

OGGETTO: Relazione tecnica per la fornitura e posa in opera degli infissi esterni e dei frangisole

Premesse

La scelta di serramenti opportuni è un'operazione di fondamentale importanza nella progettazione termica degli edifici, sia in caso di realizzazione di nuovi edifici che in quello di riqualificazione energetica.

Attraverso le finestre avvengono durante tutto l'arco dell'intera giornata importanti scambi energetici, che consistono in apporti e dispersioni in grado di influenzare il bilancio energetico dei fabbricati. La progettazione termotecnica dell'edificio implica la scelta dei serramenti esterni con l'obiettivo, a seconda dell'ubicazione del fabbricato, dell'esposizione e della latitudine, di ridurre i consumi globali derivanti dall'esercizio durante tutto il periodo dell'anno.

Scegliere la tipologia di infissi da installare comporta l'individuazione del giusto compromesso tra alcuni fattori quali:

- isolamento termico
- isolamento acustico
- sicurezza
- estetica
- durata

Finestre e obblighi di legge

Il dm requisiti minimi (decreto 16 giugno 2016) definisce i requisiti e le prescrizioni per gli interventi su edifici esistenti e per quelli su edifici di nuova costruzione.

In particolare vengono definiti i valori limite di trasmittanza che devono avere gli infissi in caso di interventi di riqualificazione energetica.

Edifici soggetti a riqualificazione

La trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione è riportata nella seguente tabella.

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2021
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Nel caso in cui fossero previste aree limitate di spessore ridotto, quali sottofinestre e altri componenti, i limiti devono essere rispettati con riferimento alla trasmittanza media della rispettiva facciata.

Nel caso di strutture delimitanti lo spazio climatizzato verso ambienti non climatizzati, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza della struttura diviso per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato, come indicato nella norma UNI TS 11300-1 in forma tabellare.

Nel caso di strutture rivolte verso il terreno, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza equivalente della struttura tenendo conto dell'effetto del terreno calcolata secondo UNI EN ISO 13370.

I valori di trasmittanza delle precedenti tabelle 1, 2 e 3, si considerano comprensive dei ponti termici all'interno delle strutture oggetto di riqualificazione (ad esempio ponte termico tra finestra e muro) e di metà del ponte termico al perimetro della superficie oggetto di riqualificazione.

La funzione dei serramenti

I serramenti svolgono un ruolo fondamentale per quanto riguarda il comfort degli ambienti interni; essi infatti devono soddisfare una serie di requisiti legati a varie esigenze, quali:

- **illuminazione:** i vetri dei serramenti permettono alla luce di entrare nei nostri ambienti per consentirci di sfruttarla secondo le nostre esigenze; è compito del progettista definire la giusta superficie vetrata in funzione della

dimensione del vano e della sua destinazione d'uso, al fine di garantire il corretto rapporto aeroilluminante luce/superficie del vano

- **tenuta alle intemperie:** il serramento deve proteggere gli interni da intemperie, vento, pioggia e neve; la protezione dagli agenti atmosferici è la funzione fondamentale per contenere i costi di riscaldamento e condizionamento e per proteggere l'ambiente interno da impurità e sostanze inquinanti, rendendolo così pulito, vivibile e sano
- **resistenza meccanica:** i serramenti devono avere una buona resistenza meccanica e resistere alle varie sollecitazioni, in particolare a quelle dovute al vento e agli agenti esterni
- **isolamento termico:** devono fornire buone prestazioni energetiche al fine di garantire comfort termico all'interno dell'unità immobiliare, contenendo i costi per il riscaldamento e il condizionamento
- **ventilazione:** ogni locale occupato da persone deve essere costantemente areato; la finestra ha lo scopo di assicurare i giusti ricambi d'aria per il benessere di chi occupa i locali. In particolare gli infissi devono soddisfare esigenze di ventilazione o di microventilazione con l'obiettivo di garantire:

il ricambio d'aria per riossigenare e rendere efficiente la respirazione delle persone
l'allontanamento dell'anidride carbonica emessa dall'uomo e dell'eventuale ossido di carbonio generato dalle fiamme

la diluizione di odori generati dalle persone, dal fumo prodotto dalle sigarette o dai contaminanti che derivano dalla cottura, dal lavaggio e dalle altre attività domestiche la diminuzione dell'umidità dell'aria per evitare la condensa e la formazione delle muffe.

- **sicurezza:** i serramenti devono garantire la giusta sicurezza nei confronti dell'eventuale ingresso da parte di malintenzionati e/o animali
- **estetica:** gli infissi devono soddisfare anche esigenze estetiche, per garantire il decoro e la bellezza dei locali interni; esiste una vasta gamma di colori e finiture in grado di coprire qualsiasi richiesta
- **isolamento acustico:** gli infissi devono proteggere gli occupanti dai rumori proveniente dall'ambiente esterno.

Alluminio

L'alluminio utilizzato per la fabbricazione dei profili dei serramenti è costituito da leghe di silicio e magnesio, con basse percentuali di rame. Infatti, legare l'alluminio con un altro materiale significa migliorarne le caratteristiche fisiche, di finitura e di lavorazione.

I serramenti in alluminio possono presentarsi al naturale, ossia con l'aspetto e il colore che derivano dal processo di ossidazione anodica, oppure possono essere colorati per elettrocolorazione o verniciati con resine sintetiche.

L'alluminio ha numerose proprietà quali:

- resistenza
- leggerezza
- buone proprietà meccaniche
- buona tenuta agli agenti atmosferici

Quest'ultima proprietà fa sì che i serramenti in alluminio abbiano una buona durabilità nel tempo; tuttavia l'alluminio è un buon conduttore di calore, proprietà che non è molto utile alla realizzazione di serramenti.

Per ridurre i valori di trasmittanza dei profili si realizza il cosiddetto "taglio termico". I profilati a taglio termico si basano sul principio dell'interruzione della continuità del metallo attraverso l'inserimento di un opportuno materiale a bassa conducibilità termica in corrispondenza di una camera interna al profilato.

Il sistema più diffuso consiste nell'iniettare una schiuma poliuretanica all'interno del profilato estruso e provvedere alla successiva asportazione meccanica di strisce dell'estruso.

Relativamente alla tenuta agli agenti atmosferici la produzione attuale si avvale di infissi a "giunto aperto". Infatti, la guarnizione esterna utilizzata nei serramenti normali non è sufficiente ad evitare infiltrazioni di aria ed acqua all'interno del serramento quando, ad esempio, in presenza di elevata pressione esterna il profilo dell'anta tende ad inflettersi determinando il distacco della guarnizione dal controtelaio.

Nel caso di infissi "a giunto aperto" l'acqua, eventualmente penetrata all'interno, viene drenata attraverso fori di scarico grazie ad un fenomeno di equilibrio della pressione interna al profilato con quella esterna, che rende noto questo tipo di giunto anche con il nome di "giunto a compensazione di pressione". La ricerca degli ultimi anni agisce sull'assottigliamento dei setti, per ridurre la conduttività, su una compartizione più evoluta della camera del telaio per minimizzare le dispersioni termiche e sull'aumento dello spessore del taglio termico.

ALLUMINIO	
PROPRIETÀ DEL MATERIALE	
Vantaggi	Svantaggi
Resistenza, leggerezza, buona tenuta agli agenti atmosferici, durabilità, bassi costi di manutenzione, possibilità di avere grandi luci, lavorabilità	Elevata conduzione termica (necessità di taglio termico)
PRESTAZIONI ENERGETICHE	
Tipo di telaio	Trasmittanza Termica U (W/m ² K)
Telaio a taglio termico	3,1 – 3,7
Senza taglio termico	7 – 5
Permeabilità all'aria	classe A3 (UNI EN 1026)
Tenuta all'acqua	classe E3 (UNI EN 1027)
Resistenza al vento	classe V3 (UNI EN 12211)

Vetro basso emissivo (Low-E)

La ricerca e lo sviluppo tecnologico in campo vetrario hanno permesso di raggiungere elevatissimi livelli di isolamento termico per il vetrocamera, abbassandone notevolmente la trasmittanza termica. Questo è stato possibile, oltre alla sostituzione dell'aria con gas nobili, operando sulle componenti radiative della vetrata isolante mediante particolari vetri dotati di depositi selettivi.

La riduzione della componente radiativa del vetrocamera si ottiene modificando le caratteristiche spettrofotoniche dei vetri, tramite il deposito molecolare di ossidi e metalli particolarmente selettivi in grado di riflettere la radiazione puramente termica.

In pratica, con l'uso dei vetri a “bassa emissività” si riesce a riflettere verso l'interno parte del calore emesso come radiazione termica dai corpi contenuti nei locali abitati, riducendo notevolmente la dispersione termica. Il calore viene riflesso dalla lastra trattata analogamente a quanto accade con uno specchio che riflette la radiazione puramente luminosa.

Il vetro basso emissivo altro non è che un vetro isolante, costituito da due o più lastre distanziate da uno o più profili distanziatori.

Un vetro isolante differisce da un vetro semplice, perché dotato di un particolare trattamento, grazie a cui si riescono a contenere le dispersioni.

Il vetro di partenza è sempre un vetro float, cui però si aggiungono 4 diversi tipi di strati:

strato di adesione

strato d'argento

strato selettivo

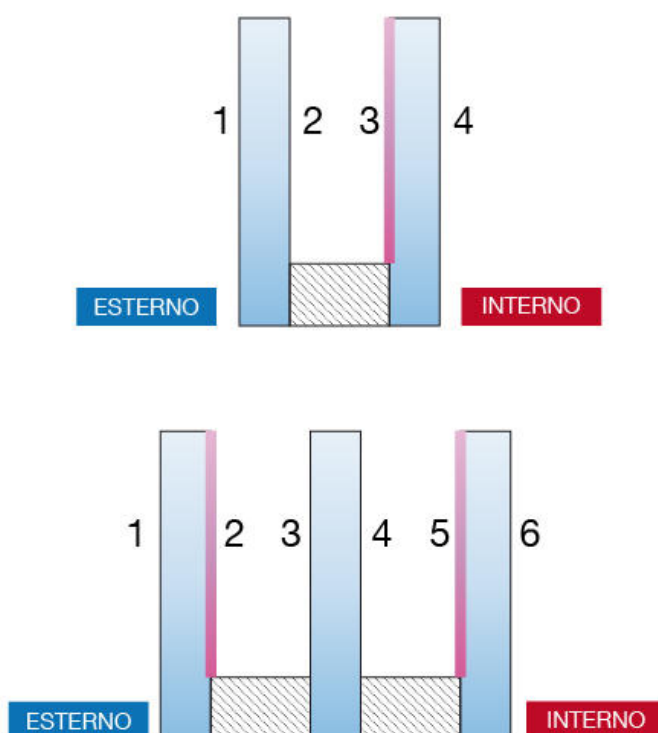
strato di riempimento

Questo trattamento del vetro non interferisce minimamente sull'entrata della radiazione solare; si riesce quindi a favorire anche gli apporti energetici esterni importanti nei mesi invernali.

Nella figura successiva viene rappresentato il principio di funzionamento dei vetri basso emissivi, con l'indicazione dei flussi energetici.

Nel caso di vetro doppio il trattamento si applica solo su una delle due facce interne del vetro.

Non ci sono differenze sostanziali nell'inserire il trattamento in faccia due o tre, ma si è soliti inserirlo in faccia 3 nel caso di doppio vetro, e facce 2 e 5 nel caso di triplo.



A) - Serramento in alluminio a taglio termico con doppio vetro (Figura 1.0):

Il serramento in alluminio costituisce una buona alternativa grazie alle sue caratteristiche, permettendo di unire i vantaggi di un elevato isolamento termico con un'ampia gamma di profili possibili.

Grazie ai vetri ad elevato isolamento e ai profili dotati di distanziali isolanti e guarnizioni ad elevata efficienza, vengono raggiunti i migliori risultati in materia di isolamento termico.

Le lavorazioni e le colorazioni superficiali sono varie per essere combinate esternamente e internamente in modo diverso per rispondere al meglio alle varie esigenze.

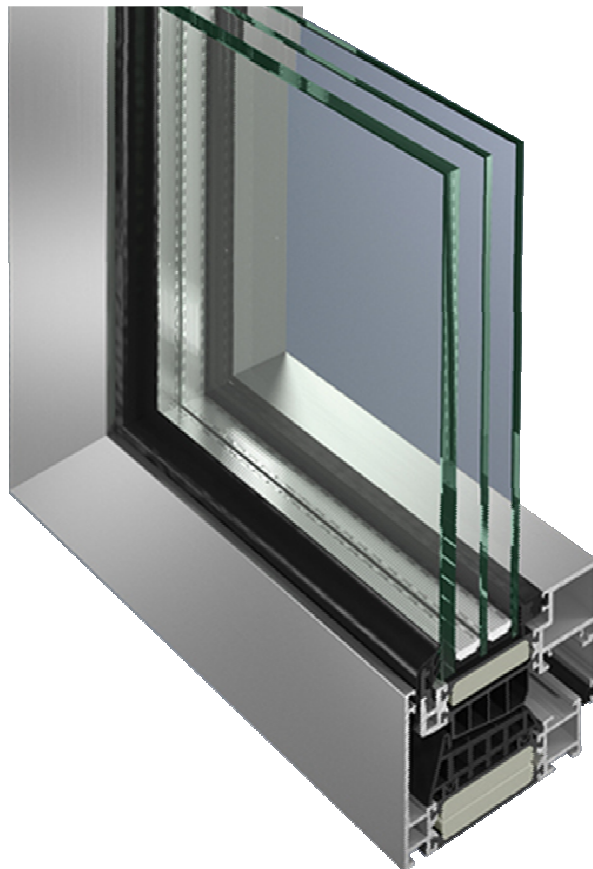


Figura 1.0 – (tipo)

Caratteristiche tecniche

Estetica:

- **Finitura: *RAL standard*.**
- Cerniere verniciate.

Tenuta all'aria e all'acqua:

- Ferramenta a più punti di chiusura.
- Angolo vulcanizzato della guarnizione di tenuta a camera europea.
- Siliconatura in battuta su controtelaio e/o soglia in fase di posa in opera.
- Guarnizioni in EPDM caratterizzate da eccellente resistenza a raggi solari, all'invecchiamento, a deformazioni e al ritiro.

Isolamento termico e acustico:

- Profilo alluminio a taglio termico con barretta da almeno 37,5 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi.

- ***Vetro basso emissivo - con monocamera.***
- ***Composizione 3+3.1/16weAr/3+3.1***

B) - Fornitura di Frangisole-Veneziane ad impacchettamento (Figura 2.0 – 3.0):

I frangisole sono sistemi verticali di schermatura solare da esterno, ideali per coprire superfici e larghezze svariate. Sono composti da lamelle, fisse o orientabili, inserite all'interno di telai o posizionate su montanti, a seconda delle esigenze estetiche del progetto. Possono essere realizzati in vari materiali e le lamelle possono essere realizzate di diverse forme di profilatura, consentendo così la massima personalizzazione architettonica del prodotto, integrandosi con la facciata degli edifici in cui vengono installati. Il progetto prevede il sistema a pacchetto motorizzato, come di seguito.

– **A PACCHETTO MOTORIZZATO:** sono costituiti da un pacchetto interamente in metallo. Le lamelle vengono guidate su entrambi i lati nelle guide di scorrimento con un meccanismo di sollevamento integrato e sono collegate tra loro da funi. Questo tipo sistema permette la massima flessibilità, ottimizzando così gli apporti di luce, eliminando gli effetti dannosi dei raggi solari all'interno dei locali e consentendo un buon risparmio energetico.

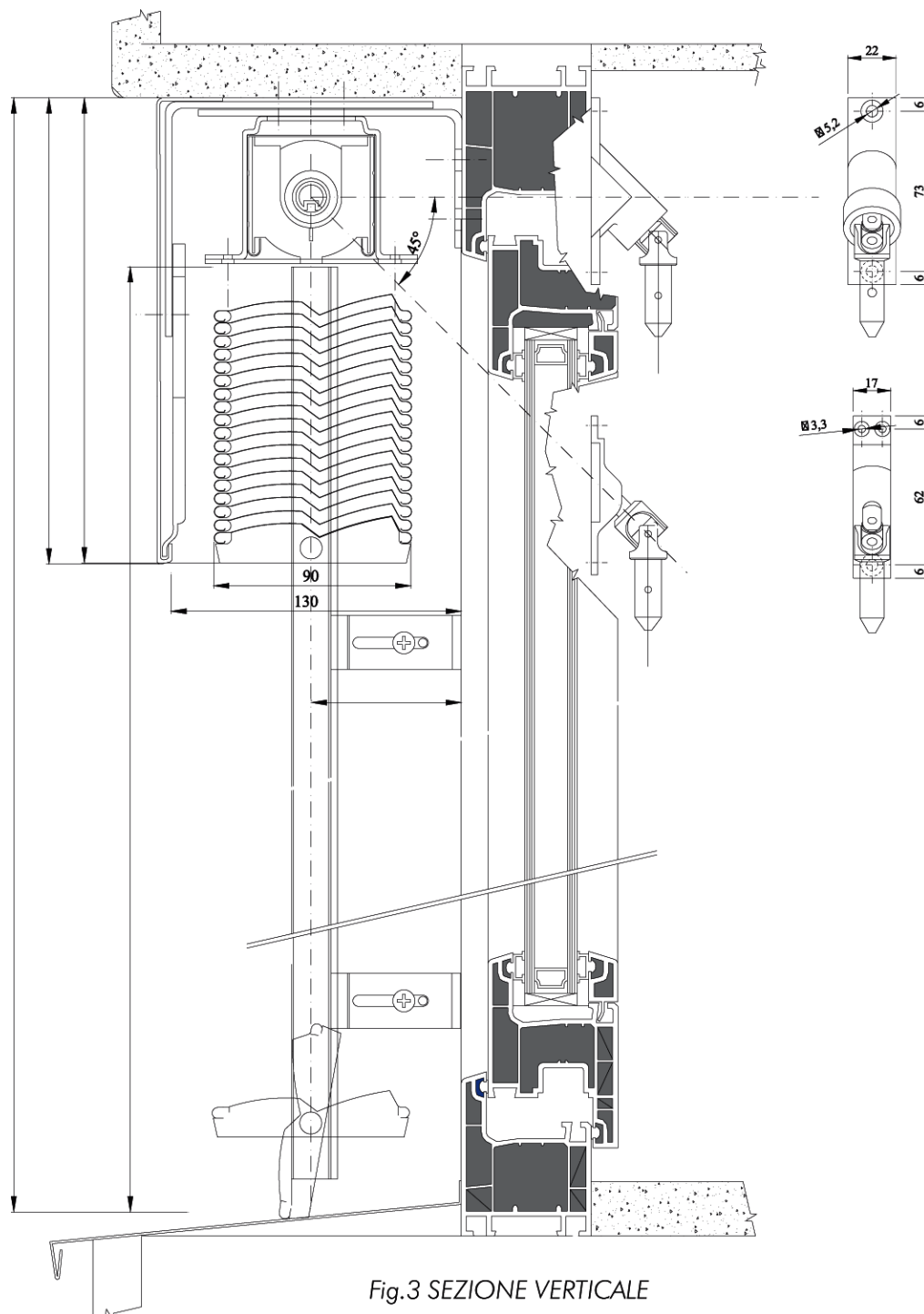


Fig.3 SEZIONE VERTICALE

Figura 2.0 – (tipo)

