AIPE

Edilizia

L'EPS, NODO SERRAMENTO CAPPOTTO

Quaderno Tecnico - Volume 1

QTEdilizia_vol1_062022

L'EPS, NODO SERRAMENTO CAPPOTTO

Quaderno Tecnico - Volume 1

Testi a cura di AIPE | Associazione Italiana Polistirene Espanso | Marco Piana

AIPE - Associazione Italiana Polistirene Espanso
Via Giovanni da Procida, 11 – 20149 Milano
Telefono: + 39 02 33 60 65 29
Mail: aipe@epsass.it
Sito: www.aipe.biz

INDICE

01 **Premessa**	04
02 **Isolamento spalletta**	04
03 **Sigillatura serramento cappotto**	05
04 **Isolamento tra davanzale e serramento**	06
05 **La giusta posa del cappotto**	07
06 **Esempi pratici di applicazione**	11
07 **Verifica del nodo con metodo analitico**	12
08 **Presentazione AIPE**	17

1. PREMESSA

Grazie agli importanti incentivi fiscali ed in particolare al super Ecobonus 110% l'isolamento dell'involucro edilizio è diventato un tema estremamente attuale e, senza ombra di dubbio, la realizzazione del cappotto termico e la sostituzione dei serramenti sono interventi determinanti per conseguire il miglioramento di prestazioni corrispondente a due classi energetiche, requisito fondamentale per l'ottenimento dell'agevolazione fiscale.

Il foro della finestra è una discontinuità dell'involucro, una zona in cui il flusso del calore tra interno ed esterno è differente rispetto al resto.

I riferimenti normativi disponibili offrono criteri e requisiti per la corretta progettazione del foro finestre e per la posa in opera del cappotto. Si rimanda ai testi per le specifiche indicazioni:

- **UNI 11673-1** "Posa in opera di serramenti - Requisiti e criteri di verifica della progettazione"
- **UNI 10818** "Finestre, portefinestre, porte e chiusure oscuranti - Ruoli, responsabilità e indicazioni contrattuali nel processo di posa in opera "
- **UNI/TR 11715** "Isolanti termici per l'edilizia - Progettazione e messa in opera dei sistemi isolanti termici per l'esterno (ETICS)"

Questo breve testo ha lo scopo di sintetizzare le maggiori criticità al fine di offrire un riferimento per le valutazioni che, di volta in volta, vanno sempre effettuate a partire dalla specifica situazione esistente.

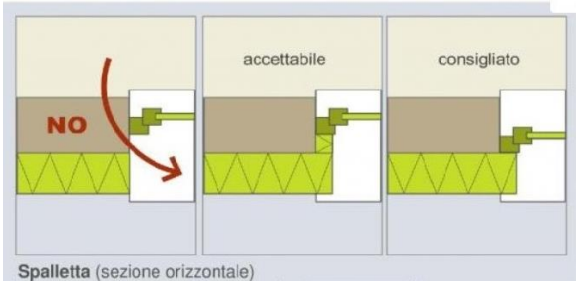
Gli aspetti principali da tenere in considerazione sono molteplici:

- l'isolamento della spalletta (o mazzetta) della finestra
- la sigillatura tra il serramento, il cappotto termico e il serramento
- l'isolamento tra davanzale e serramento
- corretta posa del raccordo tra cappotto e sistema finestra

2. ISOLAMENTO SPALLETTA

Se non si isola la spalletta e ci si concentra solo sulla facciata il risultato sarà un ponte termico con la possibile formazione di muffa e le relative conseguenze nella abitazione.

Si riporta uno schema dell'agenzia Casa Clima in cui si può vedere il posizionamento corretto della finestra rispetto al muro: la connessione fra serramento e parete costituisce un punto delicato per la formazione di ponti termici, si tratta di punti delicati da sigillare per avere una buona tenuta all'aria.



Schema isolamento spalletta dell'Agenzia Casa Clima

L'isolamento termico deve essere posato in modo da eliminare l'esposizione di porzioni del vano non isolate, sia in sezione orizzontale che in sezione verticale. Le maggiori criticità si incontrano certamente nella realizzazione di isolamento a cappotto su fabbricati esistenti in cui gli interventi previsti prevedono il mantenimento dei serramenti esistenti o la sostituzione con il mantenimento dei telai originari e soprattutto della luce architettonica.

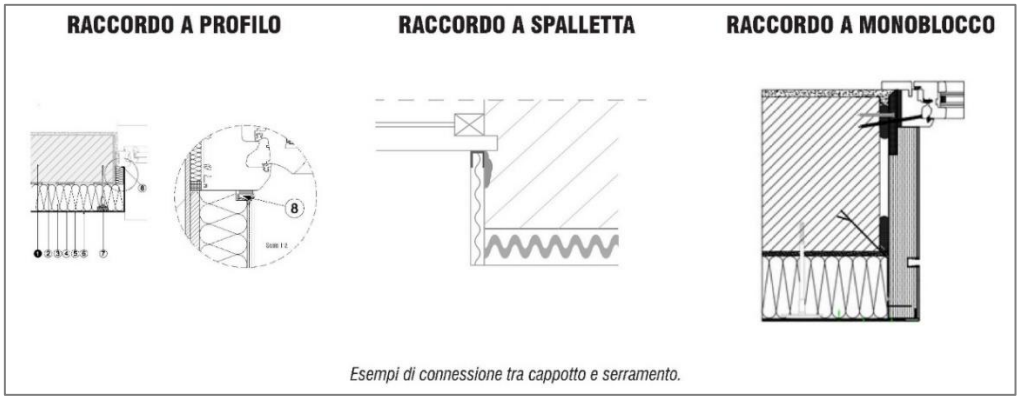
Tra le soluzioni più utilizzate:

- lo spostamento del serramento verso il lato esterno della muratura, realizzando nuovi nodi primari
- l'impiego di spessori di isolamento ridotto all'interno dell'imbotte fino al contatto con il serramento
- la realizzazione di corretti sormonti tra le porzioni di isolante del fronte e della spalletta

3. SIGILLATURA SERRAMENTO CAPPOTTO

Un altro aspetto molto importante è la sigillatura tra il serramento, il cappotto termico e il serramento.

Se da un lato è evidente che isolante e serramento devono essere a contatto è altrettanto chiaro che tale giunzione va eseguita con idonee soluzioni al fine di compensare movimenti tra i materiali, garantire la tenuta agli agenti atmosferici e garantire il deflusso dell'acqua.



Esempi di connessione tra cappotto e serramento.

Esistono elementi di raccordo in PVC progettati con la funzione di unire il cappotto termico e il serramento, in questo modo si evita la formazione di fessure con conseguente passaggio per l'aria o per l'acqua.

Questo profilo è provvisto di una retina che viene posizionata prima dell'esecuzione dell'intonaco di base, unitamente ai rinforzi di angoli e spigoli, e previene così la formazione di fessure, rendendo il cappotto perfettamente solidale al controtelaio e al serramento e senza più intercapedini.

Il profilo può essere incollato al controtelaio o direttamente tra il cappotto termico e i serramenti mediante nastro biadesivo, che agevola anche l'assorbimento dei movimenti del muro e dell'infisso in modo tale da ridurre l'eventualità di formazione di crepe. Il nastro biadesivo è anche in grado di far fuoriuscire eventuale umidità accumulata all'interno, senza comunque far entrare acqua.

Esempio nodo serramento e cappotto

4. ISOLAMENTO TRA DAVANZALE E SERRAMENTO

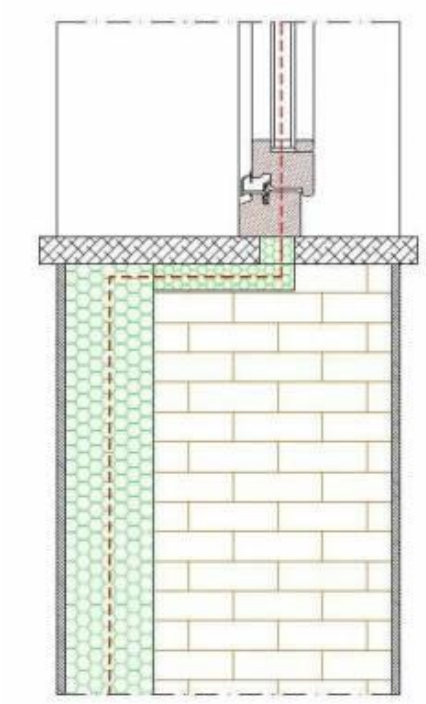
Tra il cappotto termico e i serramenti c'è un altro punto molto importante da non sottovalutare: l'isolamento sotto il davanzale esterno.

Le soluzioni per un buon isolamento in quel punto sono sostanzialmente due:

1. Si può sostituire il davanzale con uno nuovo composto da materiale isolante rivestito, bello da vedere, resistente e con prestazioni termiche molto elevate.

Esempio di materiale isolante rivestito per l'isolamento sotto davanzale esterno

2. Una seconda alternativa è quella di inserire del materiale isolante sotto il davanzale creando così un continuo con l'isolamento esterno ed evitare il ponte termico.



Esempio d'inserimento di materiale isolante sotto il davanzale esterno

5. LA GIUSTA POSA DEL CAPPOTTO

Per posare correttamente il raccordo tra cappotto e sistema finestra, si parla di sistema finestra e non di serramento perché, nella maggior parte dei casi, il raccordo è tra controtelaio infissi e cappotto termico.

Nel manuale per applicazione del sistema a cappotto messo a disposizione da parte di Cortexa - consorzio italiano per la cultura del sistema a cappotto - si notano alcune precisazioni per l'installazione del sistema, ulteriormente integrate dal fascicolo dedicato alla gestione del nodo finestra.

In particolare il **capitolo 10.4.3** del fascicolo Cortexa nodo finestra fornisce un'immagine molto esaustiva (di seguito riportata) che spiega due cose molto importanti.

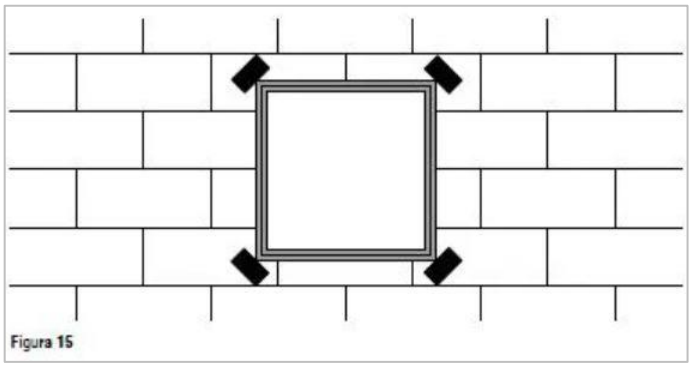


Fig.15 capitolo 10.4.3. Fascicolo Cortexa nodo finestra

I pannelli in corrispondenza degli angoli del serramento o del controtelaio non devono mai essere giuntati. Negli angoli del serramento bisogna sempre usare un unico pannello, intero e opportunamente tagliato a L.

Negli angoli è inoltre necessario raddoppiare la rete di armatura, applicandola diagonalmente, come indicato in figura.

Nel **capitolo 11.1.1** troviamo inoltre un'ampia trattazione dei raccordi.

In particolare la **Tabella 7** riportata a fianco a tal proposito è molto esaustiva ed indica in funzione dello spessore dell'isolante e del posizionamento del serramento quale profilo di raccordo utilizzare.

La distinzione è tra i gradi di libertà del profilo di raccordo. Solo in un caso è ammesso un profilo di raccordo con un solo grado di libertà, mentre nella maggior parte dei casi si fa sempre riferimento a più gradi di libertà, due o tre, a seconda dei casi.

Una nota sottolinea inoltre che le sigillature fatte con sigillanti, siano essi acrilici o siliconici, non sono da considerarsi come impermeabilizzazioni durevoli, motivo per cui, se ne sconsiglia l'utilizzo.

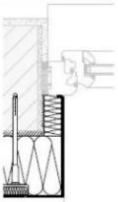
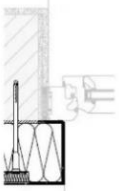
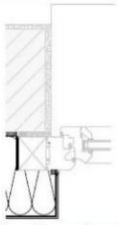
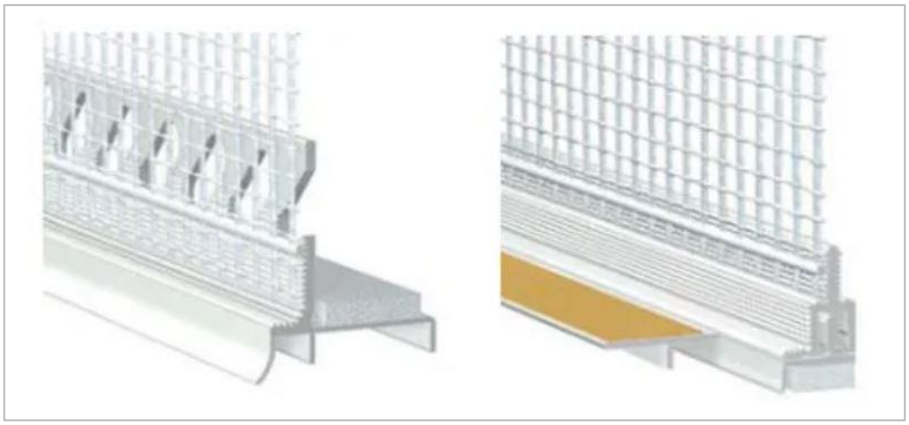
Spessore del materiale isolante	 Finestra inserita nella muratura		 Finestra a filo esterno della muratura		 Finestra esterna rispetto alla muratura	
	≤ 2 m² *	2-10 m² *	≤ 2 m² *	2-10 m² *	≤ 2 m² *	2-10 m² *
≤ 100 mm	1 D	2 D	2 D	2 D	2 D	3 D
≤ 160 mm	2 D	2 D	2 D	2 D	3 D	3 D
≤ 300 mm	3 D	3 D	3 D	3 D	3 D	3 D

Tabella 7
Utilizzo dei profili di raccordo a porte e finestre

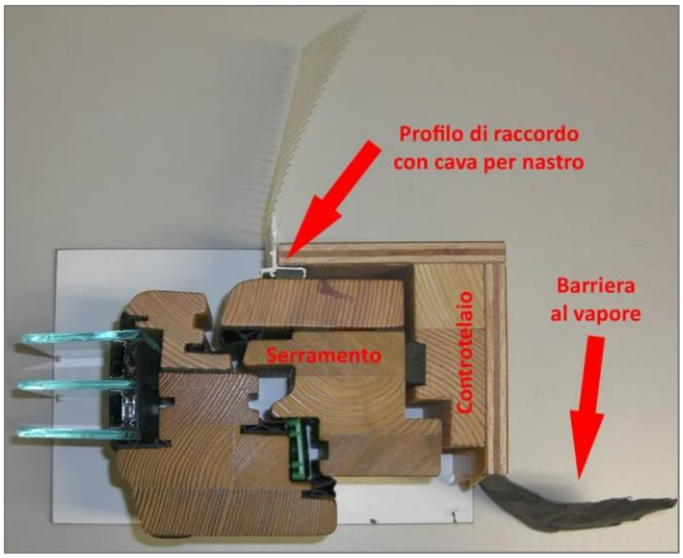
*) Se l'altezza o la larghezza della finestra superano 2.5 m, deve sempre essere installato il tipo 3 D.
1 D) profilo di raccordo a porta e finestra senza compensazione specifica di movimento
2 D) profilo di raccordo a porta e finestra con compensazione di movimento bidimensionale
3 D) profilo di raccordo a porta e finestra con compensazione di movimento tridimensionale

I **profili di raccordo** possono essere come ripotato nella figura sottostante.



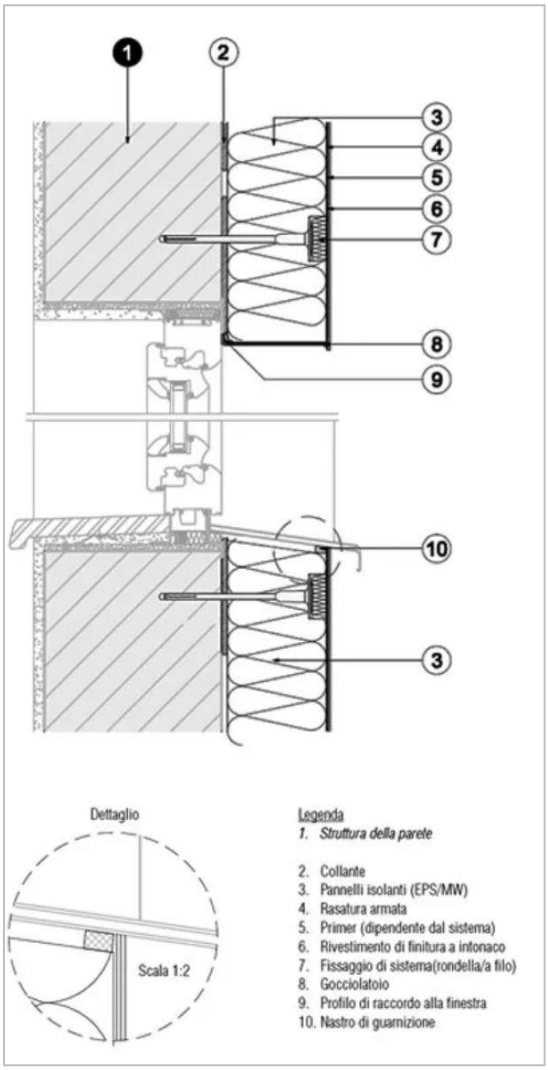
Esempi di profili di raccordo

Possono applicarsi come nell'immagine seguente. La loro funzione essenziale è quella di essere elastici in modo da non generare fessure tra due materiali differenti.



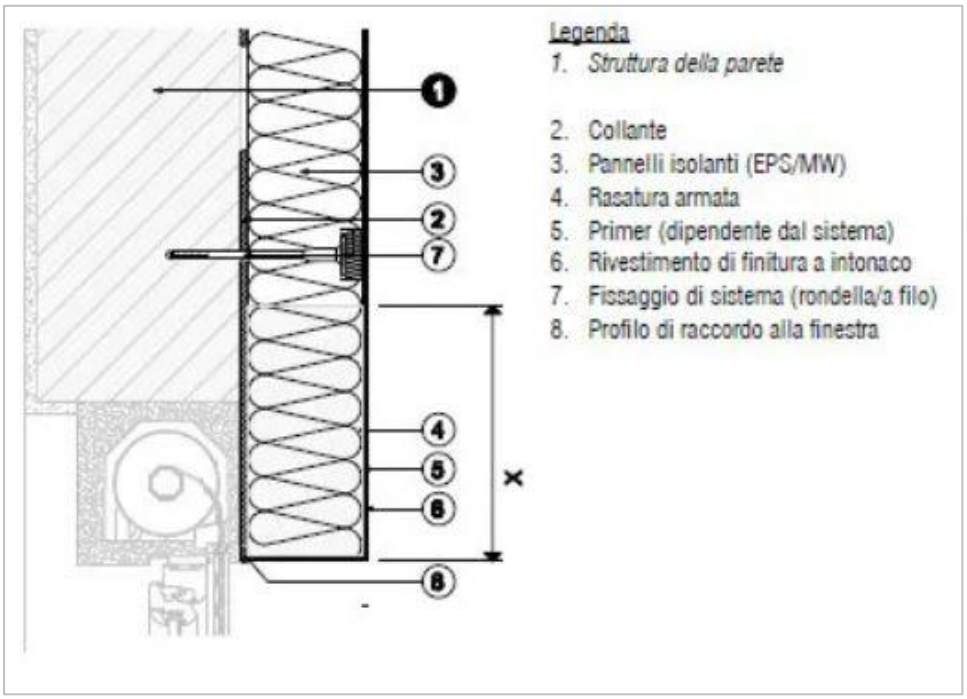
Esempio applicativo di profilo di raccordo

Tra il davanzale e il cappotto non è possibile usare profili di raccordo, motivo per cui si inserisce un nastro autoespandente che va a sigillare giunti e raccordi, proprio come nella riportata qui a lato.

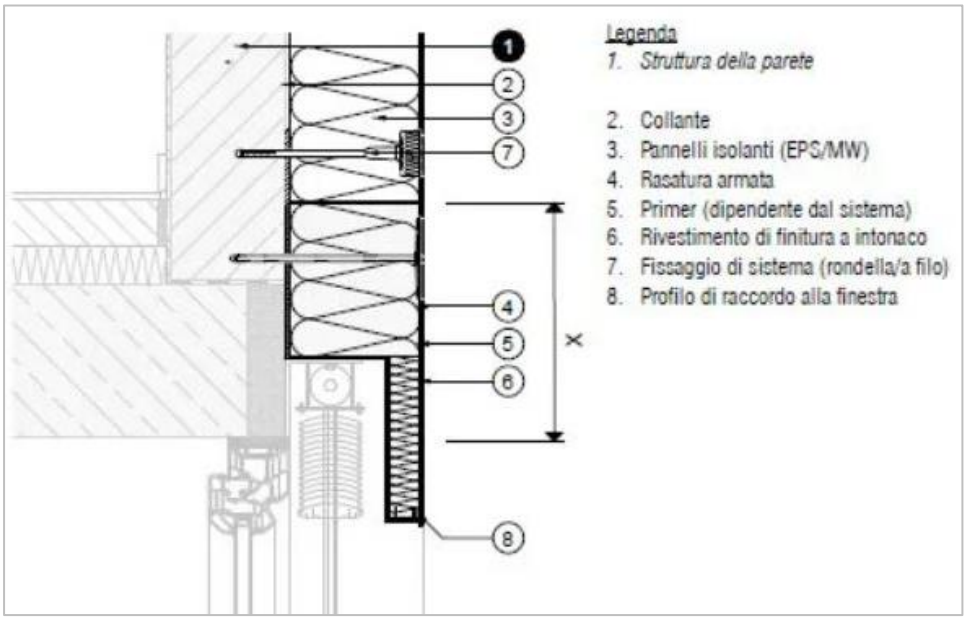


In alternativa è possibile eliminare l'autoespandente, prevedendo però una rasatura armata anche nella parte sottostante il davanzale. In tal caso il bancale sarà applicato successivamente alla posa del cappotto.

Nel caso di cassonetto, invece, è sempre buona norma prevedere un profilo di raccordo (vedere immagini seguenti).



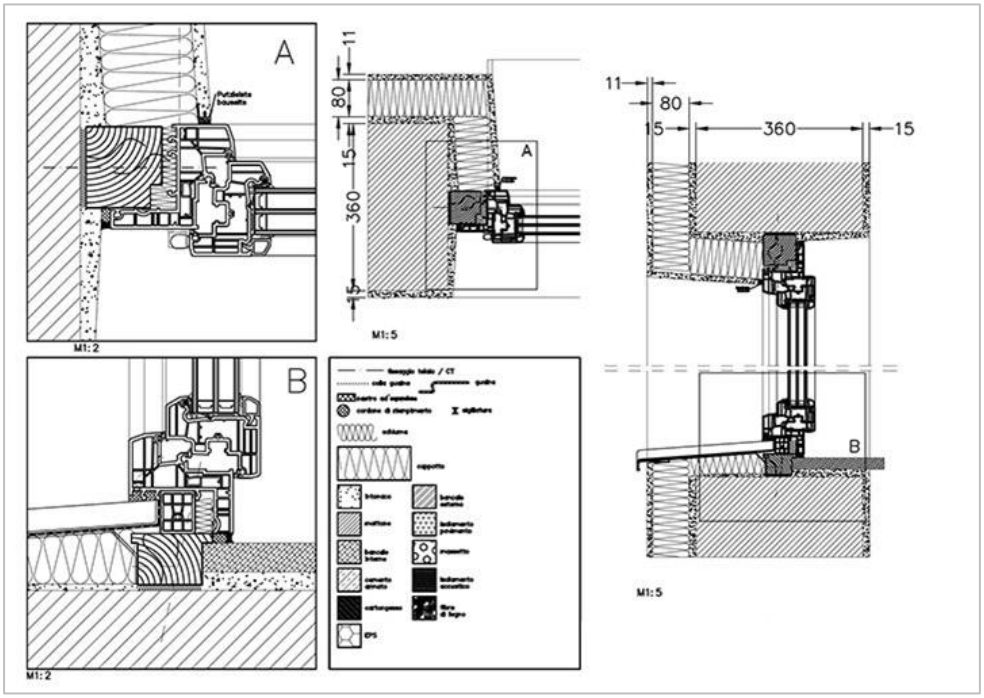
Esempio di cassonetto con profilo di raccordo



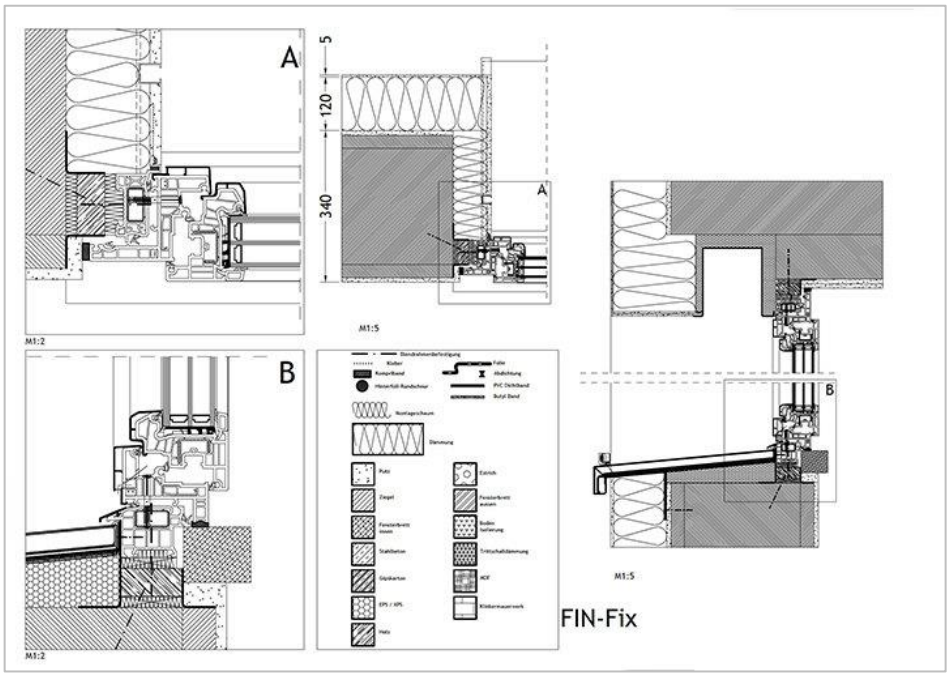
Esempio di cassonetto con profilo di raccordo

6. ESEMPI PRATICI DI APPLICAZIONE

Caso di una ristrutturazione: posa di infisso utilizzando il vecchio telaio come falso telaio, dettaglio certificato dall'Istituto IFT di Rosenheim, ©Finstral



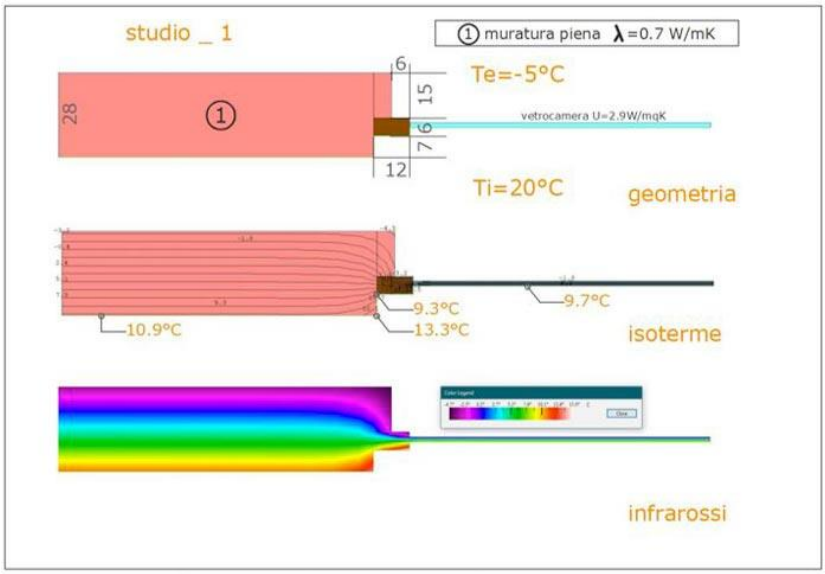
Posa di infisso con il falso telaio termico Fin-Fix, dettaglio certificato dall'Istituto IFT di Rosenheim, ©Finstral



7. VERIFICA DEL NODO CON METODO ANALITICO

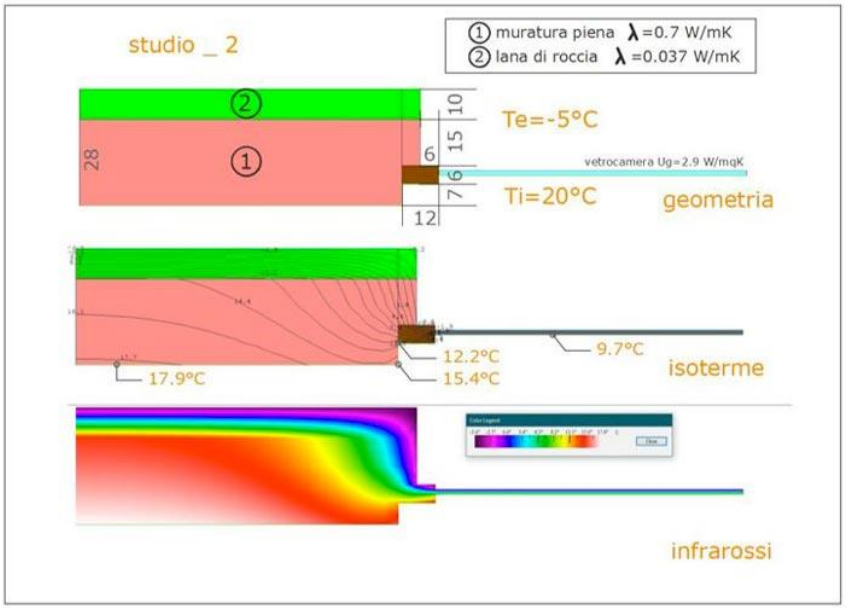
Si propongono di seguito gli esempi di verifica del nodo con metodo numerico agli elementi finiti.

Situazione di partenza



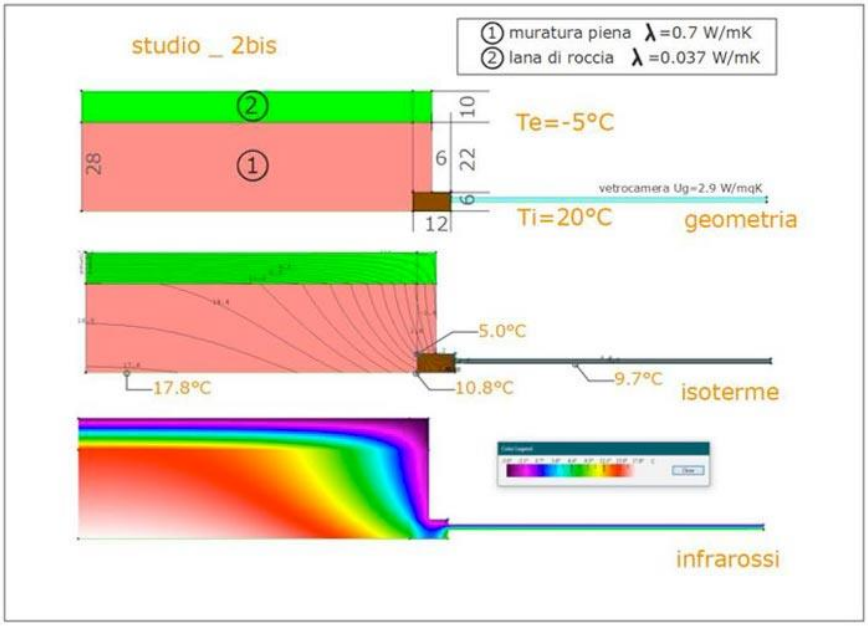
Umedia [W/mqK]	L [m]	Flusso termico [W/mK]	Perdita annua finestre appartamento [kWh/anno]
2.1166	2.335	4.94	4565

Situazione 2: cappotto senza risvolto



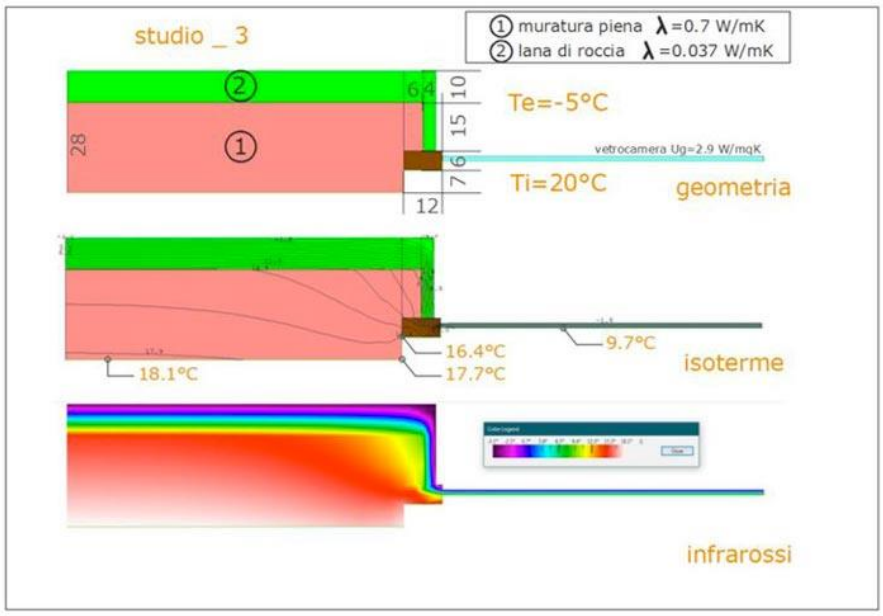
Umedia [W/mqK]	L [m]	Flusso termico [W/mK]	Perdita annua finestre appartamento [kWh/anno]
1.615	2.435	3.93	3634

Situazione 2-bis: cappotto senza risvolto e serramento a filo interno



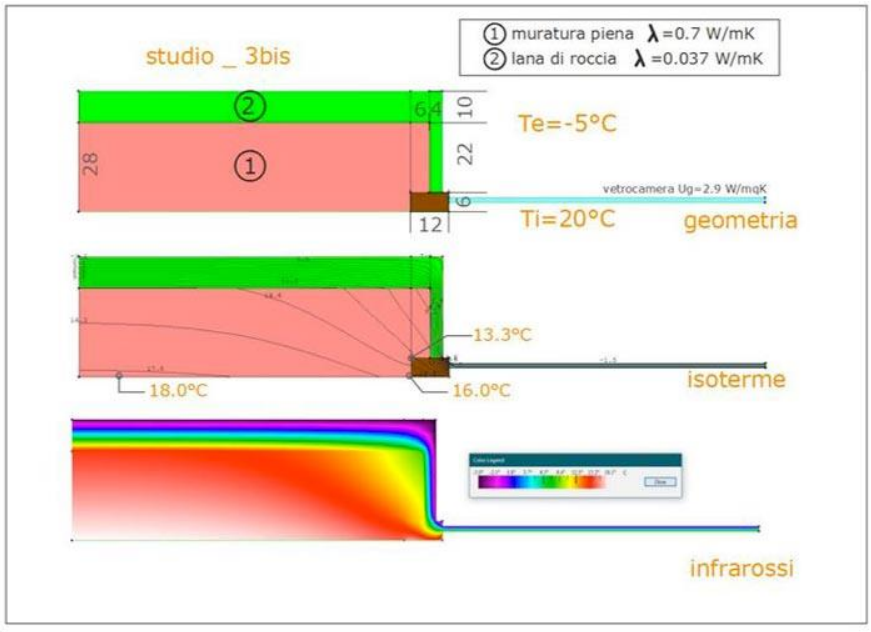
Umedia [W/mqK]	L [m]	Flusso termico [W/mK]	Perdita annua finestre appartamento [kWh/anno]
1.5989	2.506	4.00	3702

Situazione 3: cappotto con risvolto



Umedia [W/mqK]	L [m]	Flusso termico [W/mK]	Perdita annua finestre appartamento [kWh/anno]
1.5173	2.435	3.694	3414

Situazione 3-bis: cappotto con risvolto e serramento a filo interno

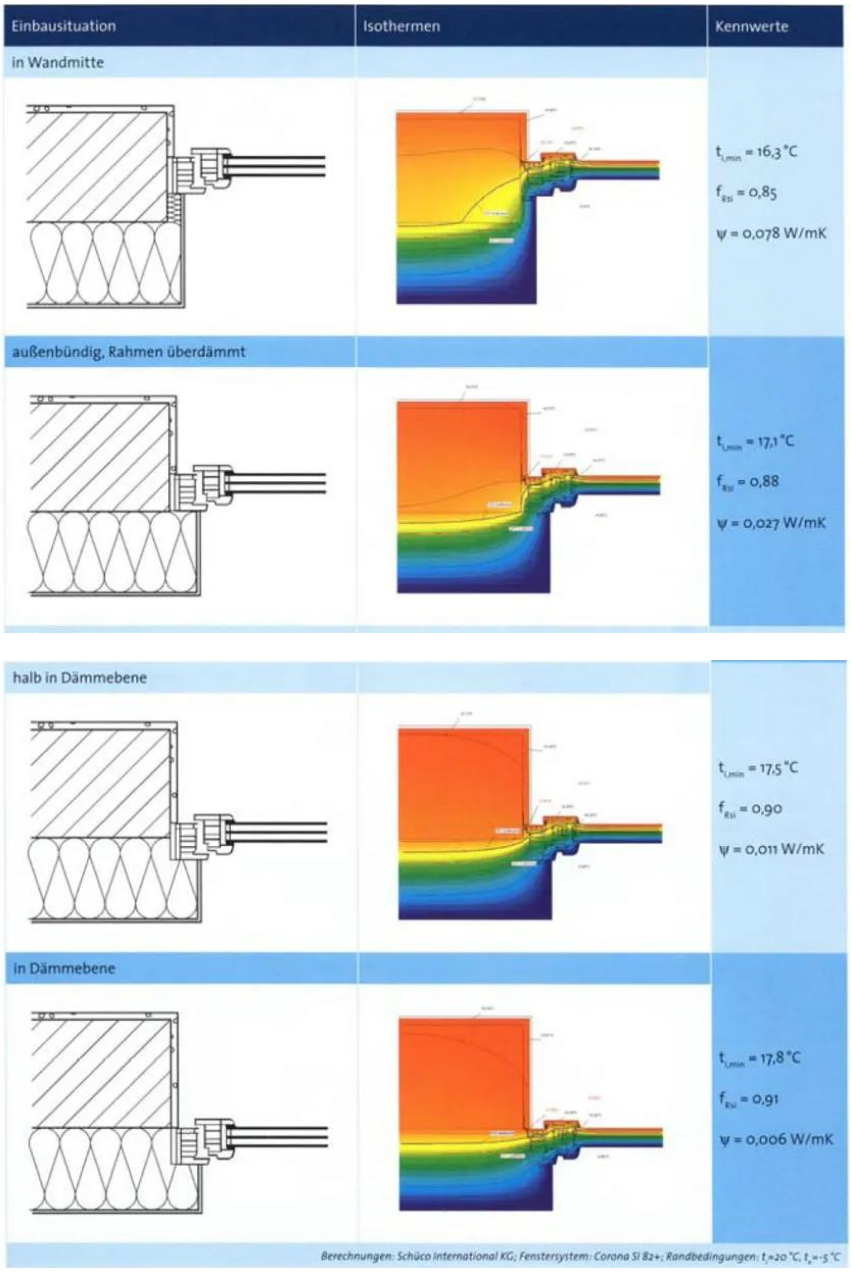


Umedia [W/mqK]	L [m]	Flusso termico [W/mK]	Perdita annua finestre appartamento [kWh/anno]
1.4751	2.506	3.69	3415

Il tema del **posizionamento del serramento**, prevede tre soluzioni:

- la prima possibilità, la posa del serramento a metà spalletta, con risvolto minimo dell'isolante.
- la seconda invece, la posa del serramento posizionato a filo esterno della muratura, con sormonto dell'isolante.
- la terza infine è con posa del serramento nell'isolante.

Nelle immagini che seguono si sottolinea come varino, a parità di spessore d'isolante e di serramento, le temperature superficiali sul giunto di posa e il valore psi Ψ del ponte termico lineare.



Esempio nr.1

Esempio nr. 2

Esempio nr. 3

Esempio nr. 4

Il primo esempio, anche se prassi comune, è sicuramente da evitare. Non è infatti sufficiente "proteggere" il serramento con qualche centimetro di coibente. Il valore psi Ψ del ponte termico, seppure inferiore a 0,1 W/mK, peggiora la prestazione del serramento.

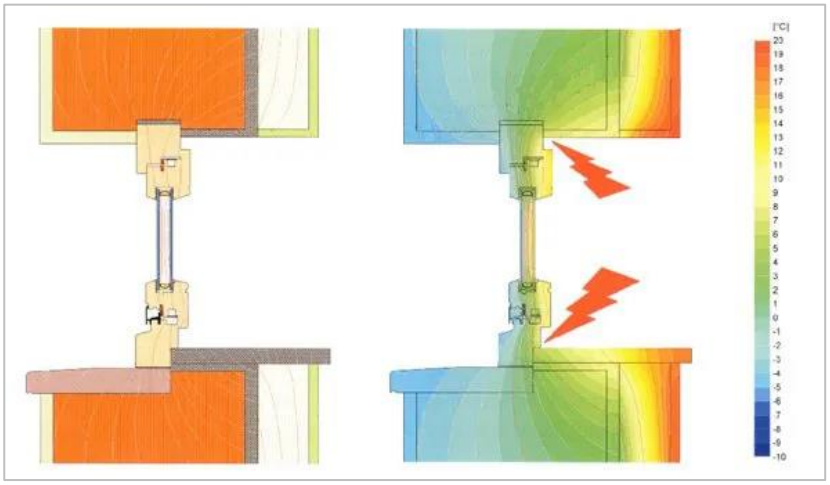
Il secondo esempio è sicuramente il miglior compromesso prestazione/semplicità di realizzazione; Non richiede particolari attenzioni e riduce il valore psi Ψ a 0,027 W/mK.

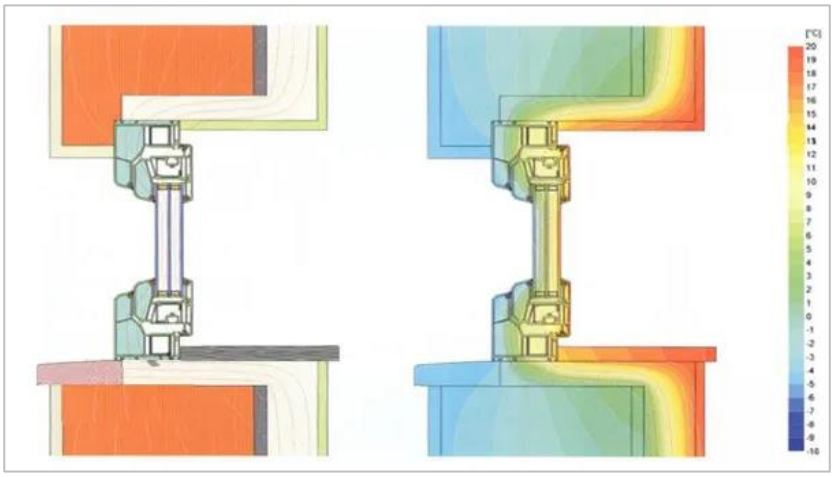
Il terzo e il quarto esempio dimostrano come ridurre a zero il valore Psi del ponte termico. Questo comporta, ovviamente, delle accortezze maggiori durante la posa del serramento.

Nel caso di **coibentazione interna** invece, vale la stessa logica dell'isolamento a cappotto ma, ovviamente, al contrario.

Quindi il posizionamento migliore del serramento è all'interno dell'isolante, in presenza di spessori importanti, o comunque quanto più vicino all'isolante.

Laddove ciò non sia possibile, non dimenticarsi mai, anche in questo caso, di risvoltare con l'isolante, come dimostrano le immagini seguenti.





8. PRESENTAZIONE AIPE

AIPE - Associazione Italiana Polistirene Espanso senza fini di lucro è stata costituita nel 1984 per promuovere e tutelare l'immagine del polistirene espanso sinterizzato (o EPS) di qualità e per svilupparne l'impiego.

Le aziende associate appartengono sia al settore della produzione delle lastre per isolamento termico che a quello della produzione di manufatti destinati all'edilizia ed all'imballaggio.

Fanno parte di AIPE le aziende produttrici della materia prima, il polistirene espandibile, fra le quali figurano le più importanti industrie chimiche europee.

Un gruppo di Soci è costituito dalle aziende fabbricanti attrezzature per la lavorazione del polistirene espanso sinterizzato e per la produzione di sistemi per l'edilizia.

A livello internazionale l'Associazione rappresenta l'Italia in seno a EUMEPS, l'organizzazione europea che raggruppa le associazioni nazionali dei produttori di EPS.

L'Associazione inoltre opera a stretto contatto con Enti e Istituzioni finalizzando la propria attività alla redazione di norme e protocolli nei settori edilizia, imballaggio ed economia circolare.

Collabora attivamente alla promozione della raccolta e riciclo dell'EPS in sinergia con COREPLA e con CORTEXA in qualità di partner tecnico per veicolare, diffondere e condividere la cultura dell'isolamento a cappotto di qualità.

Sostiene e promuove la ricerca di nuovi progetti di riciclo a livello nazionale ed europeo e partecipa ad ICESP, la piattaforma italiana dei principali attori dell'economia circolare ed è coinvolta in circuiti virtuosi di alcune tipologie di manufatti, tra cui le cassette per il pesce e gli imballaggi in EPS.

FONTI E RIFERIMENTI ICONOGRAFICI

CASACLIMA, CORTEXA (Sistema a cappotto - Gestione del nodo finestra), COVERAPP, FINSTRAL, INGENIO, POSAQUALIFICATA, RETEIRENE