rimane più freddo. L'intonaco subisce quindi uno shock termico che porta alla formazione di cavillature, che si concen-

trano sia sulla faccia dei blocchi sia, e più frequentemente se non sono ben costipati, in corrispondenza dei giunti fra blocco e blocco. Infatti se il giunto verticale di malta è arretrato, o se addirittura manca, si crea un "ponte" di intonaco sul quale si concentrano le sollecitazioni di ritiro. Se, al contrario, l'intonaco riempie cavità presenti sul muro per sbrecciature dei blocchi o per giunti fuori misura ecc, il diverso spessore fa sì che la superficie esterna dell'intonaco si asciughi, e quindi ritiri più rapidamente della massa contenuta nella cavità, dando origine, anche in questo caso, a cavillature.

La posa di un intonaco premiscelato, poiché riassume in un unico strato più prestazioni e poiché riduce, anche notevolmente, i tempi di esecuzione, richiede specifiche indicazioni. Una possibile soluzione può essere l'aumento dello spessore, fino anche a 3÷4 cm, inserendo eventualmente una rete di aggrappaggio. Nulla vieta tuttavia di realizzare un rinzafo, a mano o a macchina, successivamente un intonaco di sottofondo e quindi un intonaco di finitura.

#### FESSURAZIONI FRA LE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO E LE PARETI DI TAMPONAMENTO IN LATERIZIO

La linea di contatto fra struttura in cemento armato e il tamponamento in laterizio è di frequente zona di fessurazioni. Il diverso coefficiente di dilatazione termica, soprattutto in presenza di pareti soleggiate e con tinteggiatura scura, può generare distacchi già in campiture di modeste dimensioni.

Si possono ridurre gli effetti delle dilatazioni termiche operando in modi diversi:

- evidenziando le zone di distacco, facendo cioè in modo che la fessura si verifichi in un punto previsto;
  - opponendosi alla fessurazione localizzata cercando di diffonderla.
- Nel primo caso sarà necessario "mar-

care" la linea di contatto fra struttura e muratura, appoggiando il tamponamento su di un materiale comprimibile e sigillante e interponendo fra pilastro e muratura un materiale resiliente e sigillante. I materiali di sigillatura accetteranno le deformazioni termiche dei diversi materiali e, mantenendosi integri, eviteranno la penetrazione di acqua meteorica.

Nel secondo caso invece si inserirà nell'intonaco, in corrispondenza delle prevedibili zone di lesioni, una sottile rete metallica o in fibra di vetro, estesa fino a 20÷30 cm oltre le zone interessate.

Nel caso la muratura di tamponamento foderi esternamente la struttura i rischi sono certamente minori ma è bene applicare le stesse attenzioni.

Come ricordato in precedenza, interessanti esperienze si stanno facendo con l'impiego di intonaci rinforzati con fibre di polipropilene che, proprio per la presenza di questa armatura diffusissima che aumenta grandemente la resistenza a trazione dell'intonaco, riescono a diffondere in maniera ampia le fessure da ritiro.

#### FESSURAZIONI NELL'INTERFACCIA MURO-CORNICIONE DI GRONDA

Si evidenziano in corrispondenza della variazione di altezza dei fabbricati, quando il cornicione della parte bassa si innesta nella muratura del corpo di fabbrica più alto o quando gli sporti in calcestruzzo assumono spessori e dimensioni rilevanti.

Sono simili, ma non sono da confondere con le lesioni che si hanno nella zona di variazione di altezza di un fabbricato per diverso carico sulle fondazioni o per diverse caratteristiche delle fondazioni stesse.

Senza dubbio la causa è da ricercare inizialmente nel ritiro idraulico del calcestruzzo e successivamente negli spostamenti dovuti alle deformazioni termiche del cornicione di gronda

9. Muretto di recinzione con giunti ogni 4 metri.



10. ...ma con l'impiego di materiali con diversa dilatazione termica.



che, mancando libertà di movimento, si trasformano in lesioni (fig. 8). Dove il cornicione si innesta nella muratura, bisognerà quindi prevedere un giunto, sigillando successivamente con materiali elastici.

#### FESSURAZIONI IN CORRISPONDENZA DI ARCHITRAVI DI PORTE E FINESTRE

Gli architravi di lunghezza superiore a 1,2÷1,5 m devono avere la possibilità di muoversi indipendentemente dalla struttura in muratura.

Bisognerà pertanto lasciare uno spazio libero di almeno 10 mm per consentire il movimento.

Naturalmente bisognerà poi procedere alla sigillatura. Nel caso di architravi prefabbricati, sarà anche essenziale che abbiano esaurito tutto il ritiro idraulico prima di essere inseriti nella muratura.

#### FESSURAZIONI SU MURETTI DI RECINZIONE

Rientrano certamente fra le fessurazioni di minore gravità; sono

comunque molto diffuse e, nelle illustrazioni qui presentate, dovute alla dimenticanza di due semplici attenzioni: il giunto di dilatazione, quando la lunghezza del muro è elevata, e la compatibilità fra i materiali impiegati. La figura 9 mostra una recinzione con giunti di dilatazione ogni 4 metri, realizzati con l'interruzione del muro.

I collegamenti fra le varie partite sono però realizzati con blocchetti di cemento (fig. 10). La diversa dilatazione termica fra laterizio e calcestruzzo è la causa delle fessurazioni, che possono essere evitate attraverso collegamenti scorrevoli.

#### FESSURAZIONI DOVUTE A DIVERSE DEFORMAZIONI TERMICHE DEI MATERIALI

Sono fessurazioni che si presentano in casi particolari, ma è comunque opportuno citarne la causa per completezza di informazione. Ringhiere e parapetti metallici ammorzati nella muratura non possono che scaricare sulla muratura stessa le

deformazioni dovute alle dilatazioni termiche. Sarà quindi sufficiente prevedere un innesto scorrevole, ad esempio inserendo il corrimano in un tubo fissato all'interno della muratura. Ancora più evidente è il caso di figura 11, nel quale alla deformazione dovuta alla muratura d'angolo si somma la deformazione termica del corrimano.

#### FESSURAZIONI NEI TRAMEZZI

Una parete relativamente rigida, poggiante su di una trave o una soletta, non sempre può seguire le deformazioni di questi elementi senza lesionarsi.

Come già ricordato anche per lesioni di altro tipo, la causa può essere fatta risalire alla deformazione di travi e solai eccessivamente snelli con frecce che, seppure ammissibili dal punto di vista della sicurezza strutturale, possono essere incompatibili con le deformabilità richieste ad altri componenti (tramezzi). Inoltre molto spesso nel calcolo della freccia delle strutture ci si limita alla valutazione della freccia istanta-

11. La deformazione termica del corrimano si somma alla deformazione dovuta alla muratura d'angolo.



nea, sotto carico di breve durata, e si trascura la quota legata alla deformazione del calcestruzzo sotto un carico permanente (*fluage*), che cresce con il crescere del rapporto acqua cemento e con la diminuzione del diametro degli inerti, oltre che, naturalmente, con l'aumentare dei carichi permanenti. Poiché il calcolo delle deformazioni differite è comunque complicato dal fatto che non si conosce né l'andamento del valore del modulo elastico in funzione del tempo né l'esatto momento di inerzia (in quanto legato alla posizione dell'asse neutro, anch'esso variabile con il *fluage*), è bene impiegare altezze di solaio e dimensioni di travi sovrabbondanti, in modo da avere ampi margini di sicurezza. Se il solaio inferiore si deforma più del solaio su-

periore, si formerà una "volta" e, proseguendo la deformazione, si avrà una lesione orizzontale nella parte inferiore della parete (fig. 12). Se il solaio superiore si deforma maggiormente di quello inferiore, la parete dovrà sopportare carichi non previsti e potranno formarsi fessurazioni verticali dovute all'azione di flessione (fig. 13). Se la deformazione dei due solai è la stessa, le pareti presenteranno lesioni agli angoli (fig. 14).

Anche in questo caso si possono suggerire alcune attenzioni:

- realizzare le tramezzature partendo dal piano più alto. Nel caso questo non sia possibile per vincoli di programmazione delle fasi di lavoro, ai piani più bassi non bisognerà sigillare le pareti all'intradosso dei solai, ma lasciare lo spazio necessario per accogliere le deformazioni;
- dopo il disarmo della struttura, attendere qualche tempo prima dell'esecuzione delle pareti, in modo che la struttura stessa abbia il tempo di assumere la freccia generata dal peso proprio.

**PROGETTAZIONE DEI DETTAGLI E CORRETTA POSA IN OPERA DEI MATERIALI** Se non si è in presenza di cedimenti strutturali o di fondazione, i difetti elencati possono essere evitati con una progettazione accurata e con una esecuzione attenta alle regole consolidate dell'arte. La progettazione non può delegare la soluzione dei particolari esecutivi direttamente al cantiere, perché la durabilità di una costruzione, e la sua manutenzione in primo luogo, dipendono essenzialmente dalla soluzione, e quindi dalla progettazione, dei punti particolari. Nelle costruzioni devono convivere materiali fra loro anche profondamente diversi, e non solo esteticamente. Legno e laterizio, calcestruzzo e laterizio, ferro e laterizio, cemento armato e laterizio: chi progetta deve conoscere le caratteristiche di ogni prodotto e valorizzarne le individualità; e chi costruisce deve conoscere le

regole di una corretta esecuzione. Certamente ci si può chiedere perché i casi di fessurazioni siano più frequenti oggi che non in passato. Ma bisogna ricordare che in altri tempi la muratura era realizzata con malte a base di calce il cui indurimento, molto lento, permetteva alle costruzioni una certa elasticità che consentiva un adattamento ai movimenti dovuti all'umidità, alle variazioni termiche ecc.

Le sollecitazioni inoltre erano basse e la portata dei solai e le altezze degli edifici erano limitate. Oggi invece, con l'impiego di cemento a dosaggi anche piuttosto elevati, l'indurimento avviene rapidamente senza lasciare libertà di successivi assestamenti. Inoltre spesso vengono usati nuovi materiali, che sono però trattati con gli stessi sistemi di quelli tradizionali, mentre possono avere comportamenti assai diversi.

Infine aspetti economici hanno portato a ridurre i tempi di esecuzione e, fra l'altro, ad applicare le finiture su elementi ancora freschi, cosicché al minimo movimento dei supporti si evidenziano lesioni negli intonaci, nei pavimenti ecc.

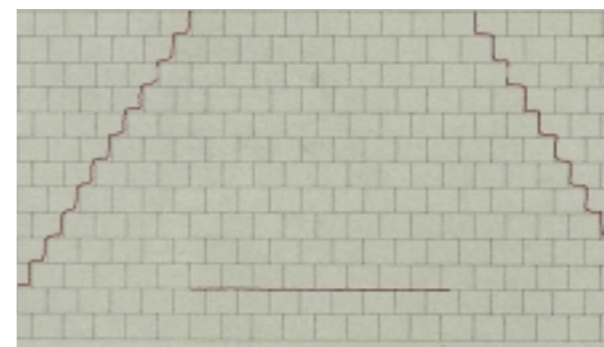
Ma se le scelte progettuali possono essere condizionate anche da fattori economici, come pure i tempi di costruzione, è bene ricordare che i compromessi non eliminano i difetti né, tantomeno, i costi di ripristino che tali difetti comporteranno. Ci si trova quindi in un momento contingente molto delicato: non è possibile trascurare attenzioni indispensabili per una corretta esecuzione, ma, d'altra parte, non è nemmeno possibile opporsi ad operazioni di cantiere sempre più veloci.

Il prof. Franco Laner afferma giustamente che negli anni Cinquanta le regole costruttive del mattone pieno sono state trasferite all'innovativo doppio Uni e che oggi, con un progressivo impoverimento dovuto alla scarsa consapevolezza della loro importanza, in cantiere le stesse regole

12. Il solaio inferiore si deforma più del superiore.

13. Il solaio superiore si deforma più dell'inferiore.

14. I due solai si deformano allo stesso modo.



vengono estese alle murature in blocchi di grande formato. Se si confrontano però due paramenti murari, l'uno di mattoni Uni e l'altro di grandi blocchi, in opera con lo stesso spessore dei giunti, la differenza di quantità di malta è dell'ordine del 70 per cento. Se si assegnano alla malta, oltre alle funzioni di allettamento, anche quelle di distribuzione delle tensioni, di assorbimento delle deformazioni dovute sia ai carichi che alle variazioni termiche e igrometriche e ai cedimenti differenziali, è ben evidente che la muratura in elementi di grande formato è una muratura diversa rispetto a quella tradizionale. La cultura del cemento armato e il furore quantitativo dell'industrializza-

zione degli anni Settanta hanno poi fatto sì che molte regole venissero dimenticate poiché i vecchi maestri muratori, che soli avrebbero potuto tramandare, direttamente in cantiere, le loro conoscenze ai giovani, sono stati espulsi dal ciclo produttivo. Nel passato, infatti, era la pratica collaudata nei cantieri a diventare regola. Oggi, dimenticate quasi completamente le regole della tradizione e modificati anche profondamente i materiali, è necessario definire nuovi magisteri costruttivi e riprendere l'insegnamento del buon costruire fornendo i suggerimenti e le indicazioni operative che si ritengono teoricamente corretti, in attesa che, trasferite al cantiere, diventino nuovamente "pratica". ¶

## COSTRUIRE IN LATERIZIO

Questa rivista Le è stata inviata tramite abbonamento: l'indirizzo in nostro possesso verrà utilizzato, oltre che per l'invio della rivista, anche per l'invio di altre riviste e/o per l'invio di proposte di abbonamento e promozioni libri. Ai sensi della legge 675/96 Art. 13 è nel Suo diritto richiedere la cessazione dell'invio e/o l'aggiornamento dei dati in nostro possesso.

### Abbonamenti

La rivista esce a metà dei mesi pari. Gli abbonamenti partiranno dal primo numero raggiungibile e possono essere effettuati mediante versamento del relativo importo • sul c/c postale n. 13951488 • a mezzo vaglia postale • con assegno bancario non trasferibile da inviare al Gruppo Editoriale Faenza Editrice S.p.A., Via Pier De' Crescenzi 44, 48018 Faenza • per pagamenti con carta di credito: VISA - Carta Si - American Express - Diners Club, si prega contattare il numero 0546/663488.

Per i cambi di indirizzo di abbonamenti in corso è necessario inviare al Gruppo Editoriale Faenza Editrice S.p.A., Via Pier De' Crescenzi 44, 48018 Faenza (RA), la richiesta, indicando chiaramente sia il vecchio indirizzo completo di CAP, sia il nuovo.

L'IVA sugli abbonamenti, nonché sulla vendita dei fascicoli separati, è assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74 primo comma lettera C del DPR 26/10/72 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. Pertanto verrà rilasciata fattura solo se richiesta. Iscrizione al Registro Nazionale della Stampa n. 824 di repertorio datato 11.09.1997.

**I pagamenti devono essere fatti direttamente solo al Gruppo Editoriale Faenza Editrice oppure alle Librerie Autorizzate dal Gruppo Editoriale Faenza Editrice.**

### Prezzi di vendita

Italia	
Un fascicolo separato	lire 12.000
Un fascicolo arretrato	lire 24.000
Abbonamento (6 n.)	lire 72.000
Studenti (30% di sconto)	lire 51.000
(allegare fotocopia tassa d'iscrizione)	
Abbonamento Estero	
Europa (via superficie)	lire 110.000
Africa / America / Asia (via aerea)	lire 147.000
Oceania (via aerea)	lire 168.000