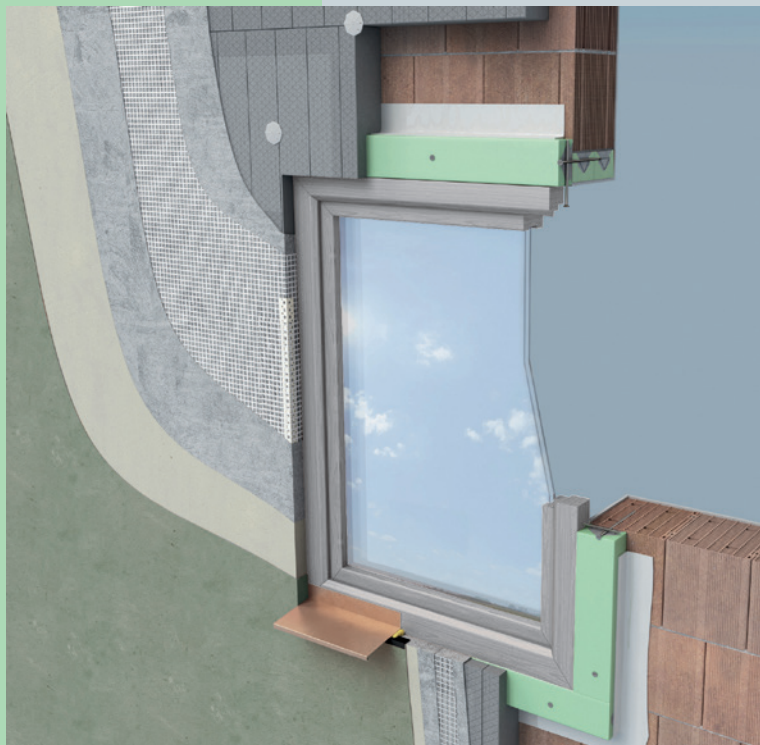


klimatrave®

sistema isolante portante



**Klimatrave® è un
marchio registrato
Cantiere Tri Plok® Srl**

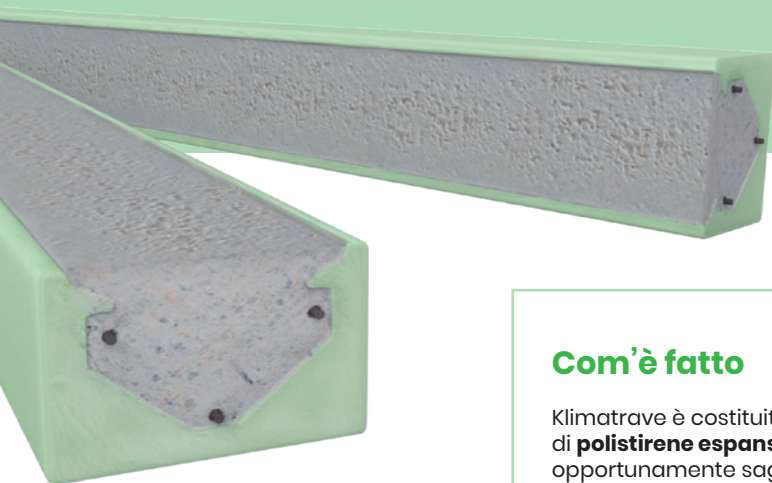
**Klimatrave® è un
brevetto Cantiere
Tri Plok® Srl**

Sistema isolante portante

Klimatrave® è un sistema costruttivo innovativo in grado di abbattere i ponti termici della casa. Utilizzato in adiacenza degli infissi, Klimatrave® è in grado di bloccare le dispersioni di calore ed eliminare il rischio di muffe e condense dell'edificio, senza rinunciare alla necessaria resistenza meccanica.

Ideato, brevettato, prodotto e distribuito da Cantiere Tri Plok® Srl, Klimatrave® è il sistema isolante portante che garantisce minima dispersione e massima efficienza energetica sia alle nuove costruzioni che alle ristrutturazioni.

LA SOLUZIONE COSTRUTTIVA PER LA CASA DEL FUTURO



Com'è fatto

Klimatrave è costituito da una parte di **polistirene espanso estruso** XPS, opportunamente sagomato, utilizzato in sostituzione del classico laterizio: il risultato è uno speciale ed innovativo sistema in **calcestruzzo armato** ad alta resistenza. Klimatrave® è un sistema versatile che può essere impiegato in combinazione a qualsiasi materiale.



Applicazioni

Klimatrave® è un sistema che si adatta ad ogni punto della casa in cui può esserci ponte termico: porte, finestre, lucernari, abbaini, ma anche terrazze, balconi, soglie e davanzali.

I diversi utilizzi di Klimatrave®:

Architrave

Klimatrave® può essere usato come classico architrave su aperture o vani finestrati, con e senza falso telaio, posizionando la parte in polistirene verso il basso. Anche in numero multiplo in base allo spessore della parete.

Soglia/davanzale

Klimatrave® può essere usato sotto la soglia o il davanzale di porte e finestre, per eliminare il ponte termico in coincidenza dei punti a contatto con gli interni e gli esterni.

Cornice

Klimatrave® può essere usato per creare una cornice termicamente isolata da posizionare a filo muro sul perimetro esterno della parete, con il lato in polistirene verso la facciata esterna.

Controtelaio

Klimatrave® può essere usato come falso telaio, creando due spallette verticali in coincidenza delle porte, posizionando il lato in polistirene verso l'interno.



ISOLANTE

0.1000-0.1050 W/mK è la conducibilità termica del fondello in polistirene di Klimatrave® che permette di evitare dispersioni di calore ed eliminare il rischio di condense indesiderate e muffe.



RESISTENTE

Con un carico distribuito superiore ai 200kg/m, Klimatrave® offre un'ottima resistenza meccanica anche nel lungo periodo, con uno schiacciamento inferiore al 2% dopo 50 anni.



IMPERMEABILE

L'assenza di capillarità di Klimatrave® è testata: ha una capacità di assorbimento d'acqua in immersione dello 0,2% a 28gg.



LEGGERO

Klimatrave® pesa 7kg/m, più leggero rispetto al classico architrave, circa la metà rispetto al classico architrave in laterizio, rendendo più facile il carico, il trasporto e la movimentazione in cantiere.



PRATICO E VERSATILE

Grazie alla facilità e velocità di taglio, all'uso modulare e alla facile aderenza al calcestruzzo, Klimatrave® rende la posa in opera rapida e semplice, soprattutto in ambito di ristrutturazione.



QUALITÀ CERTIFICATA

Oltre a garantire un risparmio in cantiere, grazie alla sua leggerezza e versatilità, Klimatrave® è un sistema costruttivo antisismico marcato CE con una tecnologia unica e materiale riciclabile.

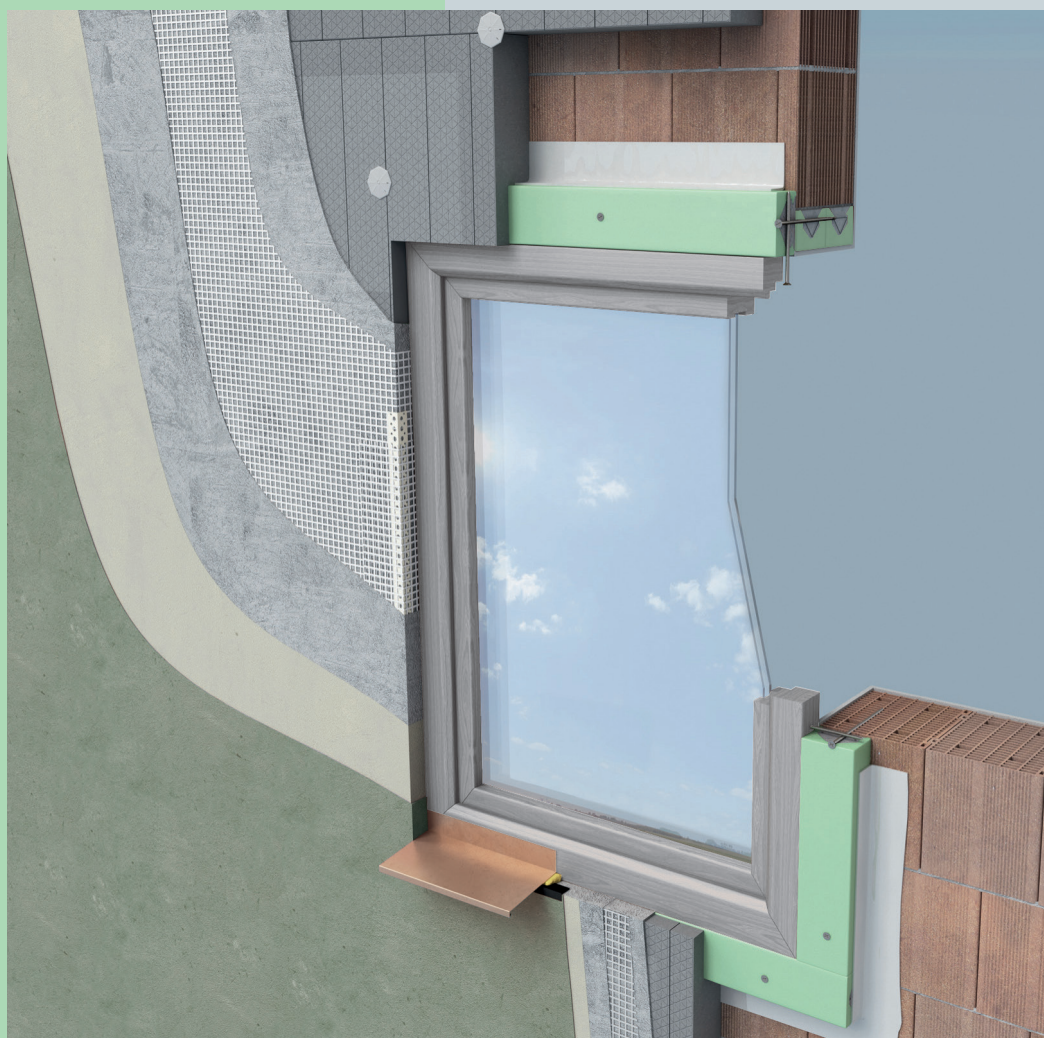


Cantiere Tri Plok®

Cantiere Tri Plok® Srl da tre generazioni realizza soluzioni manifatturiere innovative per costruire, ristrutturare, arredare gli spazi urbani e vivere gli spazi verdi. L'azienda, oltre alla produzione di Klimatrave®, fornisce un ampio catalogo di prodotti e accessori architettonici prefabbricati e studia soluzioni personalizzate su progetto del cliente accompagnate da un attento servizio di consulenza sulla fattibilità.

klimatrave®

**posa in
opera**



**Klimatrave® è un
marchio registrato
Cantiere Tri Plok® Srl**

**Klimatrave® è un
brevetto Cantiere
Tri Plok® Srl**

Klimatrave® come architrave

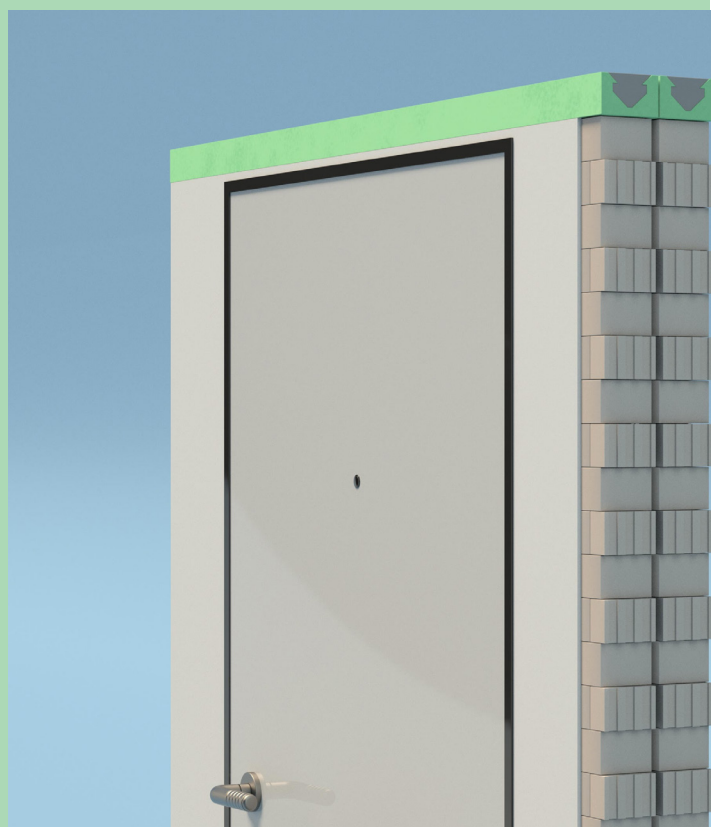
In questa applicazione, Klimatrave® può sostenere⁽¹⁾ un carico distribuito superiore a 200 kg/m, ed essendo realizzato in calcestruzzo armato con un traliccio elettrosaldato, è **idoneo sia per l'utilizzo su murature esterne sia su tramezzature interne.**

Infatti un tale carico distribuito equivale ad una striscia di tamponamento di densità 800 kg/m³, di spessore 12 cm e alta 210 cm, quindi molto al di sopra delle normali condizioni di progetto in cui l'altezza del tamponamento sopra l'architrave arriva generalmente a 100-120 cm.

Grazie alla presenza di Styrodur C o similari, a fronte di analoghe prestazioni meccaniche rispetto ad un normale architrave, **Klimatrave® permette di realizzare un isolamento termico continuo tra parete ed infisso** con un minore peso del manufatto, rendendo più facile non solo la manipolazione e la posa in opera, ma anche il carico ed il trasporto.

La versatilità di Klimatrave® permette di utilizzarlo in numero multiplo in base allo spessore della parete, eventualmente sfalsato in altezza: è possibile anche applicare Klimatrave® in associazione ai classici architravi in laterizio avendo cura, in tal caso, di posizionare questi ultimi solo verso l'interno del vano riscaldato.

Il polistirene espanso estruso (XPS) di colore verde, è lo Styrodur C o similari, che associa bassi valori di conducibilità termica (λ) e di assorbimento d'acqua (0,2% in immersione a 28 gg) ad alte resistenze meccaniche: per questo è il materiale ideale per molteplici applicazioni. Grazie al connubio con il polistirene espanso estruso, Klimatrave® presenta maggiore isolamento termico e maggiore leggerezza⁽²⁾ senza perdere resistenza meccanica.



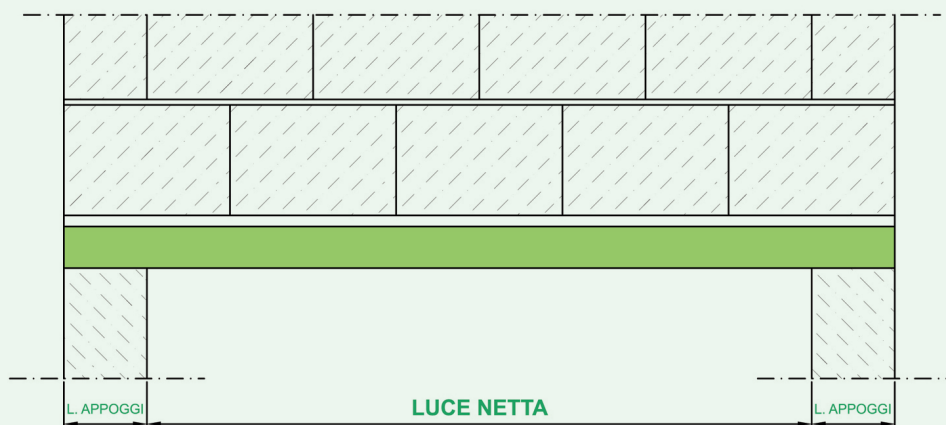
1) Cert. di prova 34332 del 21/7/2011 del laboratorio di prove materiali" Pietro Pisa",
Facoltà di Ingegneria - Università degli studi di Brescia.

2) Klimatrave® Tri Plok: 7 Kg/ metro lineare. Architrave tradizionale: 15 kg / metro lineare

Voce di capitolato

Fornitura di elemento prefabbricato in calcestruzzo, sezione 11,5 cm x 7,5 cm e lunghezza da 1 a 3 mt, armato con traliccio in acciaio elettrosaldato diametro mm 2,50/3,60/5,80... e rivestito con isolante di polistirene espanso estruso (tipo Klimatrave®) con conducibilità W/mK 0.03, idoneo per l'isolamento termico continuo tra parete ed infisso (trasmissione $u = 0.189 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).

L'elemento prefabbricato è utilizzabile sia come "architrave" su aperture e vani finestrati con e senza falso telaio, sia per creare una "cornice portante isolata termicamente" per l'ancoraggio dei serramenti sino a 200/kg al mt di carico distribuito. L'elemento prefabbricato risolve i ponti termici adiacenti all'infisso evitando sia le dispersioni termiche sia le condense che muffe sulle pareti, e **garantendo un'adesività alle malte da cappotto non inferiore ai 100 kPa.**



Klimatrave® come architrave: posa in opera

La posa di Klimatrave® in questo caso non si discosta da quella di un normale architrave, fatta salva l'accortezza di seguire le prescrizioni geometriche relative all'appoggio in corrispondenza delle spalle del vano riportate di seguito; per il resto la natura di Styrodur Co similari permette di abbinare il prodotto in aderenza ai materiali isolanti di normale utilizzo. Styrodur C o similari è testato per sopportare carichi permanenti che inducano sforzi di compressione fino a 130 kPa (1,3 kg/cm²), garantendo uno schiacciamento inferiore al 2% dopo 50 anni. Per queste ragioni è un materiale adatto a sostenere anche i carichi concentrati in corrispondenza degli appoggi di Klimatrave® sulla muratura.

Considerando un carico distribuito pari a 200 kg/m, si consiglia (salvo diverse indicazioni) di prevedere una lunghezza di appoggio non inferiore a⁽³⁾:

- 15 cm nel caso di luci di calcolo di 1 metro;
- 30 cm nel caso di luci di calcolo di 2 metri;
- 40 cm nel caso di luci di calcolo di 3 metri⁽⁴⁾.

Indipendentemente dalla soluzione tecnica di isolamento che verrà decisa dal progettista (cappotto o intercapedine), Klimatrave® deve essere posto nella parte fredda della parete (quindi verso l'esterno) e pertanto deve essere finito come un normale ponte termico corretto in opera, cioè deve essere rasato ed armato con rete utilizzando gli appositi paraspigoli annegati nella rasatura.

Nel caso Klimatrave® sia contiguo ad un isolamento a cappotto, il paraspigolo verrà raccordato con l'armatura del cappotto; nel caso invece in cui Klimatrave® sia contiguo alla parete in laterizio da intonacare, l'armatura deve essere prolungata per almeno 20 cm sul laterizio: ciò significa che dovrà essere opportunamente rinforzata, se necessario, con fazzoletti di rete in fibra di vetro da cappotto di forme e dimensioni opportune.

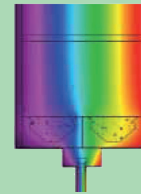
³⁾ Il tecnico dovrà valutare gli effetti sulla muratura sottostante dovuti al carico concentrato dell'architrave (cfr. EuroCodice 6, p.to 4.4.8).

⁴⁾ I valori consigliati sono stati ottenuti considerando una distribuzione triangolare del carico in corrispondenza degli appoggi; la base di scarico è pari a 12 cm (spessore della singola architrave) ed è la condizione più vincolante: ripartendo il carico su un numero maggiore di architravi si aumenta l'area di scarico, quindi diminuiscono le tensioni e sono necessarie minori lunghezze di ancoraggio. Per queste ragioni è in ogni caso imprescindibile una valutazione accurata da parte del tecnico progettista.

Esempi ponti termici in corrispondenza del vano finestra

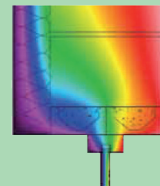
Andamento della temperatura di un muro esterno in laterizio non isolato in corrispondenza del vano finestra.

In questo caso le temperature superficiali del muro interno sono molto fredde con rischi di condensa e formazione muffe (ipotizzando $T_e = -5^\circ\text{C}$ e $T_i = 20^\circ\text{C}$ si ha una temperatura superficiale interna di circa $12-14^\circ\text{C}$ da cui un Fattore Superficiale pari a $fR_{si} = 0.70-0.75$).



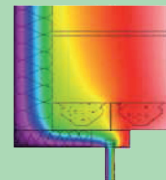
Andamento della temperatura di un muro esterno in laterizio isolato a cappotto in corrispondenza di un vano finestra realizzato con architrave in laterizio.

L'utilizzo del cappotto aumenta la temperatura superficiale ma non risolve del tutto il problema del ponte termico dell'architrave, con conseguenze analoghe al punto precedente (nelle condizioni di cui sopra si ottiene una temperatura superficiale di 16°C da cui un $fR_{si} = 0.80-0.85$).



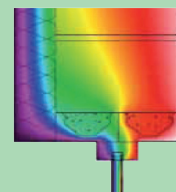
Andamento della temperatura di un muro esterno in laterizio isolato a cappotto in corrispondenza di un vano finestra realizzato con architrave in laterizio nel quale si è corretto il ponte termico.

L'applicazione corretta di un cappotto permette di risolvere questo nodo; spesso però non c'è sufficiente spazio per questa soluzione, pertanto non viene utilizzata (nelle condizioni di cui sopra si ottiene una temperatura superficiale di 18°C da cui un $fR_{si} = 0.90-0.95$).

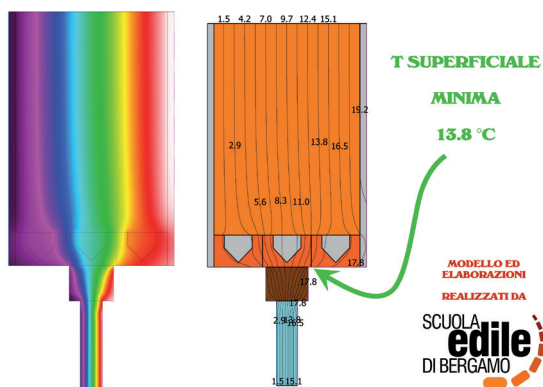


Andamento della temperatura di un muro esterno in laterizio isolato a cappotto in corrispondenza di un vano finestra realizzato con Klimatrave®.

Con Klimatrave® il problema del ponte termico è totalmente risolto in quanto il fondello in materiale isolante riduce la perdita di calore migliorando l'efficacia dell'involucro (nelle condizioni di cui sopra si ottengono gli stessi risultati del caso precedente con un notevole risparmio e semplificazione della posa).

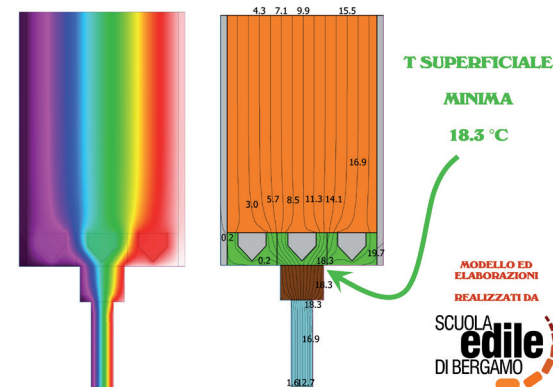


PONTE TERMICO NON CORRETTO TRASMITTANZA ($W/M\ 2K$) = 1.949



Verifica Ponte Termico agli elementi finiti effettuata con Software Thern 7.1.3 - Temperatura interna = 20°C / Temperatura esterna = 0°C
Calcolo Trasmissanza Volino Finestra conforme alla norma UNI EN ISO 6946

PONTE TERMICO CORRETTO CON KLIMATRAVE® TRASMITTANZA ($W/M\ 2K$) = 0.189



Verifica Ponte Termico agli elementi finiti effettuata con Software Thern 7.1.3 - Temperatura interna = 20°C / Temperatura esterna = 0°C
Calcolo Trasmissanza Volino Finestra conforme alla norma UNI EN ISO 6946

Klimatrave® come cornice

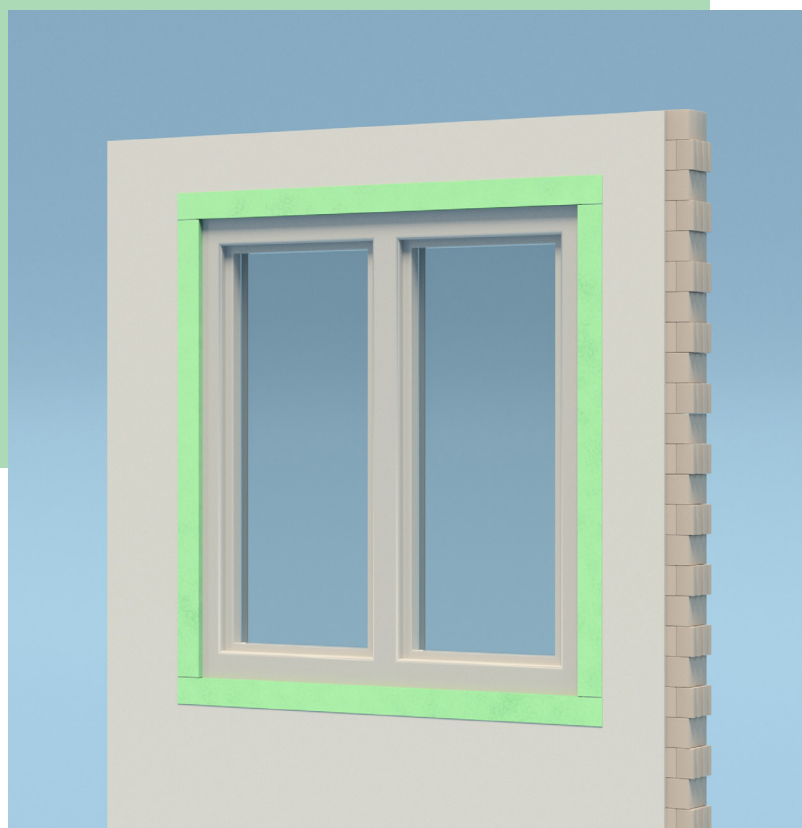
Un secondo utilizzo possibile di Klimatrave® è quello di “cornice isolante”: in questa applicazione, la sola utilizzata in Germania, **Klimatrave® viene posato, con la parte in calcestruzzo rivolta verso la parete, lungo tutto il perimetro del vano, fissandolo alla parete con apposite viti a tutto filetto**; in questo modo si realizza una cornice termicamente isolata a cui, con le stesse viti, viene poi direttamente fissato il serramento.

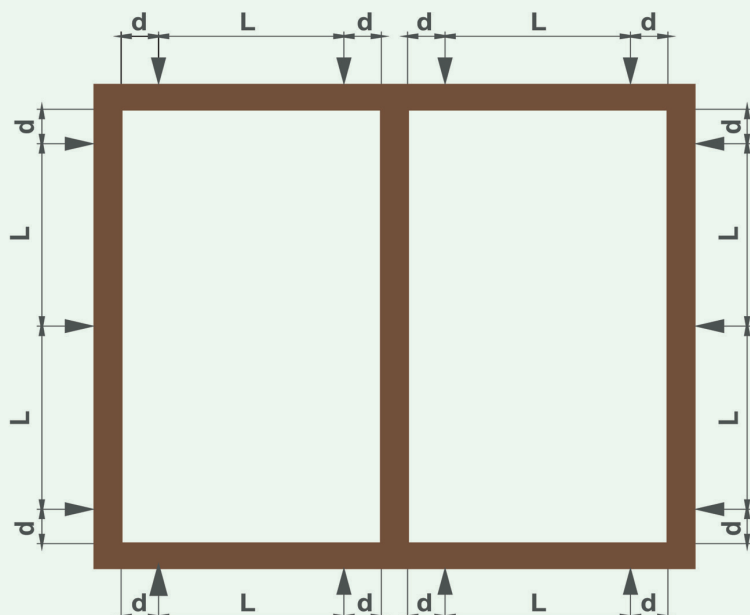
La facciata può essere completata sia con un isolamento esterno a cappotto sia con un isolamento in intercapedine; in quest'ultimo caso, dopo il fissaggio dell'infisso, si completerà la posa dell'isolante e successivamente si procederà alla realizzazione della seconda parete in laterizio.

In entrambi i casi l'isolante di completamento può avere anche spessore maggiore rispetto a quello di Klimatrave®, è sufficiente che le lastre isolanti siano opportunamente sagomate in corrispondenza del sormonto.

Per quanto riguarda la finitura, valgono le stesse considerazioni fatte per la posa come architrave.

La facciata può essere completata sia con un isolamento esterno a cappotto sia con un isolamento in intercapedine; in quest'ultimo caso, dopo il fissaggio dell'infisso, si completerà la posa dell'isolante e successivamente si procederà alla realizzazione della seconda parete in laterizio. In entrambi i casi l'isolante di completamento può avere anche spessore maggiore rispetto a quello di Klimatrave®, è sufficiente che le lastre isolanti siano opportunamente sagomate in corrispondenza del sormonto. Per quanto riguarda la finitura, valgono le stesse considerazioni fatte per la posa come architrave.





Schema di finissaggio dell'infisso

In Italia la prassi costruttiva prevede di porre in opera l'infisso con l'aiuto di un falso telaio collegato alla struttura muraria, attraverso il quale verrà ancorato l'infisso alla muratura. Il controtelaio ha la funzione di riquadrare il foro della finestra e fornisce un valido riferimento per l'applicazione dell'intonaco sulla parete ma non dà un particolare valore aggiunto per la posa dell'infisso. Al tempo stesso il falso telaio influenza negativamente le prestazioni termiche dell'infisso, soprattutto quando è realizzato con materiali metallici, appresentando uno dei principali problemi del sistema-finestra: infatti l'alta conducibilità termica del falso telaio indebolisce termicamente la parete creando un ponte termico localizzato.

Pur essendo possibile procedere con il sistema più tradizionale, si consiglia, in entrambe le situazioni precedentemente descritte, di applicare l'infisso tramite apposite viti direttamente alla muratura ed all'architrave⁽⁵⁾ come spiegato di seguito; l'utilizzo di Klimatrave® evita infatti la posa del falso telaio riducendo i costi, oltre a semplificare e velocizzare la posa dell'infisso e a migliorare le prestazioni del nodo.

Per una posa a regola d'arte dell'infisso si rimanda agli eventuali schemi di posa dei produttori; normalmente si consiglia di rimanere sopra i seguenti limiti⁽⁶⁾:

- interasse "L" tra i punti di fissaggio: $L \geq 700 \text{ mm}$
- distanza "D" tra angolo e primo punto di fissaggio: $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$

La profondità di avvitamento minima per le viti a tutto filetto dipende dalla tipologia di materiali da cui è composta la parete: a favore di sicurezza si consiglia di prevedere una profondità di avvitamento almeno pari a 120 mm utilizzando viti di diametro 0 7.5 mm⁽⁷⁾. Gli elementi Klimatrave® una volta posati devono essere meccanicamente stabili e tra loro perpendicolari, in modo da permettere la posa a regola d'arte del serramento.

Nel caso di utilizzo di Klimatrave® come architrave, il prodotto deve essere applicato come da schemi di posa: è necessario infatti che le armature siano correttamente posizionate in modo da garantire il comportamento a trave. Nel caso di utilizzo come cornice isolante, non avendo necessità di un comportamento a trave, Klimatrave® deve essere applicato nel modo più opportuno per massimizzare la riduzione del ponte termico/acustico. Si raccomanda in ogni caso di non aumentare il passo dei giunti di fissaggio, né ridurre il diametro della vite o la profondità di ancoraggio.

⁵⁾ Questa pratica è la più comune in Europa ed in Germania è la sola utilizzata.

⁶⁾ Nel caso di utilizzo di Klimatrave® come cornice, si consiglia un interasse dei punti di fissaggio di Klimatrave® a muro pari alla metà di quelli dell'infisso.

⁷⁾ Per garantire una perfetta adesione che assicuri tenuta meccanica e tenuta all'aria si consiglia di praticare dei fori di $\varnothing 6 \text{ mm}$ nella parete, quindi di incollare Klimatrave® alla parete con colle poliuretatiche avvitandolo e serrandolo con dei morsetti. Lo stesso risultato può essere ottenuto sigillando i giunti tra parete e Klimatrave® con appositi nastri dopo l'avvitatura, evitando così le fasi di incollaggio.