

manuale tecnico serramenti **eternitycomfort** 20/21

 **eternitycomfort**

R1

Elementi per la ventilazione

R2

Schermi e membrane traspiranti

R3

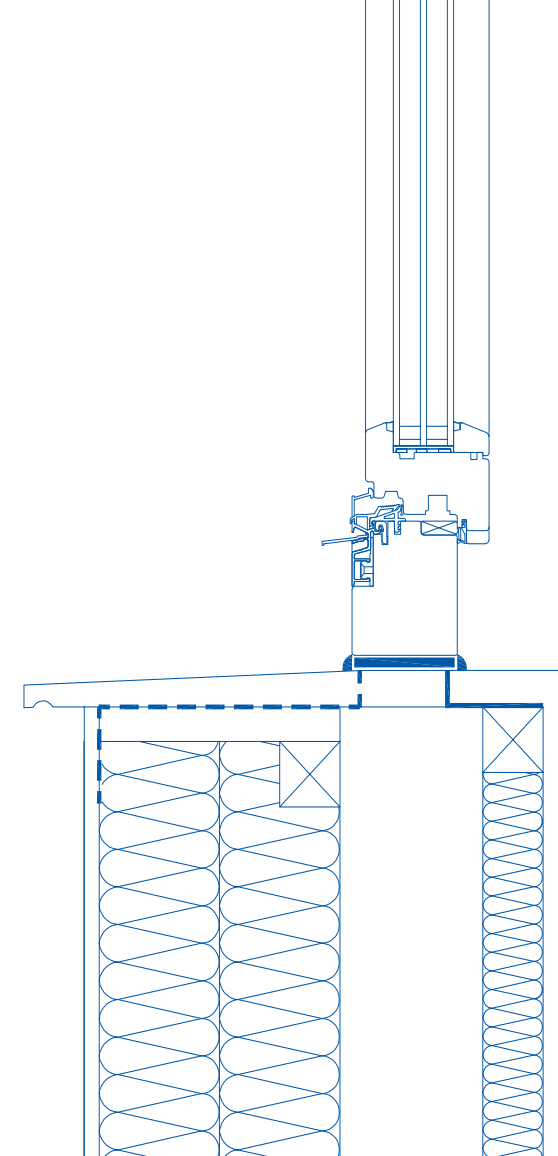
Impermeabilità acqua-aria-vento

 **planus**

 **safetymania**

 **redbau**

IT



Il meglio per tetto e parete

 **Riwega**[®]

www.riwega.com



L'impermeabilità all'aria e il perfetto sistema di posa dei serramenti

Riwega ha contribuito a diffondere in tutto il mercato italiano e internazionale l'importanza di un tetto coibentato, ventilato e a tenuta all'aria, diventando l'azienda leader del settore.

Nel corso degli anni però dal tetto, la visione si è allargata a tutto l'involucro edilizio, sia esso in muratura o in legno, sono stati quindi studiati e inseriti prodotti e sistemi per garantirne la corretta tenuta all'aria e al vento, secondo i più elevati concetti di risparmio energetico. In questo processo sono rientrati anche i giunti di posa del sistema serramento, che troppo spesso sono fonte di dispersione energetica e di problematiche legate alla muffa o alla condensa, con conseguente diminuzione del comfort abitativo all'interno dell'edificio.

Ecco quindi una guida specifica che riassume, con riferimento alla posa del sistema serramento, le principali normative di riferimento, i protocolli di certificazione e i corretti sistemi di installazione con i prodotti specifici. Il tutto per migliorare le prestazioni in opera di serramenti sempre più perfetti.

INDICE

Il perfetto sistema di posa dei serramenti

L'evoluzione del serramento	p. 3	2019: entrano in vigore le norme	p. 9
Il serramento nei protocolli certificativi	p. 4	2020: sono in fase di elaborazione le seguenti future norme	p. 10
Ma un buon serramento posato male... che effetti comporta?	p. 4	Quali sono i punti a cui prestare massima attenzione?	p. 11
Sistemi di verifica della perfetta tenuta all'aria e al vento	p. 5	Applicazione in caso di risanamento	p. 13
Le norme UNI sulla posa dei serramenti... una escalation dal 2015 ad oggi	p. 6	Il fissaggio meccanico del serramento	p. 14
2015: revisione della norma UNI 10818	p. 6	Prodotti complementari per il fissaggio dei serramenti	p. 15
2017: entra in vigore la norma UNI 11673-1	p. 6		

Serramenti su struttura in muratura

p. 16

Posa con controtelesiaio

centrato alla muratura, con cappotto	p. 17
a filo interno della muratura, con cappotto	p. 18
a filo esterno della muratura, con cappotto	p. 19
centrato alla muratura, senza cappotto	p. 20
a filo interno della muratura, senza cappotto	p. 21
a filo esterno della muratura, senza cappotto	p. 22
con monoblocco, con cappotto	p. 23
a filo esterno della parete in muratura con cappotto e cassonetto coibentato per avvolgibile	p. 24

Posa senza controtelesiaio

centrato alla muratura, con cappotto	p. 25
a filo interno della muratura, con cappotto	p. 26
a filo esterno della muratura, con cappotto	p. 27
posa nel cappotto, con struttura in muratura	p. 28

Serramenti su struttura in legno XLam

p. 30

Posa senza controtelesiaio, a filo esterno della parete XLam, con cappotto	p. 31
Posa con controtelesiaio, a filo esterno della parete XLam, con cappotto	p. 32
Posa con monoblocco, con cappotto	p. 33
Posa con controtelesiaio, a filo esterno della parete in legno XLam, con cappotto e cassonetto coibentato per avvolgibile	p. 34
Posa con controtelesiaio, a filo esterno della parete in legno XLam, con cappotto e cassonetto frangisole	p. 35

Serramenti su struttura in legno a telaio

p. 36

Posa senza controtelesiaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto	p. 37
Posa con controtelesiaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto	p. 38
Posa con controtelesiaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto e cassonetto frangisole	p. 39

Legenda materiali

p. 40

L'evoluzione del serramento

Fin dai tempi più lontani la finestra ha rivestito un ruolo di straordinaria importanza rappresentando il tramite tra il "dentro" e il "fuori" l'edificio. Tuttavia è da sempre un punto debole nell'efficienza energetica dell'involucro edilizio e nella capacità di contribuire al raggiungimento del comfort ambientale al suo interno. È facile pensare ai problemi di tenuta all'aria piuttosto che all'elevata trasmittanza dei suoi componenti e alla presenza di ponti termici. Tutto ciò si traduce in dispersioni termiche d'inverno e in surriscaldamento degli ambienti in estate.

La finestra, però, può, anzi, deve diventare uno dei punti di forza di un edificio, svolgendo addirittura un ruolo attivo nel bilancio energetico. Questa necessità deriva anche dal recepimento da parte dello Stato italiano della Direttiva Europea 2010/31/UE, la quale ha introdotto per la prima volta il concetto di "Edifici a Energia Quasi Zero" (Art.9) meglio noti come NZEB (dall'acronimo inglese Near Zero Energy Buildings), indicando come ciascun Stato membro della UE debba provvedere affinché:

- a) a partire dal 1° gennaio 2019 gli edifici di nuova costruzione o ristrutturati occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero.
- b) a partire dal 1° gennaio 2021 tutti gli edifici di nuova costruzione o ristrutturati siano edifici a energia quasi zero;

Gli obiettivi di un edificio NZEB posso essere così riassunti:

- azzeramento dei consumi;
- salvaguardia dell'ambiente;
- vantaggio di investimento.

Per quanto riguarda il sistema finestra negli anni si è intervenuto principalmente cercando di limitare la trasmittanza del sistema stesso nel suo complesso e dei singoli vetri in funzione della classe climatica, cominciando dal DPR 59/2009, in cui però non è considerata la tenuta all'aria del giunto di posa, passando dal Decreto Legge 63/13 (convertito dalla Legge 90/13) e dal Decreto Ministeriale del 26 giugno 2015, le cui regole sono entrate in vigore il 1° ottobre del 2015. Quest'ultimo decreto ha definito (Appendice A dell'Allegato 1) quali sono i parametri energetici dell'edificio di riferimento; ad agosto 2020 è infine entrato in vigore l'Ecobonus 110% con un'ulteriore riduzione delle trasmittanze massime dei serramenti.

Nella tabella seguente è rappresentata l'evoluzione dei limiti delle trasmittanze termiche per le chiusure tecniche trasparenti e opache e cassonetti, con gli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non riscaldati secondo i Decreti approvati negli anni.



Zona Climatica	DPR 59/2009			DM 26/01/2010	DL 31/05/2013*	NZEB – L.90/2013 – DM 26/6/2015 – 2010/31/UE		Ecobonus 2020 Sostituzione finestre
	U _w [W/m²K]							
	Dal 01/10/2006	Dal 01/10/2008	Dal 01/10/2010	-	-	Dal 01/10/2015	Dal 01/01/2019-2021	-
A	5.50	5.00	4.60	3.70	3.08	3.20	3.00	2.60
B	4.00	3.60	3.00	2.40	2.00	3.20	3.00	2.60
C	3.30	3.00	2.60	2.10	1.75	2.40	2.20	1.75
D	3.10	2.80	2.40	2.00	1.40	2.00	1.80	1.67
E	2.80	2.40	2.20	1.80	1.20	1.80	1.40	1.30
F	2.40	2.20	2.00	1.60	1.10	1.50	1.10	1.00

*riqualificazione energetica con recupero fiscale del 65%

Il serramento nei protocolli certificativi

I dati tecnici relativi alle trasmittanze dei sistemi finestra, ovviamente, sono riferiti ai limiti normativi stabiliti in funzioni delle classi climatiche di appartenenza di un sito. A partire dagli anni '90 del secolo scorso, come è ben noto, sono nati diversi protocolli di certificazione volontaria a livello energetico (ma non solo), i quali, a loro volta, impongono determinati altri limiti al fine di ottenere un certo livello di prestazione dell'involucro edilizio. Nella tabella seguente vengono riportati i limiti di trasmittanza per i sistemi finestra ideali per principali protocolli energetici:

CERTIFICAZIONI VOLONTARIE*							
CASA CLIMA		PASSIVHAUS		MINERGIE		ARCA	
CLASSE	U_w [W/m ² K]	CLASSE	U_w [W/m ² K]	CLASSE	U_w [W/m ² K]	CLASSE	U_w [W/m ² K]
B	1.40	PH	0.80	MINERGIE	1.00	GREEN	1.50
A	1.10			MINERGIE-P	1.00	SILVER	1.30
ORO	0.80			MINERGIE-A	1.00	GOLD	0.90
						PLATINUM	0.80

*limiti ideali, consigliati per i protocolli di certificazione

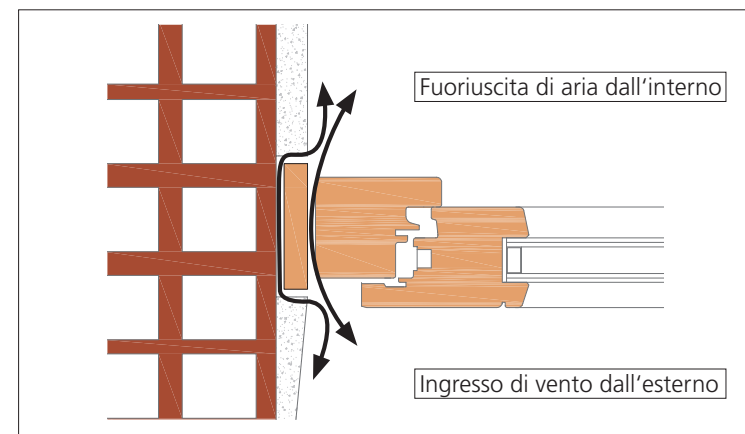


MINERGIE



Ma un buon serramento posato male... che effetti comporta?

Nel caso di una posa del sistema finestra effettuata in maniera non corretta si avrà un problema di tenuta all'aria del foro finestra e di conseguenza, dell'intero involucro edilizio. La permeabilità all'aria definisce il modo e la quantità del passaggio dell'aria in un elemento costruttivo. Tale concetto non deve essere scambiato con la diffusione del vapore, che, al contrario è un fenomeno molto utile per la salubrità delle strutture. Il passaggio libero di aria, comporta invece gravi problemi di tipo termico e di condensa che potrebbero portare alla perdita di efficienza energetica, alla formazione di muffe e al deterioramento dei materiali.



Il passaggio del vapore nelle fessure aperte segue la direzione del passaggio del calore: in inverno dall'interno all'esterno, in estate, al contrario, dall'esterno all'interno. L'umidità condensa ad una temperatura più bassa di quella di saturazione, infatti, la quantità di condensa creata a causa del passaggio libero d'aria è circa 100 volte più alta di quella "fisiologica" che si ha nella diffusione controllata del vapore. Per questo motivo le fessure aperte nella struttura comportano spesso un danno, favorendo la formazione di muffa, incidendo inoltre sul comfort interno, a causa degli spifferi d'aria fredda, soprattutto quando all'esterno siamo in presenza di un forte vento o di una temperatura molto bassa. Lo stesso effetto si riscontra d'estate in sottotetti climatizzati, dove si forma la condensa a causa dell'entrata dell'aria esterna umida e calda, che all'interno raggiunge la temperatura di saturazione. Infine si ha un aumento del rumore proveniente dall'esterno in ogni periodo dell'anno.

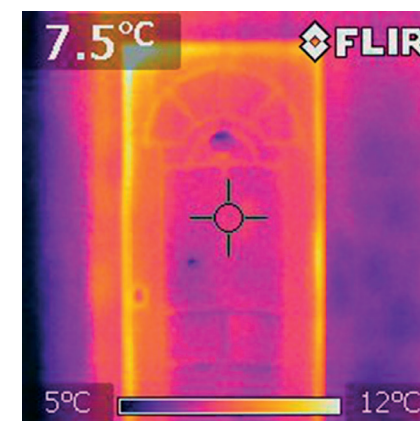
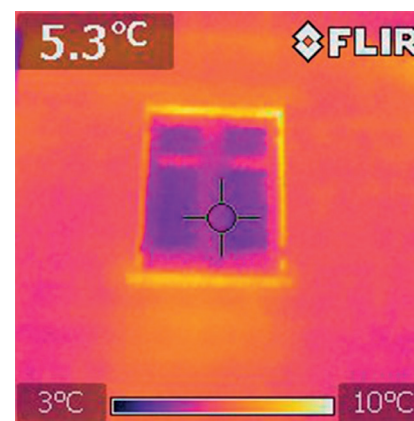
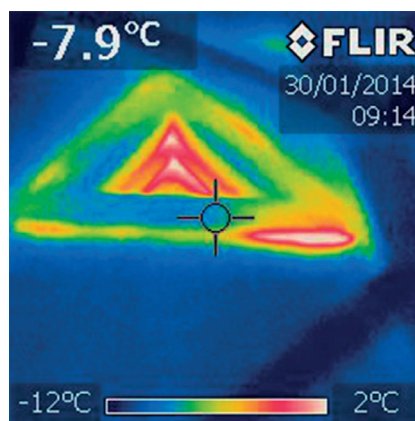
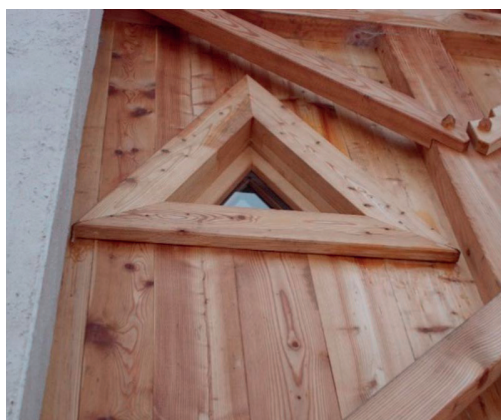
Sistemi di verifica della perfetta tenuta all'aria e al vento

La perfetta tenuta all'aria dell'edificio e, quindi, anche del sistema finestra può essere verificata "in situ" mediante una prova nota come Blower Door Test, disciplinata dalla norma ISO 9972, la quale non riporta nessun limite sulla tenuta all'aria, ma si limita a definire la misura stessa. Esistono tuttavia limiti che devono essere rispettati nel momento in cui si vuole certificare un edificio secondo particolari protocolli, come ad esempio la certificazione CasaClima, la certificazione PassivHaus, la certificazione Minergie o la certificazione per case in legno Arca.



La metodologia descritta prevede che una ventola metta l'involucro in pressione e depressione. Nel test devono essere corrette la pressione atmosferica, la pressione interna dell'edificio, le temperature interne ed esterne ed il vento. Questi parametri devono calibrare la misura all'inizio e alla fine delle misurazioni. Con la ventola (posta in una finestra o in una porta esterna) si fanno una serie di misure che devono portare alla curva di regressione, la quale definisce le perdite dell'involucro alle diverse differenze di pressione. La perdita media (tra pressione e depressione) a 50 Pa di differenza di pressione tra interno ed esterno in rapporto al volume rinchiuso nell'edificio viene chiamato n_{50} e definisce la tenuta all'aria dell'edificio. La valutazione del parametro n_{50} , tuttavia, è solamente il punto di arrivo nella valutazione della perfetta tenuta all'aria di un edificio: infatti, la bontà dell'involucro edilizio e della perfetta sigillatura dello stesso può essere immediatamente stimata mediante l'impiego di anemometri e di macchine per la produzione di fumo artificiale, con le quali è possibile individuare la presenza di eventuali perdite che potranno, in questo modo, essere riparate.

Per controllare l'efficienza termica del sistema finestra può condursi un'ulteriore indagine, ovvero l'individuazione di passaggi d'aria verticali mediante analisi termografica di una parete, soprattutto in inverno, quando il differenziale tra temperatura interna ed esterna è elevato. Quest'analisi viene condotta mediante l'impiego di termocamere a raggi infrarossi che permettono di rilevare le differenze di temperatura sulla parete "fotografata".



Le norme UNI sulla posa dei serramenti... una escalation dal 2015 ad oggi

A partire dal 2015, per allineare i corretti sistemi di posa alla crescenti caratteristiche prestazionali dei serramenti, c'è stata una notevole attività normativa per quanto riguarda le responsabilità, la corretta progettazione e la corretta posa del sistema serramento. Vediamo cronologicamente i passi effettuati:

2015: revisione della norma UNI 10818

Finestre, portefinestre, porte e chiusure oscuranti - Ruoli, responsabilità e indicazioni contrattuali nel processo di posa in opera.

La norma individua i ruoli e le responsabilità dei diversi operatori che intervengono nel processo di posa in opera, dalla progettazione alla verifica finale, di finestre, portefinestre, porte esterne e interne e chiusure oscuranti di ogni tipo. Le figure che intervengono sono le seguenti:

- **Progettista**, a cui spetta l'individuazione e progettazione esecutiva dei giunti tra serramento ed elementi tecnici di contorno (fissaggi, riduzione dei ponti termici e acustici, ...);
- **Direttore Lavori**, con il compito di garantire la realizzazione dell'opera in modo conforme alle indicazioni fornite e alle prescrizioni progettuali, accettando e verificando la conformità di serramenti e prodotti complementari, nonché verificando l'idoneità del giunto primario prima della posa del serramento e conducendo i controlli finali in accordo con il posatore;
- **Fabbricante / Importatore / Mandatario**, che sono responsabili della qualità dei prodotti che fornisce. Devono inoltre garantire le prestazioni del prodotto all'uscita dalla fabbrica e fornire all'installatore o al costruttore edile tutte le informazioni necessarie alla corretta posa;
- **Distributore**, che deve garantire il mantenimento delle idonee condizioni di conservazione/trasporto in modo che il prodotto non subisca compromissioni. Deve consegnare la documentazione tecnica tra cui documentazione inerente alla marcatura CE nonché quella dedicata ad eventuali garanzie;
- **Installatore**, il quale ha le responsabilità che derivano dalla posa in opera dell'infisso. Ove previsto contrattualmente, può assumersi la responsabilità di posare il controtelaio, verificare la tenuta degli ancoraggi del controtelaio alla muratura e del serramento in opera, nonché verificare la tenuta dei giunti primari;
- **Costruttore edile**, il quale ha il compito di realizzare il vano di posa e di garantire la realizzazione del giunto primario con sigillatura tra controtelaio e vano o riquadratura del vano stesso in assenza di controtelaio, eseguito come da progetto e/o da prescrizioni di capitolato.

In appendice alla Norma **UNI 10818** vengono, invece, riportate le indicazioni contrattuali, specificando come, all'interno dei contratti, le parti interessate devono individuare i soggetti e gli oggetti; i soggetti sono le diverse figure professionali che intervengono a vario titolo e riportate in precedenza, gli oggetti, al contrario, sono le tipologie di manufatti, servizi e documenti facenti parte integrante degli stessi che dovrebbero essere indicati all'interno del contratto, specificando i soggetti competenti e le relative tempistiche. Vengono, inoltre, definite le verifiche finali delle opere, le quali dovrebbero essere svolte in tecnica e nel contraddittorio di tutti i soggetti coinvolti. Il contratto dovrebbe indicare: criteri e modalità delle verifiche, soggetti coinvolti nell'attività della verifica e termini temporali per l'esecuzione della verifica dalla data di presa in consegna dell'opera. Ad oggi la norma **UNI 10818** è in fase di ulteriore revisione.

2017: entra in vigore la norma UNI 11673-1

Posa in opera di serramenti - Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione.

La norma definisce le metodologie di verifica dei requisiti di base dei progetti di posa in opera dei serramenti, fornendo indicazioni di carattere progettuale. Le metodologie descritte sono concepite per la verifica delle prestazioni dei giunti di installazione e della loro coerenza alle prestazioni dei serramenti.

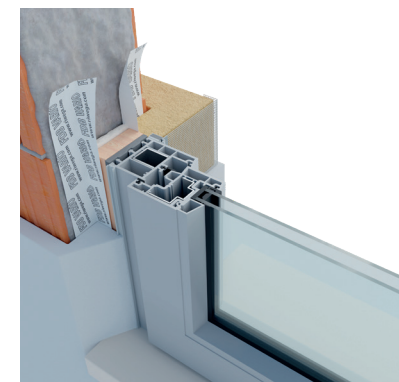
Vediamo alcuni passaggi importanti di questa norma:

Vengono specificati il nodo primario e secondario di un sistema finestra, nonché gli altri elementi che lo compongono, definendo, inoltre, le operazioni di fissaggio e sigillatura, le quali devono essere realizzate con materiali (specificati al capitolo 6), tecniche e metodologie tali da concorrere al mantenimento delle prestazioni previste in fase di progetto. Di fondamentale importanza risulta essere quindi il sistema di sigillatura dell'intero infisso, oltre ad una progettazione dedicata.

Una progettazione accurata dovrebbe far sì che la posa in opera garantisca un fissaggio sicuro dell'elemento finestrato alla muratura, valori prestazionali che si avvicinano quanto più possibile a quelli dell'elemento finestrato e un sistema duraturo. Affinché i valori prestazionali dell'elemento posato si avvicinino quanto più possibile a quelli dell'elemento finestrato è importante che si studino attentamente i due nodi di posa, quello primario, tra muratura e controtelaio e quello secondario, tra controtelaio e serramento. Se non è presente il controtelaio, allora il giunto di posa sarà uno soltanto, ovvero il nodo primario tra muratura e serramento (le indicazioni progettuali possono essere ritrovate al capitolo 4).



**ENTE ITALIANO
DI NORMAZIONE**

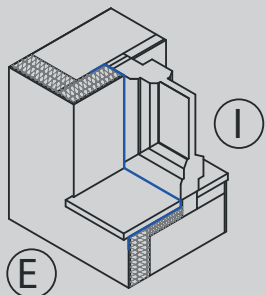


I tre piani di tenuta e le tipologie di materiali da utilizzare secondo norma UNI 11673-1

Contestualmente alla progettazione della corretta posa in opera, è necessario capire quali prodotti utilizzare, al fine di garantire la stabilità dei giunti nel tempo, senza che vi siano infiltrazioni di aria, vento o acqua. Innanzitutto bisogna fare una distinzione tra sigillanti e isolanti. Un sigillante, come già il termine suggerisce, è un elemento che sigilla e quindi che impermeabilizza (ad esempio un MS Polimero), mentre un isolante è un materiale che coibenta termicamente e isola acusticamente (ad esempio una schiuma elastica o una guarnizione espandibile).

Sigillanti e isolanti devono coesistere: un giunto con solo isolante potrebbe non avere tenuta all'aria e all'acqua, così come un giunto con solo sigillante non garantirà isolamento termoacustico. La scelta dei materiali di posa, inoltre, dev'essere effettuata in base agli scopi che devono essere raggiunti da un particolare prodotto.

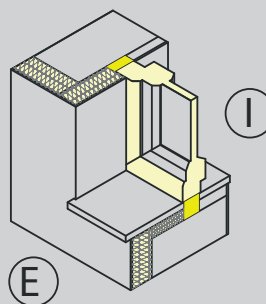
Nodo primario e nodo secondario vanno progettati separatamente, ma come già detto, vale il metodo dei tre piani di posa e cioè:



Piano di tenuta **Blu** (esterno): tenuta agli agenti atmosferici;

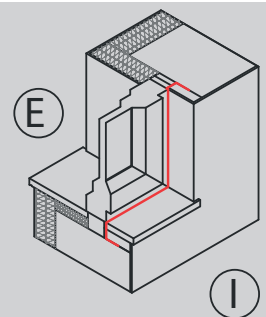
Il piano **Blu** deve garantire la protezione dalle intemperie, perciò servirà un prodotto che sia in grado di proteggere il sistema finestra da pioggia battente e acqua stagnante che si accumula nella parte esterna inferiore del foro finestra. Il prodotto deve inoltre garantire la fuoriuscita di eventuale vapore acqueo, lateralmente e superiormente in modo da evitare la formazione di condensa e quindi muffa nel giunto, soprattutto in inverno.

Allo stesso modo, durante l'estate, l'umidità presente all'esterno non deve entrare nel giunto di posa, perciò, al fine di garantire nel tempo queste prestazioni, il prodotto deve avere una forte adesività ed essere molto elastico.



Piano di tenuta **Giallo** (intermedio): isolamento termico-acustico e di fissaggio meccanico;

Il piano **Giallo** deve garantire protezione termoacustica, ovvero è necessario che il giunto sia riempito con materiale isolante, con un basso valore di conduttività termica e ottimi valori di isolamento termoacustico. Per il nodo secondario, sono da preferire i nastri autoespandenti, posati a secco, che garantiranno un'elevata elasticità al giunto.



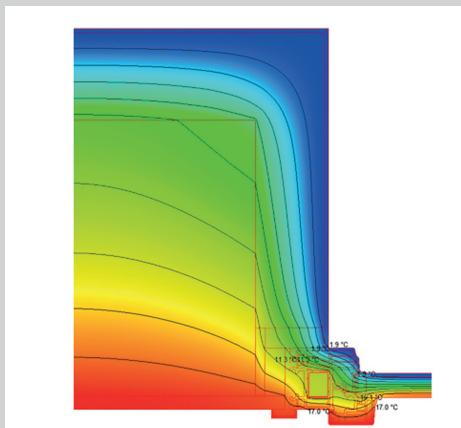
Piano di tenuta **Rosso** (interno): permeabilità all'uso interno dell'edificio

Il piano **Rosso** è generalmente quello meno conosciuto e quindi trascurato, ma in realtà è di fondamentale importanza, soprattutto nelle costruzioni ad elevata efficienza energetica. A questo piano di tenuta si chiede d'impedire il passaggio di aria, spesso più umida, dall'ambiente interno al piano di tenuta intermedio, che essendo a temperature inferiori causerebbe l'insorgere di condensa e quindi conseguente formazione di muffa; devono perciò utilizzarsi dei prodotti con la funzione di freno al vapore e ad alta ermeticità all'aria.

Posizionamento corretto del serramento secondo norma UNI 11673-1

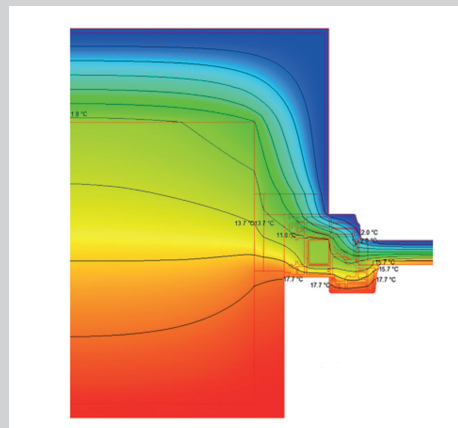
La corretta posizione del serramento è un altro elemento che deve essere affrontato nella progettazione del sistema e può aprire molteplici valutazioni. In generale i possibili posizionamenti di un serramento sono i seguenti:

1) Serramento a filo interno della muratura



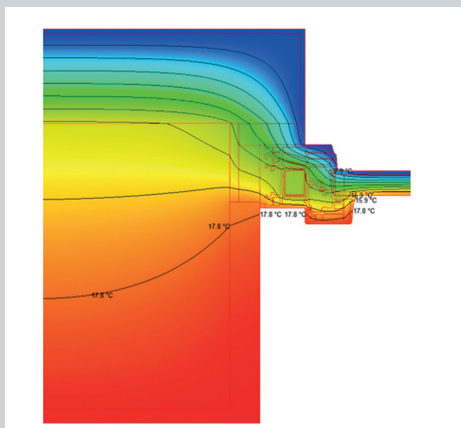
Il Caso 1 prevede il posizionamento del serramento a filo interno della muratura che comporta il risvolto del coibente in spalletta, con circa 80 mm di spessore. Come si nota dall'immagine isotermica, solo la parete ha una temperatura più alta (colore rosso). Da un punto di vista termico la soluzione non è ottimale, ma la presenza di un controtelaio in legno, sormontato da 80 mm di coibente, scongiura la formazione di condensa superficiale e/o muffa.

2) Serramento centrato alla muratura



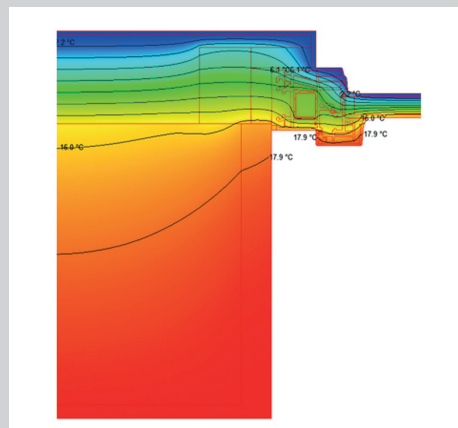
Il Caso 2 prevede il posizionamento del serramento centrato alla muratura. Questa posizione comporta il risvolto del coibente in spalletta, sempre con 80 mm di spessore. L'isoterma di riferimento (13°C), risulta essere spostata più verso l'esterno, rispetto al Caso 1, tuttavia dal punto di vista termico la soluzione non è ancora ottimale, ma sicuramente migliore perché l'elemento debole della struttura, vale a dire il serramento, essendo posizionato più verso l'esterno, non "sposta" le temperature più basse verso l'interno.

3) Serramento filo esterno muratura



Il Caso 3 prevede il posizionamento del serramento in corrispondenza del filo esterno della muratura. Questa posizione è, probabilmente, la più pratica rispetto ai casi precedenti, sia per il serramentista che posa il controtelaio, sia per il cappottista che lo segue, che non dovrà fare nessun risvolto in spalletta, ma semplicemente sormontare il controtelaio con il pannello isolante. L'isoterma dei 13 ° C, in questo caso, è quasi del tutto esterna alla muratura, perciò è facile intuire come la parte di parete con temperatura alta (Colore rosso) è maggiore rispetto ai Casi 1 e 2. La soluzione in oggetto rappresenta un buon compromesso tra praticità e prestazione.

4) Serramento posizionato nel coibente



Il Caso 4, infine, prevede il posizionamento del serramento nel coibente. Può essere pensata nel momento in cui ci si trova a dover realizzare una costruzione da certificare con protocolli energetici esigenti in modo da ridurre al minimo eventuali ponti termici; in queste costruzioni infatti gli spessori di coibente sono talmente importanti che eventuali ponti termici non corretti rappresentano buona parte delle dispersioni! E' da sottolineare che, affinché sia realizzabile, lo spessore del coibente dev'essere importante. Data la natura della soluzione (serramento "quasi sospeso" nel coibente) sono richieste maggiori accortezze da parte del serramentista che posa il controtelaio, ma anche del cappottista, poiché dovrà sagomare i pannelli in corrispondenza del controtelaio. Si nota come tutta la parte in muratura abbia, in questo caso, una temperatura alta (Colore rosso), rappresentando perciò la soluzione da preferire dal punto di vista energetico.

2019: entrano in vigore le norme

- **UNI 11673-2:** Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti.

La norma definisce i requisiti relativi all'attività professionale del posatore di serramenti, ossia del soggetto operante professionalmente nell'ambito della relativa posa in opera in edifici sia di nuova costruzione sia esistenti, in termini di conoscenza, abilità e competenza in conformità al Quadro Europeo delle Qualifiche.

- **UNI 11673-3:** Requisiti minimi per l'erogazione di corsi di istruzione e formazione non formale per installatori/posatori di serramenti.

La norma specifica i requisiti minimi per l'erogazione di corsi di formazione non formale per l'apprendimento delle conoscenze e lo sviluppo di abilità da parte degli installatori/posatori di serramenti, limitatamente agli indirizzi di specializzazione "Installatore/posatore senior" e "Installatore/posatore caposquadra" come definiti nella norma **UNI 11673-2**. La presente norma definisce inoltre i requisiti minimi delle organizzazioni e del personale docente che erogano la formazione non formale agli installatori/posatori di serramenti.

Queste due norme in pratica definiscono 3 diverse qualifiche di posatori di serramenti, con le relative conoscenze, abilità e mansioni, e definiscono come e da quali enti queste possano essere attestate e in che modo e da chi i posatori possano essere formati. In parole povere tramite la **UNI 11673-2** si può ottenere il "patentino" di posatore di serramenti con il livello junior, senior o caposquadra, i quali si differenziano per i diversi compiti che devono/possono assolvere e per il relativo livello EQF secondo le direttive europee.



Figura professionale	Compiti	Livello EQF
Installatore/posatore junior	<ol style="list-style-type: none"> 1) Assistere alle operazioni di posa in opera in funzione delle disposizioni e istruzioni ricevute; 2) Provvedere allo sgombero e alla pulizia dei locali degli imballi e degli sfridi di lavorazione sulla base delle disposizioni e istruzioni ricevute; 3) Approntare attrezzature di lavoro e macchinari necessari alle diverse fasi di attività, sulla base delle disposizioni e istruzioni ricevute e del risultato atteso; 4) Approntare il contesto su cui si effettuerà la posa in opera sulla base delle disposizioni e istruzioni ricevute; 5) Cooperare alle operazioni di posa basilari e ricorrenti. 	2
Installatore/posatore senior	<ol style="list-style-type: none"> 1) Verificare le particolarità del contesto di posa alle specifiche del progetto di posa o delle istruzioni di posa; 2) Verificare che i serramenti, i componenti aggiuntivi/accessori, i materiali e prodotti complementari siano rispondenti alle specifiche del progetto di posa o delle istruzioni di posa e finalizzati all'impiego; 3) Preparare il vano di posa oppure verificarlo se già predisposto da terzi; 4) Eseguire le singole fasi di posa in opera; 5) Verificare l'idoneità funzionale dei serramenti ed eventuali componenti aggiuntivi/accessori posati in opera; 6) Provvedere allo sgombero e alla pulizia dei locali degli imballi e degli sfridi di lavorazione e al conferimento in discarica; 7) Provvedere alla pulizia dei serramenti e degli eventuali componenti aggiuntivi/accessori al termine della posa, se prevista contrattualmente; 8) Provvedere alla custodia, guardiania e conservazione dei serramenti e degli eventuali componenti aggiuntivi/accessori installati in opera fino alla consegna dei lavori, se previste contrattualmente; 9) Consegnare all'utilizzatore finale la documentazione prescritta; 10) Segnalare eventuali anomalie e difformità in ordine all'opera finita e proporre procedure, metodiche e tecniche, comportamenti e soluzioni correttive; 11) Se autorizzati, mettere in atto procedure, metodiche e tecniche, comportamenti e soluzioni correttive alle eventuali anomalie e difformità in ordine all'opera finita. 	3
Installatore/posatore caposquadra	<ol style="list-style-type: none"> 1) Relazionarsi con committente, progettista e direttore lavori in merito alle soluzioni operative da attuare, in considerazione delle specifiche di progetto e del contesto cantieristico e delle verifiche finali delle opere (collaudi); 2) Coordinare squadre di posa in opera. 	4

Per l'installatore/posatore di serramenti, come definito nella presente norma e in relazione alle procedure e alle metodiche afferenti alle sue attività, non è previsto un indirizzo di specializzazione riconducibile al livello EQF 1.

La norma definisce inoltre i criteri di valutazione secondo i quali vengono poi conferiti i livelli di installatore/posatore (esperienza maturata, tipi di prove orali, scritte e pratiche) ed i requisiti minimi degli organismi di valutazione.

La norma **UNI 11673-3** invece i criteri di formazione non formale, comprensivi di programma e durata dei corsi a cui il candidato installatore/posatore può iscriversi per ottenere la formazione secondo norma per poi sottoporsi ad esame per l'ottenimento della qualifica secondo norma **UNI 11673-2**.

La norma definisce inoltre i requisiti minimi degli organismi di formazione.

In una nota del punto 5.1 della norma **UNI 11673-2** viene definito quanto segue:

La UNI 11673-3 specifica i contenuti del corso di formazione non formale per l'installatore/posatore senior e l'installatore/posatore caposquadra, in conformità con quanto previsto al punto 5 della presente norma. Tali corsi non sono un requisito necessario per la conformità alla presente norma.

In pratica il conseguimento della qualifica secondo UNI 11673-2 non è vincolato alla frequentazione di corsi secondo **UNI 11673-3**, ma la formazione può avvenire anche tramite autoapprendimento o partecipando ad altre tipologie di corsi di formazione.



2020: sono in fase di elaborazione le seguenti future norme

- Entra in inchiesta pubblica il progetto di norma **UNI 11673-4**: Requisiti e criteri di verifica dell'esecuzione.

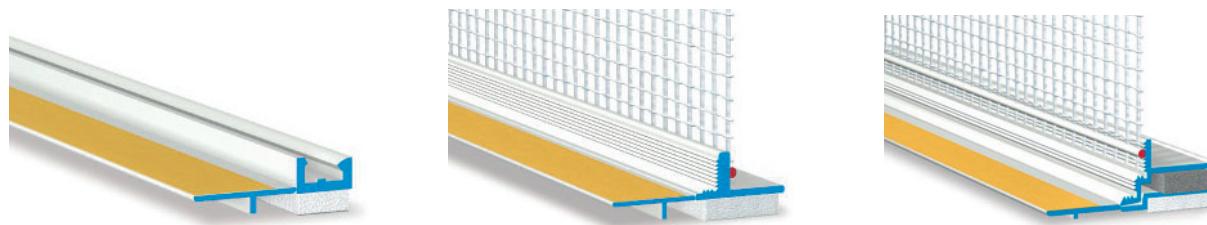
La norma definirà le metodologie di verifica in opera delle prestazioni dei giunti di installazione così come definite nella norma **UNI 11673-1** e della loro coerenza alle prestazioni dei serramenti anche ai fini della verifica finale in opera (collaudo) così come definita nella **UNI 10818**. La norma fornirà, inoltre, indicazioni di carattere documentale, analitico e sperimentale anche ai fini del collaudo e si applicherà alle fasi di verifica.

- È in fase di elaborazione la revisione della norma **UNI 10818:2015** per attualizzarla e renderla compatibile con il pacchetto di norme **UNI 11673** (parte 1, 2, 3 e in arrivo la 4).

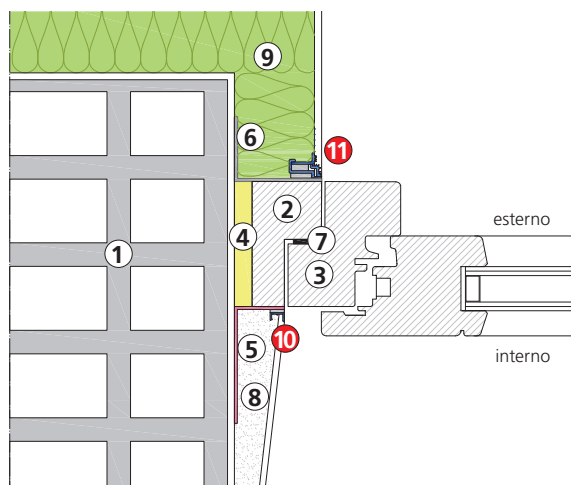
Quali sono i punti a cui prestare massima attenzione?

Raccordo finestra – cappotto

Un altro punto critico da progettare perfettamente per ottenere la massima efficienza energetica è il raccordo tra cappotto termico e sistema finestra. Il raccordo verticale tra cappotto e controtelaio, o serramento, avviene mediante l'inserimento di profili in materiale polimerico che hanno la funzione essenziale di essere elastici in modo da non generare fessure tra due materiali differenti e possono essere come quelli in figura:

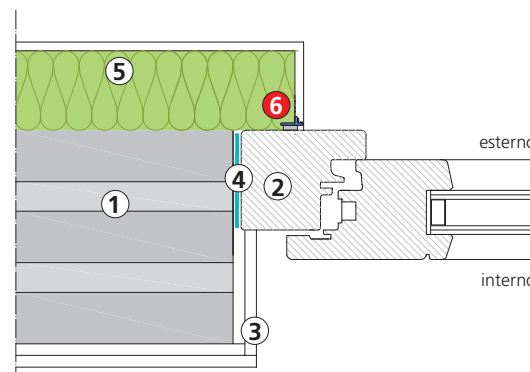


I profili di raccordo dovrebbero essere montati dal serramentista in fase di posa, inglobandoli direttamente nel controtelaio o sul serramento, mentre se si tratta di un intervento di coibentazione eseguito successivamente alla posa del serramento, è preferibile che se ne occupi il posatore del cappotto termico.



1. Muratura
2. Controtelaio
3. Serramento
4. Schiuma elastica Elastic Foam
5. Nastro FDB Vario
6. Nastro FDB Vario
7. Nastro espandente GAE BG1
8. Intonaco interno
9. Cappotto esterno
10. FDB Profile A11
11. FDB Profile W29-Pro

Serramento con controtelaio su muratura con cappotto termico



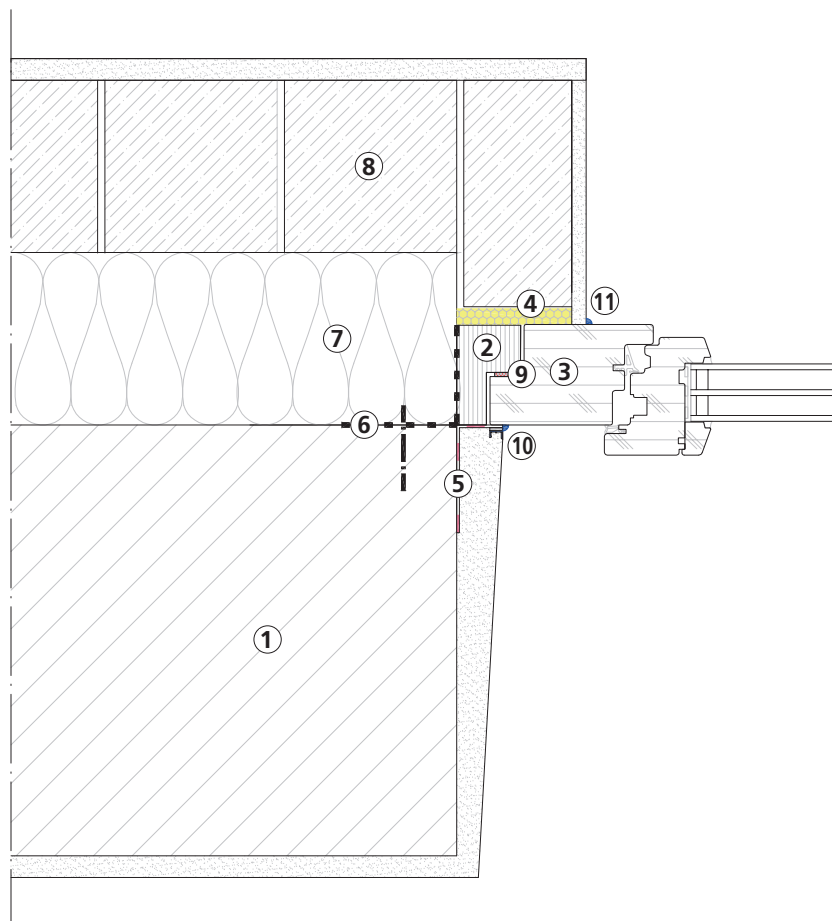
1. Parete in legno
2. Serramento
3. Doppia lastra in cartongesso
4. Nastro multifunzione GAE Trio
5. Cappotto esterno
6. FDB Profile W23

Serramento senza controtelaio su parete in legno

Raccordo finestra – intercapedine coibentata

Anche in caso di muro a cassetta è possibile realizzare la posa del serramento ed effettuare un raccordo che garantisca la continuità tra il sistema finestra e il coibente termo-acustico.

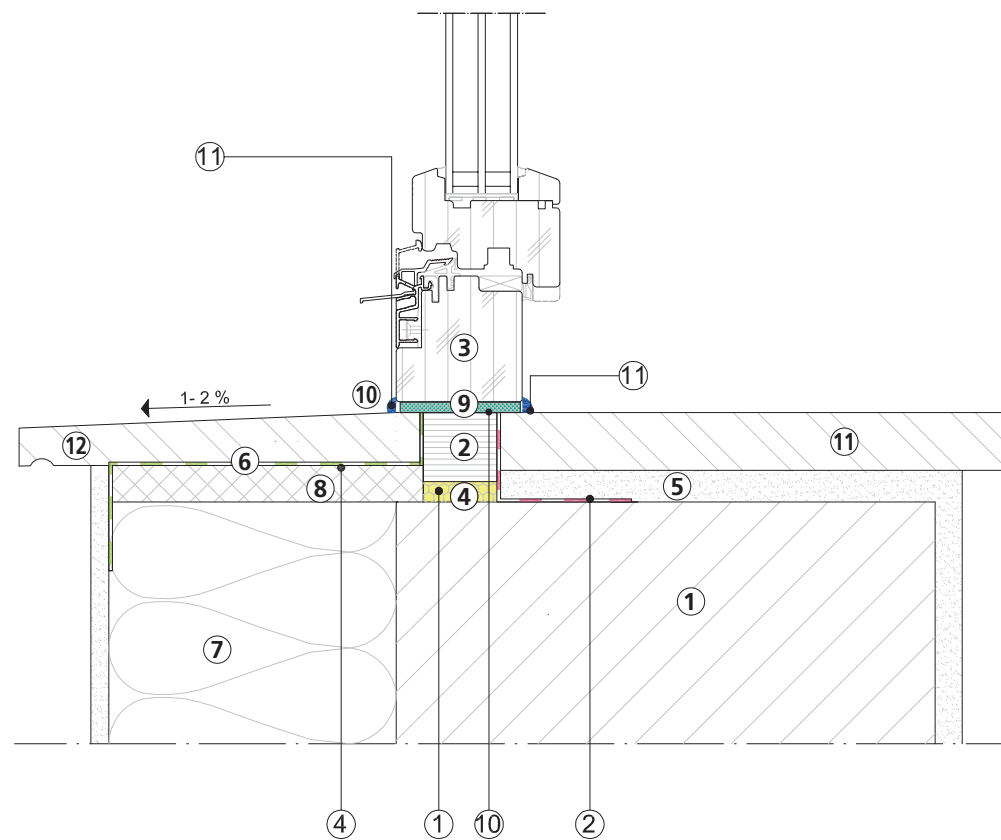
1. Muratura
2. Controtelaio
3. Serramento
- 4. Schiuma elastica Elastic Foam**
- 5. Nastro FDB Vario**
6. Struttura di supporto controtelaio
7. Coibente termo-acustico
8. Rivestimento murale esterno
- 9. Nastro espandente GAE BG1**
- 10. FDB Profile A11**
- 11. Sil Power Fix**



Raccordo davanzale – cappotto

Tra il davanzale e il cappotto non è possibile usare profili di raccordo, motivo per cui si utilizza una banda butilica intonacabile e impermeabile che colleghi il controtelaio con la rasatura finale del cappotto.

1. Muratura
2. Controtelaio
3. Serramento
- 4. Schiuma elastica Elastic Foam**
- 5. Nastro FDB Vario**
- 6. Banda Butilica AIR Coll 150 X**
7. Cappotto esterno
8. Coibente rigido
- 9. Nastro multifunzione GAE Trio**
- 10. Sil Power Fix**
11. Davanzale interno
12. Davanzale esterno



Applicazione in caso di risanamento

Il periodo che si sta affrontando rappresenta un notevole punto di svolta dal punto di vista delle costruzioni. In questo contesto, lo studio del "nodo – serramento" per una costruzione concettualmente "nuova" (proiettata, cioè, al rispetto degli obiettivi posti da un edificio NZEB) presenta delle problematiche differenti rispetto allo studio dello stesso particolare riguardante gli edifici esistenti.

Tuttavia, mediante analisi dedicate e approfondite è possibile sfruttare le nuove conoscenze acquisite per andare a risanare i "nodi – serramento" per le costruzioni già in essere; affinché ciò sia possibile è necessario, innanzitutto seguire e rispettare la regola dei tre piani di posa, già vista in precedenza.

L'introduzione in case vecchie di nuovi serramenti contribuisce:

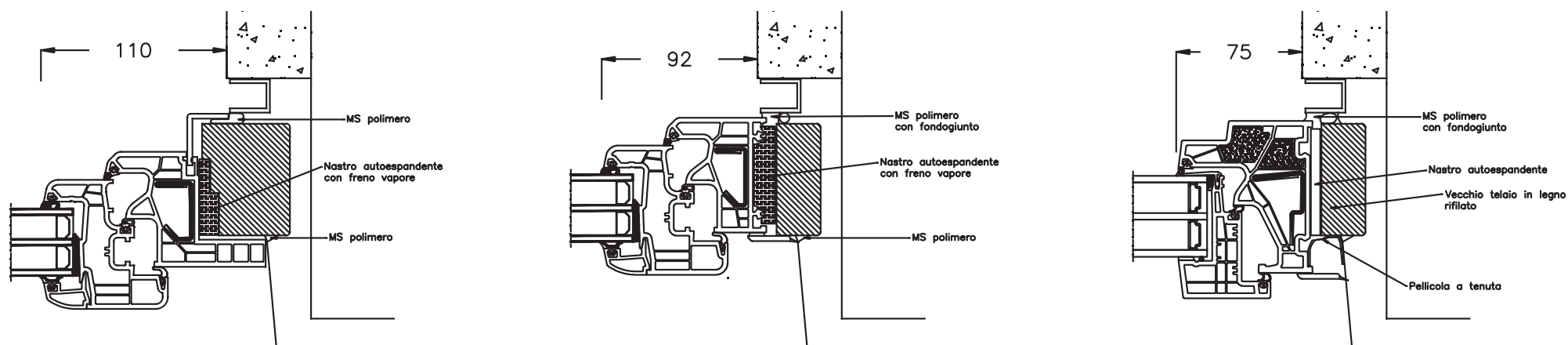
- al miglioramento energetico globale dell'edificio;
- a un miglioramento del comfort termoacustico e, conseguentemente, al comfort abitativo;
- a rispettare le leggi in materia di risparmio energetico (L. 90/2013 + D.M. 26/06/2015);
- allo sfruttamento delle detrazioni fiscali per interventi volti alla riduzione dei consumi energetici (valevoli attualmente fino al 31/12/2018).

La situazione più comune che si può presentare nelle case vecchie, ovvero quelle con un'età superiore o uguale ai 25 anni, è quella di serramenti "murati", cioè resi solidali alle murature tramite zanche metalliche e cemento. Le analisi che vengono svolte al fine di impostare l'intervento di risanamento migliore portano, generalmente, a scegliere tra le seguenti tipologie di lavorazioni:

- 1) si opta per la demolizione completa del "nodo – serramento", aprendo un cantiere in casa e andando a procedere come se si lavorasse su un edificio di nuova costruzione;
- 2) si decide per la rimozione delle ante e della ferramenta, utilizzando il vecchio telaio fisso come controtelaio, procedendo:
 - alla sigillatura del telaio esistente ad aria e vento (nodo primario);
 - all'applicazione del nuovo serramento contro il vecchio telaio fisso, realizzando i piani di tenuta ad aria e vento mediante apposite sigillature (nodo secondario).

La sola sostituzione del serramento costituisce un sicuro miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro edilizio, tuttavia deve essere spesso accompagnato alla posa di un cappotto termico altamente performante, al fine di ottenere un risultato ottimale sia a livello energetico che per la riduzione di ponti termici e riduzione di condensa.

Esempi di diverse lavorazioni in caso di risanamento:



Zona climatica	U _{limite} [W/m²K]	
	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2021
A-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

Trasmittanze termiche limite per edifici esistenti secondo dm 26/06/2015



Il fissaggio meccanico del serramento

Il serramento, come già visto e come si approfondirà in seguito, può essere fissato direttamente sulla struttura portante o sul controtelaio che, è bene ricordare può essere di due tipi: **strutturale** e **non strutturale**. Nel primo caso, chiaramente, è possibile andare ad effettuare il fissaggio del serramento direttamente sul controtelaio; al contrario, se ci si trova nella seconda situazione è necessario prevedere dei fissaggi meccanici passanti che arrivino direttamente al supporto strutturale.

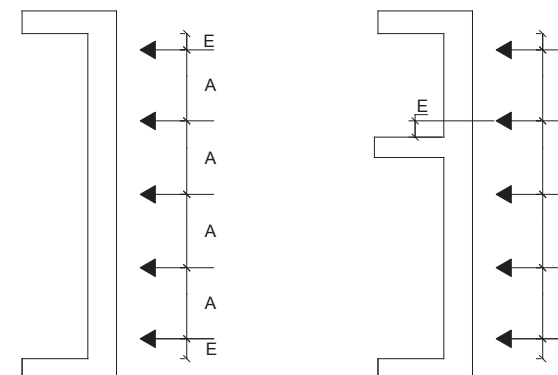
Le forze agenti sul serramento durante il normale utilizzo (vento, movimentazione ante, peso del serramento, variazioni dimensionali dei materiali,...) devono essere trasferite all'edificio in maniera efficace e sicura perciò è necessario progettare adeguatamente gli elementi di fissaggio in modo da garantire la funzionalità del prodotto e la sicurezza degli utenti.

Al paragrafo 5.5 della norma UNI 11673-1:2017 vengono indicati, in termini generali, quali sono le indicazioni di cui tener conto nella valutazione del fissaggio meccanico di controtelai e telai fissi di finestre e portefinestre, che vengono di seguito riportati:

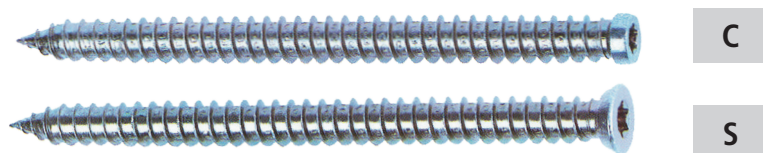
- Distanza tra punto di fissaggio e angolo interno del serramento o delle traverse e montanti intermedi mai superiore a 150 mm (segmento E in figura);
- Nel caso di serramenti resistenti all'effrazione, l'interasse tra i punti di fissaggio o i punti di chiusura non deve essere superiore a 100 mm;
- Interasse tra i punti di fissaggio non superiore a 700 mm (segmento A in figura).

La scelta del fissaggio meccanico, ovviamente, dipende da diversi aspetti che possono essere così riassunti:

- Tipologia del materiale di supporto;
- Tipo ed entità del carico (specialmente il vento);
- Dimensioni del serramento.



Al fine di realizzare un fissaggio meccanico adeguato, la scelta ricade sulle viti per muratura **BETON C** e **BETON S** proposte dalla ditta Roofrox (e visibili nella figura sottostante) in quanto studiate appositamente per il fissaggio distanziato senza l'impiego di un tassello: situazione quotidiana nel montaggio del sistema serramento.



Le viti si presentano con una caratteristica filettatura continua di tipo Hi-Lo (costituita in punta da un doppio filetto più largo e più stretto) che permette di forare anche sui materiali compatti, garantendo una tenuta superiore alle normali viti autofilettanti, grazie al diametro e alla lunghezza maggiori. Sono viti in acciaio al carbonio che possono avere due differenti teste:

- **BETON S** per le applicazioni di corpi in PVC;
- **BETON C** per l'applicazione di corpi in legno.

I vantaggi che garantiscono queste sono i seguenti:

- Consente il fissaggio passante e distanziato di serramenti e controtelai in legno, alluminio e PVC;



- Grazie alla speciale filettatura Hi-Lo consentono un ottimo e sicuro fissaggio anche in prossimità dei bordi grazie alla ridotta tensione indotta nei materiali;
- Risparmio di tempo e costi, in quanto, grazie alla filettatura continua non è più necessario l'utilizzo di un tassello a espansione;
- Assenza di forze espansive durante il montaggio;
- Evitano la deformazione del telaio e del controtelaio durante il montaggio e il suo indebolimento a causa delle vibrazioni e sollecitazioni indotte dall'utilizzo;
- Risultano idonee per l'applicazione su diversi supporti: cls, mattone pieno e forato (su cui serve preforo a rotazione), legno e cls cellulare (su cui non serve preforo) e altri.

Di seguito vengono riportati i requisiti minimi di installazione delle viti e i valori della resistenza caratteristica a taglio (espressi in kN) delle viti posate su differenti supporti:

d [mm]	d ₀ [mm]	
	CLS e pietra compatta	altri materiali
5	4	4
7,5	6,5	6

Materiale	Dati di installazione			
	CLS	Pietra Mattone pieno Blocchetti CLS	Mattone forato	CLS alleggerito
min. h _{ef} [mm]	30	40	60	80
h ₁ [mm]	h _{ef} + 20			
t _{fix} [mm]	L - h _{ef}			

h _{ef} [mm]	Resistenza caratteristica [kN]		
	CLS	Mattone pieno	Mattone forato
30	3.2	-	-
40	-	1.2	0.2
60	-	-	0.9
80	-	7.5	-

*con: d= diametro nominale; d₀= diametro del preforo; h₁= profondità del foro; h_{ef}= profondità effettiva di ancoraggio; L= lunghezza della vite; t_{fix}= spessore fissabile

Basandosi sulle tabelle sopra riportate, un esempio di predimensionamento per un fissaggio su mattone pieno, può essere il seguente (il carico di progetto si ottiene dividendo il valore della resistenza caratteristica per un **coefficiente di sicurezza pari a 3.0**):

- finestra con dimensioni 1200 X 1500 mm: superficie = 1.8 mq circa;
- zona con pressione del vento pari a 2200 Pa = 220 kg/mq circa;
- spinta agente sul serramento = 220 x 1.8 = 396 kg = 400 kg circa = 4 kN circa;
- carico di progetto del fissaggio = 1.2/3.0 = 0.4 kN.

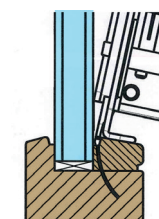
Il numero di fissaggi minimo è quindi pari a:

$$4/0.4 = 10$$

Prodotti complementari per il fissaggio dei serramenti

Un prodotto molto utilizzato nell'ambito della serramentistica è la **vite per fermavetro** come quelle riportate a fianco in versione rispettivamente zincata gialla, zincata bianca e zincata bronzata; sono viti con punta autoperforante e sottotesta autosvasante che vengono impiegate per il fissaggio di fermavetri senza la necessità di preforare. La testa ridotta con le nervature autosvasanti consente una facile penetrazione evitando possibili fessurazioni.

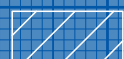
In alternativa al fissaggio con viti, è possibile effettuare il fissaggio meccanico dei fermavetro mediante l'utilizzo di "groppini" infissi mediante la fissatrice professionale **2P-J50SVN** che permette il fissaggio diretto dell'elemento di unione. Inoltre, grazie alla sua speciale conformazione, la fissatrice consente di appoggiarsi direttamente alla vetrocamera senza incorrere in danneggiamenti involontari.



SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa con controtelaio

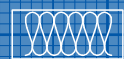
- centrato alla muratura, con cappotto
- a filo interno della muratura, con cappotto
- a filo esterno della muratura, con cappotto
- centrato alla muratura, senza cappotto
- a filo interno della muratura, senza cappotto
- a filo esterno della muratura, senza cappotto
- a filo esterno della parete in muratura con cappotto e cassonetto coibentato per avvolgibile



muratura



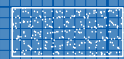
legno strutturale



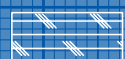
coibente



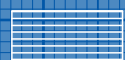
coibente alta resistenza a compressione



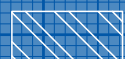
intonaco



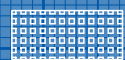
legno lamellare giuntato



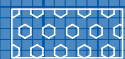
legno multistrato



davanzale



lastra fibrogesso



coibentazione cassonetti

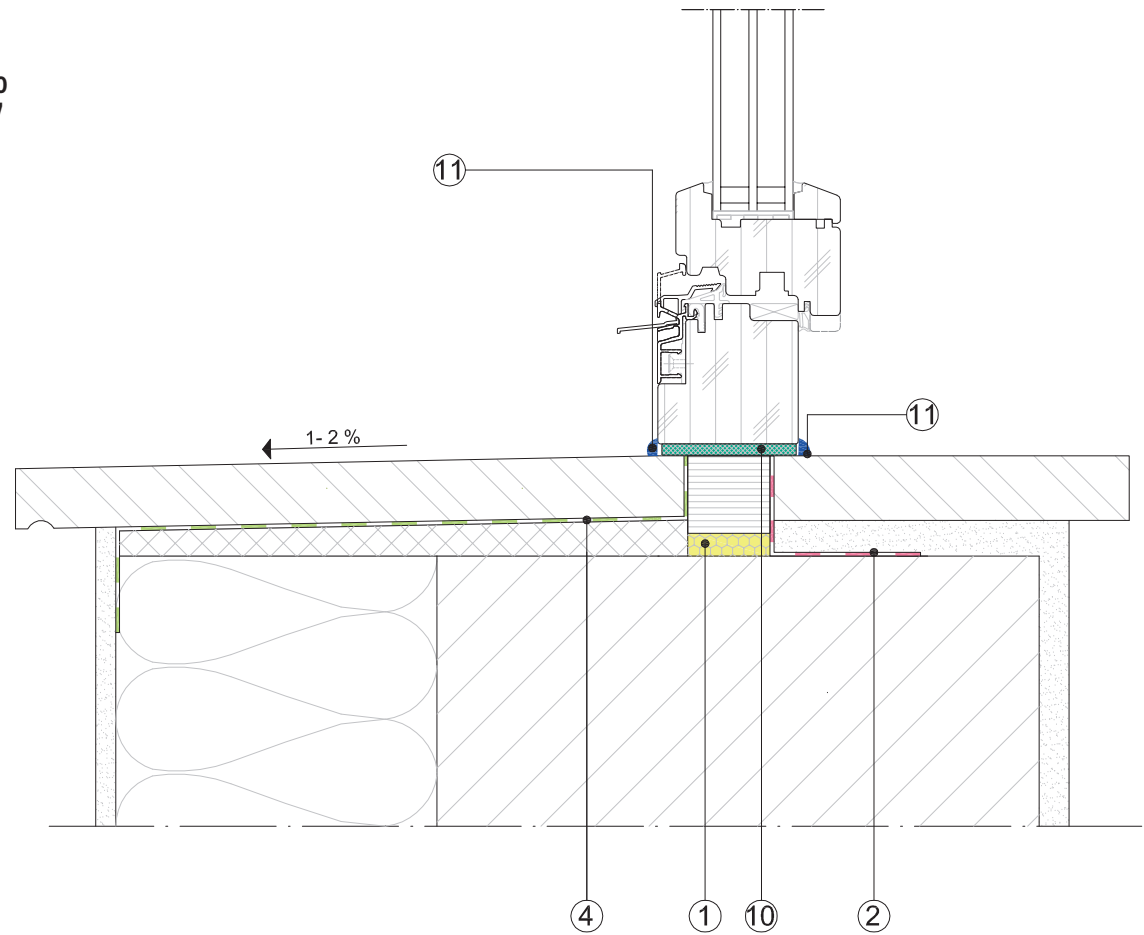
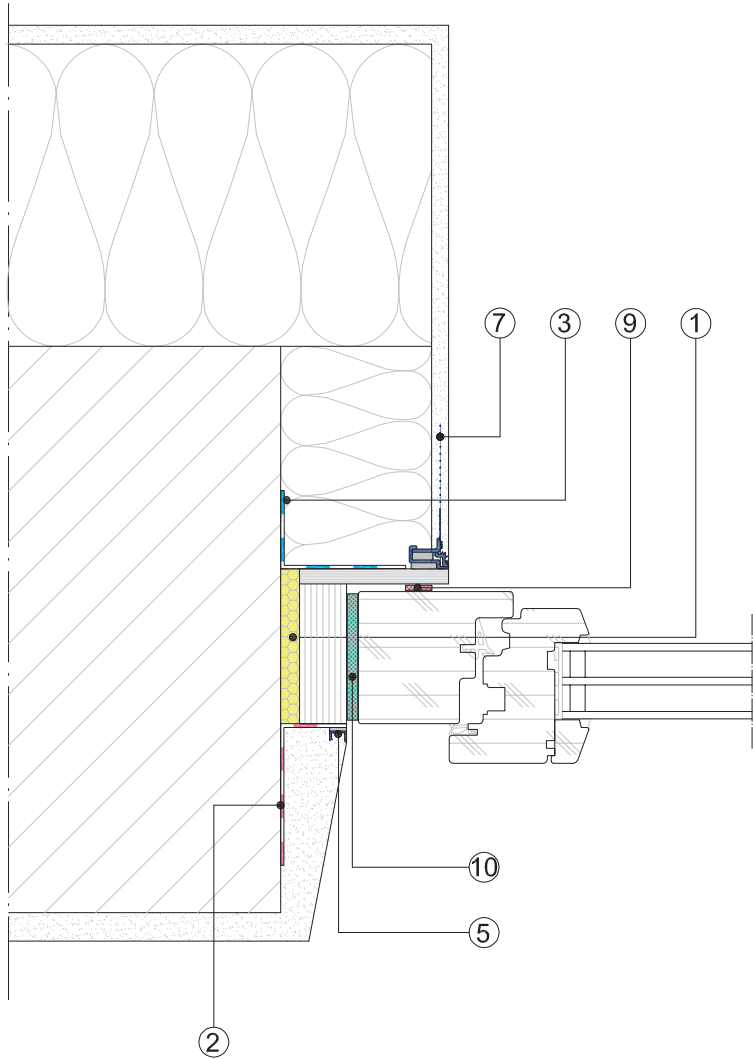
Posa senza controtelaio

- centrato alla muratura, con cappotto
- a filo interno della muratura, con cappotto
- a filo esterno della muratura, con cappotto
- Posa nel cappotto, con struttura in muratura

SERRAMENTI su struttura in muratura

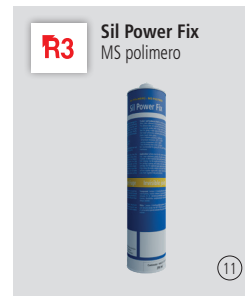
Posa con control telaio -
centrato alla muratura, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

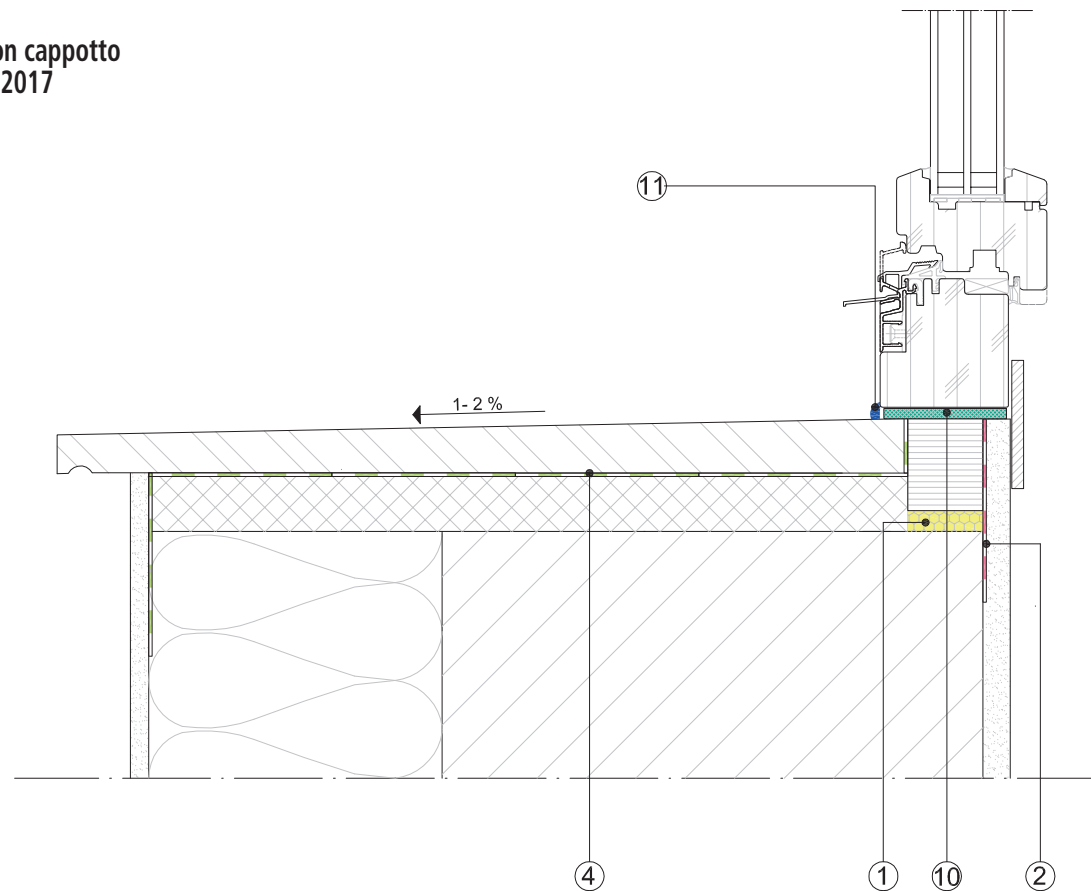
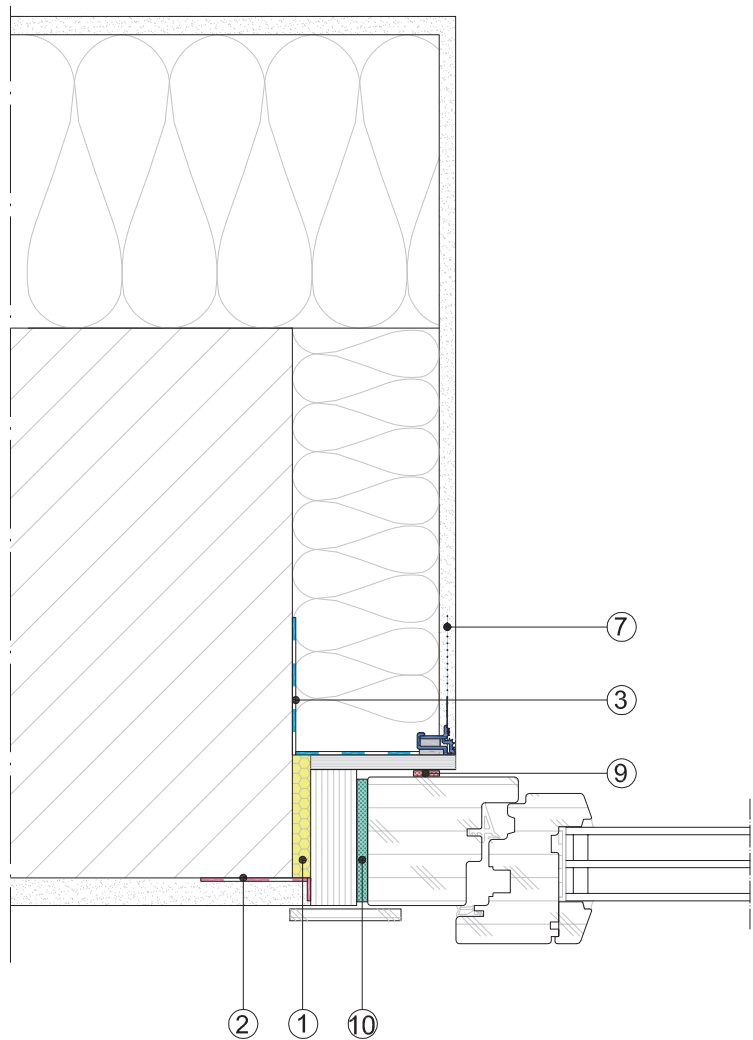
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura




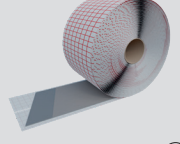
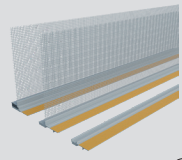
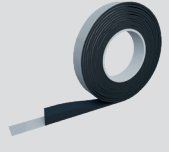
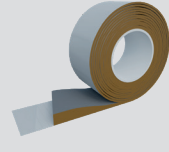

Posa con control telaio -
a filo interno della muratura, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

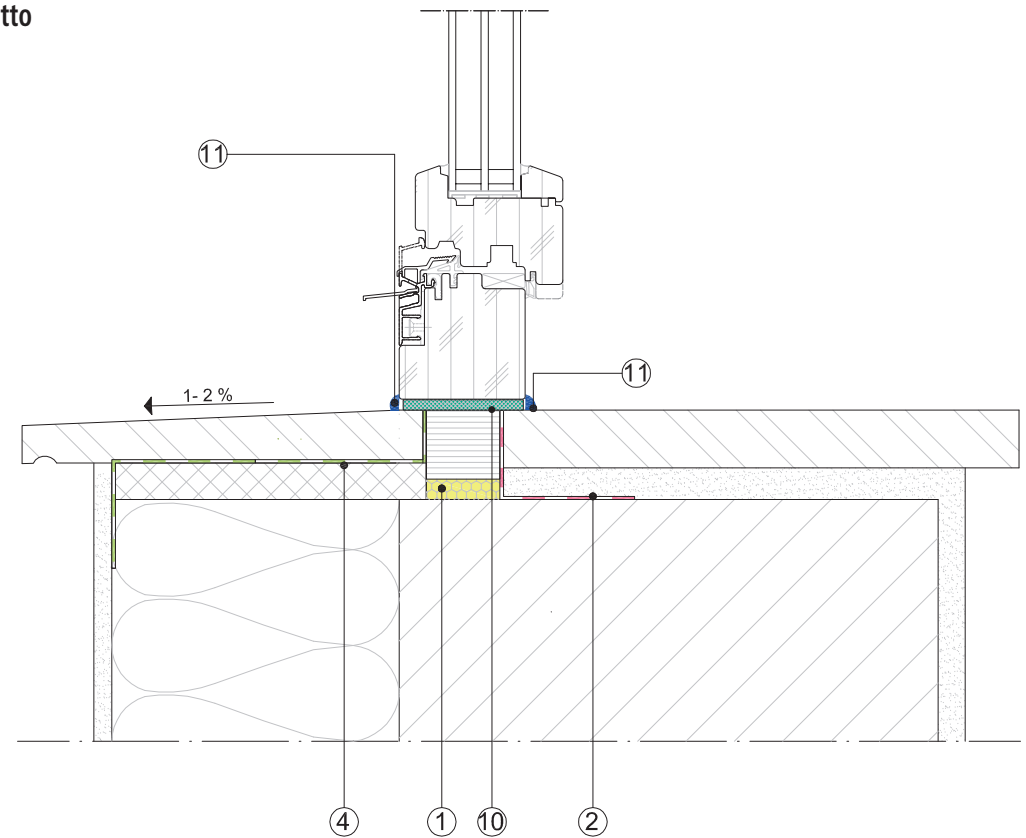
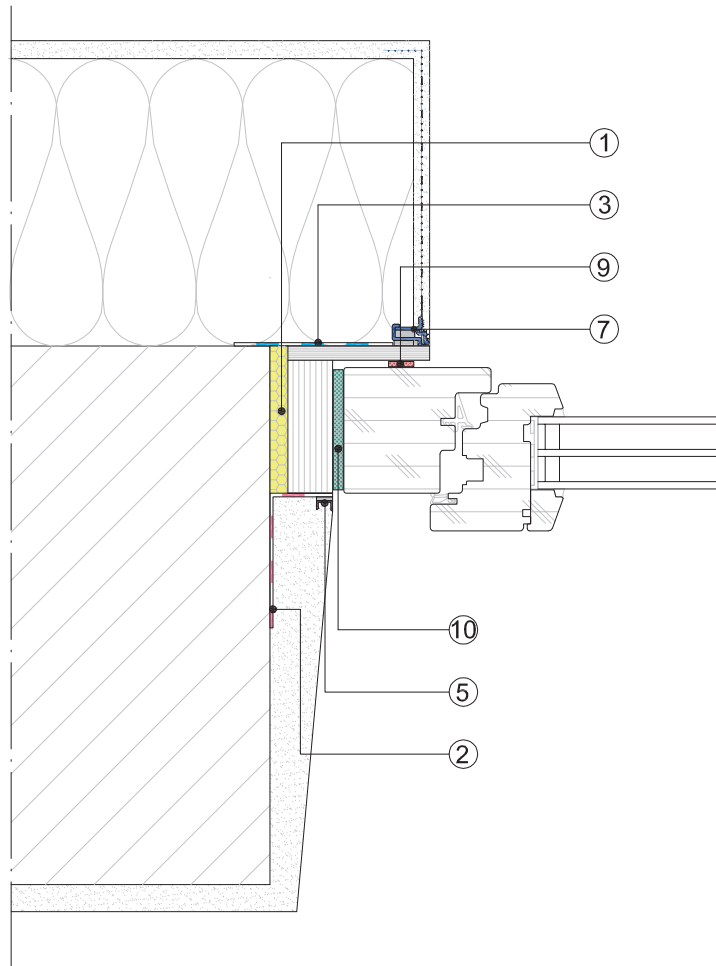
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com

<p>R3 Elastic Foam schiuma</p>  <p>①</p>	<p>R3 FDB Vario sigillanti FDB</p>  <p>② ③</p>	<p>R3 FDB INT / EXT sigillanti FDB</p>  <p>② ③</p>	<p>R3 AIR Coll 150 X nastro adesivo butilico</p>  <p>④</p>	<p>R3 FDB Profile profili sigillanti</p>  <p>⑦</p>	<p>R3 GAE BG1 guarnizione ad espansione</p>  <p>⑨</p>	<p>R3 GAE Trio guarnizione ad espansione</p>  <p>⑩</p>	<p>R3 Sil Power Fix MS polimero</p>  <p>⑪</p>
--	--	--	---	--	---	--	---

SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa con controtelaio -
a filo esterno della muratura, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

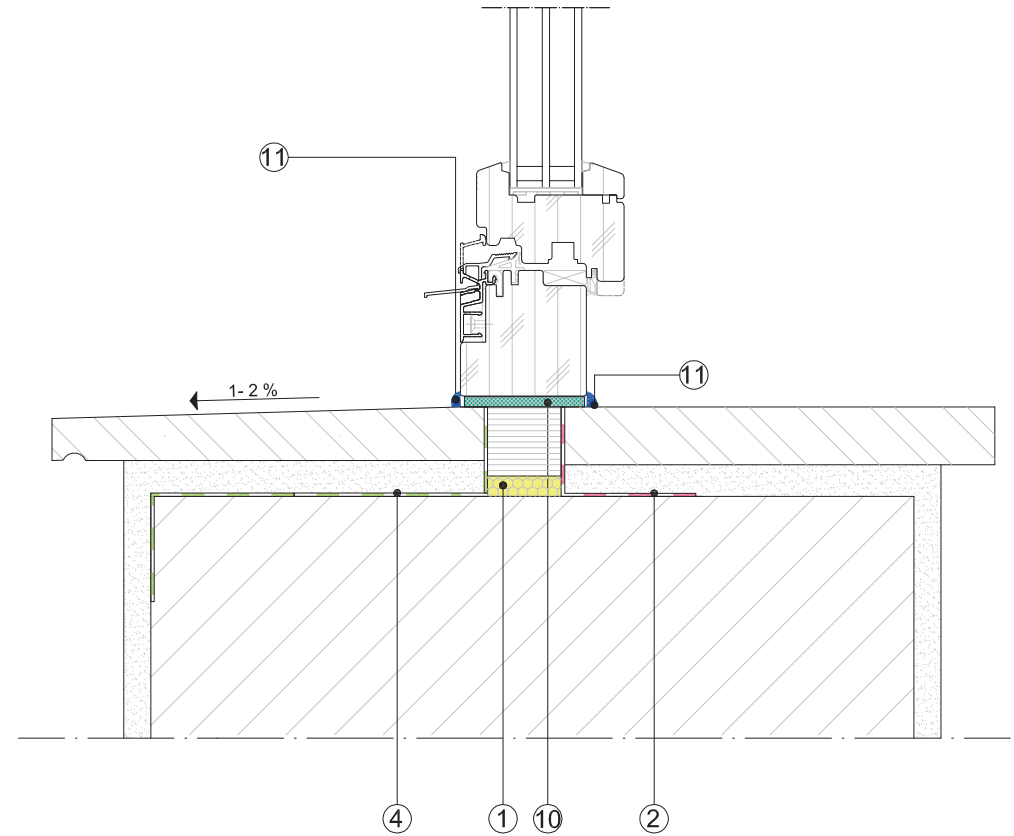
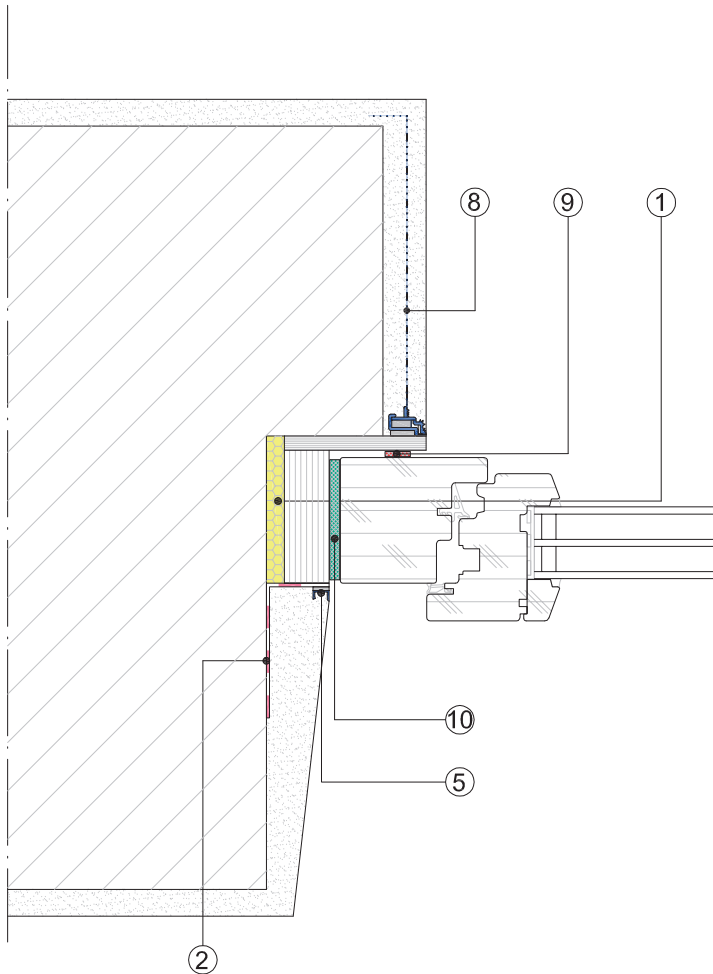
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

... soluzione costruttiva completa e garantita

Posa con controtelaio -
centrato alla muratura, senza cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

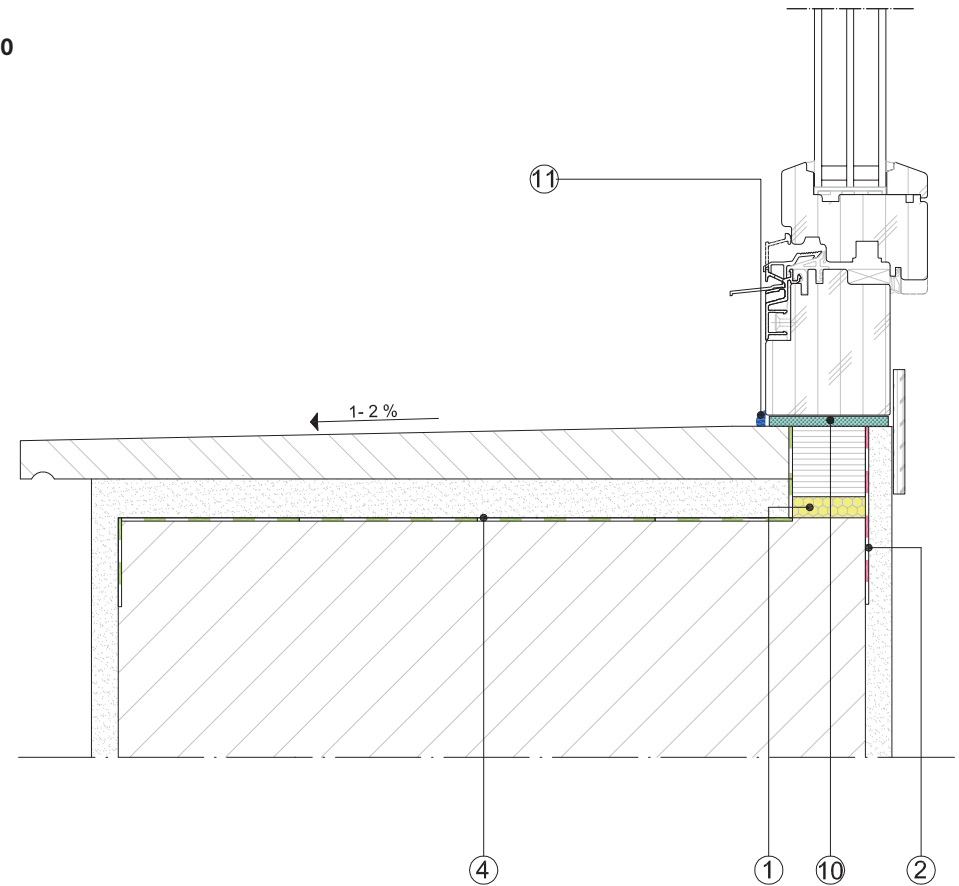
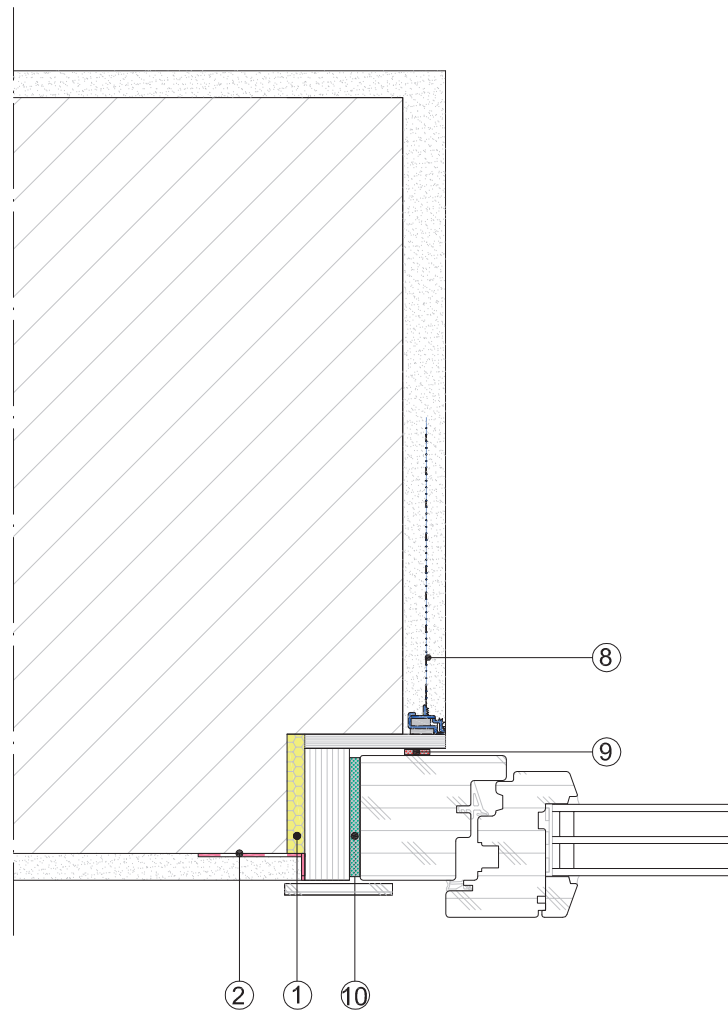
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa con controtelaio -
a filo interno della muratura, senza cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A1 | 10 GAE Trio | |

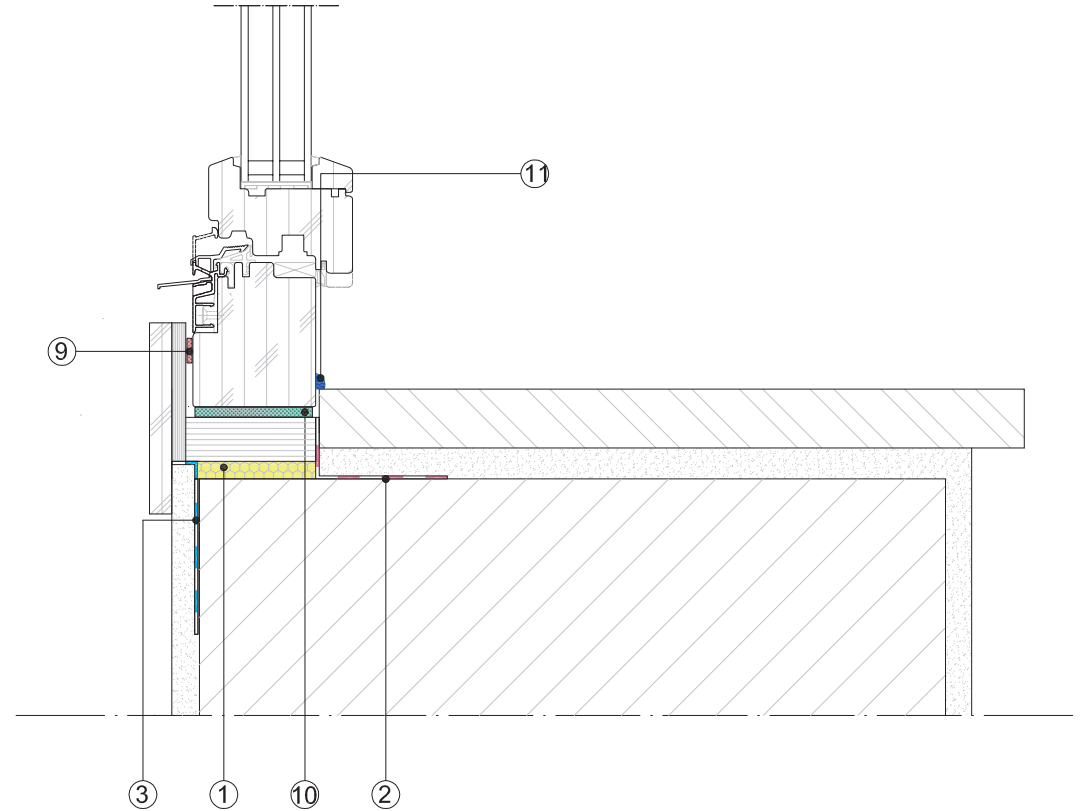
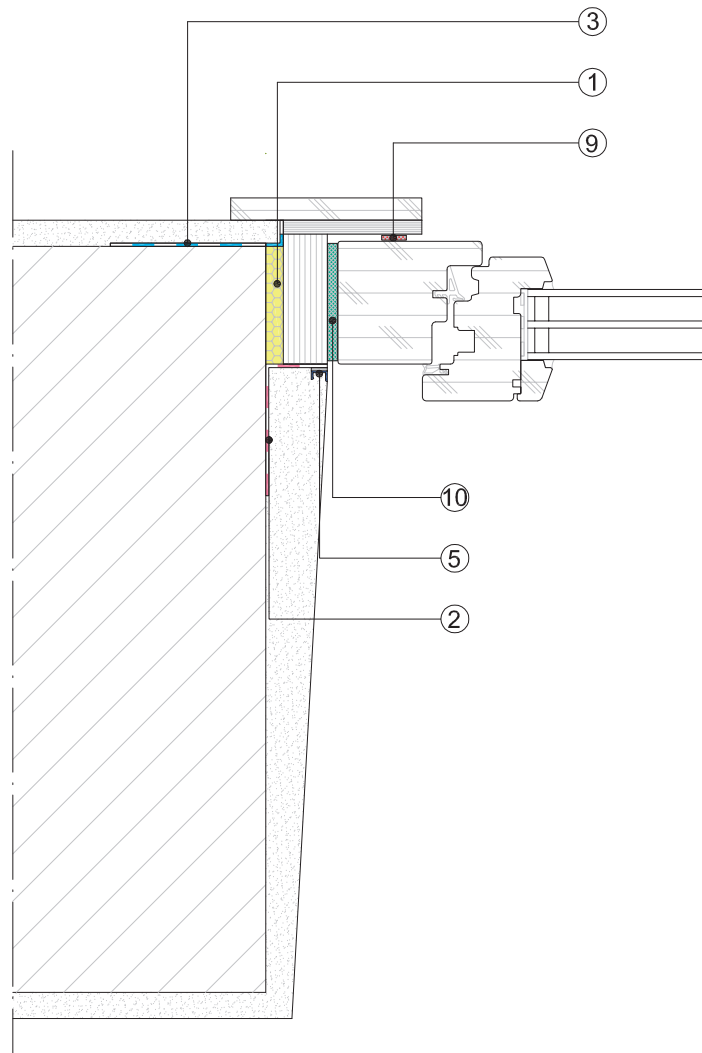
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa con controtelaio -
a filo esterno della muratura, senza cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

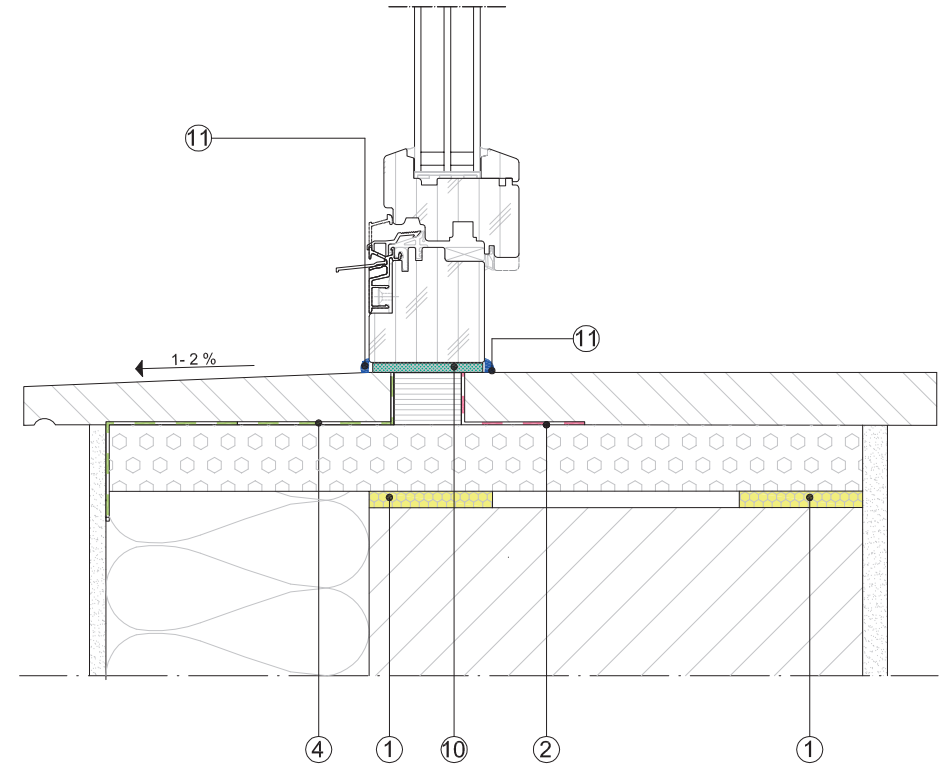
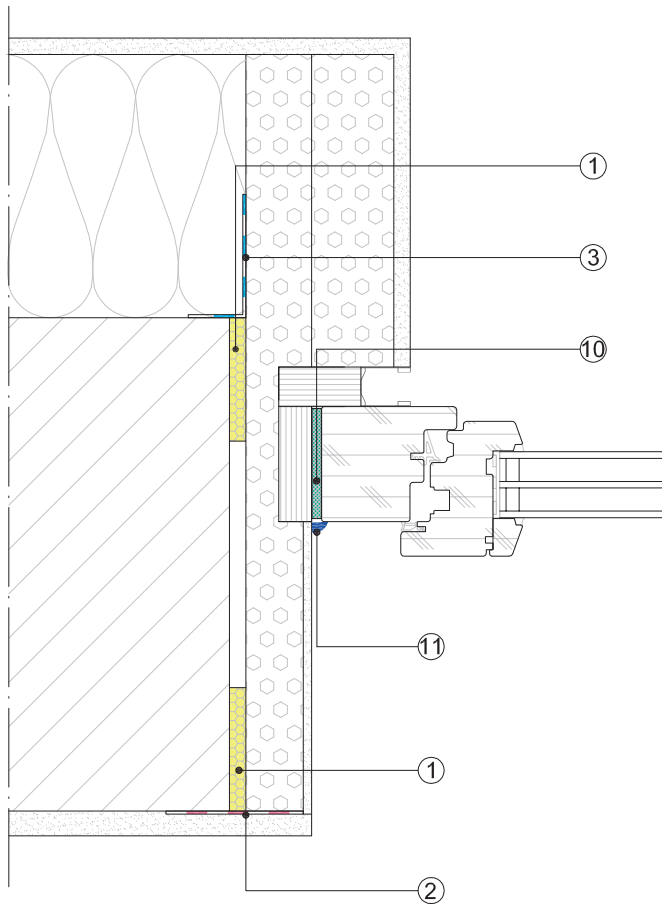
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

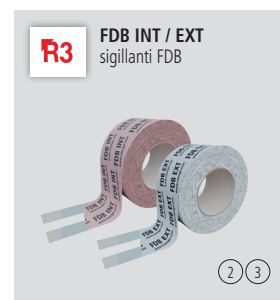
Posa con monoblocco -
con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

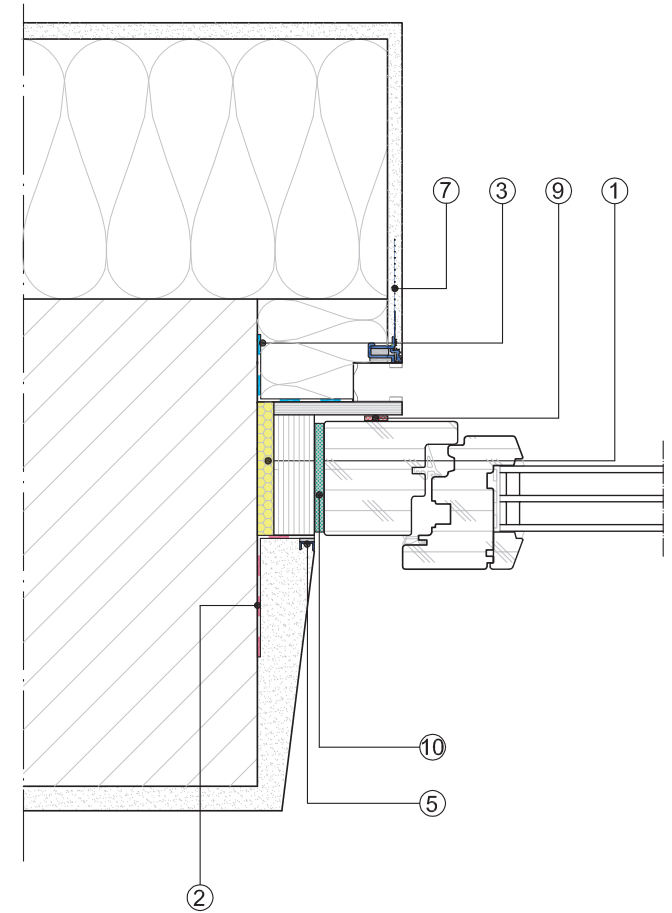
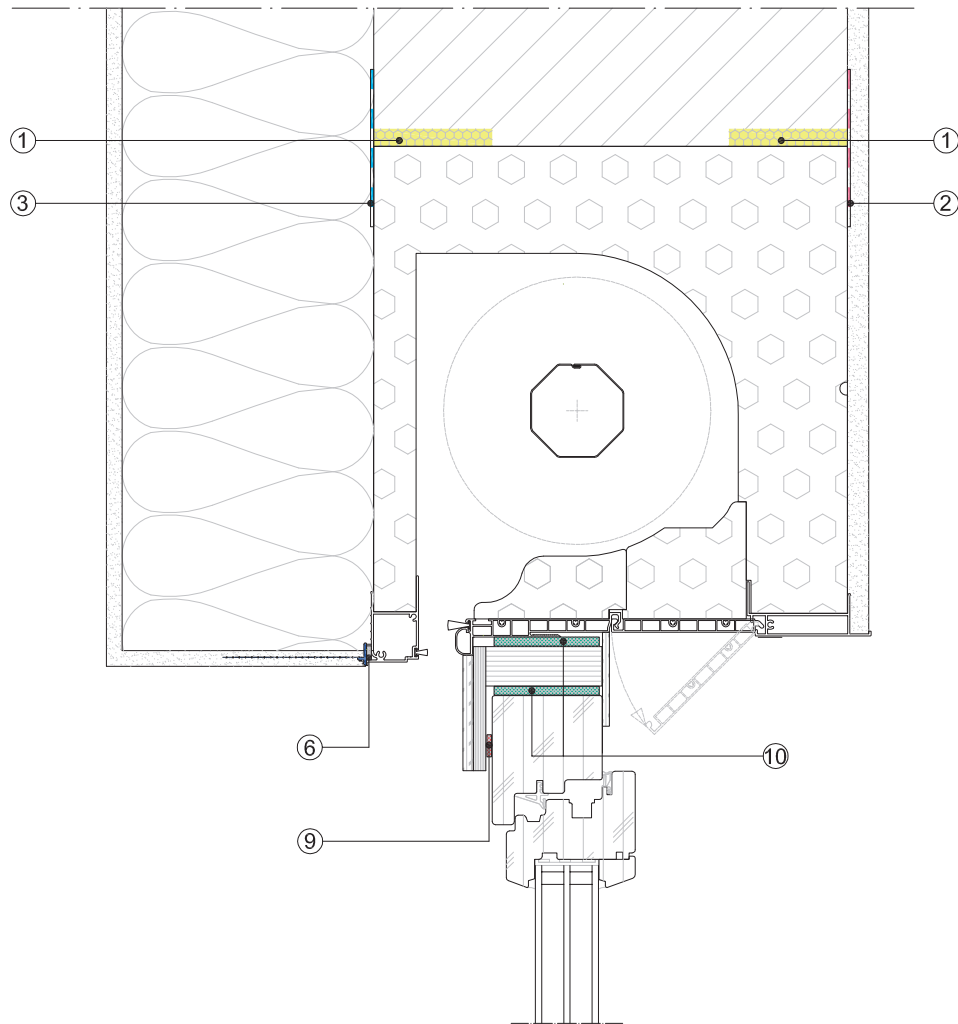
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

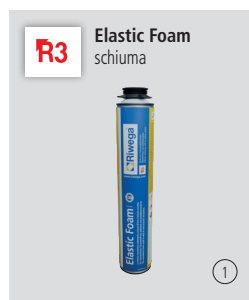
Posa con controtelaio -
a filo esterno della parete in muratura con cappotto e
cassonetto coibentato per avvolgibile
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

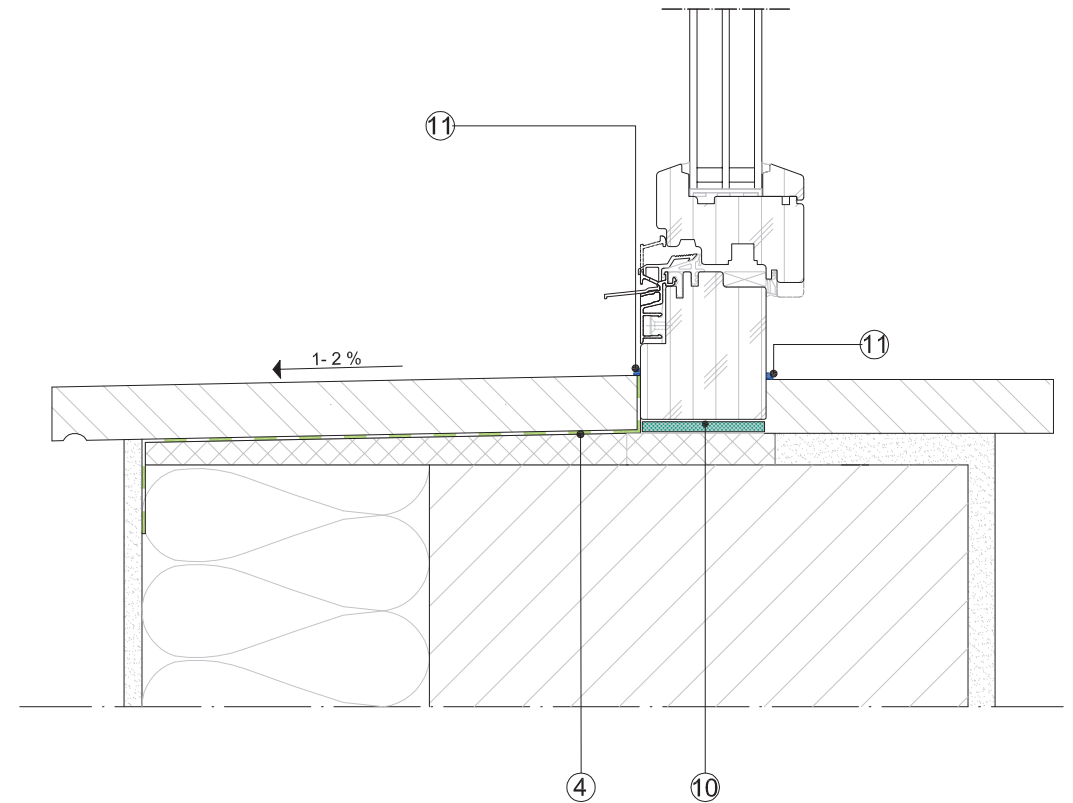
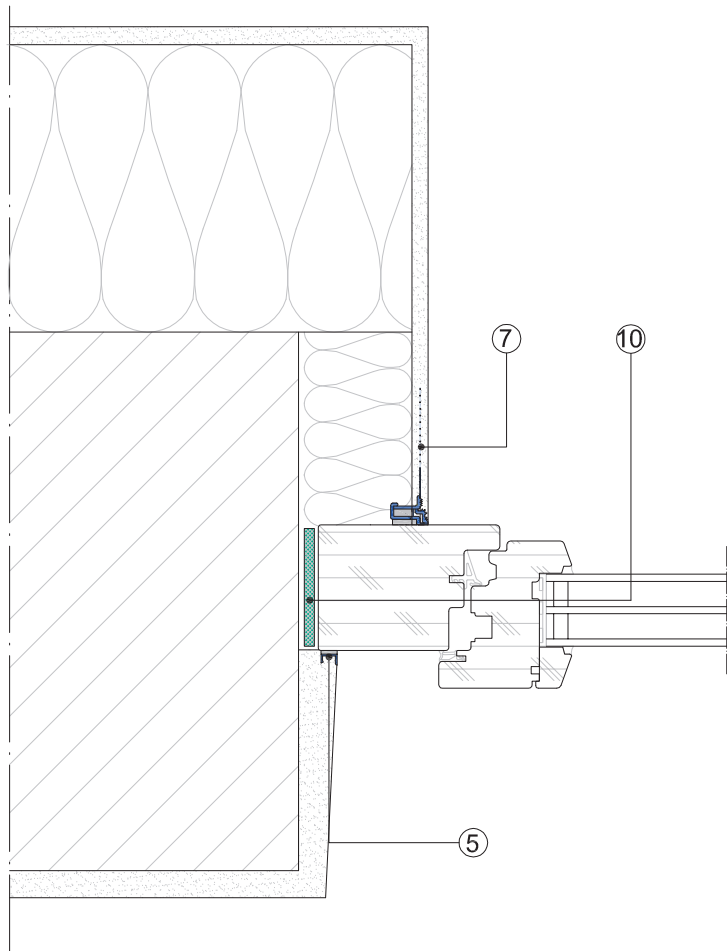
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa senza controtelaio -
centrato alla muratura, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

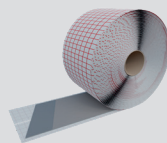
... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

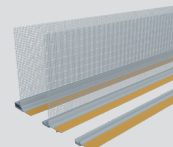
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com

R3 AIR Coll 150 X
nastro adesivo butilico



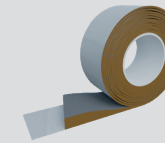
4

R3 FDB Profile
profili sigillanti



5 7

R3 GAE Trio
guarnizione ad espansione



10

R3 Sil Power Fix
MS polimero

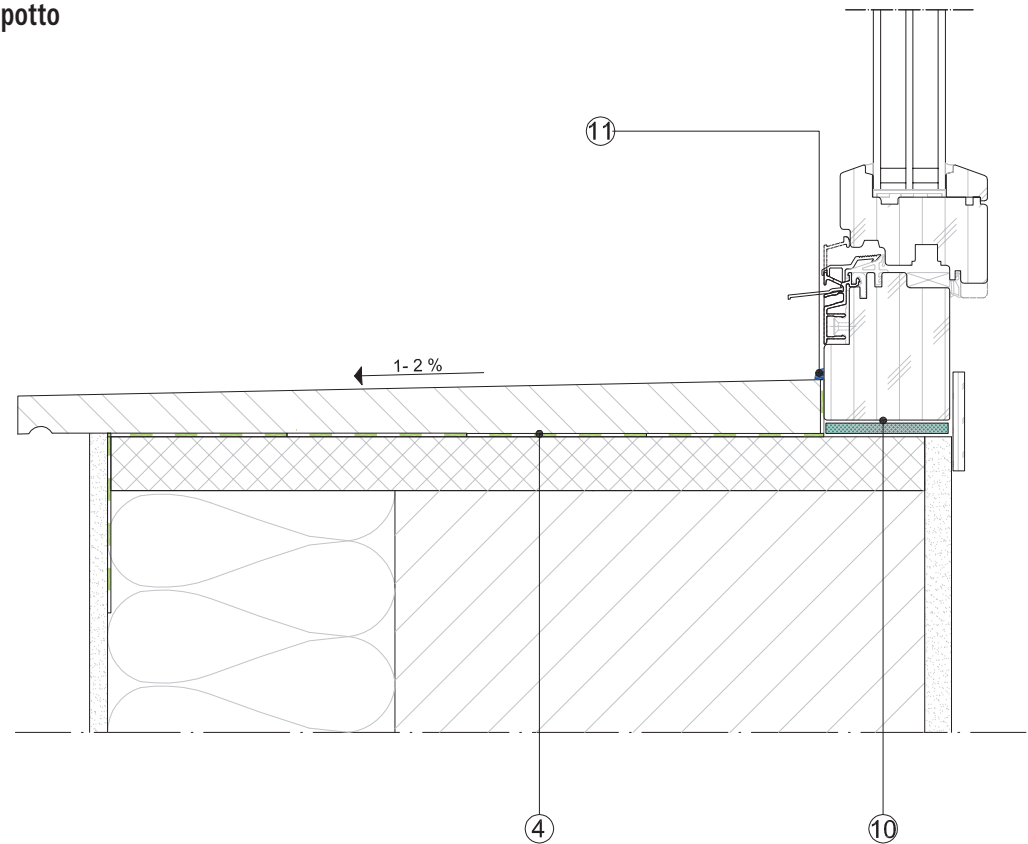
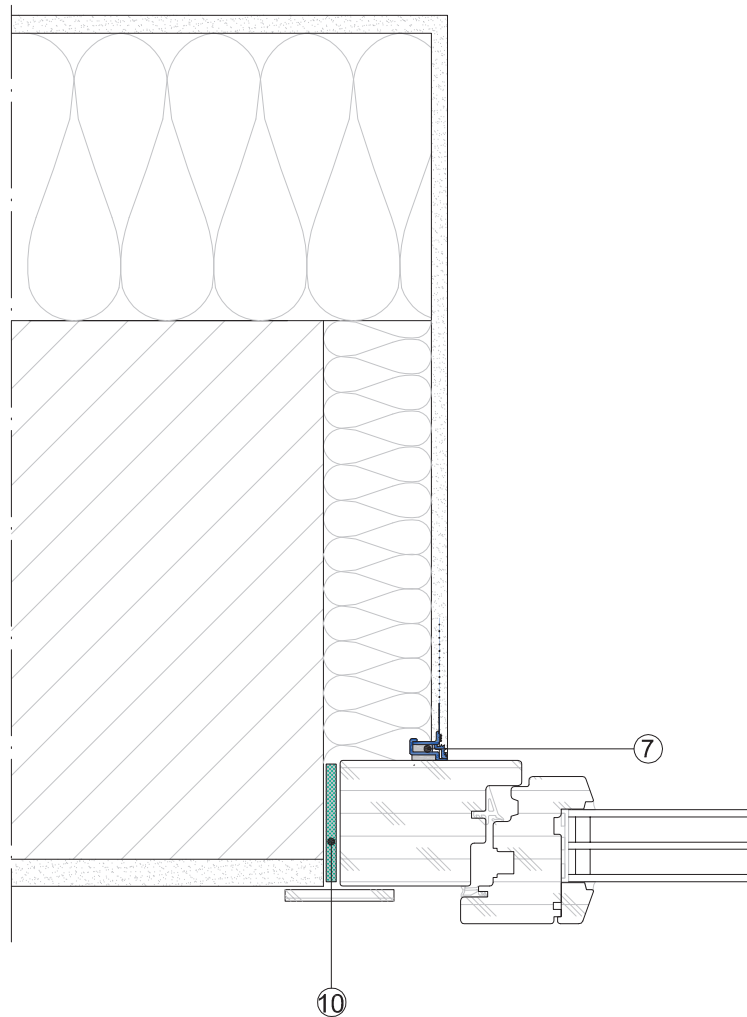


11

SERRAMENTI su struttura in muratura

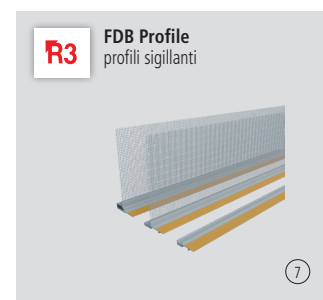
Posa senza controtelaio -
a filo interno della muratura, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

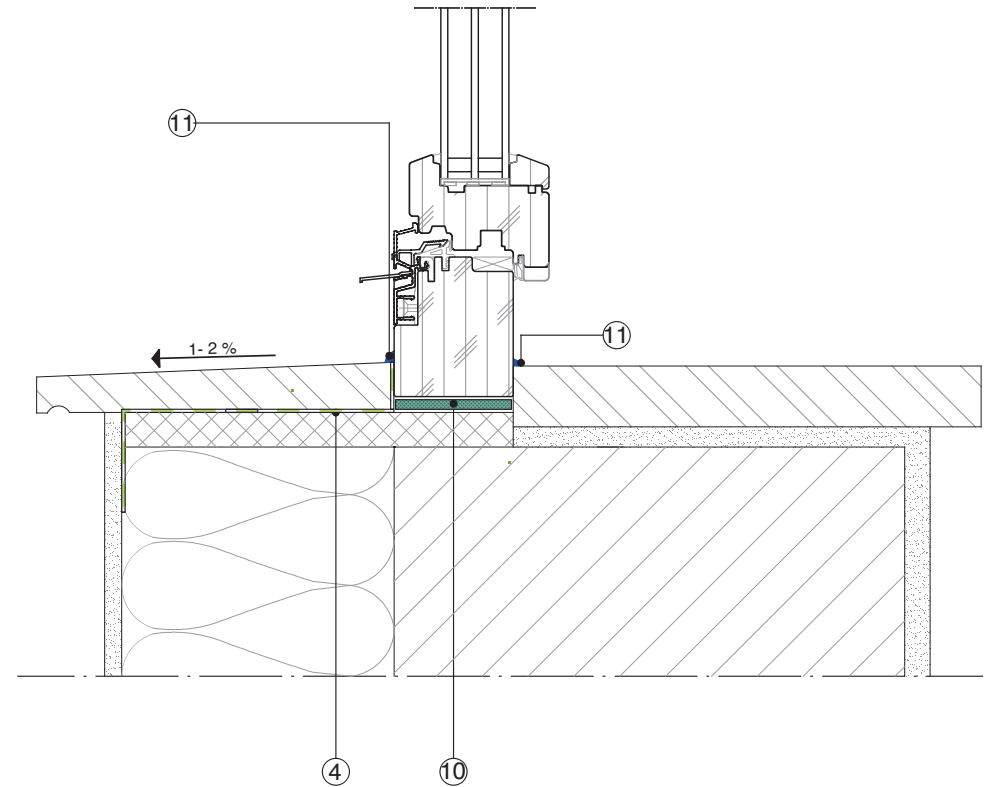
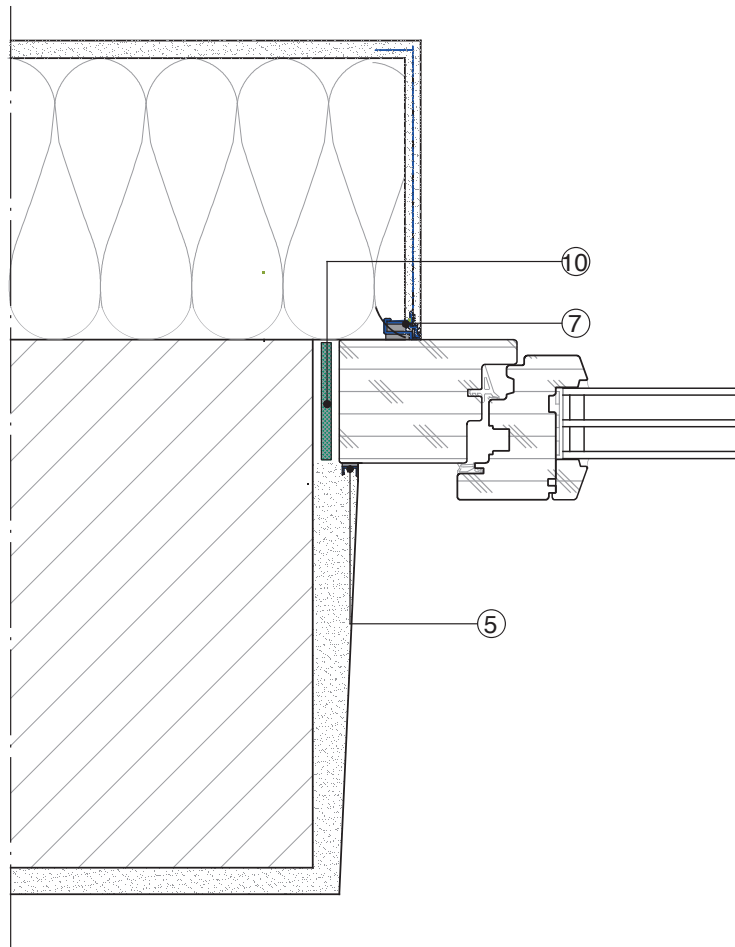
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa senza controtelaio -
a filo esterno della muratura, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

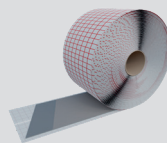
... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

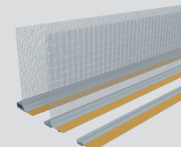
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com

R3 AIR Coll 150 X
nastro adesivo butilico



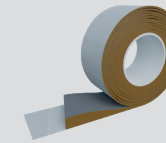
④

R3 FDB Profile
profili sigillanti



⑤ ⑦

R3 GAE Trio
guarnizione ad espansione



⑩

R3 Sil Power Fix
MS polimero

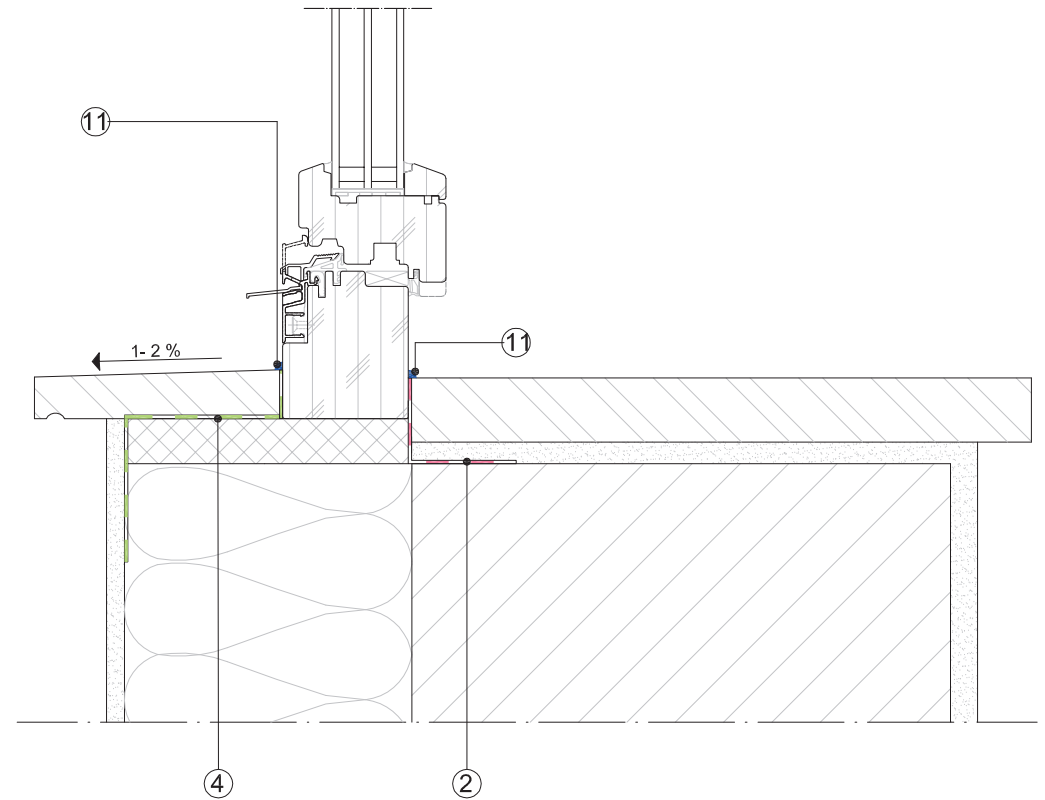
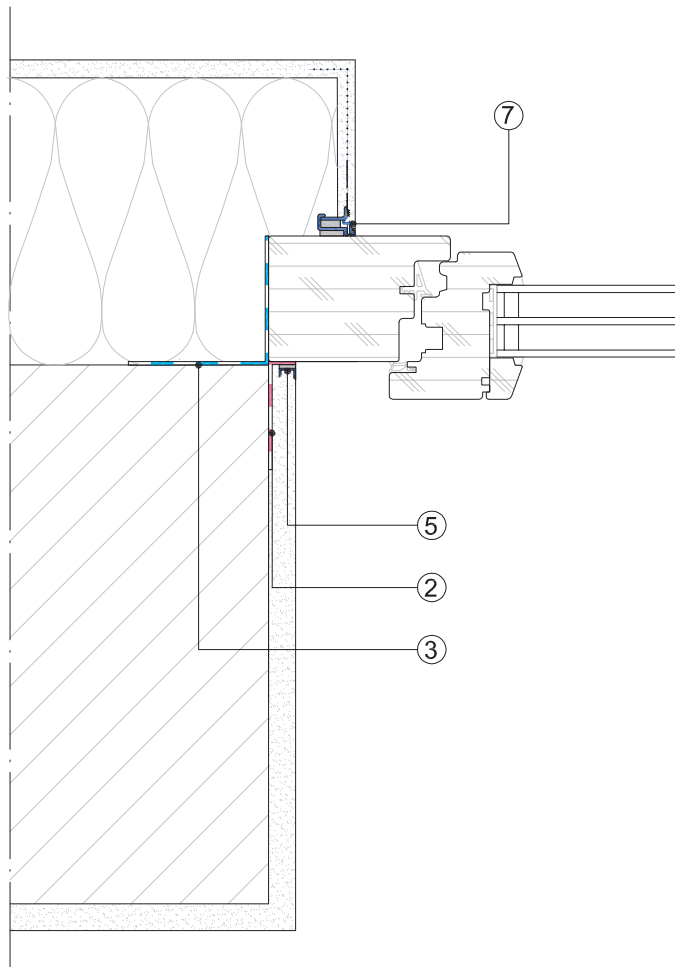


⑪

SERRAMENTI su struttura in muratura

Posa senza controtelaio -
Posa nel cappotto, con struttura in muratura
secondo la norma UNI 11673-1:2017

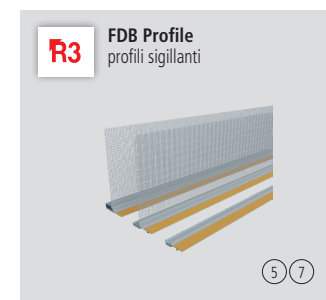
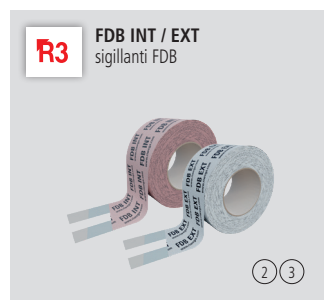
... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com

NB - Questo tipo di posa in opera prevede la realizzazione di una struttura autoportante (non indicata nell'esempio) esterna alla parete per il sostegno del serramento.



TOP SK | USB TAPE

TOP SK | USB TAPE

▲ < 30% | < 16°

▲ < 30% | < 16°



▼ > 30% | > 16°

▼ > 30% | > 16°

▼ > 30% | > 16°

TOP SK | USB TAPE

TOP SK | USB TAPE

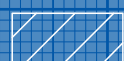
TOP SK | USB TAPE

SERRAMENTI

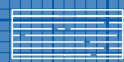
su struttura in legno XLam

Serramenti su struttura in legno XLam

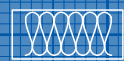
- Posa senza controtelaio, a filo esterno della parete XLam, con cappotto
- Posa con controtelaio, a filo esterno della parete XLam, con cappotto
- Posa nel cappotto, con struttura in legno a pannelli XLam
- Posa con controtelaio, a filo esterno della parete in legno XLam, con cappotto e cassonetto coibentato per avvolgibile
- Posa con controtelaio, a filo esterno della parete in legno XLam, con cappotto e cassonetto frangisole



muratura



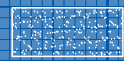
legno strutturale



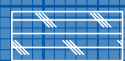
coibente



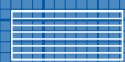
coibente alta resistenza a compressione



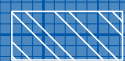
intonaco



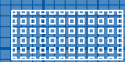
legno lamellare giuntato



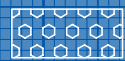
legno multistrato



davanzale



lastra fibrogesso

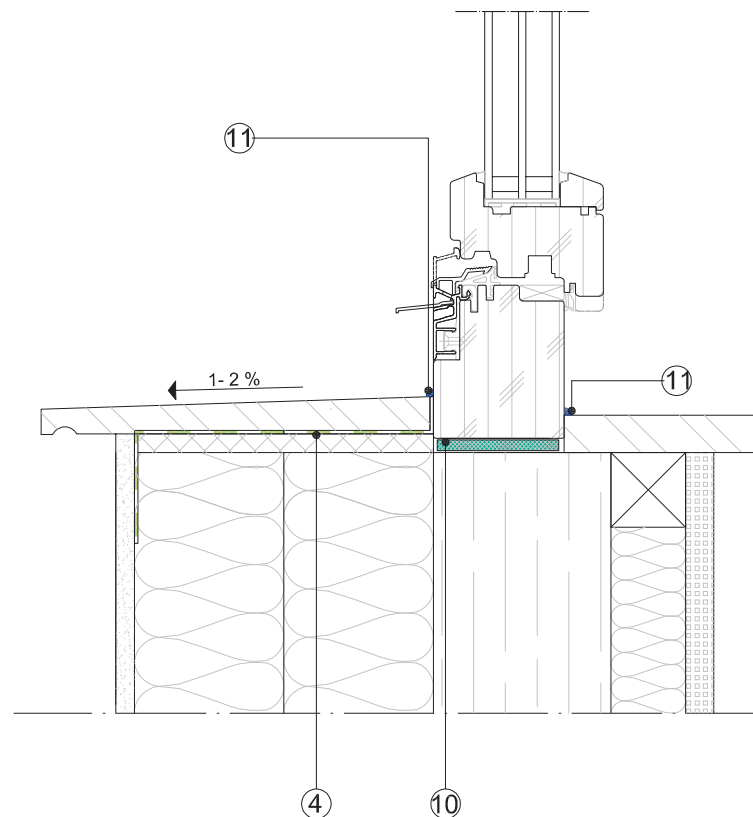
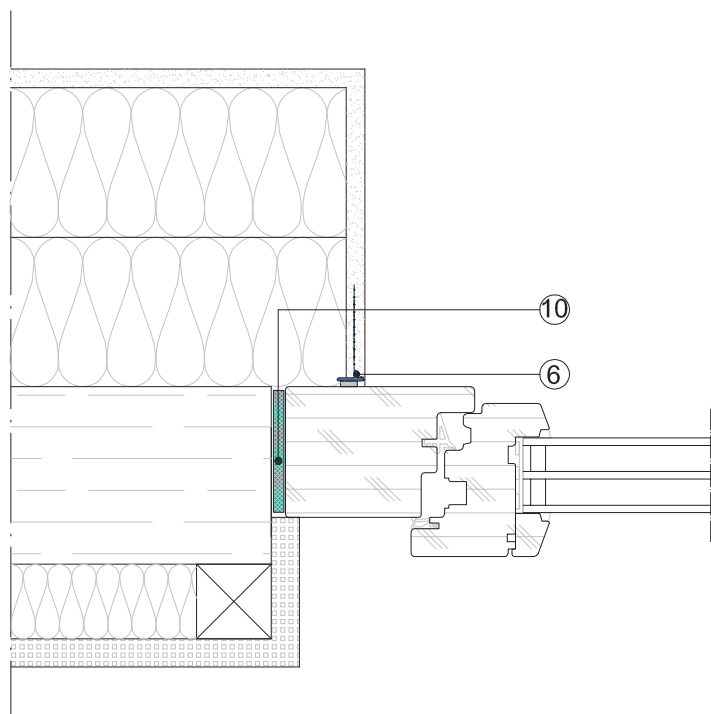


coibentazione cassonetti

SERRAMENTI su struttura in legno XLam

Posa senza controtelaio -
a filo esterno della parete XLam, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

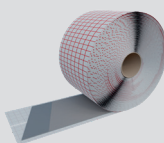
... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

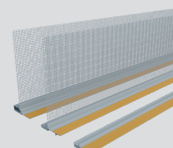
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com

R3 AIR Coll 150 X
nastro adesivo butilico



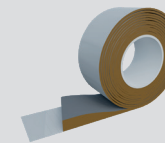
4

R3 FDB Profile
profili sigillanti



6

R3 GAE Trio
guarnizione ad espansione



10

R3 Sil Power Fix
MS polimero

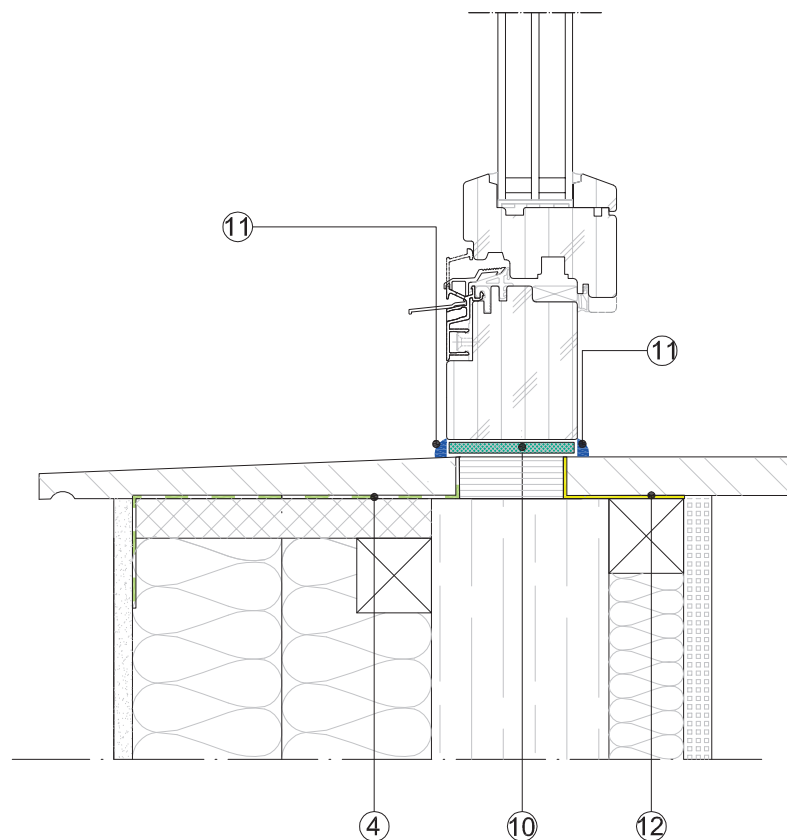
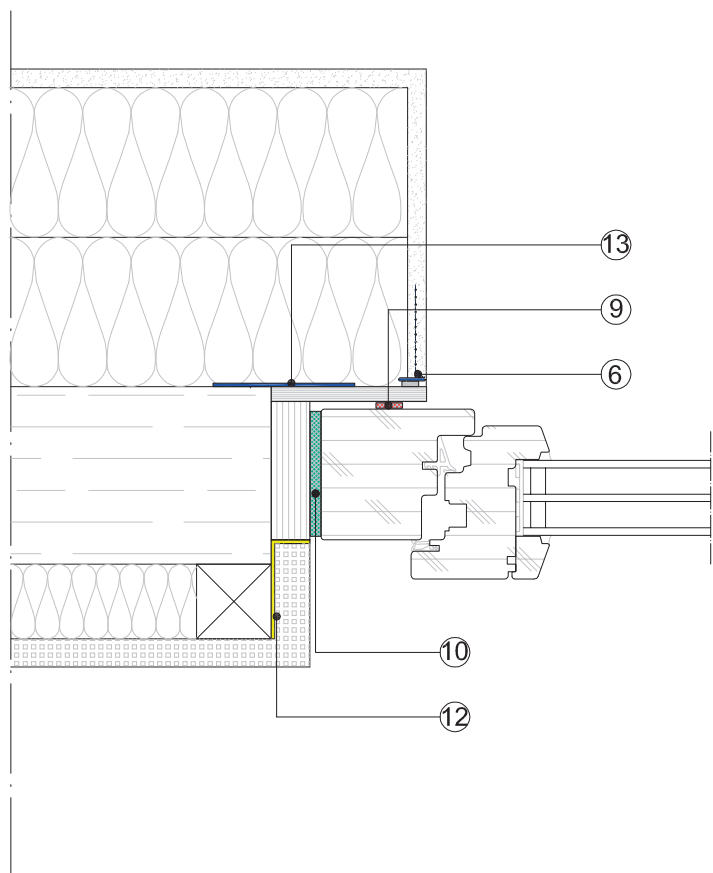


11

SERRAMENTI su struttura in legno XLam

Posa con controtelaio -
Posa a filo esterno della parete XLam, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

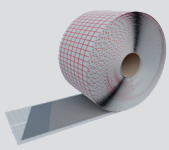
... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

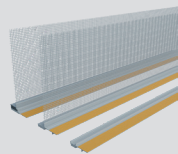
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com

R3 AIR Coll 150 X
nastro adesivo butilico



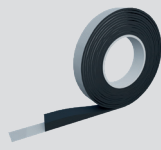
4

R3 FDB Profile
profili sigillanti



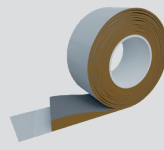
6

R3 GAE BG1
guarnizione ad espansione



9

R3 GAE Trio
guarnizione ad espansione



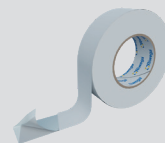
10

R3 Sil Power Fix
MS polimero



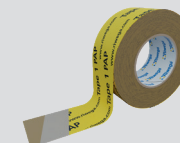
11

R3 Tape Corner
nastro adesivo acrilico



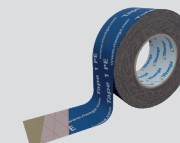
12 13

R3 Tape 1 PAP
nastro adesivo acrilico



12

R3 Tape 1 PE
nastro adesivo acrilico

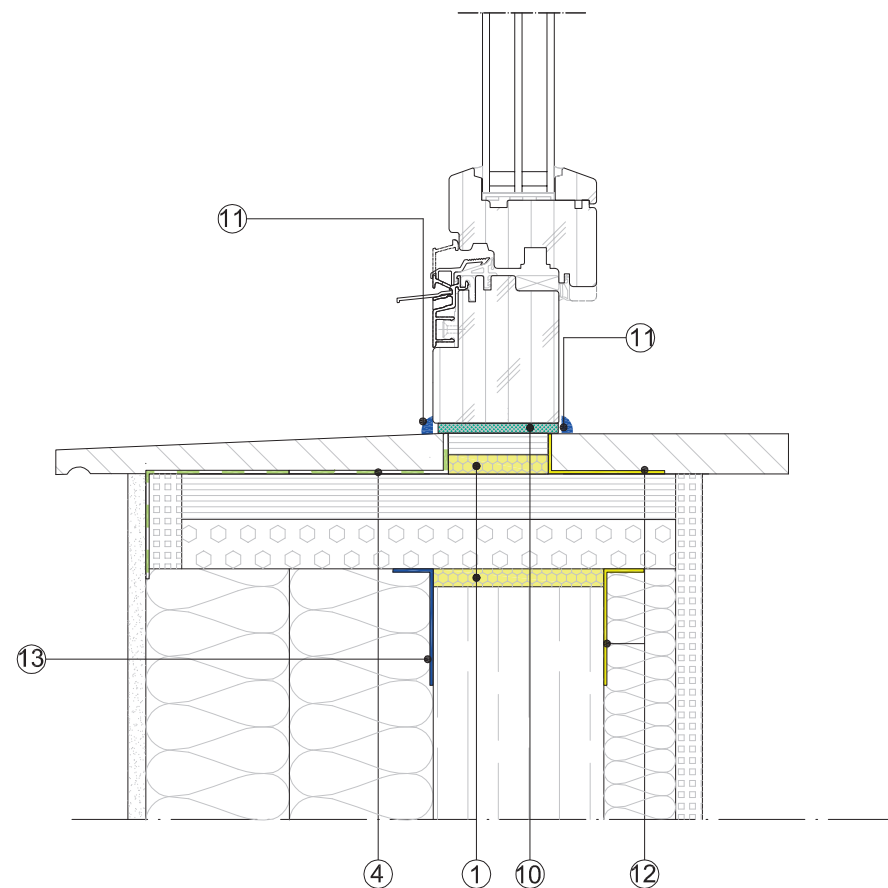
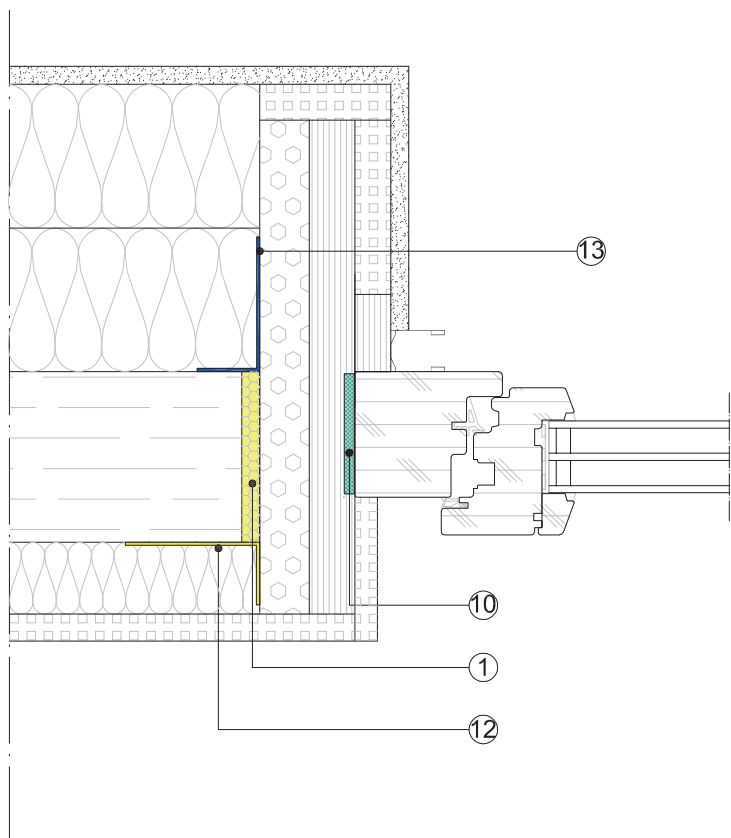


13

SERRAMENTI su struttura in legno XLam

Posa con monoblocco -
con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

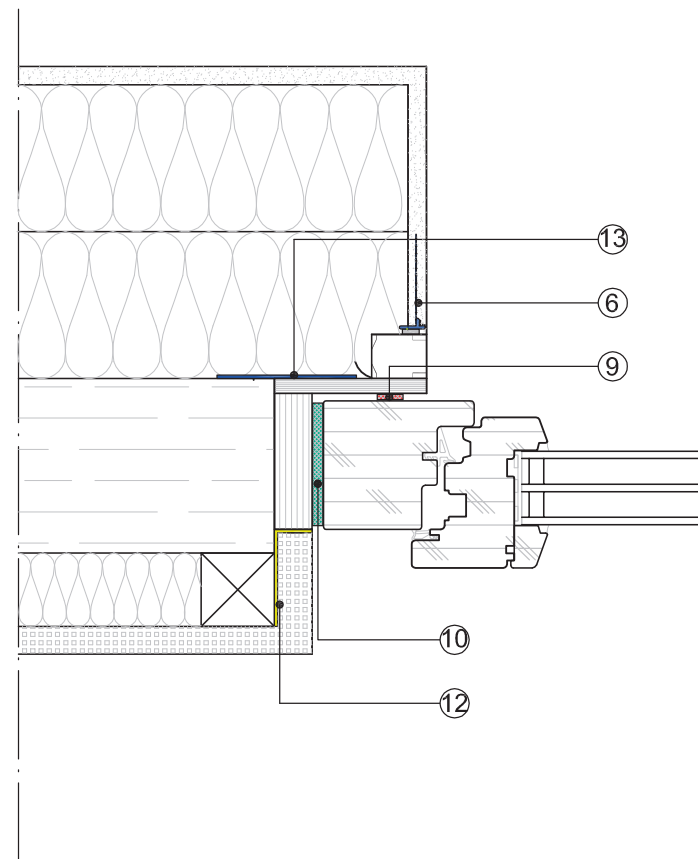
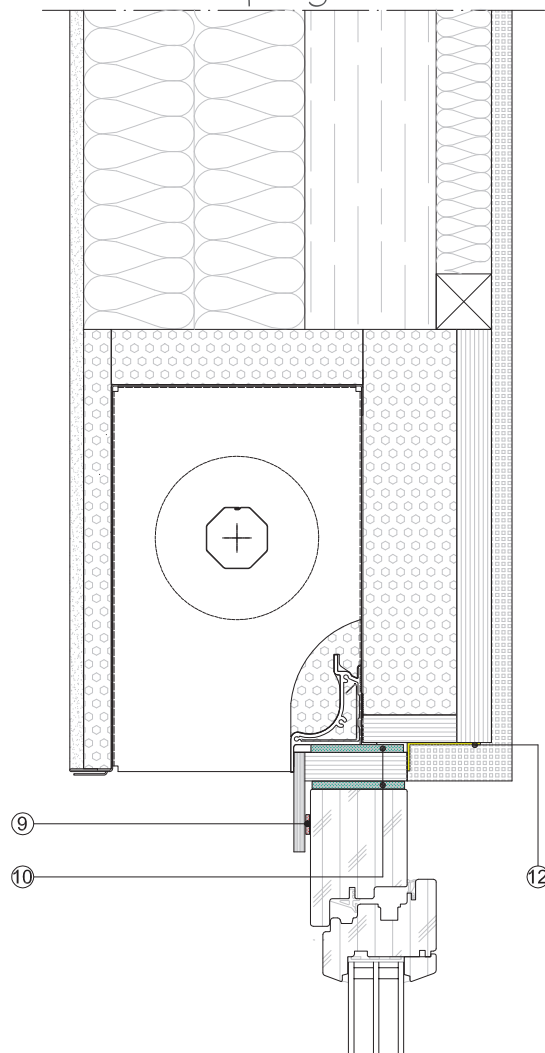
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com



SERRAMENTI su struttura in legno XLam

Posa con controtelaio -
Posa a filo esterno della parete in legno XLam, con cappotto e
cassonetto coibentato per avvolgibile
secondo la norma UNI 11673-1:2017

... soluzione costruttiva completa e garantita



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

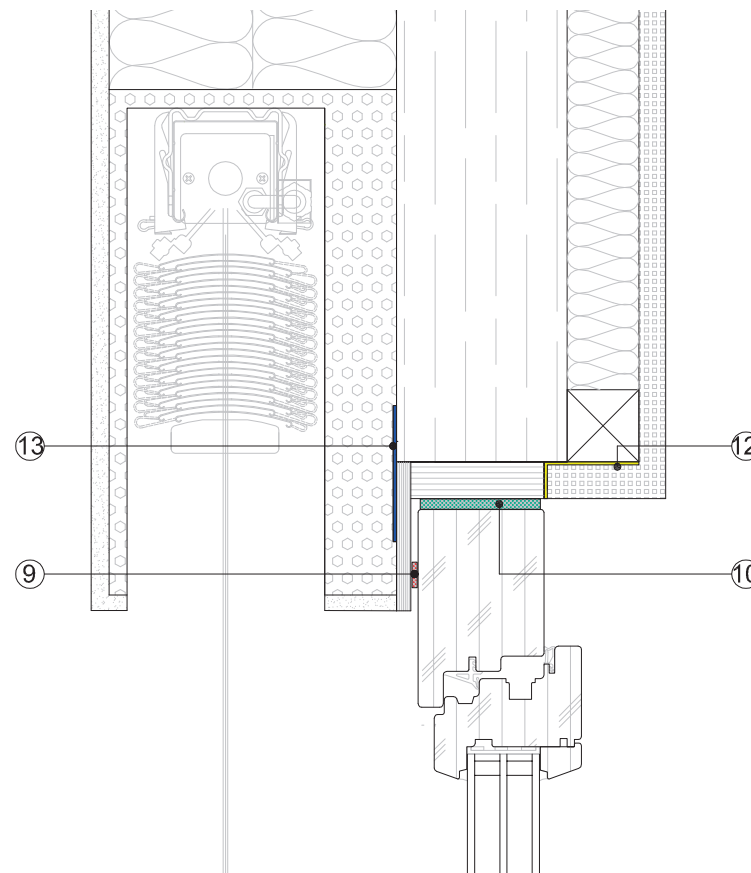
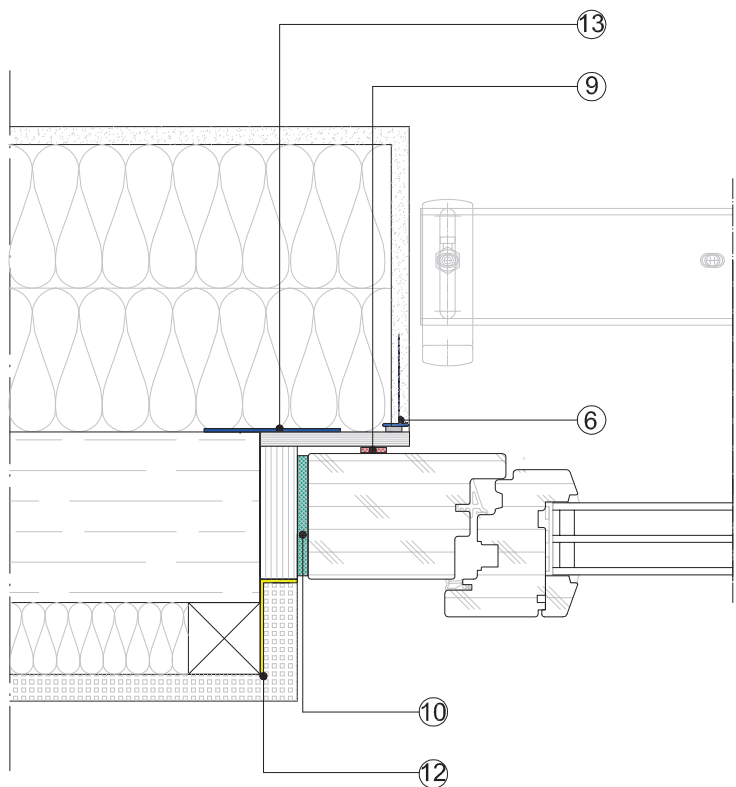
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in legno XLam

... soluzione costruttiva completa e garantita

Posa con controtelaio -
Posa a filo esterno della parete in legno XLam, con
cappotto e cassonetto frangisole
secondo la norma UNI 11673-1:2017



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

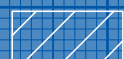


SERRAMENTI

su struttura in legno a telaio

Serramenti su struttura in legno a telaio

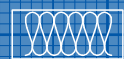
- Posa senza controtelaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto
- Posa con controtelaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto
- Posa nel cappotto, con struttura in legno a telaio
- Posa con controtelaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto e cassonetto frangisole



muratura



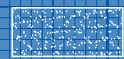
legno strutturale



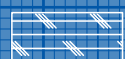
coibente



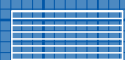
coibente alta resistenza a compressione



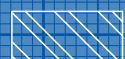
intonaco



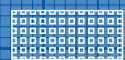
legno lamellare giuntato



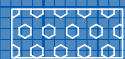
legno multistrato



davanzale



lastra fibrogesso

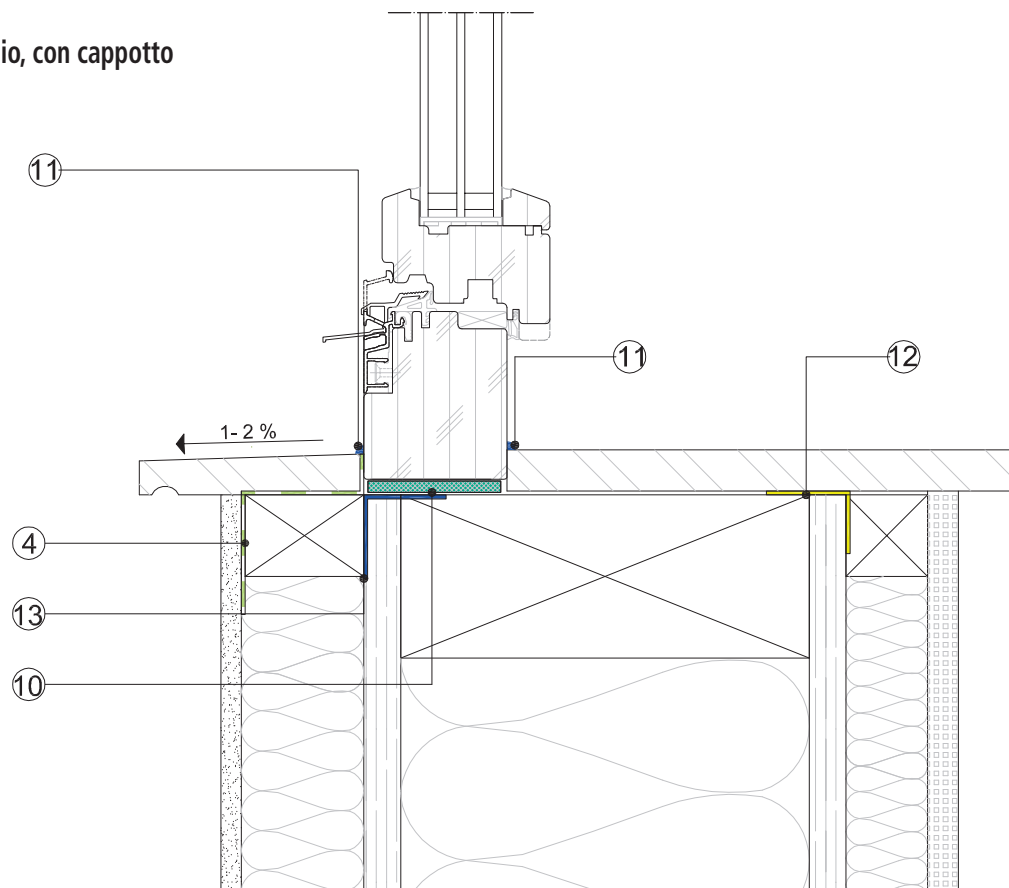
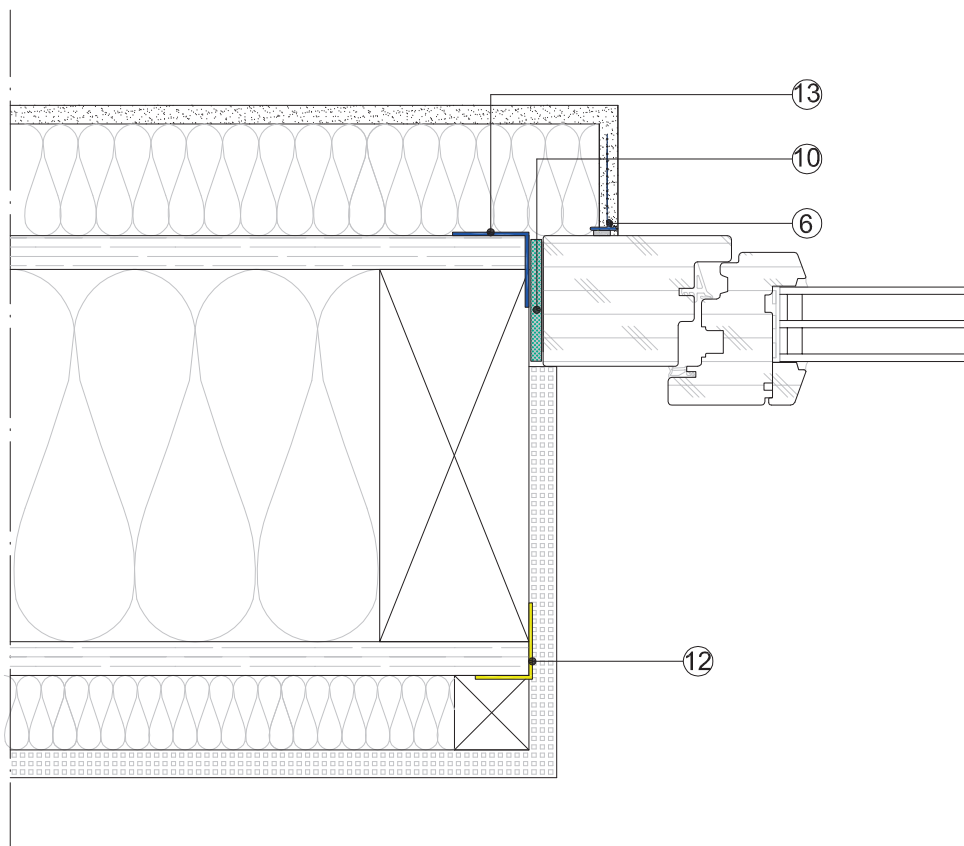


coibentazione cassonetti

SERRAMENTI su struttura in legno a telaio

... soluzione costruttiva completa e garantita

Posa senza contro telaio -
Posa a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

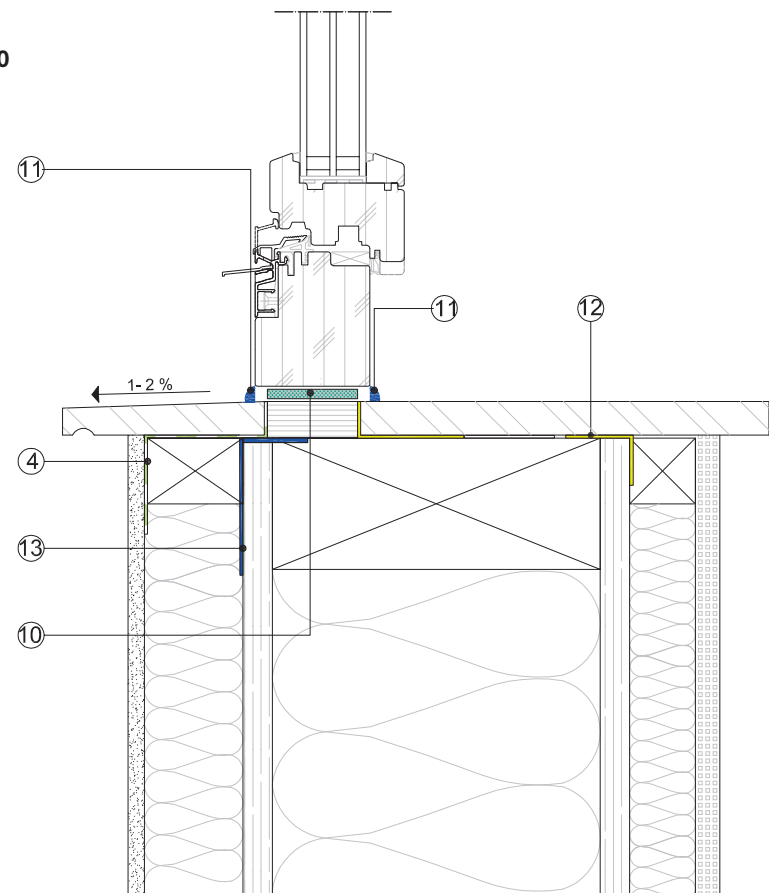
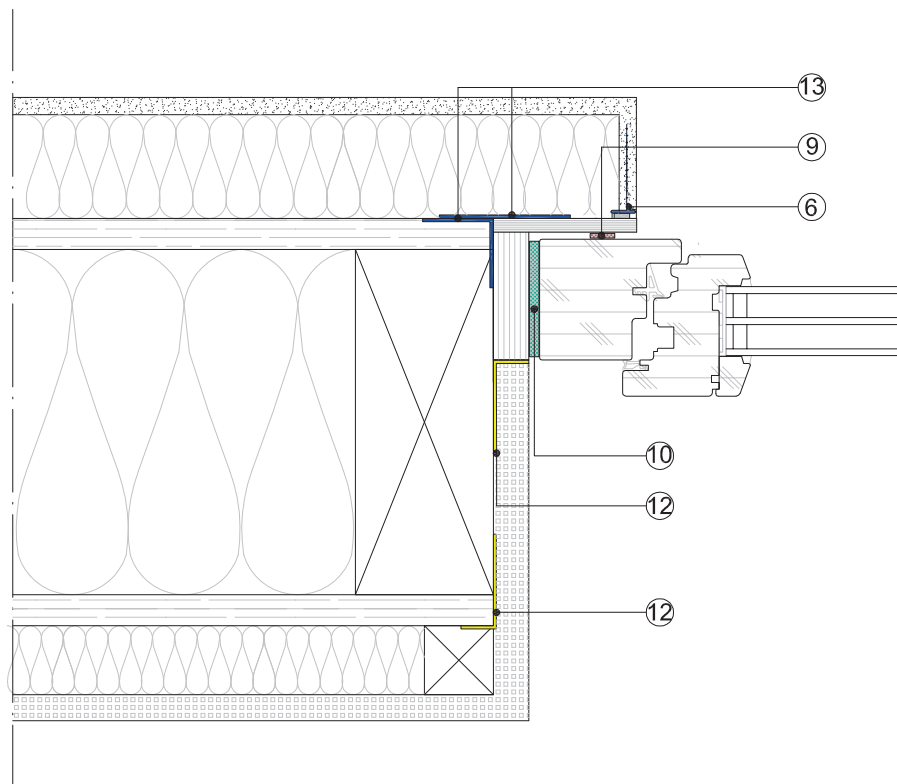
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riewega.com



SERRAMENTI su struttura in legno a telaio

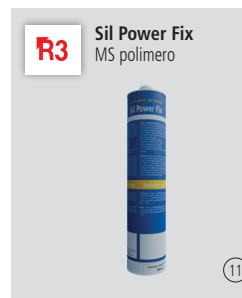
... soluzione costruttiva completa e garantita

Posa con controtelaio -
Posa a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto
secondo la norma UNI 11673-1:2017



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |

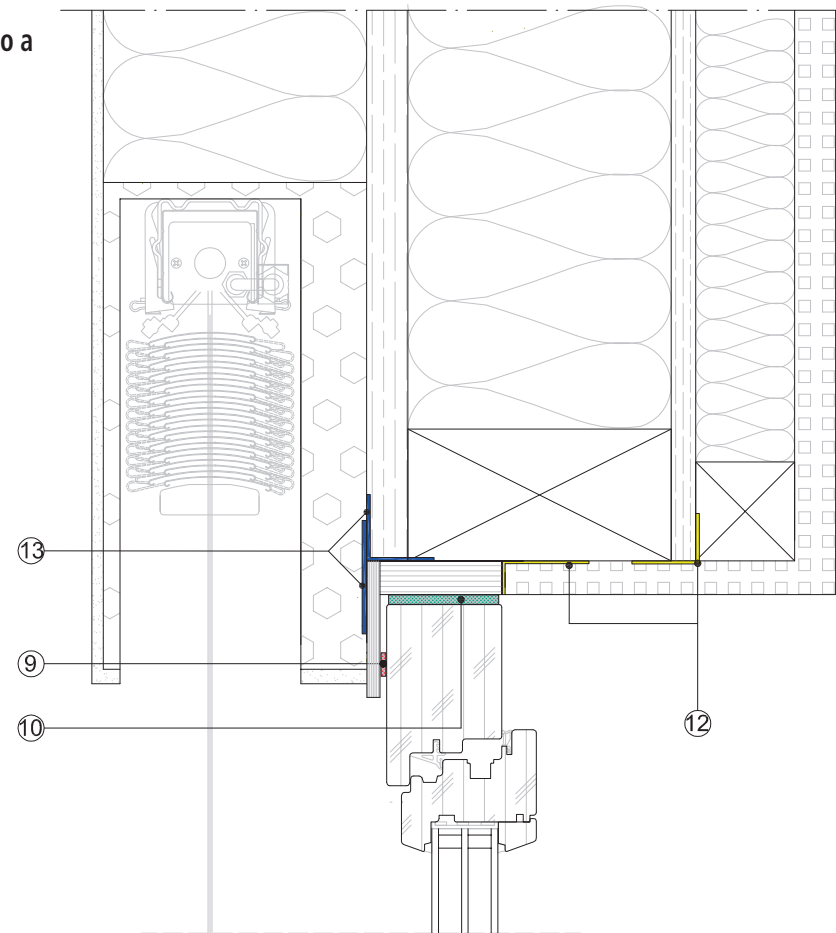
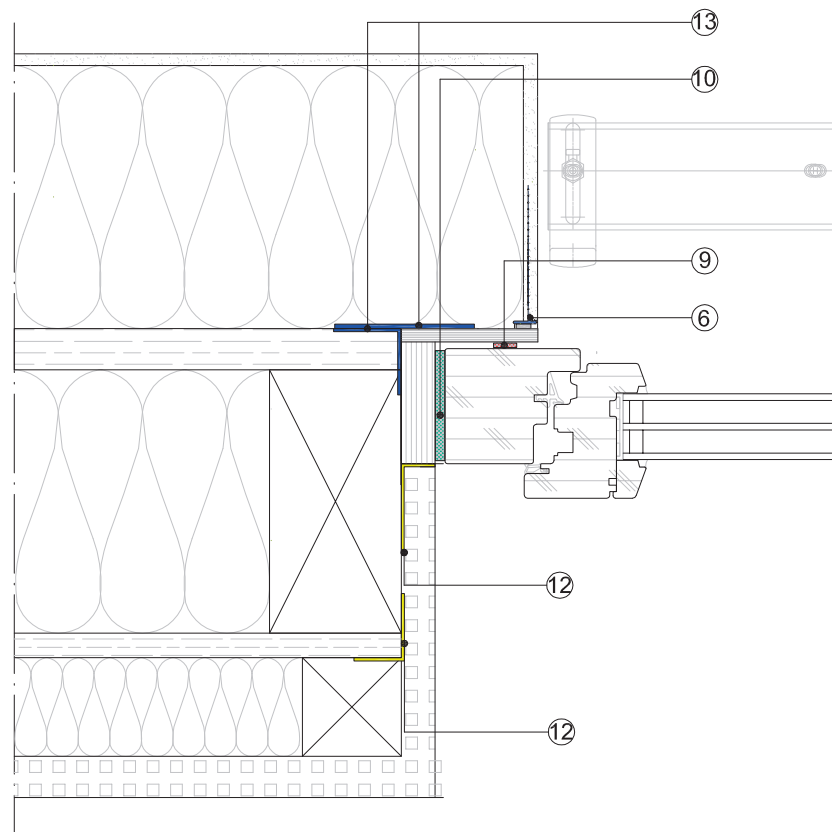
Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com



SERRAMENTI su struttura in legno a telaio

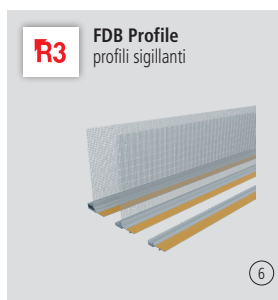
... soluzione costruttiva completa e garantita

Posa con controltaio, a filo esterno della parete in legno a telaio, con cappotto e cassonetto frangisole secondo la norma UNI 11673-1:2017



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Elastic Foam | 6 FDB Profile W23 | 11 Sil Power Fix |
| 2 FDB Vario (o FDB INT) | 7 FDB Profile W29 Pro | 12 Tape Corner (o Tape 1 PAP) |
| 3 FDB Vario (o FDB EXT) | 8 FDB Profile W29 Pro K | 13 Tape Corner (o Tape 1 PE) |
| 4 AIR Coll 150 X | 9 GAE BG1 | |
| 5 FDB Profile A11 | 10 GAE Trio | |



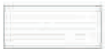




















Per schede tecniche e istruzioni d'uso dei prodotti consultare www.riwega.com

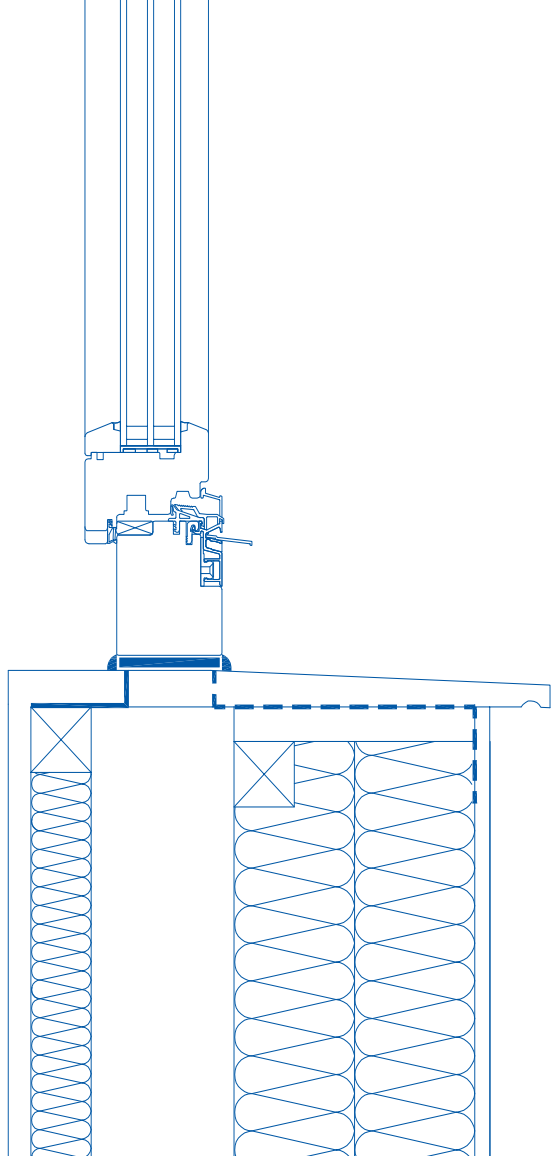


SERRAMENTI

Legenda materiali

... soluzione costruttiva completa e garantita

	Muratura	①		Elastic Foam
	Legno Strutturale	②		FDB Vario (o FDB INT)
	Isolante	③		FDB Vario (o FDB EXT)
	Isolante alta resistenza a compressione	④		AIR Coll 150 X
	Intonaco	⑤		FDB Profile A11
	Legno Lamellare giuntato	⑥		FDB Profile W23
	Legno multistrato	⑦		FDB Profile W29 Pro
	Davanzali	⑧		FDB Profile W29 Pro K
	Lastre in fibrogesso	⑨		GAE BG1
	Coibentazione cassonetti	⑩		GAE TRIO
		⑪		Sil Power Fix
		⑫		Tape Corner (o Tape 1 PAP)
		⑬		Tape Corner (o Tape 1 PE)



 **Riwega**[®]

member of  **Ergepearl** group

Via Isola di Sopra, 28 I-39044 Egna (BZ)
Tel. +39 0471 827 500 Fax +39 0471 827 555
info@riwega.com