

INFISSI, SERRAMENTI E VETRI

Calcolo al mq (metro quadrato).

INFISSO



L'infisso, chiamato anche struttura o telaio, è l'elemento rigido saldato alla muratura dell'edificio, cioè la parte perimetrale in cui vengono posizionate le ante tramite cerniere. Nel telaio è anche possibile inserire delle parti che non si aprono, ad esempio vetrate fisse, oppure parti "cieche" come i pannelli. Il telaio può essere in legno, alluminio, acciaio o pvc e il suo montaggio può avvenire in due modi: o fissandolo direttamente al muro tramite tasselli e viti, oppure con l'ancoraggio dell'infisso sopra la muratura di un apposito falso telaio, detta anche animella o controtelaio. La funzione del telaio è quella di creare un valido e solido supporto per le ante di porte e finestre, che altro non sono che i nostri serramenti.

L'infisso è, in definitiva, il telaio su cui sono fissate le parti apribili, dette ante o partite, di finestre, porte ecc., oppure i vetri o i pannelli di un serramento non apribile. Non va confuso con il falso telaio, detto anche controtelaio, che è l'intelaiatura in acciaio trattato o in legno grezzo ancorata al muro con l'utilizzo di cemento, sulla quale l'infisso viene di solito avvitato. Talvolta l'infisso viene avvitato direttamente a muro con l'uso di tasselli. I telai dei serramenti in ferro e acciaio possono venir ancorati direttamente a muro senza controtelaio.

Nel linguaggio comune, il termine "infisso" viene utilizzato, per estensione, per definire l'intero serramento, che è un elemento architettonico realizzato per la chiusura delle aperture ricavate nella muratura e che mette in comunicazione l'interno e l'esterno di un edificio (serramenti esterni), o due locali interni dell'edificio stesso (serramenti interni). I serramenti comprendono finestre, porte, vetrate fisse ecc.

SERRAMENTO



Il serramento è l'elemento mobile che viene montato sull'infisso e ha lo scopo di creare una chiusura tra l'interno e l'esterno, o tra le varie stanze di una casa; è quindi utilizzato per chiudere il varco realizzato attraverso la muratura. I serramenti comprendono finestre, porte, vetrate fisse, etc. Il serramento, quindi, è l'elemento architettonico vero e proprio. I serramenti, insieme agli infissi, svolgono una serie di importanti funzioni. Oltre a isolare l'interno dell'edificio dall'ambiente esterno, regolano anche il passaggio della luce naturale, garantiscono l'isolamento termoacustico, evitano la formazione di condensa e proteggono la privacy e la sicurezza di chi vive gli ambienti.

Infissi e serramenti siano due elementi architettonici complementari. Il serramento non ha modo di esistere senza l'infisso. In commercio possiamo trovare diverse tipologie di infissi e serramenti a seconda del sistema di apertura che supportano, ecco i principali:

- Apertura a battente, la più diffusa, in cui le ante ruotano su cerniere fisse aprendosi internamente o esternamente e permettendo un'areazione maggiore. Hanno il vantaggio di essere molto facili da pulire e necessitano di una manutenzione minima;
- Apertura a vasistas, prevede un sistema simile a quello a battente ma le cerniere sono posizionate sia verticalmente sia orizzontalmente. In questo modo si permette all'anta di ribaltarsi verso l'interno dell'edificio (sistema ribanta);
- Apertura a bilico, ossia una porta/finestra dotata di anta rotante poggiata su perni intermedi. Delle molle permettono di bloccare il serramento nella posizione che si preferisce;
- Apertura scorrevole, utilizzata per porte e finestre per guadagnare spazio quando i locali sono piccoli. Le ante sono ancorate a carrelli muniti di ruote che rendono possibile lo scorrimento. Per quanto riguarda le porte interne, che scorrono su un telaio a muro, c'è la possibilità che scompaiano all'interno della parete;
- Apertura a libro, prevede "l'impacchettamento" laterale delle ante, tutte collegate tra loro per mezzo di cerniere e perni. Principalmente viene scelta per la realizzazione di verande o pareti mobili;
- Apertura saliscendi, tipica dell'Inghilterra e del Nord America, consiste nello scorrimento verticale di finestre a due ante;

- Aperture a pantografo, tipica di edifici con facciate continue, fa sì che la finestra, per aprirsi, venga spinta in avanti rimanendo parallela al telaio.

Le funzioni storiche degli infissi e dei serramenti sono le seguenti:

- Passaggio di luce dall'esterno e consentire di guardare all'esterno - con serramenti fissi o apribili, entrambi con lastra di tamponamento trasparente, di solito in vetro
- Aerazione dei locali interni dell'edificio - con l'impiego di serramenti apribili o l'inserimento nel muro o in un serramento fisso di una griglia a persiana
- Affacciarsi all'esterno dell'edificio - con finestre apribili
- Accesso dall'esterno - con porte o porte-finestre
- Passaggio tra due locali interni - con porte interne
- Esposizione di prodotti al pubblico - con vetrate fisse
- Protezione dell'abitazione da intrusioni (serramenti esterni)

Un ulteriore uso degli infissi può essere quello di:

- sostituire i muri esterni di tamponatura - con facciate continue opportunamente isolate dal punto di vista termico e acustico. Questo prodotto è in costante miglioramento grazie ai progressi della scienza vetraria, in particolare quelli relativi ai vetri a bassa emissività e similari;
- Sostituire i muri divisorii interni - con pareti mobili, dette anche pareti divisorie, che possono essere realizzate con vetri o con pannelli oscuranti. Le pareti vengono definite mobili per la relativa semplicità con cui possono essere installate e smontate;
- Sostituire contemporaneamente un muro divisorio e i mobili che vi sono appoggiati - con pareti attrezzate, una variante delle pareti mobili con la quale vengono inseriti mobili come librerie, scrivanie ecc. alle pareti stesse;

I materiali costruttivi utilizzati in prevalenza sono stati storicamente il legno ed il ferro, mentre a partire dal secolo scorso gli infissi sono stati fabbricati anche con altri materiali metallici (tra i quali l'acciaio al carbonio o inossidabile, il bronzo e l'alluminio) e plastici come il PVC.

Ognuno dei materiali impiegati richiede l'utilizzo di accessori specifici come maniglie, cerniere, squadrette di giunzione ecc., che sono diversi da quelli impiegati per i serramenti realizzati con altri materiali.

Gli infissi, o serramenti, possono essere di diverse tipologie:

- **Infissi in alluminio;**



L'alluminio è molto utilizzato nella costruzione dei serramenti. La malleabilità del materiale, la durata, la robustezza, la leggerezza, il non richiedere manutenzione, sono le principali caratteristiche di questo materiale. Tuttavia, l'alluminio è anche un ottimo conduttore termico ed è proprio questo il maggior difetto di questo materiale.

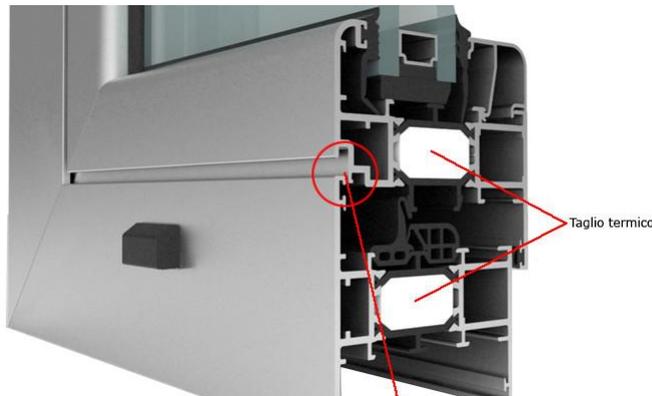
Immaginiamo una stanza ben riscaldata, chiusa da una finestra con profilo in alluminio, ed una temperatura esterna di molti gradi inferiore a quella interna. L'alluminio, in questo caso, instaura un flusso termico contribuendo al trasferimento del calore dall'ambiente interno e quello esterno. Questo effetto è detto comunemente ponte termico. Maggiore è la differenza di temperatura tra i due ambienti, maggiore sarà la

quantità e la velocità del calore trasferita verso l'ambiente esterno.

Ciò significa che parte del calore generato dal nostro impianto di riscaldamento andrà perso. Per ridurre l'effetto ponte è stato creato un profilo particolare: gli infissi a taglio termico.

Di conseguenza esistono due tipologie di infisso in alluminio: a taglio termico e non a taglio termico:

- **A taglio termico;**



Visto in sezione questo profilo presenta al suo interno due anime in plastica, denominate poliammide. Le due facciate sono meccanicamente unite dalle barrette di poliammide che interrompono la continuità della struttura di alluminio.

Questa soluzione è definita

taglio termico proprio perché la conducibilità termica e il rispettivo flusso vengono interrotti, "tagliati" da questo materiale termoisolante.

Bisogna ricordare che l'isolamento termico non ha stagione, quindi come è vero che in inverno avremo una minore dispersione di calore verso l'esterno, in estate otterremo una temperatura interna meno influenzata dal calore esterno.

Il vetro diventa una componente importante negli infissi in alluminio a taglio termico. Questo infatti, non deve essere solamente a camera d'aria, ma possibilmente basso-emissivo in modo da aumentarne le prestazioni di tenuta.

La canalina del vetro camera deve sempre contenere dei sali che assorbano l'umidità interna della camera tra i due vetri evitando la formazione di condensa. Il bordo deve essere completamente sigillato con una colla a caldo. La camera interna del vetro camera basso-emissivo può contenere normalissima aria, o Gas Argon che contribuisce ulteriormente all'aumento dell'isolamento termico.

- **Non a taglio termico;**

- **Infissi in Pvc;**



Realizzati con profilati estrusi simili a quelli di alluminio, i serramenti in PVC offrono un buon isolamento termico, pesano poco ed hanno prezzi contenuti. È il meno naturale tra i materiali per infissi ed ha quindi un'attrattiva minore rispetto agli altri. Viene usato molto nel Nord Europa e si sta diffondendo anche in Italia.

- **Infissi in legno;**



Tra i suoi vantaggi vi sono quelli legati all'ecologia, essendo il più naturale tra i materiali impiegati nella serramentistica. Offre un buon grado di isolamento termico ed una relativa facilità di riparazione. Gli svantaggi principali sono la facilità con cui si deforma e deperisce sotto l'azione degli agenti atmosferici, richiedendo maggiore manutenzione rispetto ai materiali non di origine naturale. Dal punto di vista della durabilità naturale il legno da costruzione viene diviso per norma in cinque classi a partire dalla Classe 1 (molto durabile) ad arrivare alla classe 5 (non durabile), mentre le classi di utilizzo sono anch'esse cinque a partire dalla Classe di Utilizzo 1 (condizione protetta) per giungere alla Classe di Utilizzo 5 (a contatto con acqua di mare). I legni con durabilità in Classe 1 sono idonei all'uso senza protezione in Classe di Utilizzo 5 mentre per i legni con durabilità in Classe 5 è indicato l'impiego solo in Classe di Utilizzo 1; essendo i serramenti in Classe di Utilizzo 3, in quanto sottoposti a bagnatura ma non a contatto con il terreno, sono per principio idonei per la loro produzione tutti i legni di Classe 1 e 2 anche senza trattamenti protettivi, i legni di Classe 3 preferibilmente trattati con protettivi ed i legni in Classe 4 obbligatoriamente trattati con protettivi. Per le sue qualità estetiche il legno viene solitamente utilizzato per la produzione di serramenti destinati all'edilizia abitativa di livello medio-alto.

- **Infissi in acciaio (ferro);**



Comunemente detto "Ferro Finestra", si tratta di acciaio al carbonio di qualità S 235 JR. Serramento che nasce nel mondo anglosassone ai tempi della rivoluzione industriale, ha costi minori e resiste alla deformazione ma offre prestazioni di isolamento termico minori rispetto ai serramenti in legno o

PVC. Se non specificatamente trattato può essere soggetto a corrosione. Dal 2009 è stato modificato per accogliere vetri isolanti e guarnizioni di battuta che ne migliorano le prestazioni di tenuta. Grazie alle nuove tecniche di profilatura a freddo e all'utilizzo di nastri in acciaio zincato sendzimir, i moderni serramenti in acciaio presentano una resistenza alla corrosione nettamente superiore ai serramenti in "ferro" di precedente generazione. Anche se verniciati a forno, si prestano comunque alla corrosione e devono essere riverniciati periodicamente. I limiti della lavorazione a freddo pregiudicano la tenuta dei serramenti apribili in acciaio rispetto a quelli in alluminio, i cui profilati estrusi garantiscono una maggiore precisione dimensionale. Sono in produzione serramenti in acciaio dotati di tecnologia a "taglio termico", con prestazioni accettabili ma inferiori a quelli analoghi in alluminio. Gli infissi in acciaio zincato verniciato vengono principalmente utilizzati nell'edilizia commerciale e meno in quella residenziale. Risultano apprezzati per gli ingombri ridotti dei profilati e quindi per la maggiore luminosità rispetto agli infissi in legno.

I serramenti in acciaio inossidabile danno ampie garanzie sulla tenuta alla corrosione ma sono particolarmente costosi. Vengono impiegati a fronte di richieste particolari, come per immobili di un certo prestigio o come serramenti subacquei.

- **Infissi in materiali misti;**

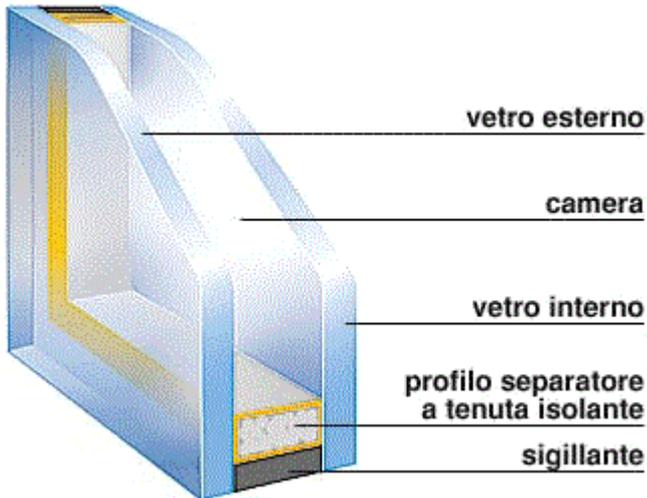


Verso la fine del XX secolo si sono diffusi anche infissi realizzati con materiali compositi come il legno/alluminio, il legno/bronzo, il legno/PVC/alluminio, ecc., che combinano la resistenza della sezione in metallo, posta a contatto con l'esterno del locale, al basso valore di trasmittanza termica del legno. I serramenti eseguiti con questi sistemi vengono usati per l'edilizia abitativa, hanno costi alti e una diffusione limitata. Tra queste tipologie, la più diffusa è quella in legno/alluminio, per la leggerezza e la facilità di lavorazione del metallo.

VETRI

Ulteriore distinzione è quella inerente al tipo di vetro compreso nel serramento, che possono essere di diverso tipo:

- **Vetro camera;**



Il termine vetro camera (o vetro doppio) indica l'insieme di due o più lastre di vetro distanziate tra loro da un telaio posto sul perimetro, di spessore variabile (da 6 mm ai 15 mm). Può essere adattato a qualsiasi forma delle lastre (che possono anche essere circolari). Data la flessione delle lastre sotto la spinta del vento, per vetrate di grandi dimensioni si utilizza un telaio che crei un'intercapedine di almeno 12 mm. Inizialmente fu scelto l'alluminio per la realizzazione del telaio, successivamente,

per minimizzare l'inevitabile ponte termico che si crea tra il vetro esterno e quello interno, vennero impiegati materiali meno conduttivi, quali acciaio inox e materiali compositi, con quelli attuali il ponte termico può essere considerato praticamente inesistente. Sul telaio viene applicata una speciale colla, in modo da farlo aderire perfettamente ai vetri (come una guarnizione), quindi viene fatto passare sotto una speciale pressa che fa aderire sul telaio i vetri (precedentemente lavati), in modo da ottenere una camera d'aria stagna tra i due vetri. Infine, viene applicata una sostanza bi-componente intorno al vetro, per sigillarlo definitivamente. Questa sostanza necessita di alcune ore per solidificarsi; passato tale lasso di tempo, il vetro può essere montato su qualsiasi tipo di serramento. L'applicazione della sostanza bi-componente ha lo scopo di aumentare l'isolamento termico e acustico dei serramenti stessi.

- **Float incolore;**

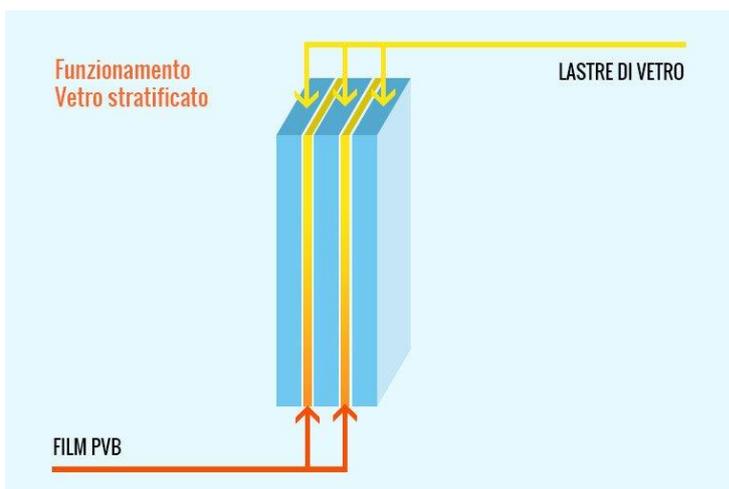


Il vetro FLOAT viene così chiamato dal nome del più diffuso procedimento di fabbricazione industriale del vetro, messo a punto da Sir Pilkington (Gran Bretagna) alla fine degli anni '50. Il nome FLOAT viene dal verbo Inglese "to float" che significa "galleggiare" e deriva dal fatto che, ad un certo punto del processo, il nastro di vetro in formazione si trova a galleggiare su uno strato fuso (liquido): più del 90% del vetro prodotto a livello mondiale è ottenuto con metodo FLOAT. Il vetro Float è prodotto nella versione trasparente "normale" (a sinistra nella foto) ed nella versione Extrachiaro, praticamente incolore e più costoso (a destra nella foto). La tonalità di colore del vetro è data dalla presenza di sostanze minerali. Il float normale ha una leggera colorazione verdastria data dalla presenza di ossido di ferro. Attraverso uno speciale procedimento è possibile eliminare il 90% di ossido e ottenere così il vetro

extrachiaro. Occorre precisare comunque che per produrre il vetro extrachiaro viene fatta già dall'origine una selezione della silice, ossia del componente basilare per la fabbricazione del vetro, scegliendo sabbie più chiare e pure. Il vetro comunemente utilizzato per finestre, porte, tavoli, specchi ... è il vetro FLOAT "normale" che è prodotto in vari spessori. Il vetro extrachiaro è un prodotto speciale che, se comparato con i prodotti float convenzionali, è sicuramente superiore in merito a l'aspetto estetico estremamente neutro, l'elevatissima trasmissione luminosa e l'eccezionale resa colore. I vantaggi dell'extrachiaro rispetto ad un comune float sono:

- trasparenza elevata: la trasmissione luminosa è superiore soprattutto se lo spessore è elevato
- eccellente neutralità in trasmissione: la resa dei colori e il contrasto sono ottimizzati. I colori degli oggetti restano vivi e naturali.
- colorazione molto tenue: nel caso di vetro spesso l'impiego di extrachiaro consente di ottenere una vetrata pressoché incolore. La colorazione verdastra propria dei vetri molto spessi viene notevolmente attenuata
- brillantezza e profondità: nelle vetrature smaltate o laccate l'assenza di riflesso verde sulla lastra del vetro garantisce un colore particolarmente brillante

- **Stratificato;**



Il vetro stratificato o vetro composito (impropriamente detto laminato dall'inglese: laminated glass) è un vetro di sicurezza che non si divide in molteplici pezzi quando fratturato. Alla rottura, uno strato intermedio, tipicamente di polivinilbutirrale (PVB), interviene mantenendo insieme gli strati di vetro che lo circondano. In questo modo, anche se il vetro si rompe, non abbandona la sua sede rischiando di mettere in

pericolo oggetti o persone vicine. Il risultato è una caratteristica forma a ragnatela al momento dell'impatto.

Come accennato, l'utilizzo di questa tecnologia risulta fondamentale in quegli oggetti potenzialmente pericolosi per l'uomo in seguito alla rottura, ad esempio i parabrezza delle automobili. In aree geografiche soggette a frequenti uragani, la tecnologia è sfruttata per facciate continue, vetrine e finestre. Lo strato di PVB ha il pregio di incrementare il livello di insonorizzazione introdotto dal vetro e blocca il 99% della radiazione ultravioletta. Infine, il vetro stratificato viene utilizzato a volte nella creazione di sculture.

Tipicamente la struttura di una lastra di vetro stratificato sarebbe composta da 3 mm di vetro / 0.38 mm di materiale plastico / 3 mm di vetro. Questo prodotto finale sarebbe indicato con il nome di vetro stratificato da 6.38.

Incrementando il numero di strati o lo spessore del vetro, la lastra aumenta la propria resistenza. Ad esempio, il vetro antiproiettile è spesso formato da alcuni strati di vetro float, vetro rinforzato e polimetilmetacrilato e può raggiungere lo spessore di 100 mm. Un vetro di simile fabbricazione

è quello che viene utilizzato per i vetri anteriori degli aeromobili: spesso tre strati di vetro da 6 mm ciascuno e spesse lastre di PVB nel mezzo.

Sviluppi recenti hanno aumentato le dimensioni della famiglia di materiali utilizzati per la stratificazione del vetro. A parte il PVB, altri importanti materiali plastici in questo processo sono l'Etilene vinil acetato (EVA)[2] ed il poliuretano termoplastico (TPU)[3]. Il grado di adesione di PVB, TPU ed EVA non è alto solo nei confronti del vetro, ma anche di eventuali strati di poliestere (PET). Dal 2004 strati di PET metallizzati ed elettroconduttivi sono utilizzati per inserire LEDs nel vetro. La seguente struttura viene utilizzata in questi casi:

- Top Layer, vetro
- Interlayer, materiale termoplastico trasparente, ad esempio TPU, PVB o EVA
- Interlayer, LEDs su un substrato di polimero trasparente conduttivo
- Interlayer, materiale termoplastico trasparente, ad esempio TPU, PVB o EVA
- Bottom layer, vetro