



ABBELLISCONO,
MA LA LORO
INSTALLAZIONE
NON È SOLO
UNA QUESTIONE
DI ESTETICA
E VI SPIEGHIAMO
PERCHÉ

LA PARTE MOBILE DELLE CASE: TUTTE LE VARIABILI POSSIBILI DEI SERRAMENTI (PARTE III)

Serramenti e sistemi oscuranti sono soggetti a una serie di normative legate alla loro duplice natura di componenti edilizi e di prodotti destinati alla vendita diretta al cliente privato, di solito, con la relativa installazione.

In questo senso, essi devono rispettare sia le normative sui materiali da costruzione sia quelle norme volte alla protezione dell'utente finale. Alla luce di queste premesse appare chiaro come risulti un quadro normativo abbastanza complesso. Si cercherà di rappresentare tale quadro per sommi capi, mirando piuttosto alla spiegazione degli aspetti essenziali delle norme più rilevanti e significative. In questa terza parte ci occuperemo della tenuta al carico del vento e all'effrazione, oltre ad altre regole di catalogazione.



“Che sia messo a verbale! - disse il Re alla giuria: subito i giurati cominciarono a scrivere tutte e tre le date sulle loro lavagnette, poi fecero l'addizione e divisero il risultato in penny e scellini.”

Lewis Carroll - Alice nel Paese delle Meraviglie

Nei serramenti il metodo di prova della resistenza al carico del vento prevede una complessa serie di cicli di pressione e di depressione, a livelli differenti di carico, in grado di mettere in evidenza se il serramento è idoneo a sostenere i previsti carichi di vento senza eccessive deformazioni, senza degradi e senza cedimenti pericolosi.

Ogni campione può essere assoggettato solo a un ciclo di prova, poiché si presume che le sue prestazioni vengano compromesse durante i test. Quindi il produttore

sceglie la classe a cui presume che il proprio manufatto possa resistere e per ogni classe sono fissati tre livelli di pressione:

- il primo livello, detto livello di deformazione P1, viene applicato una sola volta, in positivo e in negativo; durante la fase del carico vengono determinate le deformazioni in un certo numero di punti della superficie mediante comparatori;

- il secondo livello, pari a 0,5 P1, viene applicato in cicli ripetuti di pressione e depressione;

ESISTONO
PRODOTTI
IN GRADO
DI GARANTIRE
RESISTENZA
ANCHE A FENOMENI
METEOROLOGICI
ESTREMI

• il terzo livello, pari a 1,5 P1, viene applicato alla fine come colpo finale di sicurezza e non deve provocare cedimenti.

Al termine di cicli di pressione, tra il passo 2 e il passo 3, e di depressione, il serramento viene valutato nella sua integrità, confrontando la sua permeabilità all'aria con quella che il componente aveva mostrato prima della prova al vento: il grado prestazionale deve rimanere contenuto nei limiti del 20%; se la permeabilità all'aria dovesse subire un degrado più marcato, questo sarebbe evidente segno di qualche cedimento dei meccanismi di tenuta e, di conseguenza, la prova si considererebbe non superata.

Quindi, al termine della prova si dispone di tre osservazioni indipendenti:

- la misura della freccia massima sotto il carico P1;
- la certezza che cicli ripetuti a 0,5 P1 non hanno portato a significativi degradi;
- la certezza che uno sporadico colpo di vento a 1,5 P1 non causa cedimenti improvvisi e pericolosi nel sistema di chiusura.

La freccia viene classificata in tre classi A, B e C in funzione del rapporto con la dimensione massima:

- frecce relative inferiori a 1/300 della dimensione massima sono classificate come C;
- frecce comprese tra 1/300 e 1/200 sono classificate come B;
- frecce che superano 1/200 sono classificate come A.

Per quanto riguarda i livelli di pressione, esistono cinque classi di resistenza, che vanno da P1 = 400 Pa per la classe 1 a P1 = 2000 Pa per la classe 5. Di conseguenza,

Classe	P1 deformazioni	P2 ripetute	P3 sicurezza
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000

combinando le due prestazioni si avranno le 15 classificazioni riportate in tabella a piede di pagina.

Considerazioni - La resistenza al carico del vento è sostanzialmente una presentazione di sicurezza e consente la corretta scelta in funzione della zona climatica e dell'altezza da terra a cui il serramento andrà installato.

Si tratta di una misura globale della resistenza meccanica dei telai, dei vetri e del loro fissaggio, nonché della resistenza meccanica di quei particolari di ferramenta che vengono sollecitati dai carichi statici che agiscono in senso perpendicolare alla superficie.

Essendo considerata una prova distruttiva, i livelli di pressione vanno scelti a priori e il risultato è quindi semplicemente Passa/Non passa.

I livelli di depressione ai qua-

li viene sottoposto il manufatto, soprattutto nelle classi 4 e 5, sono tali da garantire che il serramento non subirà danni nemmeno in condizioni meteorologiche estreme, che, va sottolineato, non si verificano che molto raramente sul territorio italiano.

La classificazione della freccia massima rende invece conto della rigidità strutturale dei profili e delle loro connessioni a

serramento chiuso: gli attuali profili, di qualunque materiale tra quelli analizzati nei capitoli precedenti, presentano deformazioni limitate almeno nei campi di applicazione più comuni.

La prestazione determinata non può essere applicata a serramenti aventi misure più grandi, nemmeno con correttivi e declassamenti e questo porta alla necessità di sottoporre a test i campioni di maggiori dimensioni che si inten-

La resistenza al carico del vento è sostanzialmente una presentazione di sicurezza e consente la corretta scelta in funzione della zona climatica.

Classe	Freccia 1/150	Freccia 1/200	Freccia 1/300
1	1 A	1 B	1 C
2	2 A	2 B	2 C
3	3 A	3 B	3 C
4	4 A	4 B	4 C
5	5 A	5 B	5 C

L'ISOLAMENTO
ACUSTICO
DI UN ELEMENTO
È DEFINITO
COME IL SUO
POTERE DI RIDURRE
L'ENERGIA SONORA
CHE LO INVESTE

dono produrre o di effettuare cicli di prova separati con campioni di diverse misure.

Per il superamento della prova alle massime classificazioni, gioca un ruolo determinante il numero, la posizione e il tipo di punti di chiusura offerti dalla ferramenta installata.

Il carico su puntali centrali, sulle gabbiette di riscontro, sui nottolini e sui relativi scontri cresce rapidamente con l'aumentare delle dimensioni e spesso il non superamento della prova è determinato dal cedimento di questi componenti.

La tenuta dei sistemi di bloccaggio e ritenzione *(i metodi di prova)*

La prova serve a determinare che i sistemi di bloccaggio e ritenzione previsti per la movimentazione delle ante o per la manutenzione siano in grado di sopportare un sovraccarico accidentale di 350 N senza che si verifichino situazioni pericolose; il carico va applicato in senso normale al moto che dovrebbe essere impedito e si somma all'eventuale componente nello stesso senso del peso proprio dell'anta.

Si applica in particolare ai sistemi dotati di anta ribalta, nel quale la forbice superiore consente un'apertura limitata, ai sistemi di apertura a vasistas sia nella condizione normale sia nella posizione di sgancio a volte prevista per la pulizia dell'anta sia ai sistemi di apertura basculante.

Il risultato della prova consiste nella dichiarazione Passa/Non passa.

Considerazioni - Il supera-

mento della prova è fondamentalmente legato alla qualità e al posizionamento della ferramenta prevista, nonché alla correttezza del montaggio in sede.

Ogni fornitore di ferramenta fornisce i dati necessari per il calcolo della prestazione, anche se questo non significa automaticamente che sia possibile utilizzare i dati di eventuali prove del produttore di ferramenta per evitare la prova fisica in laboratorio.

L'isolamento acustico *(metodo di prova e classificazione)*

L'isolamento acustico di un elemento è definito come il suo potere di ridurre l'energia sonora che lo investe, ritrasmettendone solo una parte; il potere fonoisolante di un serramento, secondo quanto si è già detto, può essere misurato sperimentalmente mediante prova in camera riverberante. L'ambiente di prova, costruito come specificato dalla normativa, è costituito da due ambienti separati da una parete a elevato potere fonoisolante nella quale è pratico il vano per l'alloggiamento del campione che costruisce quindi l'unico elemento di collegamento acustico tra le due camere.

Nella camera emittente, un gruppo di altoparlanti emette un rumore campione la cui intensità viene rilevata e confrontata con quella trasmessa dal serramento nella camera di ricezione adiacente. L'analisi dei segnali viene eseguita in sequenza di terzi di

ottava su tutto lo spettro udibile; la procedura detta i passi da compiere per una lettura bilanciata del potere fonoisolante (RW) per confronto con una curva campione, pertanto la prestazione acustica dell'elemento verrà espressa nella forma: $R_w(C, C_{tr})$, come indicato nel paragrafo 6.3.2., ricavando anche i coefficienti di adattamento spettrale C e C_{tr} .

Considerazioni - La determinazione del potere fonoisolante per via sperimentale costituisce un metodo sicuro e affidabile per conoscere il comportamento di tutte le tipologie di chiusure che possono trovarsi sul perimetro dell'edificio e contribuire quindi alla prestazione acustica della facciata. Come è lecito attendersi, la pre-

stazione dell'elemento finestra o portafinestra è principalmente influenzata da due parametri: la prestazione della parte vetrata e la presenza di spifferi o chiusure imperfette.

Un buon serramento stagno, con due guarnizioni ben collaboranti, mantiene o migliora le caratteristiche della sua parte vetrata, almeno fino a livelli pari a 42 dB, ma spesso anche oltre, mentre uno scarsamente impervio, anche solo di classe 3 di tenuta all'aria, può registrare un degrado delle prestazioni della parte vetrata anche di -3 dB.

Alla luce delle considerazioni già esposte in merito ai costi connessi al raggiungimento di performance acustiche di alto livello, molti importanti produttori

Il potere fonoisolante di un serramento può essere misurato sperimentalmente mediante prova in camera riverberante.

OGGI È MOLTO
 IMPORTANTE
 POTER CONTARE
 SU SERRAMENTI
 IN GRADO
 DI RESISTERE
 AGLI ATTACCHI
 INDESIDERATI

Classe antieffrazione	Attrezzi principali utilizzabili	Tempo concesso per l'attacco
1	Nessuno; calci, spallate, strappi	-
2	Cacciaviti, tenaglie, cunei	3 min
3	Piedi di porco, cacciaviti, cunei	5 min
4	Trapani, seghe, martelli	10 min
5	Mole, trapani, martelli	15 min
6	Trapani, seghe ad alta potenza	20 min

eseguono spesso veri e propri piani di sperimentazione per identificare i metodi e i materiali migliori da utilizzare.

Resistenza all'effrazione
(metodo di prova e classificazione)

La capacità di un serramento di impedire o ritardare l'accesso indesiderato all'interno dell'abitazione da parte di malviventi viene determinata con un complesso di prove atte a simulare un effettivo attacco alla chiusura, con gli attrezzi, le metodologie e gli espedienti normalmente utilizzati per lo scasso.

Anzitutto, vi è una prova di resistenza statica, nella quale il provino viene sollecitato in vari punti sensibili definiti dalla norma con martinetti idraulici; il carico applicato dipende dalla classe prescelta tra le sei possibili: nella maggioranza dei casi, la prova statica sui serramenti sia limitata alla classe 2, per la quale il carico statico previsto è di 3000 N su ciascun punto sensibile; i cedimenti rilevanti dovranno essere contenuti in limiti stabiliti.

La seconda prova a cui viene sottoposto il manufatto simula il classico attacco mediante spallata: un impattatore anelastico del peso di 30 Kg viene fatto cadere con

moto pendolare da un'altezza che può essere di 800 mm o di 1.200 mm. La prova si intende superata se il manufatto non subisce cedimenti e non si creano vani di passaggio nella cortina.

La terza prova consiste in un vero e proprio attacco manuale al serramento, condotto da un operatore specializzato che ha a disposizione un tempo limitato e un certo numero di attrezzi per portare a termine lo scasso.

I tempi a disposizione e gli attrezzi in dotazione dipendono dalla classe antieffrazione che si intende raggiungere, come indicato nella tabella.

Considerazioni - La capacità di un manufatto di resistere all'effrazione è una qualità molto importante soprattutto per alcune applicazioni.

Nel caso di banche, uffici pubblici e altri ambienti destinati a non essere permanentemente presidiati, si sceglieranno particolari soluzioni atte a garantire i più alti livelli di protezione.

Una buona capacità di resistere all'effrazione è però au-

spicabile anche per i serramenti più comuni, quali i portoncini di ingresso, le chiusure ai piani bassi, gli affacci su terrazze e tetti che possono consentire facile accesso ai malintenzionati.

I diversi tipi di serramento presentano notevoli differenze nelle qualità antieffrazione, soprattutto per quanto riguarda i materiali che costituiscono il telaio: in particolare quelli in acciaio mostrano prestazioni nettamente superiori,

per i quali viene spesso utilizzata la qualifica di blindati: è prassi comunque che per i portoncini di ingresso venga richiesta nei capitolati una certificazione del grado di effrazione.

Anche serramenti di fine-

stra e portafinestra possono però raggiungere prestazioni di tutto rispetto se realizzati con accorgimenti specifici che rendano più ostico l'accesso ai meccanismi di chiusura o richiedono l'utilizzo di attrezzi più potenti e quindi più rumorosi; particolari tipi di ferramenta appositamente studiata sono in grado di aumentare notevolmente le caratteristiche antieffrazione.

La capacità di un serramento di impedire o ritardare l'accesso indesiderato nell'abitazione viene determinata con prove atte a simulare un effettivo attacco alla chiusura.

UN MANUFATTO
DEVE ESSERE
STUDIATO
ANCHE IN BASE
ALL'INTEGRAZIONE
CHE AVRÀ
CON LA
COSTRUZIONE

Oltre a quelle citate e descritte in modo esaustivo, esiste un gran numero di ulteriori prestazioni che si possono determinare mediante prove di laboratorio, la cui importanza è legata al tipo di applicazione e al materiale costituente l'infisso.

Tra le più importanti, vanno ricordate:

- il calcolo della trasmittanza termica con il metodo della camera calda (UNI EN 12567): con questo metodo sperimentale diretto, il valore della trasmittanza dei telai viene determinato misurando la quantità effettiva di calore che passa per una certa differenza di temperatura imposta (10- 30 °C); questo metodo fornisce in genere risultati migliori di quelli determinabili per simulazione numerica;

- le prove meccaniche, che riguardano la resistenza dell'infisso soggetto a carichi eccezionali dovuti al cattivo utilizzo (UNI EN 107) o alla misurazione dello sforzo di manovra o alla resistenza dei sistemi di chiusura dopo ripetuti cicli di azionamento; in questi casi, su base volontaria, il produttore tende a dimostrare la superiorità del prodotto nei confronti degli altri;

- le prove di tenuta delle saldature e delle giunzioni angolari, soprattutto per i telai in materiale plastico.

È abbastanza evidente che la disponibilità di valori di misura di queste prestazioni può essere molto interessante nel corso del processo di scelta o di progettazione, soprattutto nelle situazioni meno comuni, laddove vi sia il ragionevole dubbio che l'applicazione di interesse sia abbastanza lontana dalla normale produzione

standard e quindi che la semplice indicazione dei valori prestazionali previsti dalla normativa cogente sia in qualche modo insufficiente a operare le scelte più corrette.

L'INTEGRAZIONE TRA GLI ELEMENTI

Il serramento è un manufatto che nasce per svolgere una specifica funzione all'interno dell'involucro edilizio; non sarebbe quindi corretto studiarne il comportamento come oggetto a sé stante, senza tenere in considerazione che alla fine esso svolgerà le sue funzioni solo se integrato al resto della costruzione.

Si è già fatto breve accenno all'importanza dell'integrazione architettonica, cioè alla necessità che la progettazione architettonica orienti sin dalle prime fasi la scelta della tipologia e della forma di infisso che meglio si adatta al gusto architettonico, al contesto e alla funzione finale della costruzione.

Si è anche accennato che sempre in sede di progetto costruttivo sarà opportuno arrivare a un'indicazione precisa riguardo ai materiali da preferirsi, in riferimento alle caratteristiche termiche, acustiche e di tenuta più adatte a soddisfare le specifiche contrattuali, in riferimento quindi a una integrazione prestazionale.

In questa sezione, invece, si farà esplicito riferimento all'integrazione fisica del componente serramento all'interno dei vani

murari previsti, alla sua corretta collocazione in opera, a tutto il complesso di considerazioni che sono da svolgere per assicurare che un prodotto con certe prestazioni garantite dal produttore all'uscita dalla fabbrica sia in grado di replicarle nell'uso reale; avrebbe poco senso infatti chiedere e ottenere eccezionali prestazioni per poi vanificarle con una posa scorretta nell'esecuzione o sbagliata nella progettazione.

La posa in opera riveste un'importanza cruciale per il mantenimento delle prestazioni del serramento; si pensi solo alla tenuta all'aria o al potere fonoisolante che ne deriva: il serramento è stato provato su un telaio assolutamente impervio e ha dimostrato di non presentare che luci minime al passaggio dell'aria; se il suo posizionamento nel vano murario dovesse

La posa in opera riveste un'importanza cruciale per il mantenimento delle prestazioni del serramento; si pensi solo alla tenuta all'aria o al potere fonoisolante che ne deriva.

lasciare centimetri di perimetro non sigillato o fughe larghe millimetri non riempite a dovere, è evidente che la prestazione dichiarata non potrebbe essere mantenuta in cantiere e la

prestazione totale dell'involucro ne risulterebbe oltremodo penalizzata.

In questo capitolo, in particolare, si discuteranno le scelte che sono di pertinenza del progettista dell'opera come stabilito dalla normativa e suggerito dal buon senso, mentre nei successivi si vedranno più in dettaglio i metodi che ogni produttore di serramenti utilizza e consiglia per replicare

ALLA POSA
IN OPERA
FA RIFERIMENTO
LA NORMA UNI 10818
CHE ELENCA
GLI ATTORI
COINVOLTI
NEL PROCESSO

e garantire in opera le prestazioni che il serramento ha dimostrato di raggiungere in laboratorio.

La normativa

Alla posa in opera fa riferimento esplicito la norma UNI 10818, già commentata precedentemente, che elenca gli attori coin-

volti nel processo e ne determina le responsabilità; va notato che si tratta di una norma non cogente, in quanto non richiamata in nessun provvedimento legislativo: pertanto, è facoltà degli operatori pattuire una diversa attribuzione di compiti e responsabilità. Ulteriori riferimenti normativi provengono dalla norma UNI EN 14351 sulla

marcatura CE dei serramenti.

A scopo di riepilogo, si riportano nella tabella sottostante le singole attività e responsabilità che la norma UNI 10818 attribuisce a ciascuno dei cinque attori coinvolti nel passaggio produttivo e di installazione.

Infine, nel già richiamato codice al consumo si precisa che i

Responsabilità	Progettista	Direttore dei lavori	Produttore	Installatore	Costruttore
Studi preliminari e progetto esecutivo	x				
Studi e disegni di produzione			x		
Invio disegni al progettista			x		
Invio disegni al committente			x		
Fornitura controtelai			x		
Scarico e immagazzinamento controtelai					x
Esecuzione dei vani murari					x
Assemblaggio controtelai				x	
Posa controtelai					x
Posa supporti e cardini					x
Riquadratura dei vani					x
Sigillatura tra controtelaio e vano					x
Sigillatura tra vano e telaio in assenza di controtelaio					x
Informare il committente delle variazioni in corso d'opera		x		x	
Imballo e trasporto degli infissi			x		
Fornitura materiale e accessori			x		
Scarico, immagazzinamento e sollevamento al piano					x
Attrezzature speciali					x
Controllo di conformità				x	
Controllo e accettazione		x			
Movimentazione al piano					x
Ponteggi					x
Pulizia del vano					x
Attrezzature antinfortunistiche per il montaggio				x	
Attrezzature specifiche per il montaggio				x	
Mano d'opera specializzata				x	
Esecuzione della massa in opera				x	
Posa dei telai fissi (in mancanza di controtelaio)					X
Posa delle ante				x	
Montaggio e sigillatura dei vetri				x	
Eventuali sostituzione materiali difettosi			x		
Eventuale sostituzione di materiali danneggiati durante il montaggio				x	
Posa degli organi di manovra e sollevamento					x
Protezione delle opere fino alla consegna					x
Pulizia dei serramenti				x	
Raccolta di imballi e sfridi				x	
Trasporto in discarica					x
Posa maniglie e accessori				x	
Riconsegna delle unità immobiliari				x	
Custodia					x
Collaudo provvisorio		x		x	x
Collaudo definitivo		x		x	x

difetti di montaggio sono equiparabili a difetti di produzione (art. 129 D.L. 206/2005):

“5. Il difetto di conformità che deriva dall'imperfetta installazione del bene di consumo è equiparato al difetto di conformità del bene quando l'installazione è compresa nel contratto di vendita ed è stata effettuata dal venditore o sotto la responsabilità.”

A fronte di questa chiarezza normativa, la situazione in cantiere presenta un quadro un po' più complesso, dove si assiste spesso a esecuzioni non altrettanto definite, con una frequente confusione dei ruoli, anche se le attribuzioni di responsabilità dovrebbero essere chiare e contrattualmente stabile.

Ad esempio, come si avrà modo di chiarire in seguito, la progettazione del giunto non viene quasi mai eseguita dal progettista, ma scelta in base ad usi e consuetudini dell'impresa o del produttore dei serramenti; la decisione sul sistema di posa viene quasi sempre demandata al posatore e mai contrattualmente concordate tra impresa costruttrice e produttore dei serramenti. A causa di questa confusione di ruoli, si registra un alto tasso di contenzioso legato a problemi di installazione e una generale insoddisfazione del cliente finale in caso di non conformità del manufatto alle sue giuste aspettative.

La classificazione generale dei metodi di posa in opera

In passato, la comune pratica di posa consisteva nel fissare a muro il telaio della finestra come normale opera muraria; la ver-

niciatura finale era poi di solito eseguita sul serramento già posato.

La posa di elementi semilavorati, da verniciare in opera, è ormai assolutamente caduta in disuso: il serramento arriva in cantiere come oggetto finito, al massimo privo di vetrazioni e di maniglieria.

Dal punto di vista edile, anche il vano murario è di solito già finito, al fine di evitare che operazioni quali l'intonacatura possano rovinare il serramento: in questo modo è anche più semplice organizzare i tempi di esecuzione riducendo le dipendenze delle due operazioni di finitura del vano e posa dell'infisso.

Fa eccezione in qualche caso la posa di serramenti in PVC che, essendo protetti da una pellicola che verrà tolta solo alla fine, possono essere posizionati anche prima dalla riquadratura finale del vano finestra; si tratta di una pratica poco comune in Italia, ma frequente in altri paesi europei soprattutto in cantieri di una certa dimensione.

In qualche caso, per esempio in presenza di cappotto, per ragioni che saranno chiare quando si discuterà dei ponti termici, è possibile che la posa segua la finitura interna dei vani, ma preceda la posa dell'isolante; in questo caso, particolare cura andrà richiesta agli operai che finiranno il cappotto, per evitare di rovinare il serramento già posato. Nella generalità dei casi, invece, sul nostro territorio, la posa consisterà nel posizionamen-

to, nel fissaggio e nella sigillatura del serramento in un vano murario già appositamente predisposto, realizzato con l'ausilio di un controtelaio murato nella costruzione.

Una prima distinzione tra i sistemi di prova riguarda il tipo di predisposizione del vano che può essere finito in luce o prevedere un apposito controtelaio che è servito per dettare dimensioni e tolleranze nell'interfaccia organizzativa tra i vari soggetti presenti in cantiere in tempi diversi e con compiti diversi.

Nel capitolo 4 si è già discusso dei vantaggi e degli svantaggi nell'uso dei controtelai e si sono descritte le più comuni varietà attualmente utilizzate.

Per la classificazione dei sistemi di posa, la distinzione essenziale che va operata è la

La posa di elementi semilavorati, da verniciare in opera, è ormai caduta in disuso: il serramento arriva in cantiere come oggetto finito, al massimo privo di vetrazioni e di maniglieria.

presenza o meno di questo componente, in quanto, in presenza di controtelaio la posa avverrà facendo riferimento a questo, mentre in sua assenza ci dovrà riferire direttamente alla muratura.

La cosa ha un'importanza affatto marginale perché, come emerge chiaramente dalla lettura della norma UNI 10818, diverse sono le attribuzioni di responsabilità nei due casi.

Proprio per evitare fraintendimenti, è buona prassi che il produttore dei controtelai - sia esso lo stesso produttore dei serramenti o una figura distinta - fornisca sempre chiare ed esaurienti istruzioni di montaggio dello stesso, specificando in modo esplicito se il

IL PROGETTISTA
DEVE GARANTIRE
AL POSATORE
UNA STRUTTURA
MURARIA
CHE RICEVA VITI,
TASSELLI O ALTRI
SISTEMI MECCANICI

componente dovrà avere rilevanza strutturale ed essere quindi ancorato in modo solidale alla muratura e fornire sicura base per il serramento o se, al contrario, il componente è pensato, realizzato e posto in opera a soli fini dimensionali e organizzativi, nel qual caso potrà essere utilizzato per l'ancoraggio del serramento.

Se così fosse, il progettista dovrà garantire al posatore una struttura muraria retrostante che sia in grado di ricevere e alloggiare viti, tasselli a espansione o altri sistemi meccanici in modo sicuro, tenendo presente che questi si troverà ad operare sostanzialmente alla cieca su un vano completamente finito.

Una seconda importante distinzione tra i sistemi di prova riguarda la presenza o meno nel vano murario di una battuta architettonica, cioè di un risvolto murario contro cui appoggiare il serramento.

È evidente che in presenza di un riscontro di battuta la tenuta del giunto è più facilmente ottenibile, mentre in presenza di luce libera, andrà posta molta maggior cura alla perfetta sigillatura tra le parti.

Inoltre, la presenza della guida di scorrimento di eventuali tapparelle non modifica in modo sostanziale la forma del giunto laterale; per quanto riguarda il giunto superiore invece, la presenza di un cassonetto pone alcune problematiche particolari, sia dal punto di vista della tenuta sia dal punto di vista della resistenza meccanica, in quanto il traverso superiore del telaio non potrà essere fissato a elementi solidali alla muratura. La presenza di elementi intermedi quali zanzariere e cancellotti, se

montati a scomparsa obbliga ad aumentare la profondità del giunto e di questo si dovrà tenere conto per la sigillatura poiché aumentano le luci dalle quali si possono avere infiltrazioni di acqua.

Per quanto riguarda il comportamento del giunto nei soli riguardi della tenuta all'aria e all'acqua, trascurando quindi il suo comportamento termico, le 7 tipologie sopra esposte si possono ricondurre a tre schemi nettamente differenti tra loro per la geometria dell'eventuale luce di infiltrazione.

È evidente che più la fuga di interfaccia è lunga e tortuosa è più semplicemente sarà possibile ottenere giunti impervi; laddove per motivi funzionali o estetici si sceglieranno fughe a luce libera passante, si dovranno adottare specifici accorgimenti per garantire la sigillatura.

Nella scelta di tipo giunto, una certa attenzione andrà posta alla durabilità delle prestazioni nel tempo: infatti, a poco servirebbe ottenere un giunto inizialmente perfetto ma che non fosse in grado di resistere all'usura.

Fattori che influenzano pesantemente la durabilità:

- l'accuratezza dell'esecuzione;
- la risposta alle escursioni termiche;
- la capacità di assorbire eventuali assestamenti strutturali.

Se è ovvio che ciascun operatore è chiamato ad eseguire il proprio lavoro nel migliore dei modi, è inutile e tra l'altro fonte di rischi adottare soluzioni che non siano in grado di compensare errori di messa a piombo o di messa in squadra: le operazioni di cantiere avvengono in un ambiente

che, per sua natura, usa tolleranze dimensionali per ciascun tipo di giunto pensato per la posa dei propri serramenti e il progettista potrà dunque decidere quale sia il più opportuno in relazione alle condizioni di cantiere.

Lo stesso si può dire delle tolleranze necessarie a compensare le variazioni dimensionali dovute all'escursione termica: i diversi materiali si comportano in modo significativamente diverso, come si è notato nei relativi capitoli 8,9 e 10, e pertanto sarà sempre il produttore a suggerire l'ampiezza della fuga necessaria a compensare questa variazione.

In genere, si tenga presente che i serramenti in PVC richiedono fughe sensibilmente più ampie di quelli in legno e in metallo.

Di solito, queste tolleranze sono anche in grado di far fronte ai movimenti di assestamento iniziale della struttura; tuttavia vi possono essere casi specifici, dovuti alla geometria della parete esterna, dove questi movimenti possono essere significativi (ad esempio serramenti montati su entrambi i lati di uno spigolo o serramenti montati con strutture di legno): in questo caso, il giunto dovrebbe prevedere escursioni maggiori.

La progettazione del giunto

In relazione a quanto detto sopra, ci si aspetta che le caratteristiche del serramento determinate in produzione vengano mantenute anche dopo la posa in opera e per una compatibile con quella del manufatto stesso. Le prestazioni più critiche da assicurare sono la

LA PROGETTAZIONE
DOVRÀ ESSERE
TANTO PIÙ
ACCURATA QUANTO
PIÙ IL PROGETTO
PREVEDA
SERRAMENTI
AMPI O PESANTI

tenuta all'acqua, soprattutto su serramenti pienamente esposti e nel caso di fuga passante, la permeabilità all'aria, soprattutto perché ha un riflesso diretto sulle qualità acustiche, e la resistenza ai carichi di vento.

Storicamente, in ciascun territorio, sono invalsi usi e abitudini consolidati nel tempo e provati sul campo in innumerevoli situazioni, per cui una vera progettazione del giunto murario è apparsa giustamente inutile.

Gli usi e le consuetudini però fanno riferimento a comportamenti che mal si adattano alla vera rivoluzione nei sistemi e nei materiali cui si sta assistendo negli ultimi anni, sulla spinta delle diverse esigenze.

Quali lampanti esempi dell'impossibilità e della pericolosità di procedere per abitudini si possono citare:

- il ponte termico di una soglia di finestra, che è sempre stato presente, poteva tranquillamente essere trascurato finché nel vano sottofinestra era alloggiato il corpo radiante la cui temperatura impediva qualsiasi formazione di condensa, ma diventa un evidente punto freddo quando il riscaldamento è distribuito a pavimento;

- la tenuta di una zanca o di un cardine non ha mai avuto particolari bisogni di calcolo finché il tamponamento era costituito da muro di mattoni forati in laterizio, ma non è per nulla detto che la stessa resistenza sia garantita dal calcestruzzo alleggerito, di cui esistono anche composizioni con pochissima resistenza al carico, oppure in presenza di strati isolanti che allungano il braccio di leva degli elementi meccanici;

- la tenuta del cardine a muro delle persiane non ha mai avuto bisogno di particolari verifiche finché i bracci di leva del carico erano ridotti a pochi centimetri, ma in presenza di cappotti di spessore importante possono portare a frecce di inflessione inaccettabili, che provocano crepe nell'intonaco e malfunzionamento della cerniera.

La progettazione del giunto deve cominciare dall'aspetto più importante, cioè dalla sicurezza: i serramenti sono progettati per resistere a carichi di vento superiori ai 200 daN/m² (classe 3 o superiori

di resistenza ai carichi di vento); scaricano la spinta in un limitato numero di punti del perimetro e spesso, per le portefinestre con cassonetto, questi punti sono posizionati solo sui montanti laterali;

il progettista deve garantire che il sistema di ancoraggio del falso o dei sistemi di fissaggio sia in grado di resistere validamente a tali spinte.

La progettazione dovrà poi riguardare l'eliminazione dei ponti termici, sia scegliendo le soluzioni più valide sia imponendo l'utilizzo di materiali opportuni.

Da ultimo, il progettista dovrà sincerarsi che il sistema di sigillatura dei giunti proposto dal produttore sia conforme alle prestazioni richieste, garantisca almeno la stessa tenuta all'acqua e la stessa permeabilità all'aria del serramento stesso e non penalizzi la prestazione acustica dichiarata. In questo caso, la prestazione va

garantita dal produttore, che avrà adeguatamente istruito il personale di posa, che è responsabile della corretta esecuzione di quanto stabilito dal produttore e approvato dal progettista. Questa attività di progettazione dovrà essere tanto più accurata quanto più il progetto architettonico preveda serramenti particolarmente ampi o particolarmente pesanti o dislocati in posizioni critiche o soggetti a particolari carichi accidentali.

Sarà ugualmente critica e accurata nel caso vengano utilizzati materiali e sistemi non comuni o di

La prestazione va garantita dal produttore, che avrà istruito il personale di posa, che è responsabile della corretta esecuzione di quanto stabilito da produttore e progettista.

recente introduzione sul mercato locale, dove ci si deve aspettare una scarsa conoscenza generale dei comportamenti dei materiali e dei sistemi da parte dei produttori di serramenti e delle maestranze

coinvolte nella costruzione.

Elementi meccanici di tenuta del serramento nel vano murario

Il serramento è tenuto in posizione nel vano murario da viti, tasselli o squadre, in numero sufficiente a ripartire e reggere i carichi statici, dinamici e impulsivi che presumibilmente si potranno presentare nel corso della vita utile della chiusura.

A titolo puramente orientativo, per il serramento a tre battenti, per una luce totale di 2,2 • 2,4 m = 5,28 m², si possono ipotizzare, e quindi tenere conto dei seguenti carichi, ovviamente non necessariamente simultanei:

SE SI ECCETTANO
LE ZANCHE
DA MURARE, PER
TUTTI GLI ALTRI
COMPONENTI
ESISTONO NORME
E TABELLE
PRESTAZIONALI

- peso proprio, a seconda de vetro: 110-170 kg

- momento agente nel piano perpendicolare al disegno quando le ante sono completamente aperte e non ripiegate: 40 kgm che possono salire a 100 kgm nel caso che un bambino che, per gioco, si appenda alla maniglia;

- carico impulsivo per urto da corpo molle e pesante (classe 3): 50 kg da un'altezza di 45 cm;

- carico di vento classe 1 (colpo di sicurezza a 600 Pa pari a 110 km/h): 310 kg (per una classe 3 il carico è di 1800 Pa).

In presenza di controtelaio, si deve supporre che questo sia solidale alla muratura, mentre in sua assenza il telaio della finestra dovrà essere ancorato direttamente alla muratura.

Gli organi di fissaggio che si utilizzano sono:

- ancoraggi e zanche metalliche da murare con leganti idraulici (malta), utilizzati per la messa in opera dei falsitelai nei quali sono inseriti a forza nel caso di falsi in legno oppure ricavate nella struttura stessa del controtelaio in lamiera;

- viti mordenti a filetto completo o a mezzo filetto per il fissaggio dei telai in legno o in PVC ai controtelai;

- viti autofilettanti per edilizia (turboviti) per il fissaggio di ogni tipo di telaio direttamente alla muratura o comunque nella muratura dopo aver oltrepassato lo spessore del falso;

- tasselli a espansione in materiale plastico per il fissaggio di telai di qualsiasi natura a murature mediamente compatte;

- tasselli a filetto di grande diametro per calcestruzzo auto-

clavato;

- tasselli ancoranti in acciaio per fissaggio a calcestruzzo.

Per ciascuna operazione si utilizzano gli elementi appropriati, in numero sufficiente e possibilmente ben distribuito; i punti di fissaggio si concentrano sui montanti laterali, in quanto per alcuni tipi di manufatto quali i sistemi con avvolgibile non è possibile fissare la traversa superiore del telaio per la presenza del cassonetto.

In genere, si utilizza un punto di fissaggio ogni 70-80 cm, con un minimo di 3 su ogni montante, ma non sono frequenti possibilità in cui si rende necessario infittire i punti di ancoraggio, soprattutto nel caso si intendano utilizzare materiali di tamponamento con scarse capacità portanti.

Se si eccettuano le zanche da murare, per tutti gli altri componenti esistono norme e tabelle prestazionali che fungono da guida alla progettazione e alla scelta dei componenti più idonei; di solito, sono disponibili le relative istruzioni e prescrizioni per il corretto uso, che ne consentono il migliore impiego; l'escursione concessa dall'ancoraggio quando sottoposto a carico dovrebbe essere contenuta al minimo, per evitare crepe nell'intonaco, e in ogni caso compatibile con la risposta elastica dei sigillanti, pena il decadimento della tenuta.

La scelta del tipo di interfaccia

Come è già stato messo in luce nei capitoli introduttivi, vi è un'ampia scelta per il tipo di interfaccia che si può utilizzare. Anzitutto, si dovrà decidere se



Portafinestra con cassonetto

utilizzare o meno un controtelaio; in precedenza sono già state sviluppate le considerazioni in merito a questa decisione: il controtelaio costituisce un'utile interfaccia tra le lavorazioni, sia organizzativa sia dimensionale, ma introduce altre discontinuità che necessitano attenzione.

Nella pratica corrente, l'utilizzo del controtelaio rappresenta la scelta più comune nell'edilizia residenziale, salvo il caso che particolari esigenze ne sconsigliino la presenza o che precise scelte progettuali ne impediscano l'adozione.

Il controtelaio può avere forme diverse ed essere realizzato in differenti materiali, come indicato nel capitolo già richiamato.

La scelta della forma, cioè se con battuta (a L) o priva (falso piatto), dipende in modo sostanziale dal tipo di esposizione agli agenti atmosferici e dall'affidabilità della sigillatura che si andrà a richiedere. In via generale, una buona sigillatura consente l'adozione di qualunque schema, ma è evidente che la presenza di una battuta

IL MODELLO
E LA POSIZIONE
DEL CONTROTELAIO
NELLO SPESSORE
DELLA PARETE
SONO INFLUENZATI
DAI SISTEMI
OSCURANTI

consente una maggior tolleranza nell'esecuzione.

Il modello e la posizione del controte laio nello spessore della parete sono influenzati anche della presenza o meno di un sistema oscurante e soprattutto dal fatto che quest'ultimo necessiti di una sede di scorrimento o di un ancoraggio solidale al serramento o sia invece fissato in modo indipendente alla muratura.

A sua volta, la posizione del controte laio nello spessore del muro di tamponamento deve tener conto della stratigrafia dello stesso; un posizionamento scorretto, infatti, potrebbe vanificare l'isolamento introducendo un notevole ponte termico.

Per una discussione più approfondita sul tema dei ponti termici del giunto murario si rimanda alla trattazione che sarà pubblicata nel prossimo numero; come indicazione generale si dovrà mantenere una linea continua di isolamento, evitando il più possibile di creare percorsi preferenziali al flusso di calore.

Richiamando questo esposto circa l'importanza di conoscere a priori se il falso deve avere o meno valenza strutturale, se cioè sia in grado da solo, per il modo con cui è costruito e ancorato nella muratura, di reggere i carichi o se la sua presenza costituisce una pura interfaccia organizzativa tra le operazioni (dima di misura), posata senza alcun particolare riguardo alla stabilità, si vedrà che in una parete a cassa vuota sarà ben difficile garantire al posatore del serramento un sicuro ancoraggio per le viti di fissaggio (che devono oltrepassare il falso e ancorarsi nella muratura), senza



creare necessariamente un ponte termico; in sede di esecuzione si sarà infatti costretti a fermare lo strato isolante a una certa distanza dal vano per realizzare un valido supporto meccanico.

Al contrario, le zanche di ancoraggio potrebbero facilmente raggiungere la muratura, lasciando che lo strato isolante previsto nella cassa vuota possa arrivare a lambire il controte laio stesso evitando quindi ogni ponte termico.

Si tornerà sull'argomento in modo quantitativo nella discussione analitica dei ponti termici e

sulla loro correzione.

In ogni caso, ferma restando la responsabilità del progettista nell'indicazione del tipo di giunto e del produttore nel garantire che la soluzione prescelta risponda alle specifiche, è evidente che i due soggetti dovranno necessariamente confrontarsi e arrivare a una scelta condivisa.

Angelo Deldossi

ingegnere e costruttore

(fine terza parte- prosegue nel prossimo numero)



L'amore
è una **casa**
meravigliosa.

MUTUI PER GIOVANI COPPIE

Volate in filiale.

**Abbiamo un mutuo pensato per le coppie determinate,
anche se non hanno un lavoro a tempo indeterminato.**

UBI  **Banco di Brescia**

800.500.200 - www.ubibanca.com

Messaggio pubblicitario. Specifici mutui per coppie con meno di 40 anni di età che lavorano da almeno 18 mesi. Soggetti a valutazione della Banca, max 80% valore perizia, possibile richiesta di garanzie. Fino al 31/12/2013. Fogli informativi in filiale e su ubibanca.com.