

Dalla certificazione di prodotto alla posa certificata: Responsabilità tutele e strumenti di vendita

Surano 13 Ottobre 2018



[1] IL REGOLAMENTO 305/2011 PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE



Introduzione

Cosa ci impegniamo a garantire?

Prestazioni termiche

Prestazioni acustiche

Sicurezza

Stabilità meccanica

Prestazioni di tenuta all'aria

Prestazioni di tenuta all'acqua

Prestazioni speciali

...



LA DOP promette le prestazioni

INTRODUZIONE

28.02.2011

Seduta in cui il Consiglio Europeo ha adottato, senza dibattito, il testo finale relativo al nuovo Regolamento per i Prodotti da Costruzione 305/2011 (CPR), terminando con ciò la procedura legislativa ordinaria che ha visto l'abrogazione della Direttiva CPD 89/106/CEE (CPD).

25.04.2011

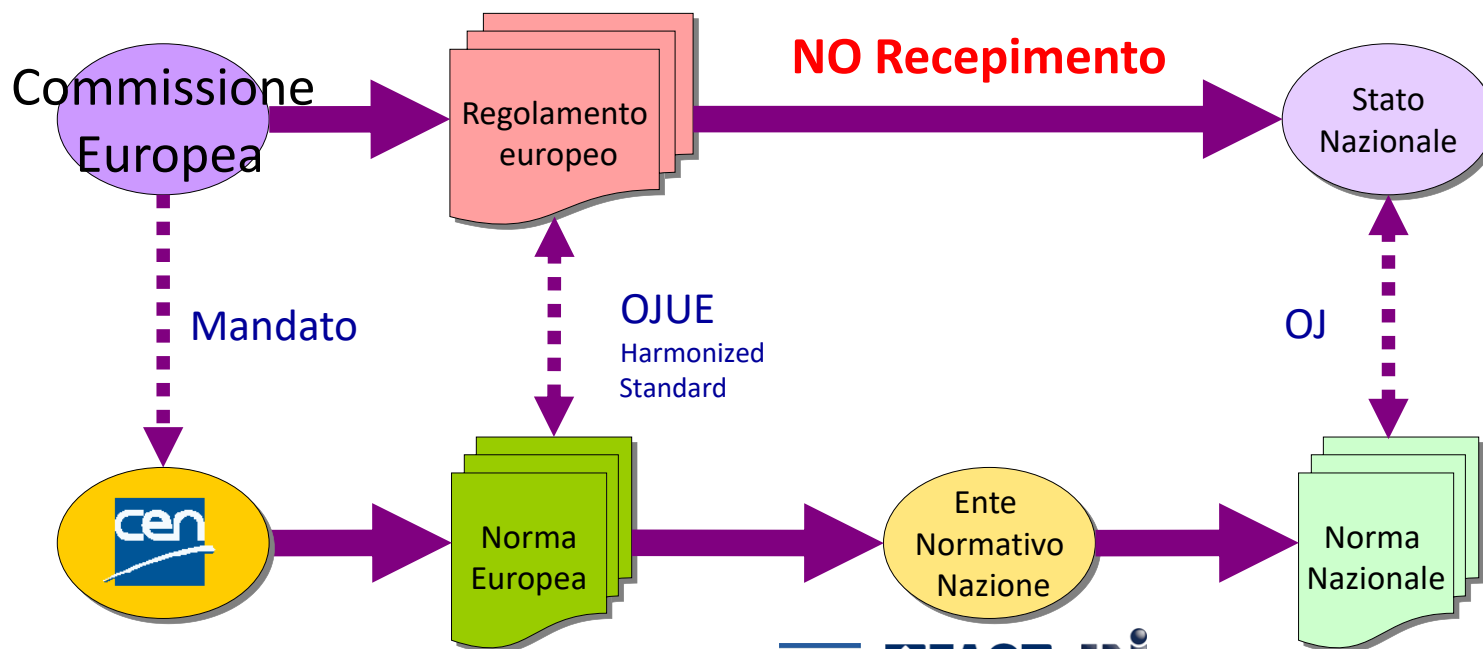
Il CPR, che sostituisce la CPD, entra formalmente in vigore e diventa direttamente applicabile in tutti gli Stati membri

01.07.2013

Il CPR diventa effettivamente applicabile

INTRODUZIONE

Il Regolamento, a differenza della direttiva NON ha bisogno di essere recepito formalmente dai singoli stati membri, ma è immediatamente applicabile nei confronti degli stessi:



OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Articolo 3 – Requisiti di base delle opere di costruzione e caratteristiche essenziali dei prodotti da costruzione

1. RESISTENZA MECCANICA E STABILITÀ
2. SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO
3. IGIENE, SALUTE E AMBIENTE
4. SICUREZZA E ACCESSIBILITÀ NELL'USO
5. PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE
6. RISPARMIO ENERGETICO E RITENZIONE DEL CALORE
7. **USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI**

introduzione del concetto di impatto sul ciclo di vita

- a) il riutilizzo o la riciclabilità delle opere di costruzione, dei loro materiali e delle loro parti dopo la demolizione;
- a) la durabilità delle opere di costruzione;
- b) l'uso, nelle opere di costruzione, di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili

NB

Sarà necessario aspettare le prossime linee guida del CEN per capire come questo settimo requisito sarà trasferito in termine di caratteristiche essenziali per i prodotti da costruzione. In ogni caso vi dovrà essere la **revisione** dei mandati di normazione al CEN e di conseguenza delle relative norme di prodotto armonizzate.

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 1	Resistenza meccanica e stabilità
<p>1. Resistenza meccanica e stabilità</p> <p>Le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo che i carichi cui possono essere sottoposti durante la realizzazione e l'uso non provochino:</p> <ul style="list-style-type: none">a) il crollo, totale o parziale, della costruzioneb) gravi ed inammissibili deformazionic) danni ad altre parti delle opere di costruzione, o a impianti principali o accessori, in seguito a una grave deformazione degli elementi portantid) danni accidentali sproporzionati alla causa che li ha provocati.	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 2	Sicurezza in caso di incendio
<p>2. Sicurezza in caso di incendio</p> <p>Le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo che, in caso di incendio:</p> <ul style="list-style-type: none">a) la capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinatob) la generazione e la propagazione del fuoco e del fumo al loro interno siano limitatec) la propagazione del fuoco a opere di costruzione vicine sia limitatad) gli occupanti possano abbandonare le opere di costruzione o essere soccorsi in altro modoe) si tenga conto della sicurezza delle squadre di soccorso	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 3	Igiene, salute e ambiente
<p>3. Igiene, salute e ambiente</p> <p>Le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo da non rappresentare, durante il loro intero ciclo di vita, una minaccia per l'igiene o la salute e la sicurezza dei lavoratori, degli occupanti o dei vicini e da non esercitare un impatto eccessivo, per tutto il loro ciclo di vita, sulla qualità dell'ambiente o sul clima, durante la loro costruzione, uso e demolizione, in particolare a causa di uno dei seguenti eventi:</p> <ul style="list-style-type: none">a) sviluppo di gas tossicib) emissione di sostanze pericolose, composti organici volatili (VOC), gas a effetto serra o particolato pericoloso nell'aria interna o esterna	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 3	Igiene, salute e ambiente
<p>3. Igiene, salute e ambiente</p> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none">c) emissioni di radiazioni pericolosed) dispersione di sostanze pericolose nelle falde acquifere, nelle acque marine, nelle acque di superficie o nel suoloe) dispersione di sostanze pericolose o di sostanze aventi un impatto negativo sull'acqua potabilef) scarico scorretto di acque reflue, emissione di gas di combustione o scorretta eliminazione di rifiuti solidi o liquidig) umidità in parti o sulle superfici delle opere di costruzione.	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 4	Sicurezza nell'impiego
<p>4. Sicurezza nell'impiego</p> <p>Le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo che il loro funzionamento o uso non comporti rischi inaccettabili di incidenti o danni, come scivolamenti, cadute, collisioni, ustioni, folgorazioni, ferimenti a seguito di esplosioni o furti.</p> <p>In particolare, le opere di costruzione devono essere progettate e realizzate tenendo conto dell'accessibilità e dell'utilizzo da parte di persone disabili.</p>	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 5	Protezione contro il rumore
<p>5. Protezione contro il rumore</p> <p>Le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo che il rumore cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità si mantenga a livelli che non nuocciano alla loro salute e tali da consentire soddisfacenti condizioni di sonno, di riposo e di lavoro.</p>	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 6	Risparmio energetico e ritenzione di calore
<p>6. Risparmio energetico e ritenzione di calore</p> <p>Le opere di costruzione e i relativi impianti di riscaldamento, raffreddamento, illuminazione e aerazione devono essere concepiti e realizzati in modo che il consumo di energia richiesto durante l'uso sia moderato, tenuto conto degli occupanti e delle condizioni climatiche del luogo.</p> <p>Le opere di costruzione devono inoltre essere efficienti sotto il profilo energetico e durante la loro costruzione e demolizione deve essere utilizzata quanta meno energia possibile.</p>	

OGGETTO E REQUISITI DI BASE

Allegato I

CPR	
Requisito 7	Uso sostenibile delle risorse naturali
<p>7. Uso sostenibile delle risorse naturali</p> <p>Le opere di costruzione devono essere concepite, realizzate e demolite in modo che l'uso delle risorse naturali sia sostenibile e garantisca in particolare quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none">a) il riutilizzo o la riciclabilità delle opere di costruzione, dei loro materiali e delle loro parti dopo la demolizioneb) la durabilità delle opere di costruzionec) l'uso, nelle opere di costruzione, di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili	

Articolo 2 – Definizioni

28) “**ciclo di vita**”, le fasi consecutive e collegate della vita di un prodotto da costruzione, dall'acquisizione della materia prima o dalla generazione a partire da risorse naturali allo smaltimento finale.

LA DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

Articolo 4 e 6 – Dichiarazione di Prestazione

La Dichiarazione di Conformità lascia il posto alla **Dichiarazione di Prestazione (DoP)**

Il fabbricante redige obbligatoriamente una dichiarazione di prestazione quando ed ogni volta che immette il proprio prodotto sul mercato.

Perché ciò avvenga è necessario che esista:

- ✓ una norma armonizzata (HS)
- ✓ una valutazione tecnica europea ETA (European Technical Assessment)
- ✓ un ETA esistente (European Technical Approval) per il restante periodo di validità

NB

L'attuale Dichiarazione di Conformità attesta la conformità di un prodotto ai requisiti di una Specifica Tecnica (Art. 13 CPD).

La Dichiarazione di Prestazione descrive le prestazioni dei prodotti in relazione alle caratteristiche essenziali conformemente alle specifiche tecniche pertinenti (Art. 6 CPR)



LA DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

Contenuto della Dichiarazione di Prestazione

La Dichiarazione di Prestazione contiene in particolare le seguenti informazioni:

- a) il riferimento del prodotto-tipo per il quale la dichiarazione di prestazione è stata redatta;
- b) il sistema o i sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione (allegato V);
- c) il numero di riferimento e la data di pubblicazione della norma armonizzata o della valutazione tecnica europea usata per la valutazione di ciascuna caratteristica essenziale;
- d) se del caso, il numero di riferimento della documentazione tecnica specifica usata ed i requisiti ai quali il fabbricante dichiara che il prodotto risponda.

LA DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

Contenuto della Dichiarazione di Prestazione

La dichiarazione di prestazione contiene altresì:

- a) **l'uso o gli usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla specifica tecnica armonizzata applicabile;**
- b) l'elenco delle **caratteristiche essenziali** secondo quanto stabilito nella specifica tecnica armonizzata per l'uso o gli usi previsti dichiarati;
- c) **la prestazione di almeno una delle caratteristiche essenziali** del prodotto da costruzione pertinenti all'uso o agli usi previsti dichiarati;
- d) se del caso, la prestazione del prodotto da costruzione, espressa in livelli o classi, o in una descrizione, ove necessario sulla base di un calcolo, in relazione alle sue caratteristiche essenziali

(continua)

LA DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

Contenuto della Dichiarazione di Prestazione

(segue)

- e) la **prestazione delle caratteristiche essenziali del prodotto** da costruzione **concernenti l'uso o gli usi previsti**, tenendo conto delle disposizioni relative all'uso o agli usi previsti nel luogo in cui il fabbricante intenda immettere il prodotto da costruzione sul mercato;
- f) per le caratteristiche essenziali elencate, per le quali non sia dichiarata la prestazione, le lettere «**NPD**» (**nessuna prestazione determinata**);
- g) qualora per il prodotto in questione sia stata rilasciata una valutazione tecnica europea, **la prestazione del prodotto da costruzione** (espressa in livelli o classi o in una descrizione) in relazione a tutte le caratteristiche essenziali contenute nella corrispondente valutazione tecnica europea.

LA DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

Dichiarazione di Prestazione

NB

Al fine di evitare una Dichiarazione di Prestazione «vuota», deve essere dichiarata la prestazione almeno di una delle caratteristiche essenziali di un prodotto da costruzione che sono pertinenti all'uso o agli usi dichiarati.

Fornitura della Dichiarazione di Prestazione (Art. 7)

*“È fornita una copia della dichiarazione di prestazione di ciascun prodotto messo a disposizione sul mercato, in **forma cartacea** o su **supporto elettronico**”.*

Esempio
DoP (CPR)



www.aria4.it

SISTEMI DI VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE

Sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione (Art. 28)

I Sistemi di Attestazione della Conformità (**SAC**) previsti nella CPD diventano **Sistemi di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione (SVVCP)**.

Nel **CPR** abbiamo **cinque sistemi SAC (1+, 1, 2+, 3 e 4)**

Nella sostanza i sistemi previsti dal CPR non si discostano da quelli previsti dalla CPD, basandosi sempre su prove di tipo (TT) e controllo della produzione di fabbrica (FPC), ispezione iniziale dello stabilimento di produzione, sorveglianza e verifica continua della produzione in fabbrica e prove di controllo (audit test). Le principali differenze sono dovute alla semplificazione dei livelli (**eliminazione del sistema 2**) e delle prove di controllo (audit test) con **prelevamento dei campioni solamente in fabbrica** e non più anche dal mercato e dal cantiere come previsto dalla CPD.

SISTEMI DI VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE

Sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione (art. 28)

Sistemi di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione (SVVCP) secondo il Regolamento (UE) n. 305/2011 Prodotti da Costruzione (CPR)

Sistemi di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione	Controllo di Produzione in Fabbrica (FPC)	Ispezione iniziale e del FPC	Sorveglianza continua	Prove Iniziali di Tipo (ITT)	Altre prove su campioni prelevati secondo il piano di prove prescritto	Prove di controllo di campioni Prelevati solo in fabbrica
Sistema 1 +	Fabbricante	Organismo Notificato	Organismo Notificato	Organismo Notificato	Fabbricante	Organismo Notificato
Sistema 1	Fabbricante	Organismo Notificato	Organismo Notificato	Organismo Notificato	Fabbricante	-
Sistema 2 +	Fabbricante	Organismo Notificato	Organismo Notificato	Fabbricante	Fabbricante	-
Sistema 3	Fabbricante	-	-	Organismo Notificato	-	-
Sistema 4	Fabbricante	-	-	Fabbricante	-	-

PROCEDURE SEMPLIFICATE

Procedure semplificate (Capo VI)

Articolo 36

c) il prodotto da costruzione è un insieme di componenti che il fabbricante stesso assembla in base a precise istruzioni del fornitore dell'insieme o di un suo componente, il quale ha già sottoposto a prove l'insieme o il componente per una o più caratteristiche essenziali conformemente alla pertinente specifica tecnica armonizzata.

Se queste condizioni sono soddisfatte, **il fabbricante può usare i risultati di prova ottenuti** da un altro fabbricante o fornitore di sistemi **solo con l'autorizzazione di tale fabbricante o fornitore di sistemi**, che resta responsabile dell'esattezza, affidabilità e stabilità di tali risultati di prova.

Procedura di CASCADING ITT

NB

Nel caso di prodotti che rientrano nel **SVVCP 1 o 1+**, qualora rientrino nelle *aree di prodotto* di cui all'Allegato IV – Tab. 1, la *documentazione tecnica appropriata* è verificata da un **Organismo Notificato**

MARCATURA CE E LA POSA IN OPERA

LA MARCATURA CE DEI
SERRAMENTI COPRE
LA
COMMERCIALIZZAZIO
NE DEI PRODOTTI

LA MARCATURA CE DEI
SERRAMENTI NON
COPRE LA POSA IN
OPERA

IL PRODUTTORE È
TENUTO A FORNIRE
INDICAZIONI IN
MERITO ALLA
CORRETTA
INSTALLAZIONE ED
USO DEI PROPRI
PRODOTTI

L'ORIENTAMENTO DELLA
GIURISPRUDENZA
ITALIANA E COMUNITARIA
È QUELLO DI CONSIDERARE
LE PRESTAZIONI DEL
PRODOTTO INTESO
"POSATO IN OPERA" E NON
"A PIÈ D'OPERA"

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

MARCATURA CE E LA POSA IN OPERA

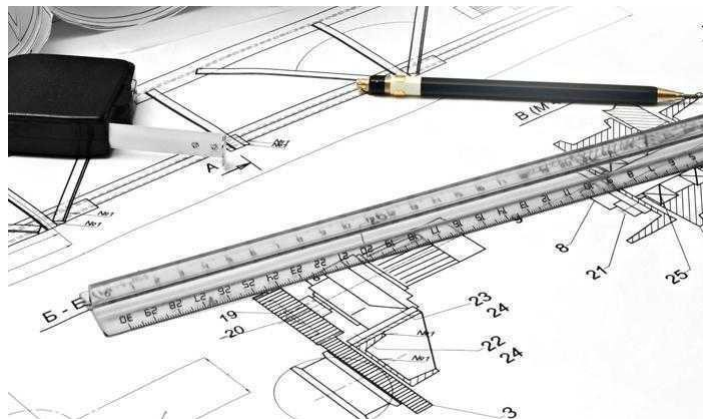


[2] LA DESTINAZIONE D'USO DEL SERRAMENTO: La norma UNI 11173 Prestazioni e sicurezza



SICUREZZA E SCELTA DEI SERRAMENTI

Come si scelgono le prestazioni degli infissi?



- Norma nazionale: UNI 11173:2015 "*Finestre, porte e facciate continue. Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico*"
- È una norma italiana di per sé **non cogente** (come tutte le norme), ma è contemplata dalla Direttiva sulla Sicurezza dei Prodotti
- Quindi, un prodotto si ritiene sicuro se è conforme a questa norma
- La scelta del serramento spetta in ogni caso al progettista dell'edificio

SICUREZZA E SCELTA DEI SERRAMENTI

PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Scelta della permeabilità all'aria del serramento

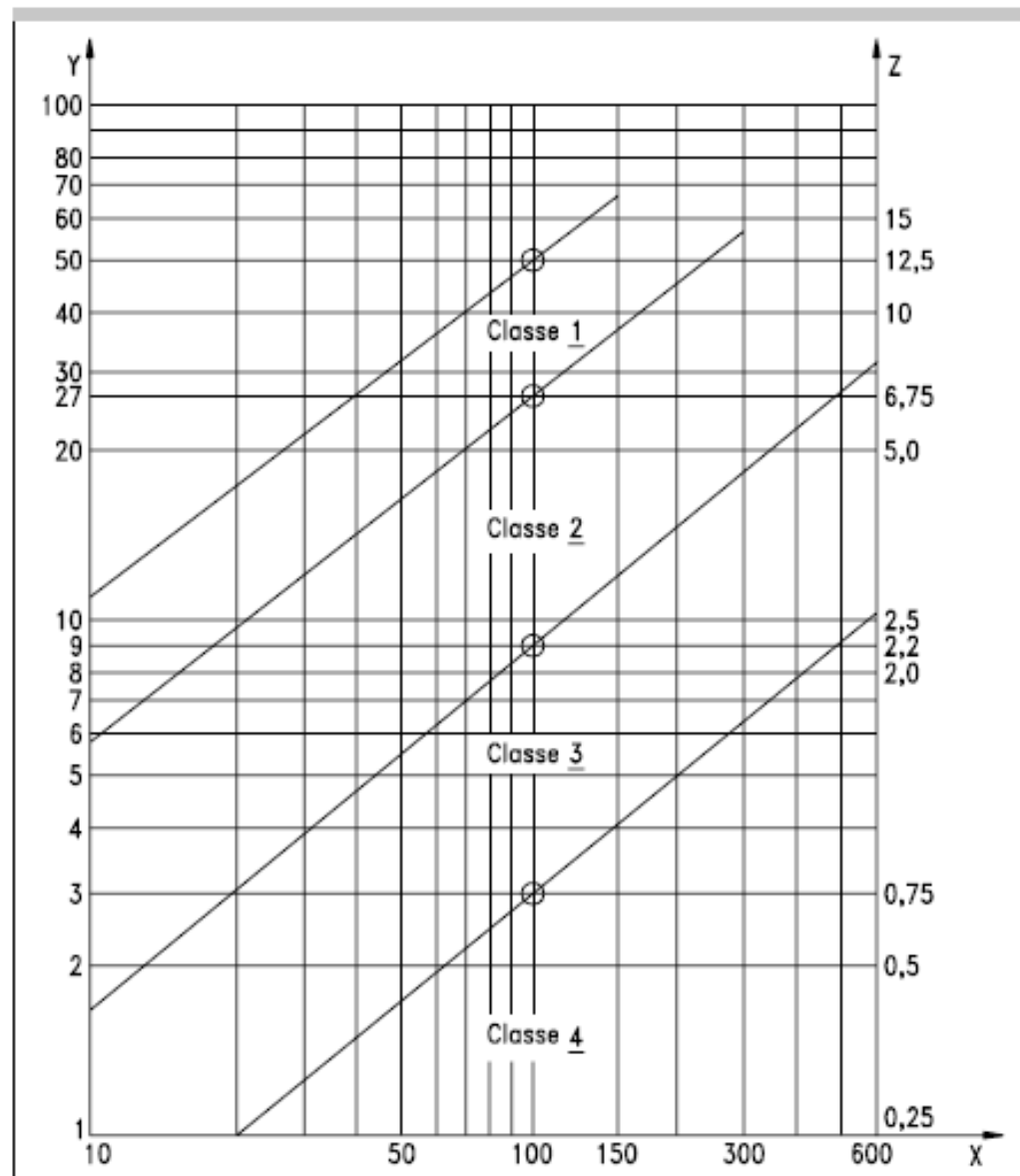
- I serramenti sono classificati secondo la permeabilità all'aria in 4 classi secondo UNI EN 12207
- Le classi sono 1-2-3-4 (la 4 è la migliore): il criterio è il passaggio d'aria inferiore a valori prefissati (50-27-9-3 m³/hm² alla pressione di 100 Pa)
- Aspetti da considerare nella scelta:
 - Rugosità del terreno (centro, periferia, edificio isolato)
 - Zona di vento
 - Zona climatica
 - Altezza dell'edificio
- La classe 4 (massima) si raggiunge abbastanza semplicemente

SICUREZZA E SCELTA DEI SERRAMENTI

PERMEABILITÀ ALL'ARIA














Classi di permeabilità
all'aria
(UNI EN 12207)

X Pressione in Pa
Y $\text{m}^3/\text{h m}^2$ dell'area totale
Z $\text{m}^3/\text{h m}$ di apertura giunti



SICUREZZA E SCELTA DEI SERRAMENTI

PERMEABILITÀ ALL'ARIA - *Scala Beaufort*

Scala	Situazione	Effetti del vento	Km/h	Pa	
0	Calma	Bonaccia, il fumo sale verticalmente	0	-	
1	Bava di vento	La direzione del vento è indicata dal fumo	5	-	
2	Brezza leggera	Si sente il vento in faccia e la banderuola si muove	11	-	
3	Brezza tesa	Le foglie ed i piccoli rami si muovono	19	-	
4	Vento moderato	Si sollevano carta e polvere, si muovono i rami più sottili	30	42	
5	Vento teso	Incominciano ad oscillare i piccoli alberi	35	58	
6	Vento fresco	Si muovono i grossi rami, è difficile usare l'ombrello	45	93	
7	Vento forte	Si muovono i grossi alberi, difficoltà a camminare controvento	55	142	
8	Burrasca	Si rompono i rami degli alberi, è molto difficile camminare all'aperto	65	200	
9	Burrasca forte	Cadono le tegole dai tetti	80	304	
10	Tempesta	Sradicamento degli alberi	95	426	
11	Tempesta violenta	Danni gravi ai fabbricati	110	563	
12	Uragano	Danni ingentissimi	120	676	

CRITICITÀ

INFISSI – La posa in opera: problematiche



CRITICITÀ

INFISSI – La posa in opera: problematiche



CRITICITÀ

EDIFICI A BASSO CONSUMO ENERGETICO

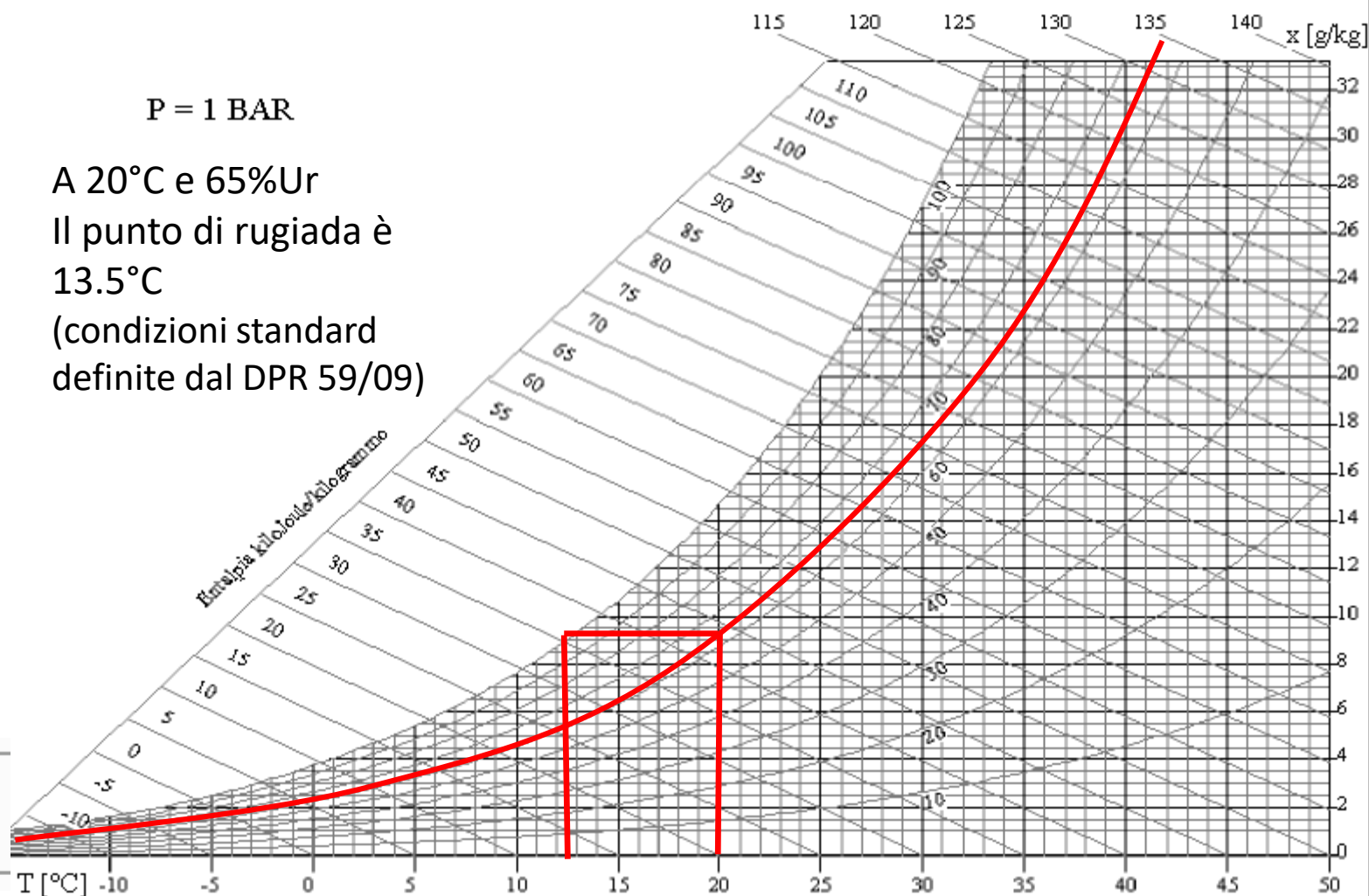
Il problema del punto di rugiada

$P = 1 \text{ BAR}$

A 20°C e $65\%U_r$

Il punto di rugiada è
 13.5°C

(condizioni standard
definite dal DPR 59/09)



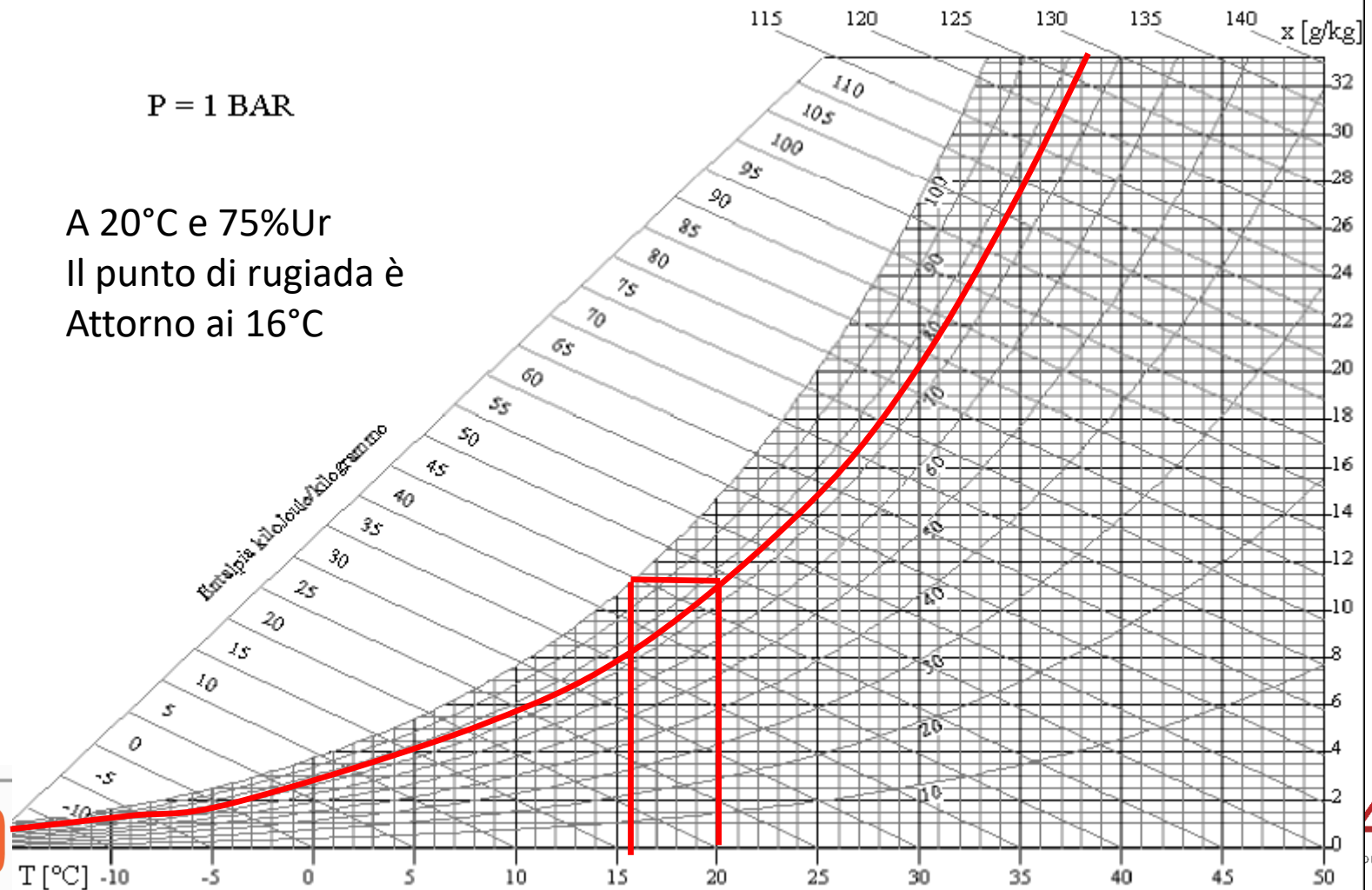
CRITICITÀ

EDIFICI A BASSO CONSUMO ENERGETICO

Il problema del punto di rugiada

$P = 1 \text{ BAR}$

A 20°C e $75\%U_r$
Il punto di rugiada è
Attorno ai 16°C



CRITICITÀ

PONTE TERMICO NON CORRETTO

Conseguenze della non correzione del ponte termico



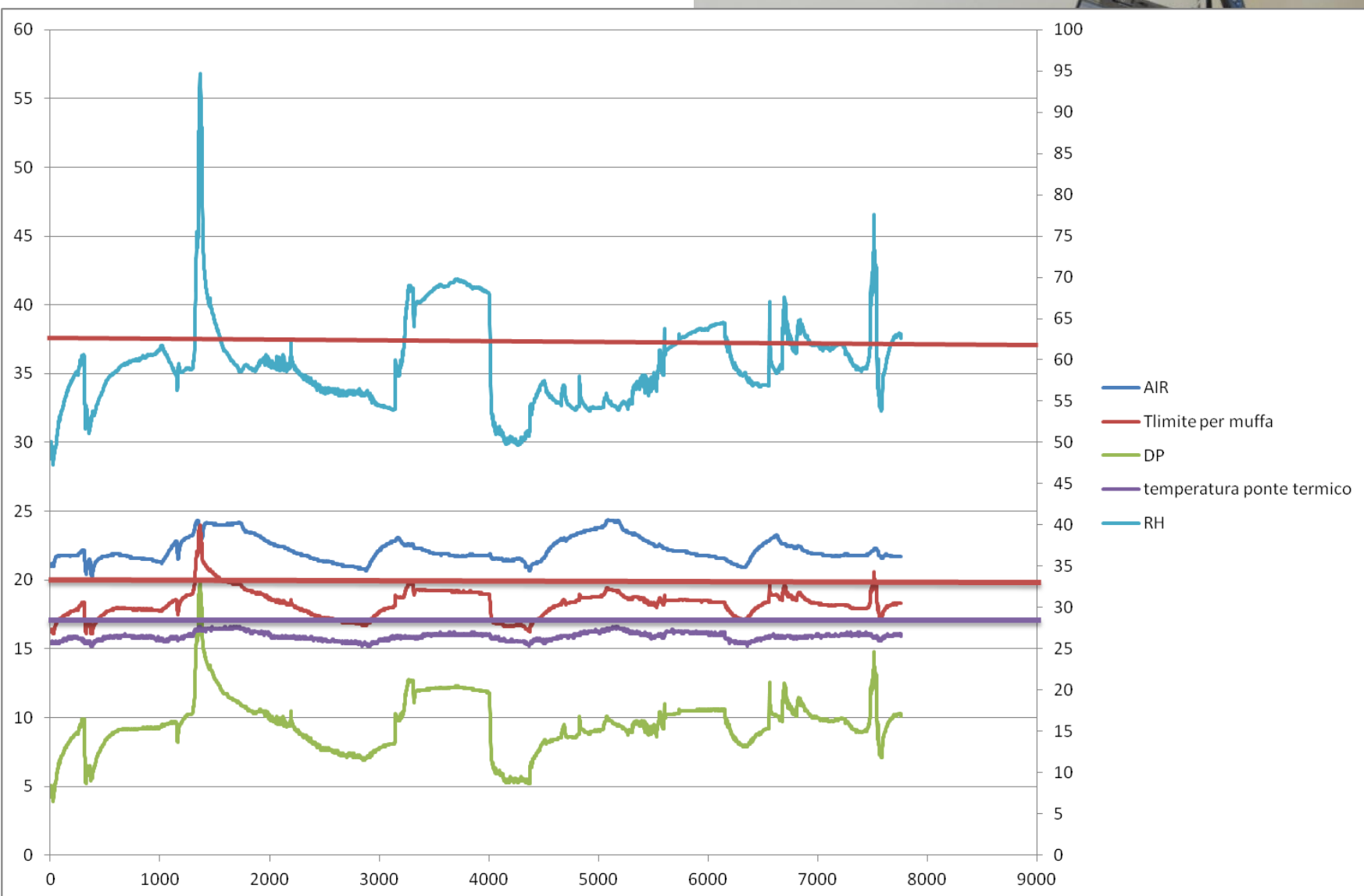
Esempio di danni alle strutture portanti provocato dal ponte termico

CRITICITÀ

SALUBRITÀ DEGLI AMBIENTI – Problematiche connesse



RILEVAZIONI AMBIENTALI



RILEVAMENTI INTERNI



TENUTA ALL'ARIA

Secondo la VECCHIA versione della UNI 11173

- Permeabilità all'aria: scelta in funzione di zona di vento, altezza dell'edificio, rugosità del terreno
- La classe 4 (la più alta) si raggiunge in maniera abbastanza semplice, e permette di soddisfare qualsiasi esigenza

prospetto 8 Scelta della classe di permeabilità all'aria

Tipo di esposizione dell'edificio		Classi di rugosità del terreno ³⁾								
		Classe A Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m			Classi B e C Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.), aree urbane in cui meno del 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m, aree suburbane, industriali, boschive			Classe D Aree prive di ostacoli o con, al più, rari ostacoli isolati: aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innestate o ghiacciate, ecc.		
Zona di vento ⁴⁾	Altezza dell'edificio (m)	Zone climatiche ⁵⁾			Zone climatiche			Zone climatiche		
		A B	C D E	F	A B	C D E	F	A B	C D E	F
1	10	-	2	3	-	2	3	-	2	3
	20	-	2	3	-	3	3	-	3	3
	40	-	3	3	-	3	3	-	3	3
	60	-	3	3	-	3	3	-	4	4
	80	-	4	4	-	4	4	-	4	4
	100	-	4	4	-	4	4	-	4	4
2	10	-	2	3	-	2	3	-	2	3
	20	-	2	3	-	3	3	-	3	3
	40	-	3	3	-	3	3	-	3	3

TENUTA ALL'ARIA

Secondo la NUOVA versione della UNI 11173

prospetto

1

Scelta della classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni manuali e motorizzati (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti (secondo UNI EN 12207)	Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)
2	$p \leq 400$
3	$400 < p \leq 800$
4	$p > 800$

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

TENUTA ALL'ARIA

Metodo tabellare per la determinazione della permeabilità all'aria

Table I.1 — Air permeability, classification of products with described product characteristics

Product specification	Class according to EN 14351-1, 4.14 and according to EN 12207
External pedestrian doorsets with a continuous weather stripping under appropriate compression	1
Fixed and openable windows with a continuous weather stripping under appropriate compression	2
Fixed lights with seal or sealant to the infilling	3

TENUTA ALL'ACQUA

Scelta della Tenuta all'acqua del serramento (VECCHIA NORMA)

- Classi 0-1A-2A-3A-4A-5A-6A-7A-8A-9A-EXXX (UNI EN 12208)
- Non classificabile (classe 0) – nessuna infiltrazione d'acqua alla pressione di 50-100-150-200-250-300-350-400-450-600->600 Pa
- Criteri di scelta per gli edifici:
 - Rugosità del terreno (centro, periferia, edificio isolato)
 - Zona di vento
 - Zona climatica
 - Altezza dell'edificio
- Può essere necessario calcolare la pressione effettiva del vento
- Ottenere elevate prestazioni può essere difficile (il ventaglio di classi è molto ampio; una classe 3 è già sufficiente per molti casi)

TENUTA ALL'ACQUA

prospetto 9 Scelta della classe di tenuta all'acqua di porte e finestre

Tipo di esposizione dell'edificio		Classi di rugosità del terreno					
		Classe A Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m		Classi B e C Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.), aree urbane in cui meno del 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m, aree suburbane, industriali, boschive		Classe D Aree prive di ostacoli o con, al più, rari ostacoli isolati: aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ecc.	
Zona di vento	Altezza dell'edificio (m)	Esposizione del serramento		Esposizione del serramento		Esposizione del serramento	
		piena	parziale	piena	parziale	piena	parziale
3	10	4A	4B	5A	5B	6A	6B
	20	5A	5B	6A	6B	7A	7B
	40	6A	6B	7A	7B	8A	8A ^{***})
	60	7A	7B	8A	8A ^{***})	9A	9A ^{***})
	80	8A	8A ^{***})	9A	9A ^{***})	E _{xxx}	E _{xxx} ^{***})
	100	9A	9A ^{***})	E _{xxx}	E _{xxx} ^{***})	E _{xxx}	E _{xxx} ^{***})

TENUTA ALL'ACQUA

figura 1

Posizione di un serramento in relazione all'aggetto

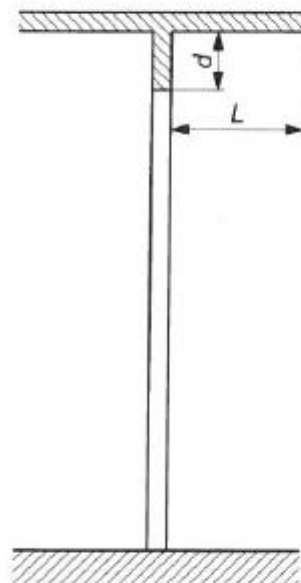
Legenda

- a) Aggetto orizzontale
- b) Aggetto inclinato
- L Profondità
- d Distanza dell'aggetto dallo stesso

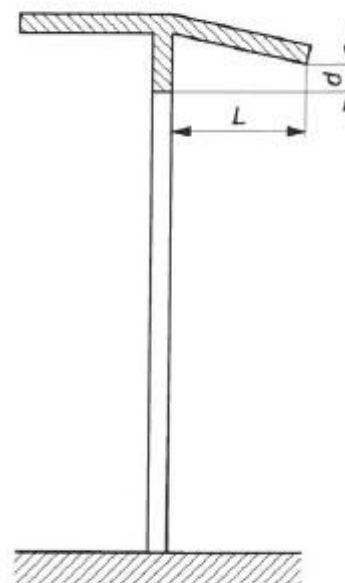
$$L < d/0,44$$

dove:

d è la distanza dell'aggetto dallo stesso.



a)



b)

TENUTA ALL'ACQUA

prospetto 2

Scelta della classe di tenuta all'acqua dei serramenti esterni manuali e motorizzati pienamente esposti (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)

Classe di tenuta all'acqua dei serramenti esterni pienamente esposti (secondo UNI EN 12207)	Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)
5 A	$p \leq 400$
6 A	$400 < p \leq 500$
7 A	$500 < p \leq 600$
8 A	$600 < p \leq 900$
9 A	$900 < p \leq 1\,200$
E ₇₅₀	$1\,200 < p \leq 1\,500$
E ₉₀₀	$1\,500 < p \leq 1\,800$
E ₁₀₅₀	$1\,800 < p \leq 2\,100$
E ₁₂₀₀	$2\,100 < p \leq 2\,400$

RESISTENZA AL CARICO DA VENTO

Scelta della Resistenza al vento del serramento

- Classi 0-1-2-3-4-5-Exxx (UNI EN 12210)
- Freccia relativa frontale A-B-C
- Criteri di scelta:
 - Rugosità del terreno (centro, periferia, edificio isolato)
 - Zona di vento
 - Zona climatica
 - Altezza dell'edificio
 - Altitudine sul livello del mare
- Prestazioni richieste: fino alla 5
- Normalmente ottenute: 2-3

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

RESISTENZA AL CARICO DA VENTO (UNI 12210:2000)

È la caratteristica di una finestra chiusa di lasciare filtrare aria nel caso di una differenza di pressione tra l'interno e l'esterno. Il test misura la capacità di un infisso, sottoposto a violente pressioni e/o depressione, come quelle causate da raffiche di vento, di **mantenere una deformazione ammissibile, di conservare le sue proprietà (meccaniche) e di evitare aperture accidentali**

- $\pm P1$ carico raccomandato di controllo della deformazione
- $\pm P2 = 0.50 P1$ carico limite a "fatica" (P2 deve essere applicato 50 volte)
- $\pm P3 = 1.50 P1$ carico limite "ultimo" (configurazione vicina alla rottura)

Classe	P1	P2 ^{a)}	P3
0	non sottoposto a prova		
1	400	200	600
2	800	400	1 200
3	1 200	600	1 800
4	1 600	800	2 400
5	2 000	1 000	3 000
Exxxx ^{b)}	xxxx		

a) Questa pressione viene ripetuta 50 volte.
b) Il campione sottoposto a prova con un carico del vento superiore a classe 5, vengono classificati Exxxx - dove xxxx è la pressione reale di prova P1 (per esempio 2 350 ecc.).

Classe	Freccia relativa frontale
A	< 1/150
B	< 1/200
C	< 1/300

Classe di pressione del vento	Freccia relativa frontale		
	A	B	C
1	A1	B1	C1
2	A2	B2	C2
3	A3	B3	C3
4	A4	B4	C4
5	A5	B5	C5
Exxxx	AExxxx	BExxxx	CExxxx

Nota - Nella classificazione della resistenza al carico del vento la cifra si riferisce alla classe di carico del vento, vedere prospetto 1, e la lettera si riferisce alla freccia relativa frontale, vedere prospetto 2.

Freccia relativa frontale è relativa all'elemento più deformato del telaio e non agli elementi portati

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento - D.M. 14 gennaio 2008

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$



- Pressione Cinetica di Riferimento q_b
 - Macrozona dell'Italia – 9 zone
 - Altitudine del sito sul livello del mare
- Coefficiente di esposizione c_e
 - Classe di rugosità del terreno
 - Distanza dalla linea di costa
- Coefficiente di forma c_p
 - Ermeticità dell'edificio
 - Posizione parete
- Coefficiente Dinamico c_d

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento - D.M. 14 gennaio 2008

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
3	27	500	0,02
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			15
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
\underline{v}_b ($T_R = 50$ [m/s])			27,000
α_R (T_R)			1,00073
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s])			27,020

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

C_e (coefficiente di esposizione)

C_p (coefficiente di forma)

C_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq] 456,29

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento - D.M. 14 gennaio 2008

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa mare	500m	750m			
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1

ZONA 6					
	costa mare	500m			
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
	mare	costa	
	1.5 km	0.5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*

* Categoria II in zona 8
Categoria III in zona 7

ZONA 9		
	costa	
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

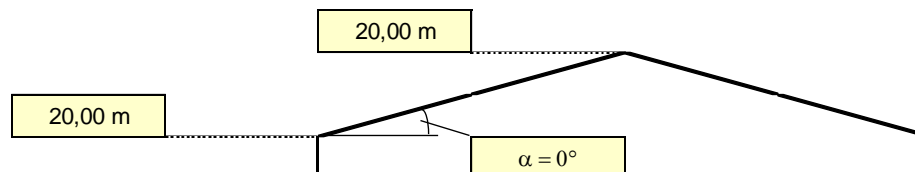
Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
3	B	15

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Cat. Esposiz.	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]	c _t
I	0,17	0,01	2	1

z [m]	c _e
z ≤ 2	1,883
z = 20	3,207
z = 20	3,207



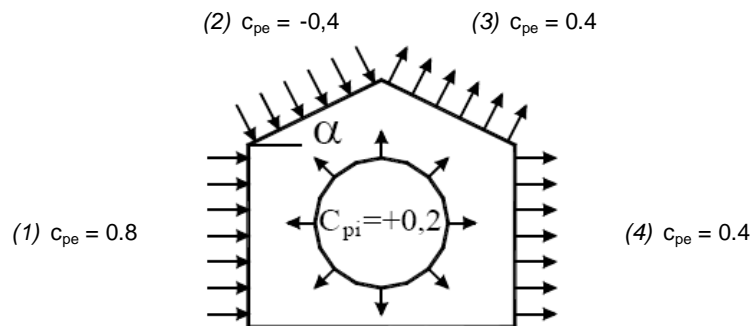
Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento - D.M. 14 gennaio 2008

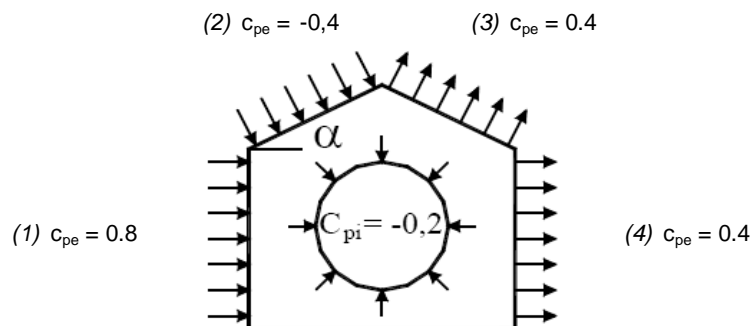
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	1,171
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,40	-0,585
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,585
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,585



(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	1,171
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,40	-0,585
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,585
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,585

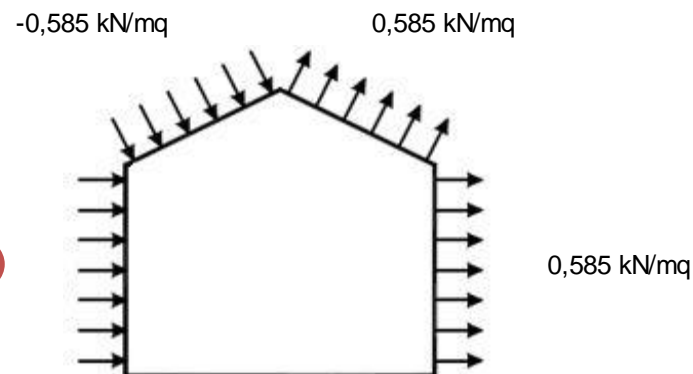


Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento - D.M. 14 gennaio 2008

Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	1,171
(2)	-0,585
(3)	0,585
(4)	0,585



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/mq}$$

prospetto 1

Classificazione del carico di vento

Classe	P1	P2 ^{a)}	P3
0	non sottoposto a prova		
1	400	200	600
2	800	400	1 200
3	1 200	600	1 800
4	1 600	800	2 400
5	2 000	1 000	3 000
Exxxx ^{b)}	xxxx		

a) Questa pressione viene ripetuta 50 volte.

b) Il campione sottoposto a prova con un carico del vento superiore a classe 5, vengono classificati Exxxx - dove xxxx è la pressione reale di prova P1 (per esempio 2.250 ecc.)

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento - D.M. 14 gennaio 2008

Serramento Marcato CE in classe C5 secondo UNI 12210:2000

P1 = 2000 Pa

P2 = 1000 Pa

P3 = 3000 Pa



➤ Località	Milano (1)	Trieste (8)
➤ H.s.l.m.	122 mt	100mt
➤ Rugosità	B	B
➤ Cat. Esp.	IV	IV
➤ Coeff. Forma	1	1
➤ Pressione V.	86 kg/m ² 123 (220) kg/m ²	

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione del Vento – Classificazione secondo UNI 12210

$$400 \text{ Pa} = 40,788 \text{ kg/mq}$$



prospetto 1

Classificazione del carico di vento

Classe	P1	P2 ^{a)}	P3
0	non sottoposto a prova		
1	400	200	600
2	800	400	1 200
3	1 200	600	1 800
4	1 600	800	2 400
5	2 000	1 000	3 000
Exxx ^{b)}	xxxx		

a) Questa pressione viene ripetuta 50 volte.
b) Il campione sottoposto a prova con un carico del vento superiore a classe 5, vengono classificati Exxx - dove xxxx è la pressione reale di prova P1 (per esempio 2 350 ecc.).

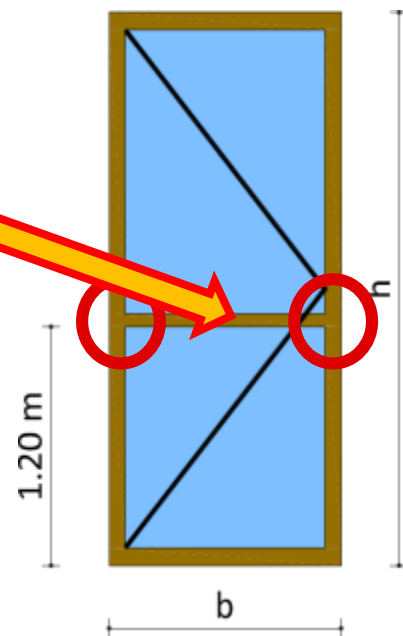
Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Azione da Folla – Ripartizione delle Forze ai Fissaggi - D.M. 14 gennaio 2008

- Ogni categoria di fabbricato comporta una spinta dovuta alla folla sulle pareti verticali e quindi anche sui serramenti disposti su queste
- I carichi orizzontali lineari devono essere applicati a pareti - alla quota di 1.20 m dal rispettivo piano di calpestio - ed a parapetti o mancorrenti - alla quota del bordo superiore

SPINTA DI AFFOLLAMENTO A METRO LINEARE:

CAT.	DESCRIZIONE	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale	1.00
B	Uffici	1.00
C1	Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	1.00
C2	Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune	2.00
C3	Musei, sale esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, sale da concerto, palazzetti per lo sport	3.00
D	Ambienti ad uso commerciale	2.00
E	Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, ambienti ad uso industriale	1.00
F	Rimesse e parcheggi	1.00



RESISTENZA AL CARICO DA VENTO secondo la vecchia 11173

prospetto 11

Scelta della classe di resistenza al vento per serramenti in zone di vento 2, 3 e 4

Esposizione dell'edificio		Classi di rugosità del terreno										
		Classe A Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m		Classe B Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive		Classe C Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riducibile alle classi A, B e D				Classe D Aree prive di ostacoli o con, al più, rari ostacoli isolati: aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ecc.		
Zona di vento	Altezza dell'edificio (m)	D, distanza dalla costa (km)		D, distanza dalla costa (km)		D, distanza dalla costa (km) Z altitudine (m)				D, distanza dalla costa (km) Z altitudine (m)		
		D≤30	D>30	D≤30	D>30	D≤10	10<D≤30	D>30 Z≤500	D>30 Z>500	D≤30	D>30 Z≤500	D>30 Z>500
2 ($a_s \leq 750$)	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	20	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3
	40	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	60	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	100	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3

RESISTENZA AL CARICO DA VENTO secondo la nuova norma UNI 11173

prospetto 3

Scelta della classe di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni manuali e motorizzati con vetrate isolanti (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)

Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)	Classe di resistenza al vento dei serramenti (secondo UNI EN 12210)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione C (1/300 L)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione B (1/200 L)
		Per $L \leq 1\,500$ mm	Per $L > 1\,500$ mm
$p \leq 400$	1	1 C	1 B
$400 < p \leq 800$	2	2 C	2 B
$800 < p \leq 1\,200$	3	3 C	3 B
$1\,200 < p \leq 1\,600$	4	4 C	4 B
$1\,600 < p \leq 2\,000$	5	5 C	5 B

Azione del Vento – Classificazione secondo UNI 12210

prospetto 1

Classificazione del carico di vento

Classe	P1	P2 ^{a)}	P3
0	non sottoposto a prova		
1	400	200	600
2	800	400	1 200
3	1 200	600	1 800
4	1 600	800	2 400
5	2 000	1 000	3 000
Exxxx ^{b)}	xxxx		

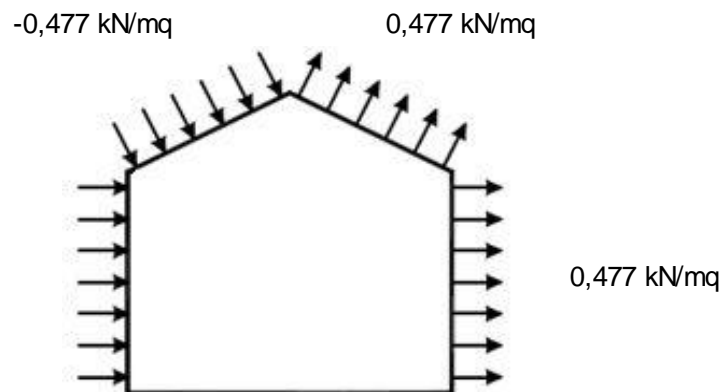
a) Questa pressione viene ripetuta 50 volte.

b) Il campione sottoposto a prova con un carico del vento superiore a classe 5, vengono classificati Exxxx - dove xxxx è la pressione reale di prova P1 (per esempio 2 350 ecc.).

RESISTENZA AL CARICO DA VENTO calcolo del carico massimo tempo di ritorno 10 anni (carico di esercizio??)

Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0,954
(2)	-0,477
(3)	0,477
(4)	0,477



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

prospetto 3 Scelta della classe di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni manuali e motorizzati con vetrate isolanti (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)

Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)	Classe di resistenza al vento dei serramenti (secondo UNI EN 12210)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione C (1/300 L)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione B (1/200 L)
		Per $L \leq 1\,500$ mm	Per $L > 1\,500$ mm
$p \leq 400$	1	1 C	1 B
$400 < p \leq 800$	2	2 C	2 B
$800 < p \leq 1\,200$	3	3 C	3 B
$1\,200 < p \leq 1\,600$	4	4 C	4 B
$1\,600 < p \leq 2\,000$	5	5 C	5 B

TIPOLOGIE DELLE PROVE

Rilevi, monitoraggi, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 settori:

- Materiali da costruzione (Legge n. 1086/71) con Decreto n. 38194 del 14/01/1994 e successivi;
- Terreni con Decreto n. 54349 del 16/02/2006.

Organismo di Ispezione, Certificazione e Prova

- Settore prodotti da costruzione (Notifica n. 1676) ai sensi del D.L. 156/03 - D.P.R. n. 246 del 21/04/1993

LABORATORIO SERRAMENTI Organismo di Prova n°

Modello del campione:

**Portafinestra a due ante in legno di Pino
(spessore = 58 mm)**

RISULTATI DELLE PROVE

Data di effettuazione delle prove:

11.01.2008

Dati rilevanti del campione:

Dimensioni complete		Dimensioni apribili	
Larghezza	1445 mm	Larghezza	1375 mm
Altezza	2370 mm	Altezza	2333 mm
Superficie	3,43 m ²	Lunghezza giunti	9,75 m

TIPOLOGIA DI PROVA		Norma di prova	Norma di classificazione	Classe
Permeabilità all'aria	Pressione positiva	UNI EN 1026	UNI EN 12207	4
	Pressione negativa			4
Tenuta all'acqua		UNI EN 1027	UNI EN 12208	3A
Resistenza al carico del vento		UNI EN 12211	UNI EN 12210	C2
Rilascio di sostanze pericolose		UNI EN 14351-1	UNI EN 14351-1	COME RICHIESTO DAI REGOLAMENTI

I risultati sopra riportati sono riferiti solo al campione sottoposto a prova e sono da ritenersi validi solo nelle condizioni in cui la prova è stata effettuata.

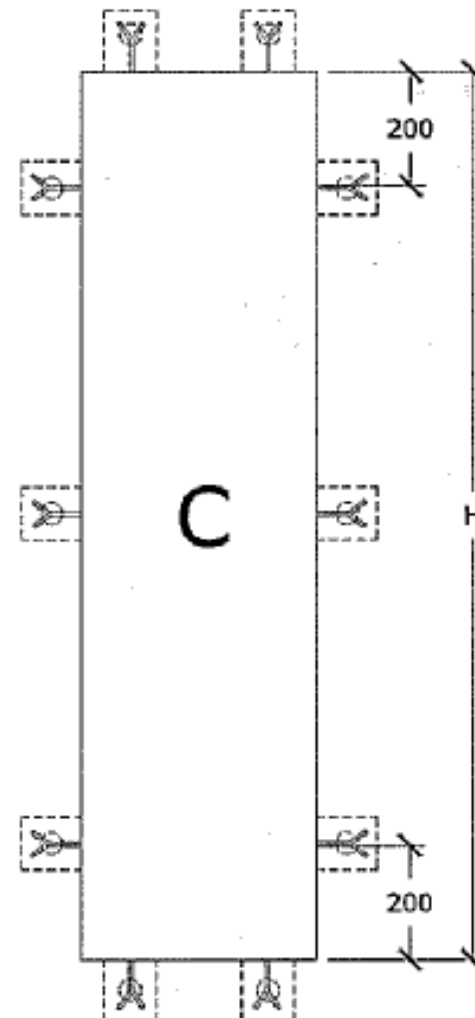
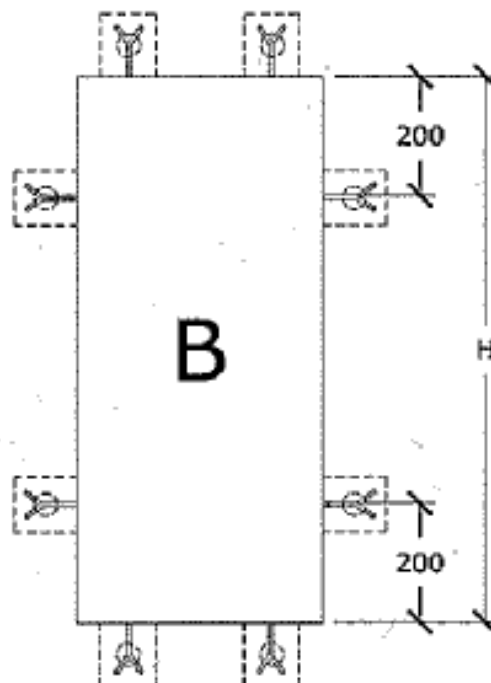
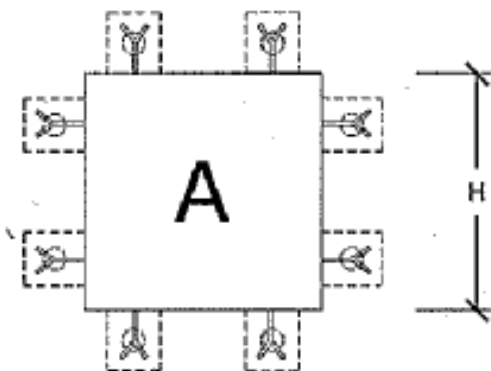
RESISTENZA AL CARICO DI VENTO

la posa del falso telaio

A = fino a 650

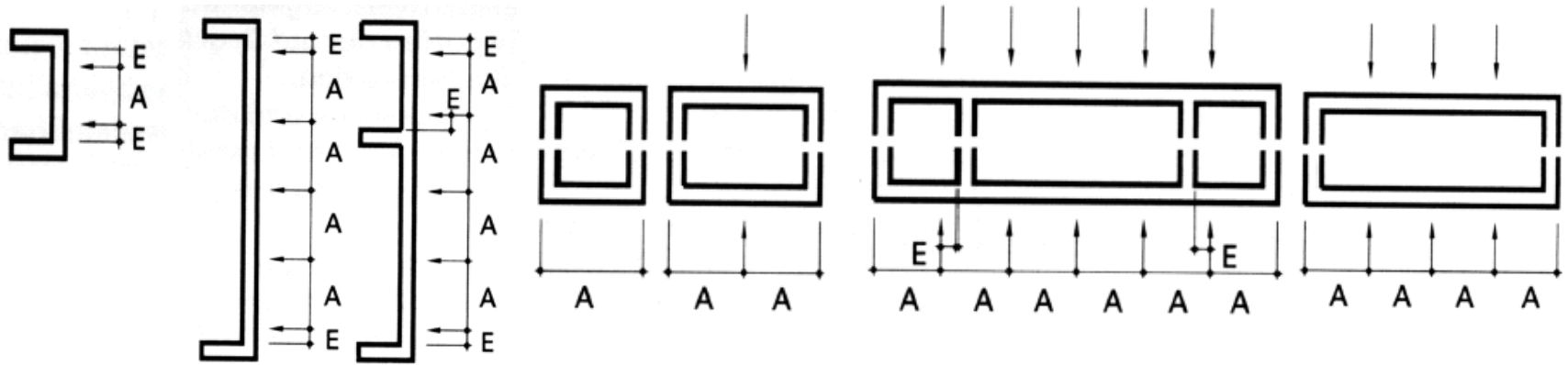
B = da 650 a 1450

C = da 1450 a 2450



RESISTENZA AL CARICO DI VENTO

la posa del falso telaio
scarico delle forze ortogonali al piano del serramento



Distanze di fissaggio degli elementi verticali di telai fissi

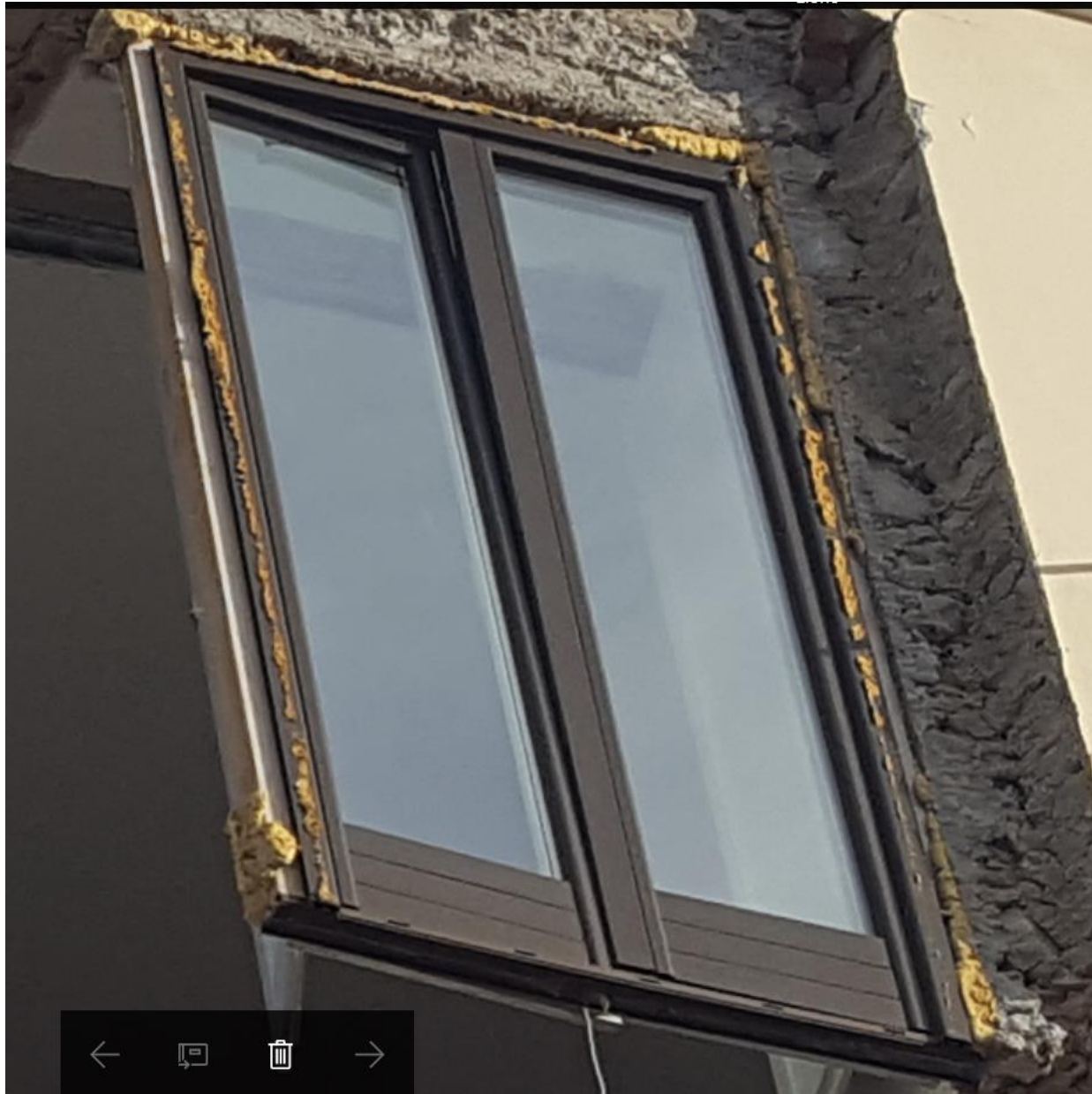
- A** Distanza fissaggi, finestre in alluminio: max 800mm
finestre in PVC : max 700mm
finestre in legno : max 800mm

Distanze di fissaggio degli elementi verticali di telai fissi

- E** Distanza dallo spigolo interno: da 100 a 150mm

Distanza dei montanti e traversi dallo spigolo interno del profilo: da 100 a 150mm

RESISTENZA AL CARICO DA VENTO: come fanno a stare su gli infissi??

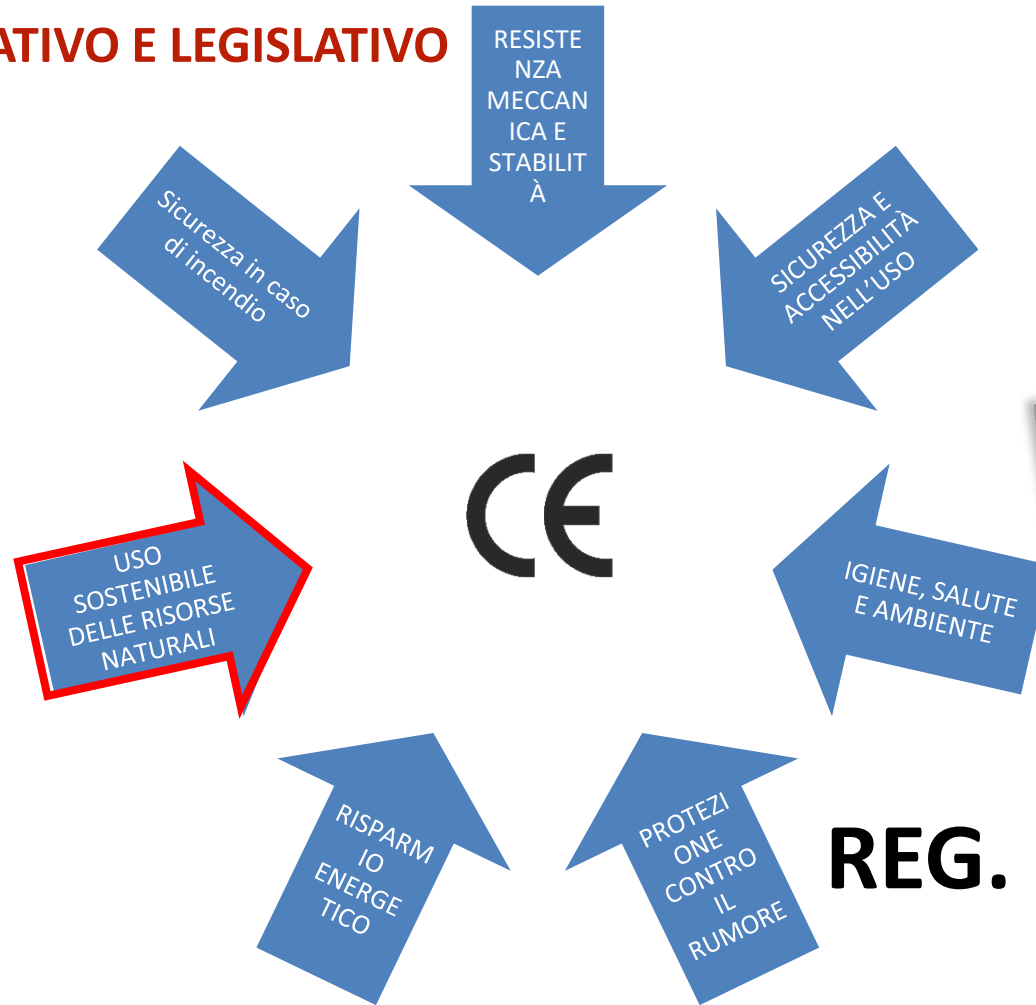


ARIA4
consulenza e progettazione

www.aria4.it

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

PANORAMA NORMATIVO E LEGISLATIVO



REG. 305/2011

Durabilità

**Riutilizzo e
riciclabilità**

**Compatibilità
ecologica**

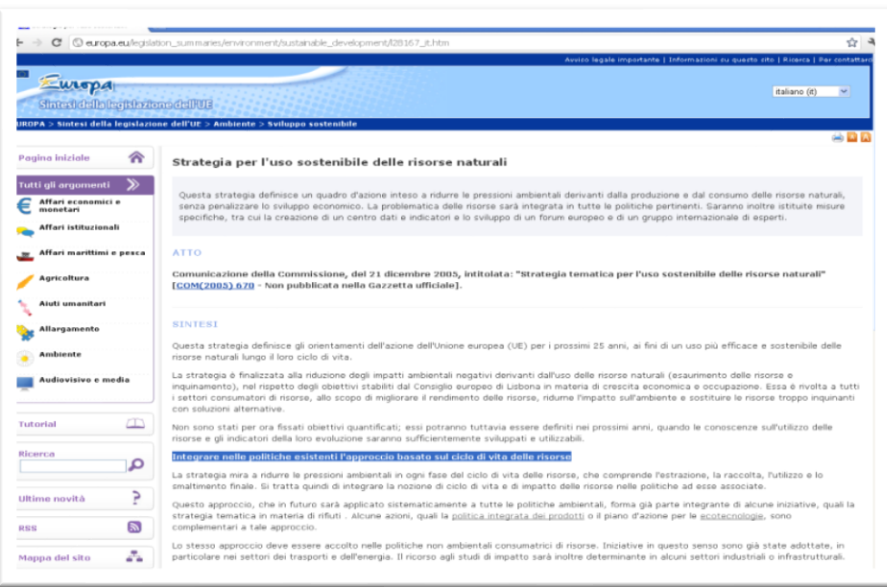
Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

NUOVI SCENARI DI CERTIFICAZIONE

Il Settimo Requisito: Uso Sostenibile delle Risorse naturali

Ai fini della valutazione dell'uso sostenibile delle risorse e dell'impatto delle opere di costruzione sull'ambiente si dovrebbe fare uso delle **dichiarazioni ambientali di prodotto**, ove disponibili.

Integrare nelle politiche esistenti l'approccio basato sul ciclo di vita delle risorse



LCA

[http://europa.eu/legislation_summaries/e
nvironment/sustainable_development/128](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/128_167_it.htm)

[167_it.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/128_167_it.htm)

Strategia per l'uso
sostenibile delle risorse
naturali

ARIA4
consulenza e progettazione

www.aria4.it

ASPETTI PROGETTUALI

LA PROGETTAZIONE

... dell'installazione di serramenti
dovrebbe almeno prendere in esame:

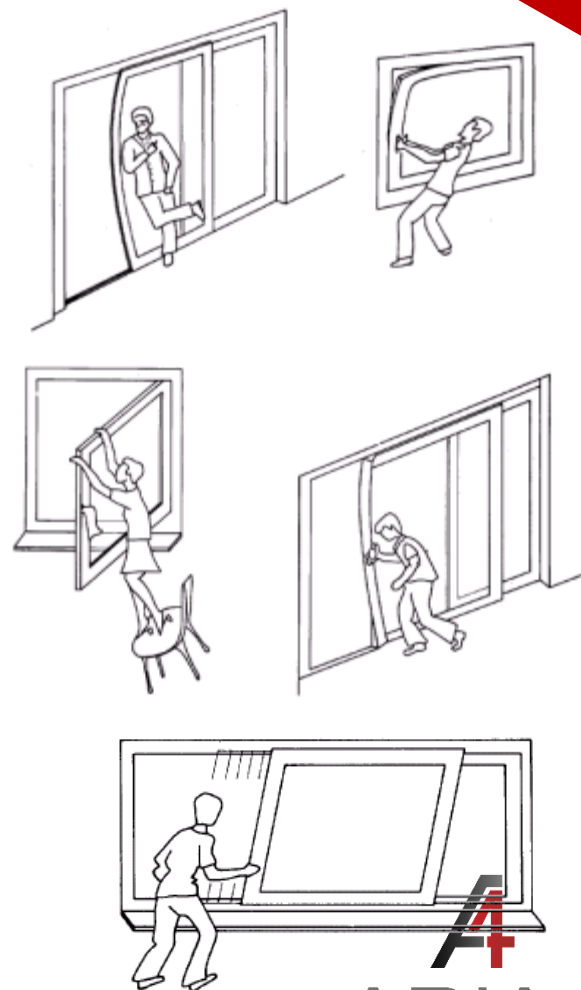
- Definizione dimensioni complessive
- Dimensionamento dei giunti
- Definizione dei mezzi di fissaggio e del loro corretto utilizzo
- Definizione del sistema di sigillatura per il lato interno e per quello esterno
- Definizione delle misure e dei materiali di isolamento
- Realizzazione di adeguati disegni del sistema di posa
- Realizzazione di istruzioni di lavoro per le squadre di posa e check list di verifica



Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Prove Meccaniche su finestre e porte finestre (UNI EN 107:1983)

- Organo di manovra:
 - Forza di apertura e chiusura (80 N)
 - Forza di apertura e chiusura con manovra impedita (250 N)
- Anta:
 - Forza di messa in movimento (80 N)
 - Forza verticale alla estremità (500 N – 1')
 - Svergolamento (300 N – 1')
- Dispositivi di arresto:
 - Fine corsa: forza statica (500 N)
- Dispositivi di bloccaggio:
 - Fine corsa: forza statica (500 N)
- Finestra:
 - Cicli di apertura e chiusura (500 N)
 - Azione del vento



FASE DI UTILIZZO

PROBLEMI DI ERRATA POSA IN OPERA



➤ Scelta errata del sistema di fissaggio

Durabilità (mantenimento delle caratteristiche nel tempo)

FASE DI UTILIZZO

PROBLEMI DI ERRATA POSA IN OPERA



➤ Scelta errata del sistema di fissaggio

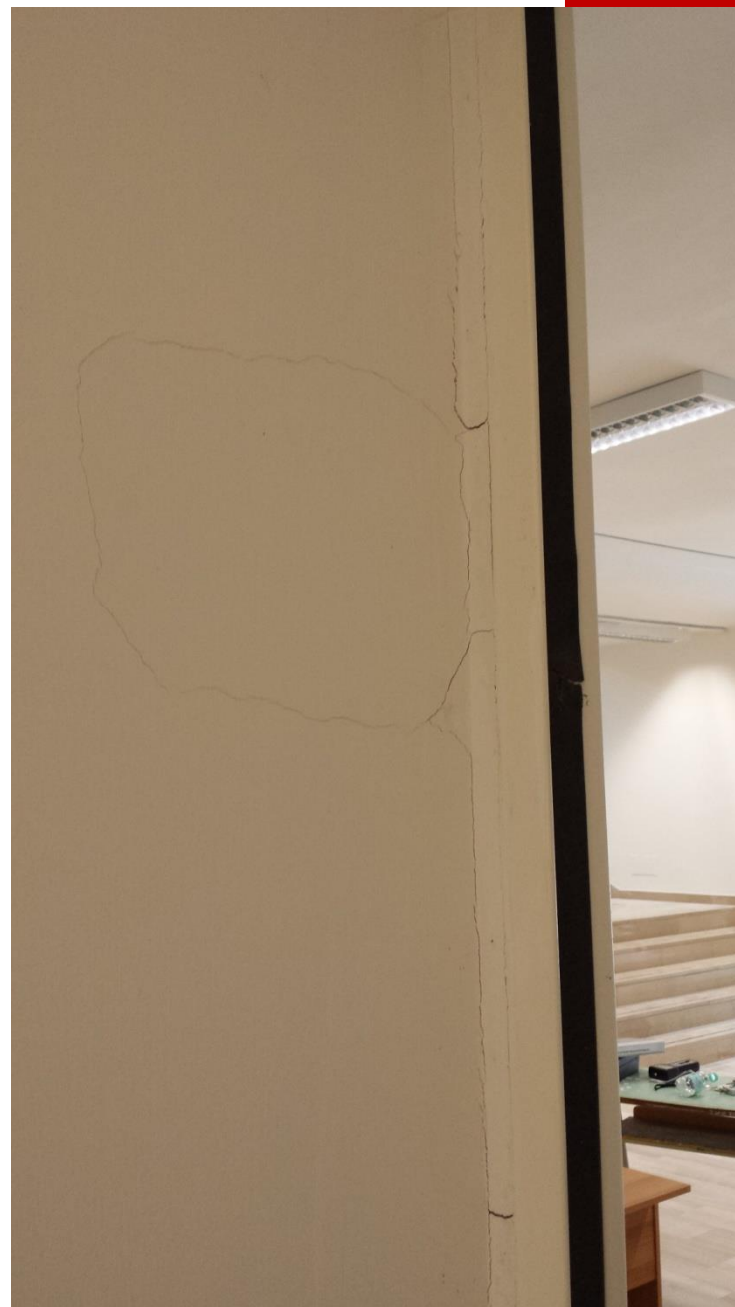
Durabilità (mantenimento delle caratteristiche nel tempo)

FASE DI UTILIZZO

PROBLEMI DI ERRATA POSA IN OPERA

- **Scelta errata del sistema di fissaggio**

Durabilità (mantenimento delle caratteristiche nel tempo)

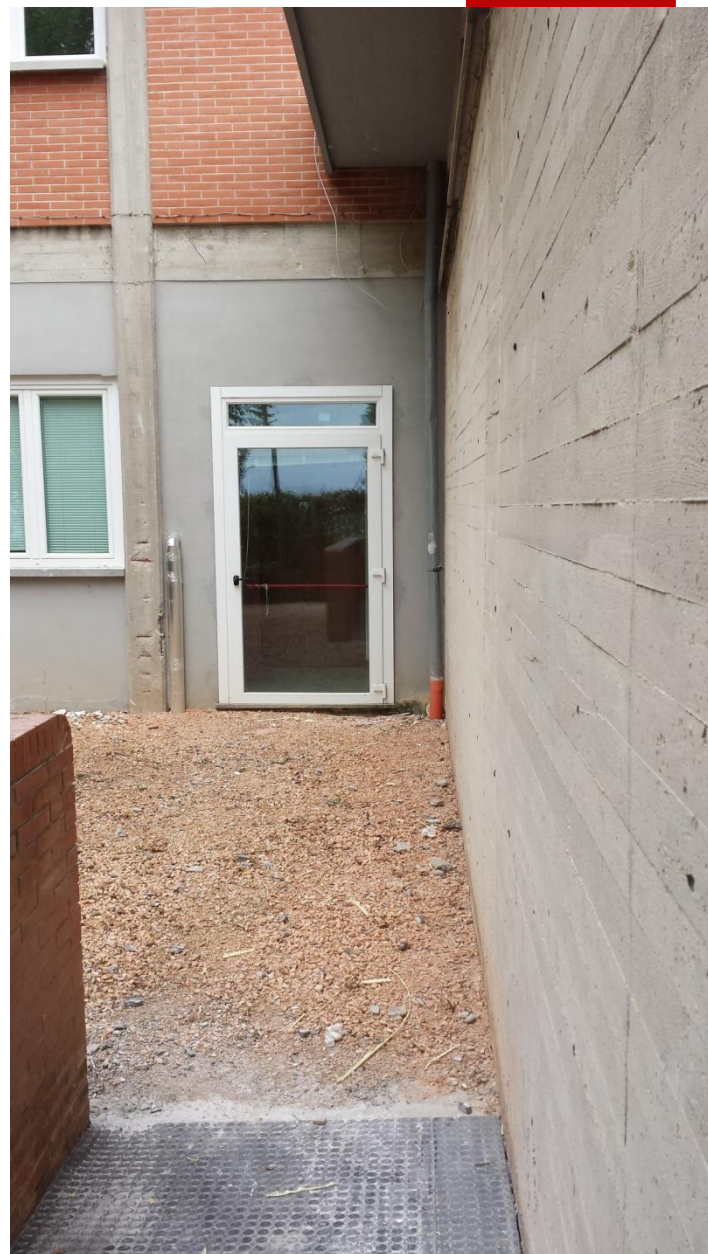


FASE DI UTILIZZO

PRESTAZIONI MINIME NON RAGGIUNGIBILI

- **POSIZIONAMENTO DI UN COMPONENTE IN UN CONTESTO SBAGLIATO**

PROBLEMI DI GESTIONE DELL'EDIFICIO!



[3] ANALISI DELLE PROVE DI TIPO PER FINESTRE E PORTEFINESTRE



Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

ESEMPIO DI COMMESSA

Ipotesi di commessa da realizzare e marcare CE



5 finestre apribili
Dimensioni 1.23m
x 1.48m
Apertura normale
Su locale
riscaldato



3 portefinestre
Dimensioni 2.25m
x 1.98m
Apertura normale
Su locale
riscaldato



3 portefinestre
Dimensioni 2.25m x 1.98m
Apertura scorrevole
Su locale riscaldato



3 finestre apribili
Dimensioni 1.40m
x 1.58m
Apertura ribalta
Su locale
riscaldato
+ requisito
acustico 40 Db



4 porte U.S.
Dimensioni
2.05m x
0.65m
Apertura
esterno
Su locale NON
riscaldato



8 vetrine fisse o e 2 inserto porta
Dimensioni 2.40m x 2.40m
Apertura verso l'interno + requisito
antiefrazione su locale riscaldato

LA NUOVA NORMA 14351-1:2010

FINESTRE

requisiti obbligatori



Permeabilità all'Aria



Tenuta all'Acqua



Resistenza al Carico
del Vento



Trasmittanza Termica



Abbattimento Acustico



Capacità portante dei
dispositivi di sicurezza



Rilascio di Sostanze
Pericolose

Prove Iniziali di Tipo
ITT

altri requisiti



Resistenza all'Effrazione



Forze di Azionamento
(solo per dispositivi automatici)

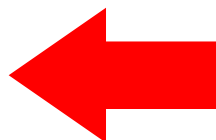


Protezione Antincendio

.....

PORTE ESTERNE PEDONALI

requisiti obbligatori



Permeabilità all'Aria



Tenuta all'Acqua



Resistenza al Carico
del Vento



Trasmittanza Termica



Abbattimento Acustico



Capacità portante dei
dispositivi di sicurezza



Rilascio di Sistemi e
Pericolosi



Capacità di Sblocco (solo
porte lungo le vie di fuga)



Resistenza all'Impatto (*)
(solo porte vetrate con rischio di lesioni)



Altezza (*)

altri requisiti



Resistenza all'Effrazione



*Forze di Azionamento
(solo per dispositivi automatici)*



Protezione Antincendio

.....

Estendibilità delle ITT

> La prova



Estendibilità delle ITT

> La prova

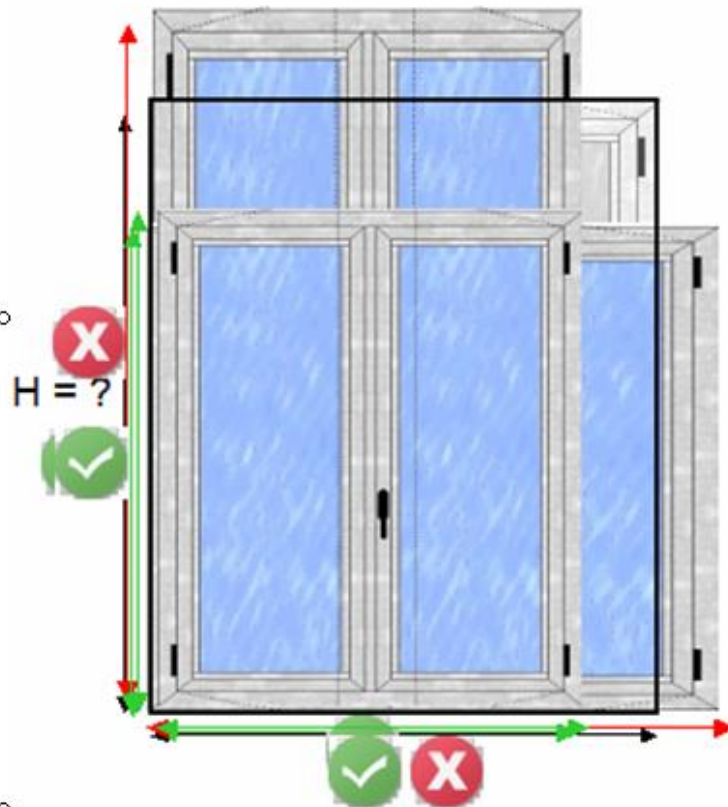
Alcuni
esempi ...



Estendibilità delle ITT

> l'estendibilità

REGOLE DI ESTENDIBILITA'



RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO

DA -100%
DELLA **LARGHEZZA**
E
DELL'ALTEZZA
DEL CAMPIONE
SOTTOPOSTO A ITT

Estendibilità delle ITT

> l'estendibilità

REGOLE DI ESTENDIBILITA'



TENUTA ALL'ACQUA

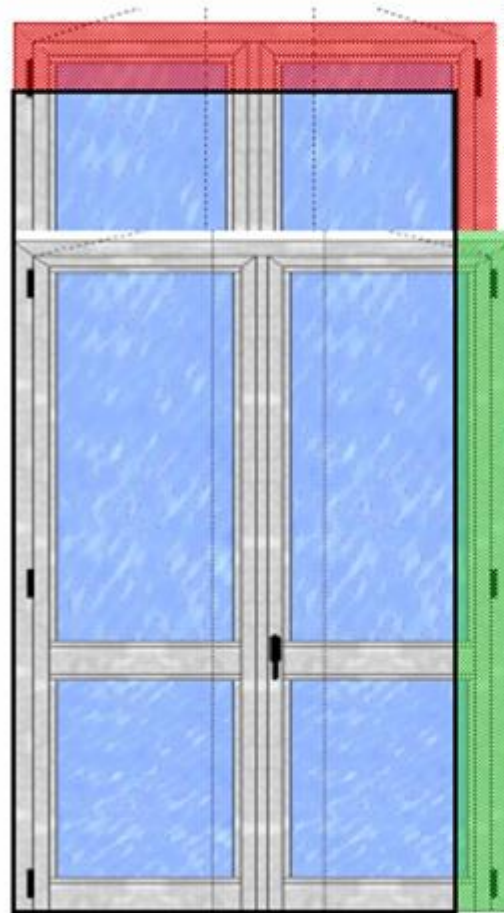
**PERMEABILITA' ALL'ARIA
(GUARNIZIONI SU 4 LATI)**

DA
-100% A +50%
DELL'**AREA** COMPLESSIVA
DEL CAMPIONE
SOTTOPOSTO A ITT

Estendibilità delle ITT

> l'estendibilità

REGOLE DI ESTENDIBILITA'



+ 20%



- 10%



**PERMEABILITA' ALL'ARIA
(GUARNIZIONI SU 3 LATI)**

DA -100%
DELL'**AREA** COMPLESSIVA
DEL CAMPIONE
SOTTOPOSTO A ITT

Table I.1 — Air permeability, classification of products with described product characteristics

Product specification	Class according to EN 14351-1, 4.14 and according to EN 12207
External pedestrian doorsets with a continuous weather stripping under appropriate compression	1
Fixed and openable windows with a continuous weather stripping under appropriate compression	2
Fixed lights with seal or sealant to the infilling	3

Estendibilità delle ITT

> Le porte lungo le vie di fuga

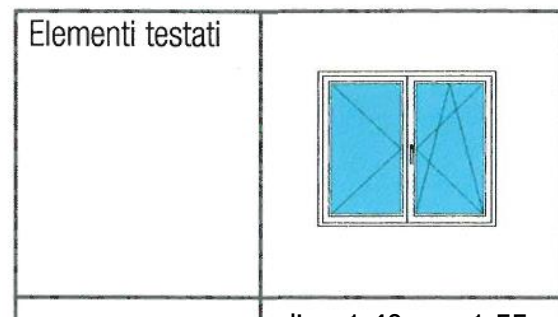


Le prove ITT

> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT



5 finestre apribili
Dimensioni
1.23m x 1.48m
Apertura
normale
Su locale
riscaldato



dim. 1.40m x 1.55m
Vento C4
Aria Classe 4
Acqua E 1200



3 finestre apribili
Dimensioni
1.40m x 1.58m
Apertura ribalta
Su locale
riscaldato
+ requisito
acustico 40 Db

Tipo	Dati tecnici	Risultato prova finestra
	R _w (C; C _{tr}) in dB	R _w (C; C _{tr}) in dB
VSG8/16Ar/10	44 (-2; -6)	44 (-1; -3)
VSG12/16Ar/VSG8	47 (-2; -6)	45 (-1; -2)
9GH/16Ar/8	42	43 (-2; -4)

Le prove ITT

> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT



5 finestre apribili
Dimensioni
1.23m x 1.48m
Apertura
normale
Su locale
riscaldato



CE
SERRAMENTI srl Via XX settembre,1 60100 Milano(MI) 11
EN 14351-1:2006+A1:2010 Infisso ad uso residenziale, commerciale ed industriale Tenuta all'Acqua: Classe E1200 Permeabilità all'Aria: Classe 4 Resistenza al Vento: C4 Isolamento Acustico: NPD Trasmittanza Termica: 1.6 W/m²K
"ETICHETTA CE"



3 finestre apribili
Dimensioni
1.40m x 1.58m
Apertura ribalta
Su locale
riscaldato
+ requisito
acustico 40 Db

Le prove ITT

> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT



5 finestre apribili
Dimensioni
1.23m x 1.48m
Apertura
normale
Su locale
riscaldato



3 finestre apribili
Dimensioni
1.40m x 1.58m
Apertura ribalta
Su locale
riscaldato
+ requisito
acustico 40 Db



SERRAMENTI srl
Via XX settembre,1
60100 Milano(MI)
11

EN 14351-1:2006+A1:2010
Infisso ad uso residenziale,
commerciale ed industriale

Tenuta all'Acqua: **Classe E1200**

Permeabilità all'Aria: **Classe 4**

Resistenza al Vento: **NPD**

Isolamento Acustico: **43 dB**

Trasmittanza Termica: **1.6 W/m²K**

"ETICHETTA CE"

Le prove ITT

> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT



3 portefinestre
Dimensioni
2.25m x 1.98m
Apertura
normale
Su locale
riscaldato



SERRAMENTI srl
Via XX settembre,1
60100 Milano(MI)
11

EN 14351-1:2006+A1:2010
Infisso ad uso residenziale,
commerciale ed industriale

Tenuta all'Acqua: **NPD**

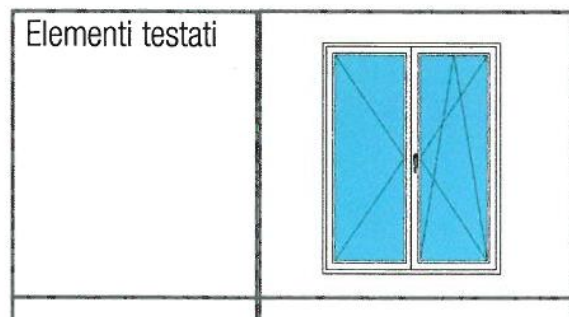
Permeabilità all'Aria: **Classe 1**

Resistenza al Vento: **NPD**

Isolamento Acustico: **NPD**

Trasmittanza Termica: **1.6 W/m²K**

"ETICHETTA CE"



dim. 1.98m x 2.35m

Vento C2

Aria Classe 4

Acqua E 900

Table I.1 — Air permeability, classification of products with described product characteristics

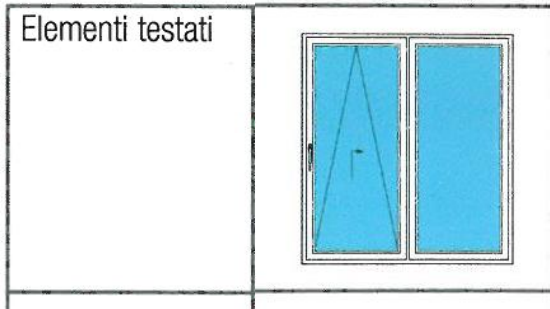
Product specification	Class according to EN 14351-1, 4.1 according to EN 12207
External pedestrian doorsets with a continuous weather stripping under appropriate compression	1
Fixed and openable windows with a continuous weather stripping under appropriate compression	2
Fixed lights with seal or sealant to the infilling	3

Le prove ITT

> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT



3 portefinestre
Dimensioni 2.25m x 1.98m
Apertura scorrevole
Su locale riscaldato



dim. 2.40m x 2.60m
Vento C2
Aria Classe 2
Acqua Classe 3A



SERRAMENTI srl
Via XX settembre,1
60100 Milano(MI)
11

EN 14351-1:2006+A1:2010
Infisso ad uso residenziale,

Tenuta all'Acqua: **Classe 2**
Permeabilità all'Aria: **Classe 3A**
Resistenza al Vento: **C2**
Isolamento Acustico: **NPD**
Trasmittanza Termica: **1.5 W/m²K**

"ETICHETTA CE"



SERRAMENTI srl
Via XX settembre,1
60100 Milano(MI)
11

EN 14351-1:2006+A1:2010
Infisso ad uso residenziale,

Tenuta all'Acqua: ~~**NPD**~~
Permeabilità all'Aria: ~~**NPD**~~
Resistenza al Vento: **NPD**
Isolamento Acustico: **NPD**
Trasmittanza Termica: ~~**NPD**~~

"ETICHETTA CE"

ARIA4
Consulenza e progettazione

www.aria4.it

Le prove ITT

> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT

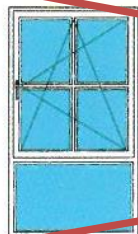


8 vetrine fisse o e 2 inserto porta
Dimensioni 2.40m x 2.40m
Apertura verso l'interno +
requisito antieffrazione **Classe 3**
Su locale riscaldato

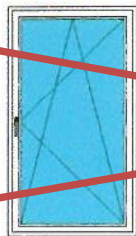
CE
SERRAMENTI srl Via XX settembre,1 60100 Milano(MI) 11
EN 14353-1:2006+A1:2010 Infisso ad uso residenziale, Tenuta all'Acqua: NPD Permeabilità all'Aria: NPD Resistenza al Vento: NPD Isolamento Acustico: NPD Trasmittanza Termica: 1.6 W/m²K Antieffrazione: 3
"ETICHETTA CE"

Necessaria prova di laboratorio

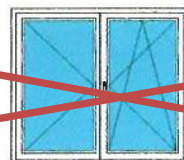
Elementi testati



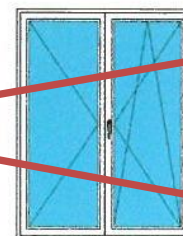
dim. 0.8m x 1.40m



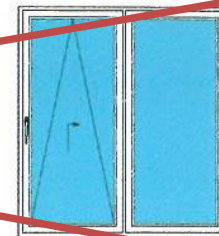
dim. 0.9m x 1.48m



dim. 1.40m x 1.55m



dim. 1.60m x 2.35m



dim. 2.40m x 2.60m

Le prove ITT

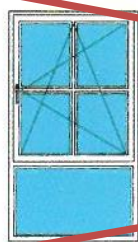
> Raggruppamento in famiglie – confronto con le ITT



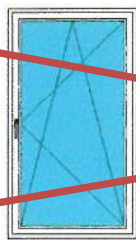
CE 0123
FERRAMENTI srl Via X settembre, 1 60100 Milano (MI) 11 CPD - 0123
EN 14351-1:2006+A1:2013 Infisso ad uso residenziale, Tenuta all'Acqua: NPD Permeabilità all'Aria: NPD Resistenza al Vento: NPD Isolamento Acustico: NPD Trasmittanza Termica: > 5 W/m²K
"ETICHETTA CE"

Necessario verificare l'ispezione SAC 1 e relativa in azienda

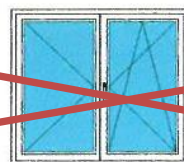
Elementi testati



dim. 0.8m x 1.40m



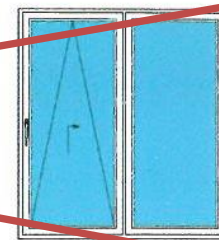
dim. 0.9m x 1.48m



dim. 1.40m x 1.55m



dim. 1.60m x 2.35m

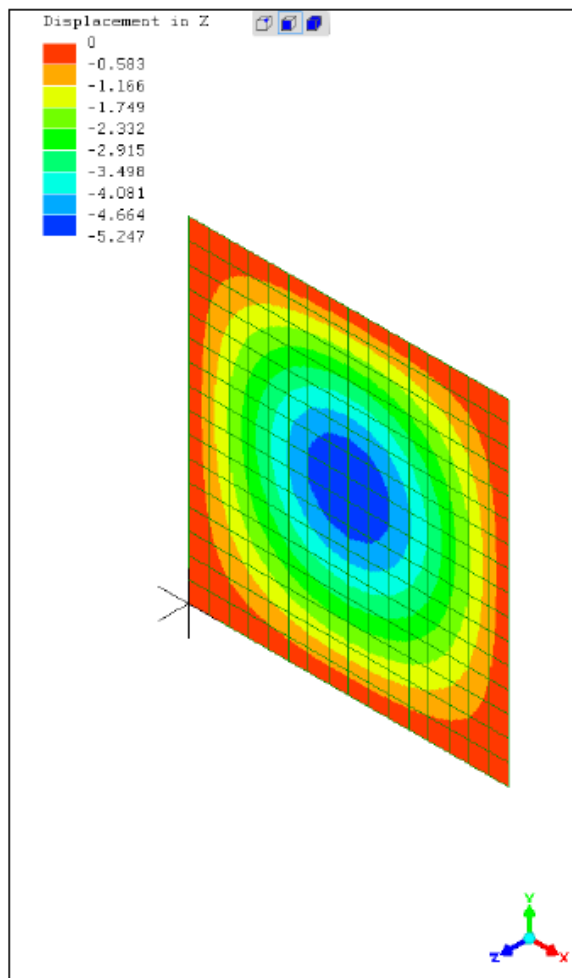


dim. 2.40m x 2.60m

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

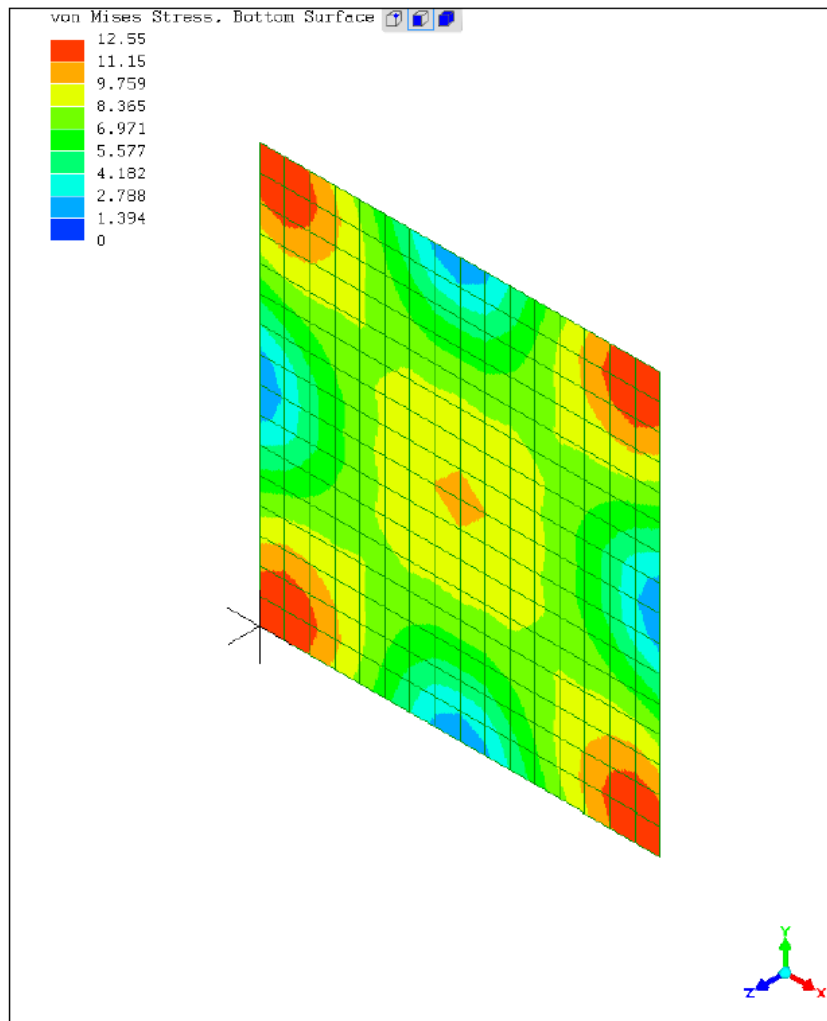
Sicurezza e scelta dei serramenti

➤ Criteri di scelta: l'aspetto strutturale secondo UNI TR 11463-03 e CNR-DT 208/2011



$w_{max} = 5,24 \text{ mm} < w_{adm} = 20 \text{ mm}$

VERIFICATO



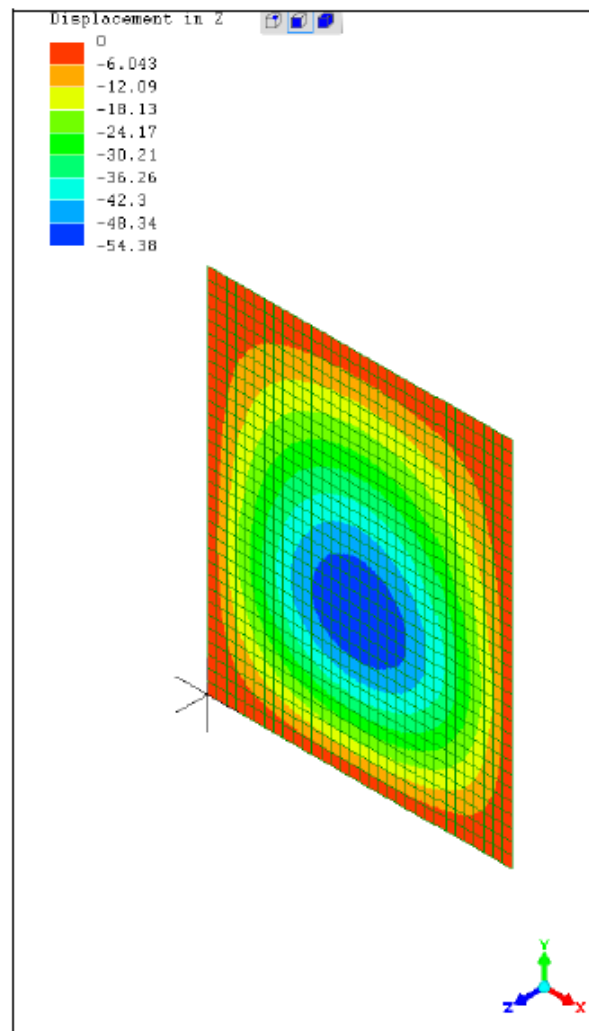
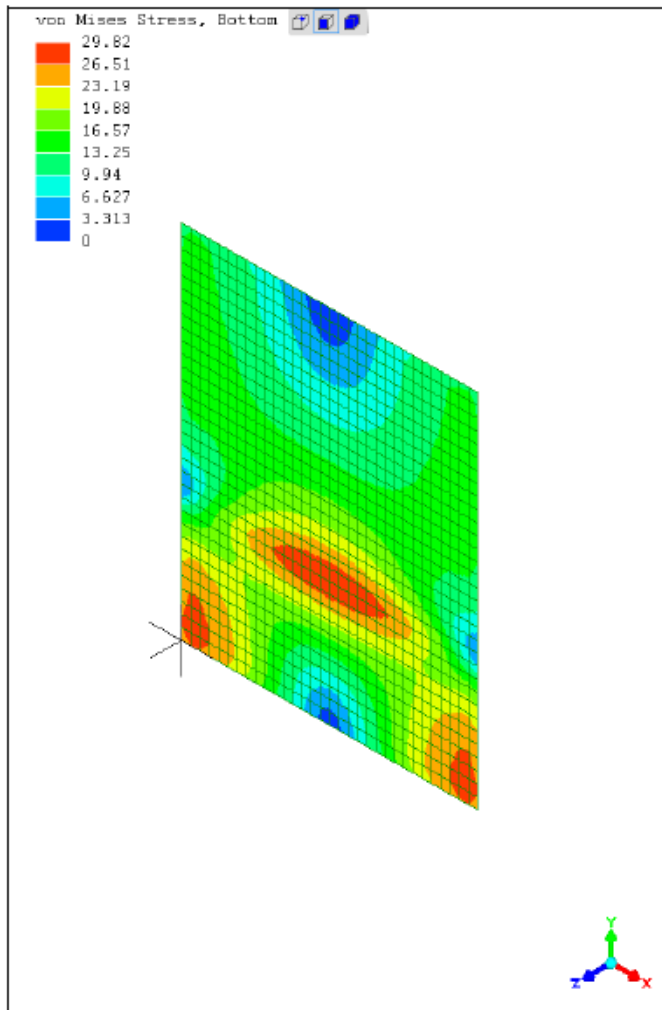
$\sigma_{max} = 12,55 \text{ N/mm}^2 < f_{g,d} = 18,5 \text{ N/mm}^2$

VERIFICATO

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

Sicurezza e scelta dei serramenti

➤ Criteri di scelta: l'aspetto strutturale secondo UNI TR 11463-03 e CNR-DT 208/2011



La scelta del vero

La norma tecnica di riferimento per la sicurezza è la UNI EN 7697:2015 **(condizione necessaria ma non sufficiente)**

Inoltre è applicabile la nuova norma tecnica per le costruzioni (DM 14/01/2008) la verifica degli elementi verticali (opachi o trasparenti) con una spinta fino a 200 kg/ml (a seconda delle destinazioni d'uso).

Per le verifiche strutturali del vetro sono applicabili le norme UNI 7143:1972 e prEN 13474-3:2004 UNI TR 11463-03 e CNR-DT 208/2011

Tuttavia per il calcolo di un carico concentrato o la verifica dell'azione congiunta di una vetrocamera è necessario fare ricorso a metodi di calcolo agli elementi finiti

Il requisito di carico statico andrebbe comunque verificato a cura del serramentista

Sicurezza e scelta dei serramenti

> La UNI EN 7697:2015

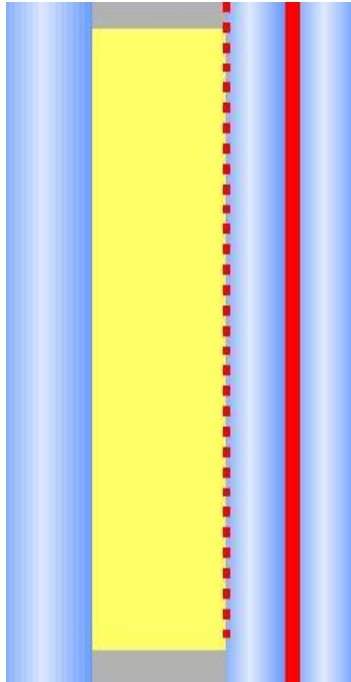
- Le porte lungo le vie di esodo necessitano indubbiamente del requisito 1B1. si potrebbe in determinati casi evitare di montare vetri 1B1 in entrambe le facce ma in tali applicazioni sarebbe meglio non lesinare in sicurezza!



Sicurezza e scelta dei serramenti

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

> Criteri di scelta: il vetro



Caratteristiche obbligatorie delle vetrate:

- Efficienza energetica invernale (vetro basso-emissivo)
- Sicurezza antiferita, anticaduta, antieffrazione (stratificato)
- Acustica (stratificato acustico)

Caratteristiche "opzionali" delle vetrate:

- Efficienza energetica estiva (vetro selettivo)
- Autopulenti
- Antibatterici
- Estetica (terziario), luminosità (residenziale)

Allora, che vetro dobbiamo montare?

Sicurezza e scelta dei serramenti

> La UNI EN 7697

prospetto 1 Prestazioni minime delle lastre da utilizzare nelle applicazioni (per le applicazioni puntuali vedere anche punto 9.4)

Applicazioni vetrarie (elenco indicativo e non limitativo)		Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni principali	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante			
				Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna	
						Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza
1- In finestre, sottofinestre e facciate continue di edifici per ogni destinazione d'uso escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	1A – Con lato inferiore ad altezza maggiore di 1 m dal piano di calpestio	6.5	7.1	2B2	1C3			2B2	1C3
	1B – Con lato inferiore ad altezza ≤1 m dal piano di calpestio	6.7	7.1	2B2	1C3	2B2	1C3	2B2	1C3
		6.7	7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	2B2	1C3
						oppure			
2- In porte esterne e portefinestre escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	In edifici per ogni destinazione d'uso	6.7	7.1	2B2	1C3	2B2	1C3	2B2	1C3
3- In vetrine e assimilabili escluse applicazioni presenti nel prospetto 2		6.1 6.7	7.1	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile
4- In vetri per interni: porte, finestre, partizioni per interni e assimilabili escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	4A – Senza rischio di caduta nel vuoto	6.1 6.7	7.1	2B2	1C3	2B2	1C3	2B2	1C3
	4B – Con rischio di caduta nel vuoto	6.1 6.7	7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	2B2	1C3
						oppure			
						2B2	1C3	1B1	Non applicabile
5- In parapetti /balaustre	5A – Fissaggio continuo su tutto il perimetro	6.1 6.7	7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	2B2	1C3
						oppure			
								1B1	Non applicabile
	5B – Altri tipi di fissaggio	6.1 6.7	7.2	1B1 PR	Non applicabile	1B1 PR	Non applicabile	2B2	1C3
						oppure			
								1B1 PR	Non applicabile

Sicurezza e scelta dei serramenti

> La UNI EN 7697

Sostanzialmente, la novità principale della norma revisionata UNI 7697:2014 concerne l'obbligo di dotare il serramento - sul lato interno - sempre di un vetro antinfortunistico, anche quando è installato ad un'altezza maggiore di 1 m dal piano di calpestio. Nei restanti punti la norma aggiornata non si discosta molto dalla normativa finora vigente. Essa contiene tuttavia una serie di chiarimenti riguardo le diverse applicazioni vetrarie e riguardo le classi di sicurezza da adottare nei singoli casi.

Sicurezza e scelta dei serramenti

> La UNI EN 7697



Applicazioni vetrarie per specifiche destinazioni d'uso (elenco non esaustivo)		Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante			
				Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna	
						Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza
3- In serramenti interni ed esterni, pareti divisorie e vetri per interni	3A - In asili, scuole di ogni ordine e grado e relative pertinenze, lastre con lato inferiore ad altezza maggiore di 1 m	6.1 6.7	7.1	2B2	Non applicabile	2B2	Non applicabile	2B2	Non applicabile
	3B - In asili e scuole di ogni ordine e grado e relative pertinenze, lastre con lato inferiore ad altezza ≤ di 1 m	6.1 6.7	7.1 7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile

La vecchia norma invece...

uso previsto nel sottogruppo							UNI EN 12600
Asili, scuole di ogni ordine e grado, ospedali, ambienti comuni di edifici residenziali, anche oltre 1 m di altezza dal piano di calpestio	6.1, 6.8	7.1	X	X		1(B)1 1(C)2 secondo UNI EN 12600	
		7.1 e 7.2				X 1(B)1 secondo UNI EN 12600	

Sicurezza e scelta dei serramenti

> La UNI EN 7697

prospetto 2 Prestazioni minime aggiuntive delle lastre da utilizzare nelle applicazioni specifiche (per le applicazioni puntuali vedere anche punto 9.4)

Applicazioni vetrate per specifiche destinazioni d'uso (elenco non esaustivo)		Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante			
				Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna	
						Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza
1- In serramenti esterni, indipendentemente dall'altezza dal piano di calpestio	In ospedali, edifici adibiti ad attività sportive e/o ricreative (per esempio palestre, palazzi dello sport, cinema), supermercati, ambienti comuni di edifici residenziali	6.1	7.1	2B2	Non applicabile	2B2	1C3	2B2	Non applicabile
		6.7							
		6.1	7.2	1B1	Non applicabile	2B2	1C3	1B1	Non applicabile
		6.7				oppure			
2- In serramenti interni, pareti divisorie indipendentemente dall'altezza dal piano di calpestio	In ospedali, edifici adibiti ad attività sportive e/o ricreative (per esempio palestre, palazzi dello sport, cinema), supermercati, ambienti comuni di edifici residenziali	6.1	7.1	2B2	Non applicabile	2B2	Non applicabile	2B2	Non applicabile
		6.7							
			7.2	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile	1B1	Non applicabile

Sicurezza e scelta dei serramenti

> La UNI EN 7697

Applicazioni vetrarie per specifiche destinazioni d'uso (elenco non esaustivo)		Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni	Punti pertinenti a danni e/o rischi	Lastra		Vetrata isolante			
				Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Lastra esterna		Lastra interna	
						Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza	Stratificato di sicurezza	Temprato di sicurezza
1- In serramenti esterni, indipendentemente dall'altezza dal piano di calpestio	In ospedali, edifici adibiti ad attività sportive e/o ricreative (per esempio palestre, palazzi dello sport, cinema), supermercati, ambienti comuni di edifici residenziali	6.1	7.1	2B2	Non applicabile	2B2	1C3	2B2	Non applicabile
		6.7							
		6.1	7.2	1B1	Non applicabile	2B2	1C3	1B1	Non applicabile
		6.7				oppure			
						1B1	Non applicabile	2B2	Non applicabile

- se in ambienti adibiti ad attività sportive o ricreative anche oltre 1 m di altezza dal piano di calpestio.	6.8	7.1	X	X		
	6.8	7.1 e 7.2		X		1(B)1 secondo UNI EN 12600

IL FATTORE g_{Tot} (caso delle chiusure oscuranti)

Il fattore " g_{tot} " è invece il fattore solare della combinazione di vetro e dispositivo di schermatura solare e caratterizza la prestazione globale d'insieme.

Esistono due metodi per calcolare il g_{tot} di una schermatura in associazione con un vetro:

- 1) la norma UNI EN 13363-1 fornisce un metodo semplificato per valutare il valore di g_{tot} , con un calcolo che prende in considerazione il valore U e il valore g del vetro e la trasmittanza e la riflettanza energetiche del dispositivo di schermatura solare;
- 2) la norma UNI EN 13363-2 fornisce un metodo di calcolo dettagliato che intende rappresentare il comportamento fisico reale dell'associazione di una tenda e di un vetro quando colpiti da una radiazione solare. Questo metodo, a causa della sua complessità, richiede l'uso di uno strumento di calcolo specifico. A tal proposito sono ormai disponibili molti software che permettono di effettuare tale calcolo.

IL FATTORE g Tot

Di seguito è riportata la classificazione del fattore solare g_{tot}, secondo la norma

UNI EN14501:2006

“Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo
- Caratteristiche prestazionali e classificazione”

CLASSE	0	1	2	3	4
g _{tot}	g _{tot} ≥ 0,50 effetto minimo	0,35 ≤ g _{tot} < 0,50 effetto moderato	0,15 ≤ g _{tot} < 0,35 effetto buono	0,10 ≤ g _{tot} < 0,15 effetto molto buono	g _{tot} < 0,1 effetto ottimo

IL FATTORE g_{Tot} - Il nostro software



Calcolo della TRASMITTANZA SOLARE dei dispositivi di protezione in combinazioni con vetrate secondo la UNI EN 13363-1

Dati della chiusura oscurante

Tipo	Lamelle aperte 45°
Posizione	Interno
Trasmittanza solare	Mediamente Traslucente
Colore	Bianco
Dati della vetratura	Doppio vetro con trattamento basso emissivo

In mancanza di dati noti utilizzare la Tab. 4

U_g - trasmittanza termica del vetro [W/(mq²K)]

g - trasmittanza solare del vetro

Inserire i dati di cui si è in possesso

U_g - trasmittanza termica del vetro [W/(mq²K)]

g - trasmittanza solare del vetro

ETRO CUSTOM

Selezionare la voce "Vetro custom" dal menu a tendina "Dati della vetratura"

1,60

0,70

1,10

0,81

Risultati

g_{tot} - Trasmittanza solare totale (vetro + schermatura)

gtot

0,41

Utilizzo del foglio elettronico: inserire i dati scritti in rosso. Il foglio calcola i risultati scritti in blu.

$\tau_{e,B}$	0,20
$\rho_{e,B}$	0,6
$\tau_{e,B \text{ corr}}$	0,22
$\rho_{e,B \text{ corr}}$	0,534
$\alpha_{s,B}$	0,246
G	1,379
G_1	5
G_2	10
G_3	3

IL FATTORE g Tot - Il nostro software

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE "CHIUSURE OSCURANTI"

(rif. Regolamento UE N. 305/2011 e Norma UNI EN 13569)

N. [] /14

Il sottoscritto [] , in qualità di rappresentante dell'azienda

Corridonia [] con sede legale in

Via []

DICHIARA

- che i prodotti cod. [] (Chiusure Oscuranti Modello [])
forniti sono destinati per un uso esterno e ricadono nel Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della prestazione
"4" (rif. Allegato V del Regolamento UE 305/2011)

- che le prove di tipo sono state effettuate dall'azienda medesima presso la propria sede in data 01/10/2015

- che i suddetti prodotti sono conformi alla Norma UNI EN 13569 ed hanno le seguenti prestazioni:

CARATTERISTICHE ESSENZIALI	PRESTAZIONI	SPECIFICA TECNICA
Resistenza al carico del vento	C8	UNI EN 1932
Gtot	0,41	UNI EN 13363

Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva della

[]

Corridonia (MC) li, 08/04/2016

Classica verifica su chiusure oscuranti

RAPPORTO DI PROVA - Chiusure Oscuranti

Prova di Resistenza al Carico di Vento

Committente: EUROINFISSI di Ilari David – Via della Collina, 60
62014 Petriolo (MC)

Prova effettuata presso: Locali del committente

Riferimenti normativi: UNI EN 13659:2004, Chiusure oscuranti - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza.
UNI EN 1992:2002, Tende e chiusure oscuranti esterne - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova.
UNI EN 12827:2003, Chiusure oscuranti e tende - Misurazione dello sforzo di manovra - Metodo di prova.
Altri riferimenti: Documento UNISAL UX 47: novembre 2005, La marcatura CE delle chiusure oscuranti esterne, Aspetti tecnici.

Condizioni ambientali: temperatura (°C): 22

Nome commerciale: GOLD 400 TELAIO

Descrizione campione:
- tipologia di sistema oscurante: a lamelle orientabili, 2 ante
- larghezza per altezza (m): 1,97 x 2,465
- profilo del telaio a muro: PR 40062
- profilo del telaio: PR 40109
- profilo trasverso: PR 40110
- inversione di battuta: PR 40003
- squadrette: Monticelli (9409)
- caratteristiche del materiale: alluminio
- cerniere: GSG 01.20N
- ferramenta di chiusura: GSG 1343, 4030, 1004, 2260, 2172, 1314, 1326
- guarnizioni di tenuta: Indinvest Z106
- lamelle: PR 11597, 70 mm, orientabili
- meccanismo di apertura: Naco P.E.R.L.A. 70

(1) Costruttore, marca e modello

Dispositivo di Prova: telaio + set di pesi

Dispositivi di Misura: dinamometro
marca: Lubron
modello: PD 2042, materiale D.5205
(Rapporto di Taratura N° PD43/06R del 08/05/2006)

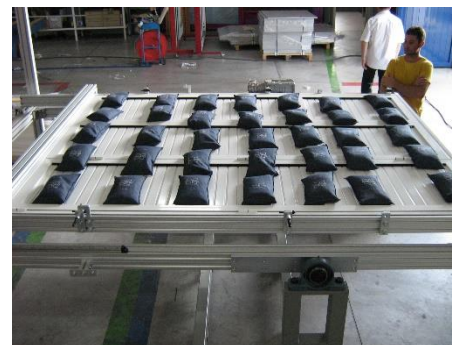
Classificazione della resistenza al carico di vento secondo UNI EN 13659						
Classe di resistenza al vento	0	1	2	3	4	5
Pressione di prova (N/m²)	<50	50	70	100	170	270

Classificazione conseguita: (classe di resistenza al carico di vento)

6

Validità dei risultati: I risultati riportati sono validi solo nelle condizioni in cui la prova è stata effettuata. I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al sistema oscuranti sottoposto a prova. Il presente Rapporto deve essere riprodotto obbligatoriamente per intero.

Allegati riferimenti di: cordini, squadre, perni e piastre di chiusura, asta di chiusura, gancio di chiusura, prospetto del campione con sezioni orizzontali e verticali dei profili



RAPPORTO DI PROVA - Chiusure Oscuranti

Prova di Resistenza al Carico di Vento

Carichi di prova e di sicurezza:
prova alla pressione nominale (Pa): 400
pressione di sicurezza (Pa): 600

Sforzo di manovra medio iniziale:
forza di estensione (N): 2
forza di ritiro (N): 2,5
altri sforzi di azionamento⁽¹⁾: 0,4 Nm
(1) relazione statiche

Prova al carico nominale diretto:
deformazioni permanenti rilevate (controllo visivo):
- anta: no
- dispositivi di fissaggio: no
- guide: no
- meccanismi di bloccaggio: no

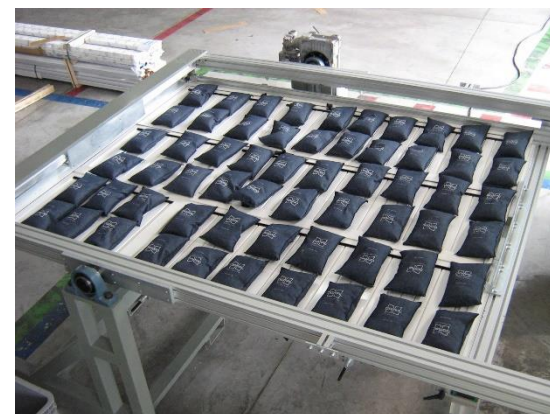
Sforzo di manovra medio dopo la prova:
forza di estensione (N): 2 variaz.⁽¹⁾ 0%
forza di ritiro (N): 2,5 variaz.⁽¹⁾ 0%
altri sforzi di azionamento: 0,4 Nm variaz.⁽¹⁾ 0%
(1) variazione percentuale rispetto alle rilevazioni iniziali

Prova al carico nominale inverso:
deformazioni permanenti rilevate (controllo visivo):
- anta: no
- dispositivi di fissaggio: no
- guide: no
- meccanismi di bloccaggio: no

Sforzo di manovra medio dopo la prova:
forza di estensione (N): 2 variaz.⁽¹⁾ 0%
forza di ritiro (N): 2,5 variaz.⁽¹⁾ 0%
altri sforzi di azionamento: 0,4 Nm variaz.⁽¹⁾ 0%
(1) variazione percentuale rispetto alle rilevazioni iniziali

Prova alle pressioni di sicurezza diretta e inversa:
uscita del campione:
- dai dispositivi di fissaggio: no
- dai meccanismi di bloccaggio: no
- dalle guide: no
rottura:
- della cortina: no
- dei dispositivi di fissaggio: no
- dei meccanismi di bloccaggio: no
- delle guide: no

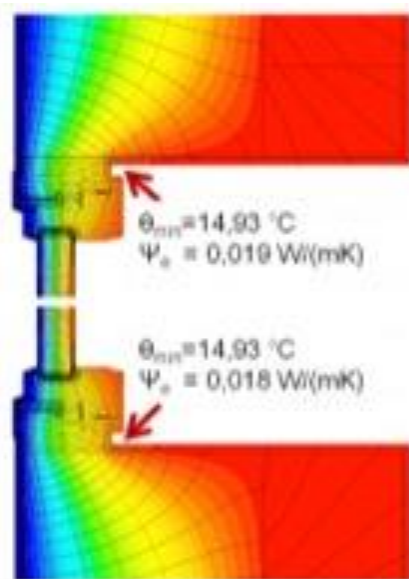
Eventuali osservazioni sul comportamento a rottura:
Nessuna rottura riscontrata



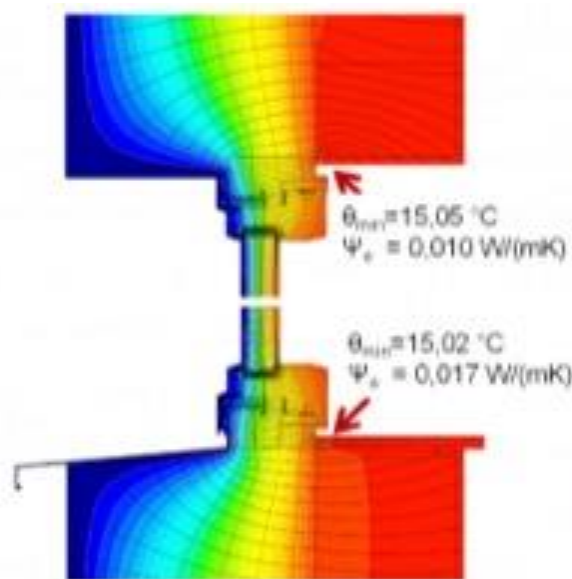
PRESTAZIONI DEI SERRAMENTI ESTERNI



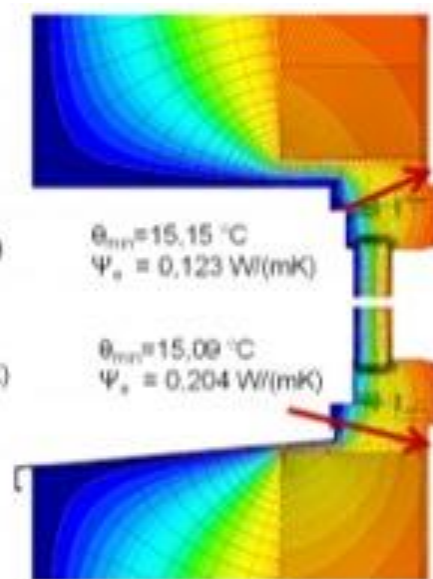
comportamento termico: obblighi certificazioni e responsabilità



$U_{w, eingebaut} = 0,86 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



$U_{w, eingebaut} = 0,84 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



$U_{w, eingebaut} = 1,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA: I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 90/13

DM REQUISITI MINIMI in vigore dal 1° ottobre 2015

ALLEGATO 1

(Articoli 3 e 4)

CRITERI GENERALI E REQUISITI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI



Appendice A

(Allegato 1, Capitolo 3)

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO E PARAMETRI DI VERIFICA

Appendice B

(Allegato 1, Capitolo 4)

REQUISITI SPECIFICI PER GLI EDIFICI ESISTENTI SOGGETTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

ALLEGATO 2

(Articolo 3)

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



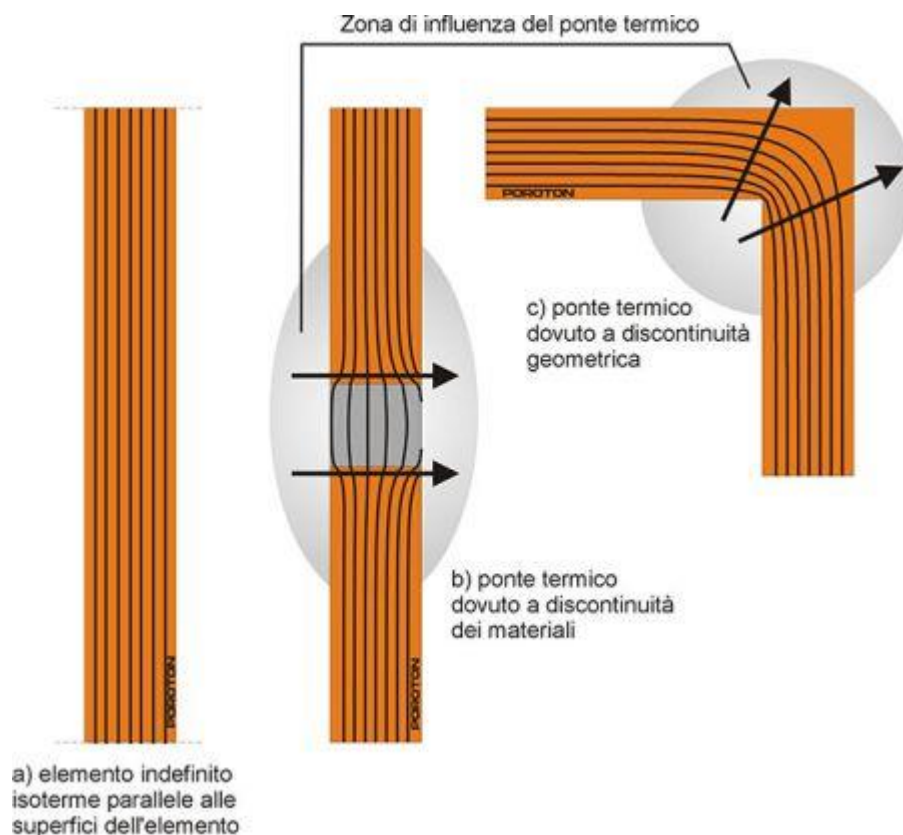
Introduzione

Cos'è un ponte termico?

un ponte termico è il punto di una costruzione che presenta un flusso termico maggiore rispetto alle parti vicine

I ponti termici possono essere “geometrici” o “costruttivi”

I primi sono quelli che si presentano negli angoli, in coincidenza di variazioni di direzione delle strutture, e degli elementi aggettanti. I secondi si manifestano nei punti in cui materiali ad alta conducibilità termica penetrano in un elemento strutturale che presenta una maggiore coibentazione



Principali norme di riferimento

AGGIORNAMENTI PRESENTI NELLA 11300-1:2014

Ponti termici

Nella valutazione sul progetto i valori di trasmittanza termica lineare devono essere determinati esclusivamente attraverso il calcolo numerico in accordo alla UNI EN ISO 10211 oppure attraverso l'uso di atlanti di ponti termici conformi alla UNI EN ISO 14683. Per gli edifici esistenti è ammesso in aggiunta l'uso di metodi di calcolo manuali conformi alla UNI EN ISO 14683. È sempre da escludersi l'utilizzo dei valori di progetto della trasmittanza termica lineare riportati nell'allegato A della UNI EN ISO 14683:2008.

LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA: I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 90/13

ALLEGATO 1 - 2.3 Prescrizioni

2. PRESCRIZIONI **COMUNI** PER GLI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, GLI EDIFICI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI O GLI EDIFICI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

1. Gli edifici e gli impianti non di processo devono essere progettati per assicurare, in relazione al progresso della tecnica e tenendo conto del principio di efficacia sotto il profilo dei costi, il massimo contenimento dei consumi di energia non rinnovabile e totale.
2. Nel caso di intervento che riguardi le strutture opache delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, si procede in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788), alla verifica dell'assenza:
 - di rischio di formazione di muffe, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione;
 - di condensazioni interstiziali.

Le condizioni interne di utilizzazione sono quelle previste nell'appendice alla norma sopra citata, secondo il metodo delle classi di concentrazione. Le medesime verifiche possono essere effettuate con riferimento a condizioni diverse, qualora esista un sistema di controllo dell'umidità interna e se ne tenga conto nella determinazione dei fabbisogni di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento.



LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA: I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 90/13

Non esistono più limiti prescrittivi per serramenti nuovi in edifici di nuova costruzione:

- Va valutato il comportamento dell'edificio nel suo insieme e non possiamo più prescindere dai ponti termici
- Per ristrutturazioni parziali e riqualificazione energetica appendice B:

Tabella 4 - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

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

- Restano in vigore i vecchi limiti per il 65%

Tabella 2. Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m²K)

Zona climatica	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		chiusure apribili e assimilabili (**)
		Coperture	Pavimenti (*)	
A	0,54	0,32	0,60	3,7
B	0,41	0,32	0,46	2,4
C	0,34	0,32	0,40	2,1
D	0,29	0,26	0,34	2,0
E	0,27	0,24	0,30	1,8
F	0,26	0,23	0,28	1,6

(*) Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

(**) Conformemente a quanto previsto all'articolo 4, comma 4, lettera c), del decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59, che fissa il valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure apribili e assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive degli infissi.

LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA: I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 90/13

ALLEGATO 1 - 5.2 Requisiti e prescrizioni per gli interventi sull'involucro

5. REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICI PER GLI EDIFICI ESISTENTI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

1.1 Elementi edilizi

1. Nel presente paragrafo si riportano i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica.

Tabella 1- Trasmittanza termica U massima delle strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	0,45	0,40
C	0,40	0,36
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

Tabella 2 - Trasmittanza termica U massima delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	0,34	0,32
C	0,34	0,32
D	0,28	0,26
E	0,26	0,24
F	0,24	0,22

Tabella 3 - Trasmittanza termica U massima delle strutture opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	0,48	0,42
C	0,42	0,38
D	0,36	0,32
E	0,31	0,29
F	0,30	0,28

Tabella 4 - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

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

Tabella 5- Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud, in presenza di una schermatura mobile.

Zona climatica	g_{gl+sh}	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
Tutte le zone	0,35	0,35

⁽¹⁾ dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici

⁽²⁾ dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici

LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA: I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 90/13

Non esistono più limiti prescrittivi per serramenti nuovi in edifici di nuova costruzione:

- Non onfondere i limiti prescrittivi per le riqualificazioni energetiche con le caratteristiche degli infissi dell'edificio di riferimento appendice A:

Tabella 4 - Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,20
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10

- Tali valori non sono limiti, ma utili riferimenti per una valutazione dello stato dell'arte..
Nessuno costruisce una nuova costruzione puntando al minimo della classe energetica!

DAL PRODUTTORE ALL'INSTALLATORE: L'IMPORTANZA DELLE ISTRUZIONI DI POSA IN OPERA

Il produttore deve, fornire all'Installatore, e/o al costruttore edile tutte le istruzioni ritenute utili e necessarie perché le prestazioni in opera del serramento siano il più possibile prossime a quelle ottenibili nella fase di produzione.

Le istruzioni devono essere relative al trasporto, all'immagazzinamento, al sollevamento ai piani e alla posa in opera del serramento e devono evidenziare in particolar modo i fattori che ne possono pregiudicare la durabilità, l'affidabilità, la sicurezza nei confronti dell'utente e le prestazioni in genere.

In particolare il produttore deve corredare i controtelai dei distanziali, dei riferimenti alla quota di posa, dei cantonali, delle zanche, e di ogni altro accessorio necessario a consentire l'assemblaggio a piè d'opera in cantiere dei controtelai del serramento, o da parte dell'installatore, o da parte del costruttore edile, e la loro posa in opera da parte del costruttore edile.

IL FISSAGGIO DEL SERRAMENTO

PIANI FUNZIONALI DELLA FINESTRA

livello 0
Valutazione delle deformazioni e sollecitazioni

livello 1
Separazione del microclima interno da quello esterno

livello 2
Funzionalità termoacustica

livello 3
resistenza alle intemperie

livello 0

Deformazione della costruzione e deformazioni/dilatazioni dei componenti del vano finestra

livello 1

Evita che l'aria umida della stanza penetri nella costruzione e si trasformi in acqua di condensazione

livello 2

garantisce la funzionalità al riguardo della schermatura antiacustica e schermatura termica

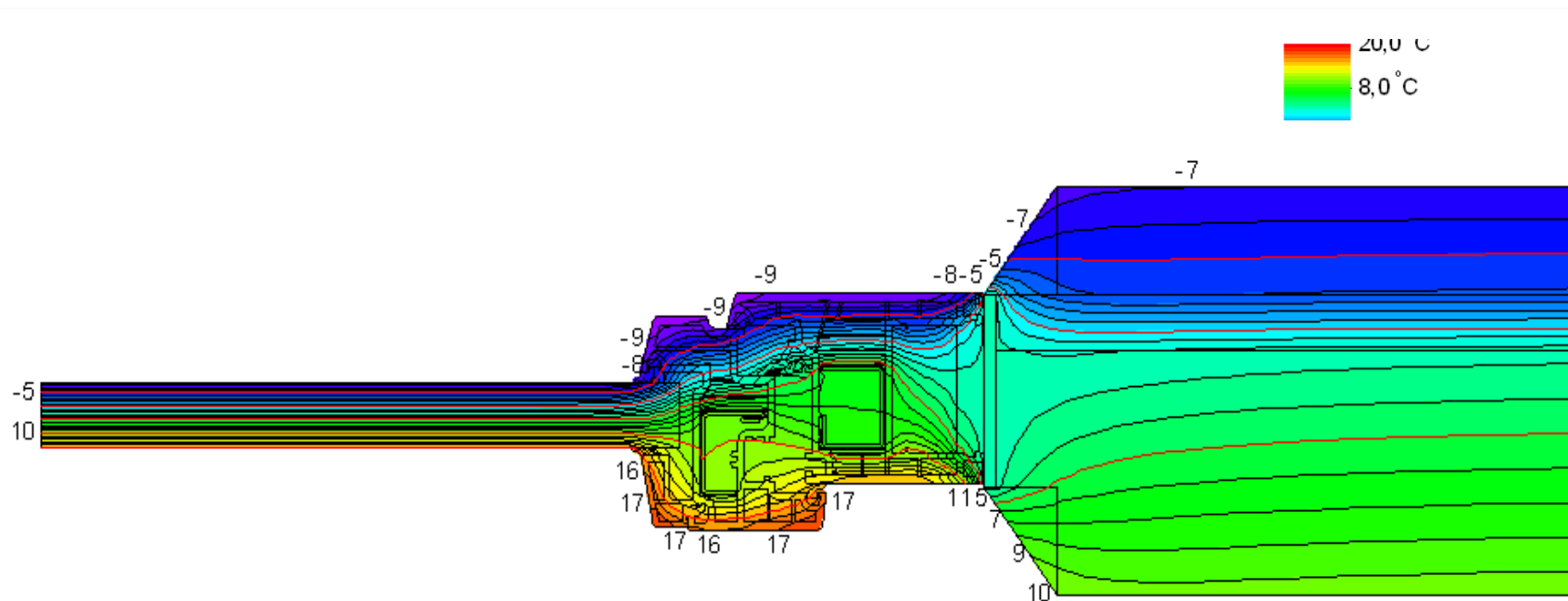
livello 3

Impedisce, in seguito al vento e piogge forti, che l'acqua entra nella costruzione dalla parte esterna.

Nello stesso tempo è aperto alla diffusione del vapore

ISOLAMENTO TERMICO

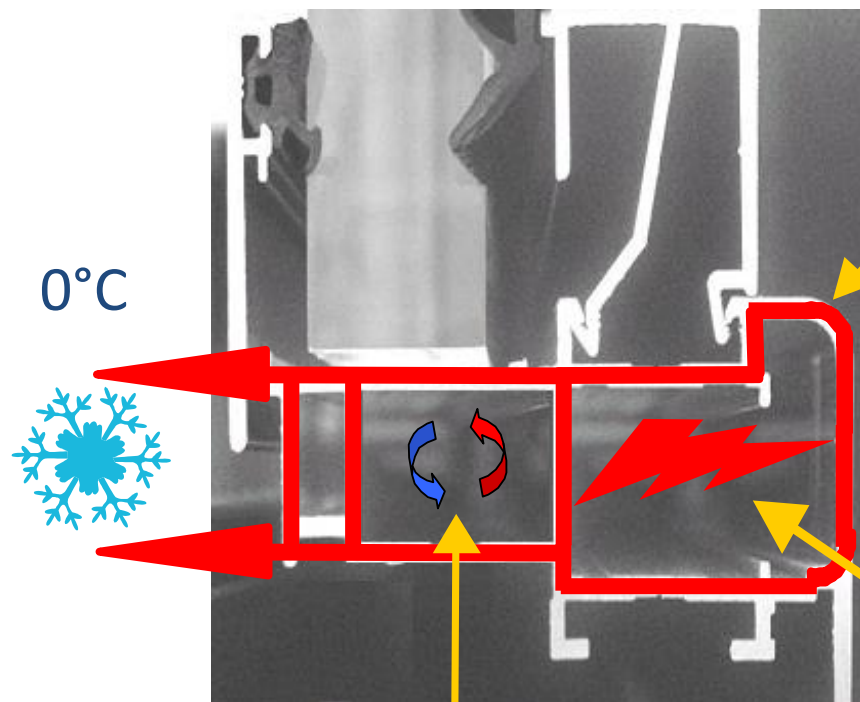
Si utilizzano software specifici con i quali è possibile - aumentando la precisione del calcolo - trovare valori maggiormente rispondenti alla realtà ed avere un contributo alla progettazione ed allo sviluppo di soluzioni.



Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

PROFILI INTERI/FREDDI - TRASMISSIONE ENERGETICA

INVERNO



■ CONDUZIONE *attraverso i solidi*
(circa il 50% del flusso di energia)

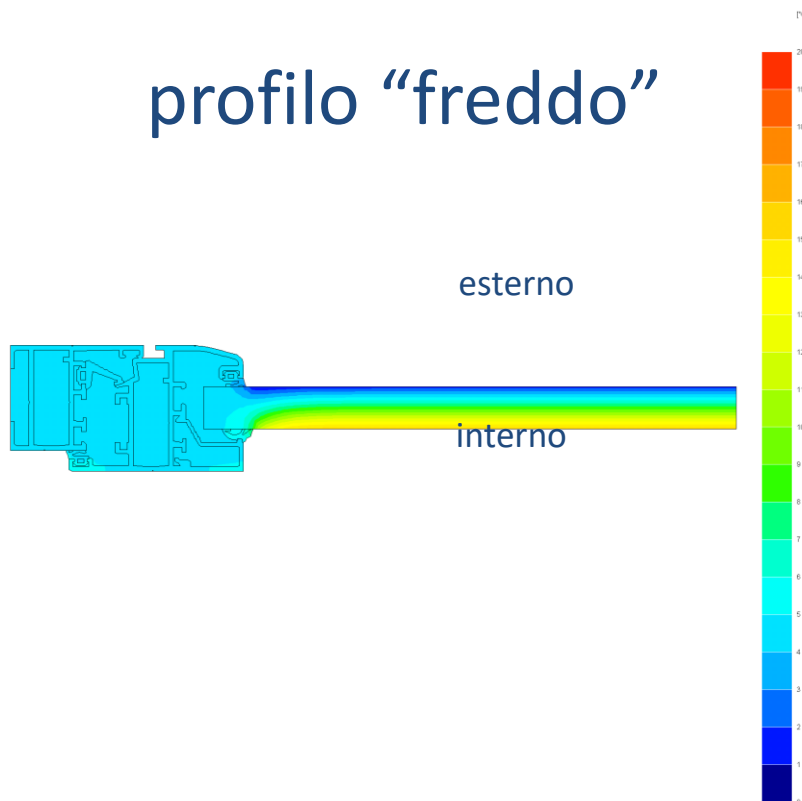
■ IRRAGGIAMENTO *da una superficie calda ad una fredda*
(circa il 15% del flusso di energia)

■ CONVEZIONE *correnti d'aria circolanti nella cavità*
(circa il 35% del flusso di energia)

ISOLAMENTO TERMICO

PROFILI INTERI/FREDDI - ANDAMENTO SPERIMENTALE DELLE TEMPERATURE

profilo “freddo”



Telai “freddi”

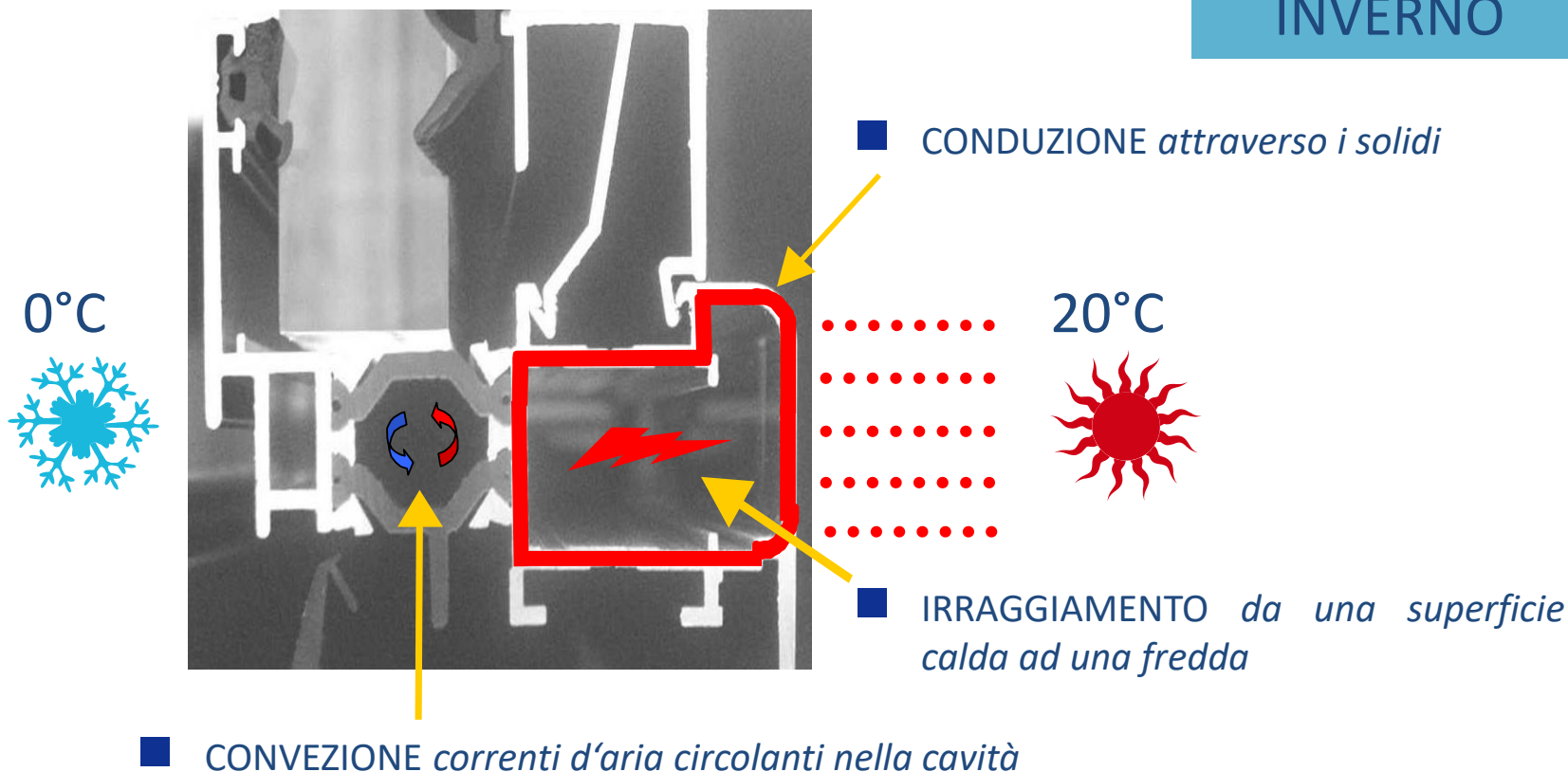
$$U_F \approx 7 \text{ W/m}^2\text{K}$$

(valore calcolato secondo UNI EN ISO 10077-1)

Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

PROFILI A TAGLIO TERMICO - TRASMISSIONE ENERGETICA

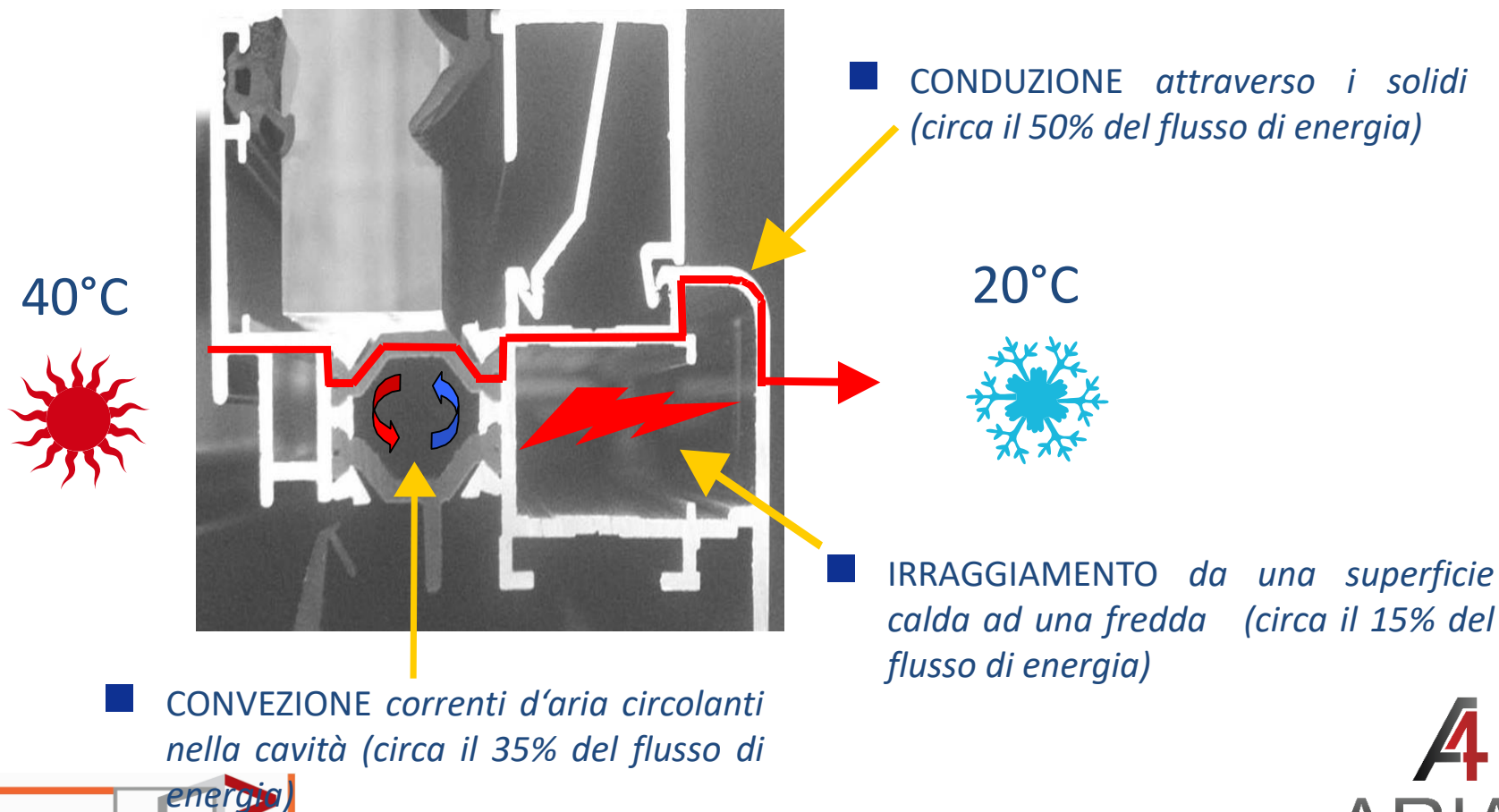
INVERNO



Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

PROFILI A TAGLIO TERMICO - TRASMISSIONE ENERGETICA

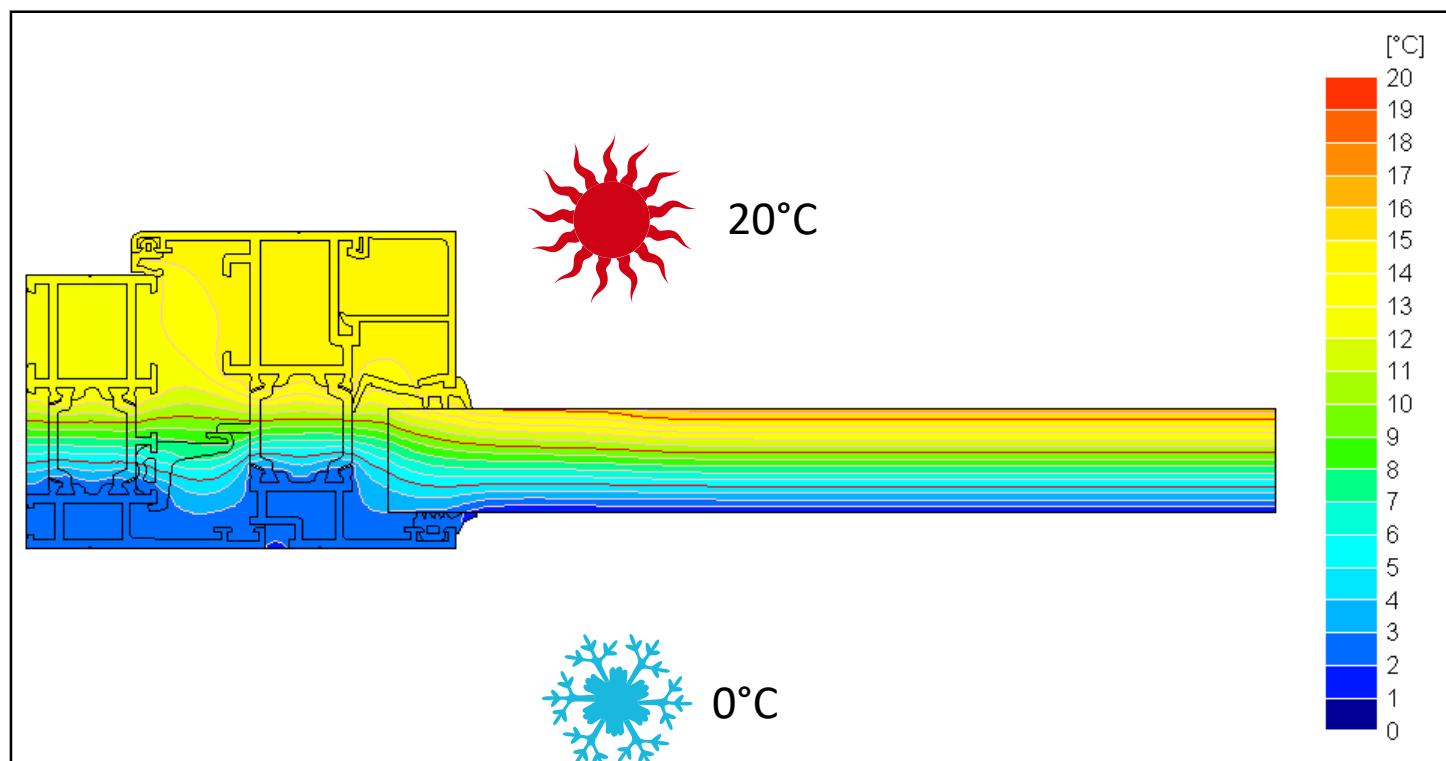
ESTATE



ISOLAMENTO TERMICO

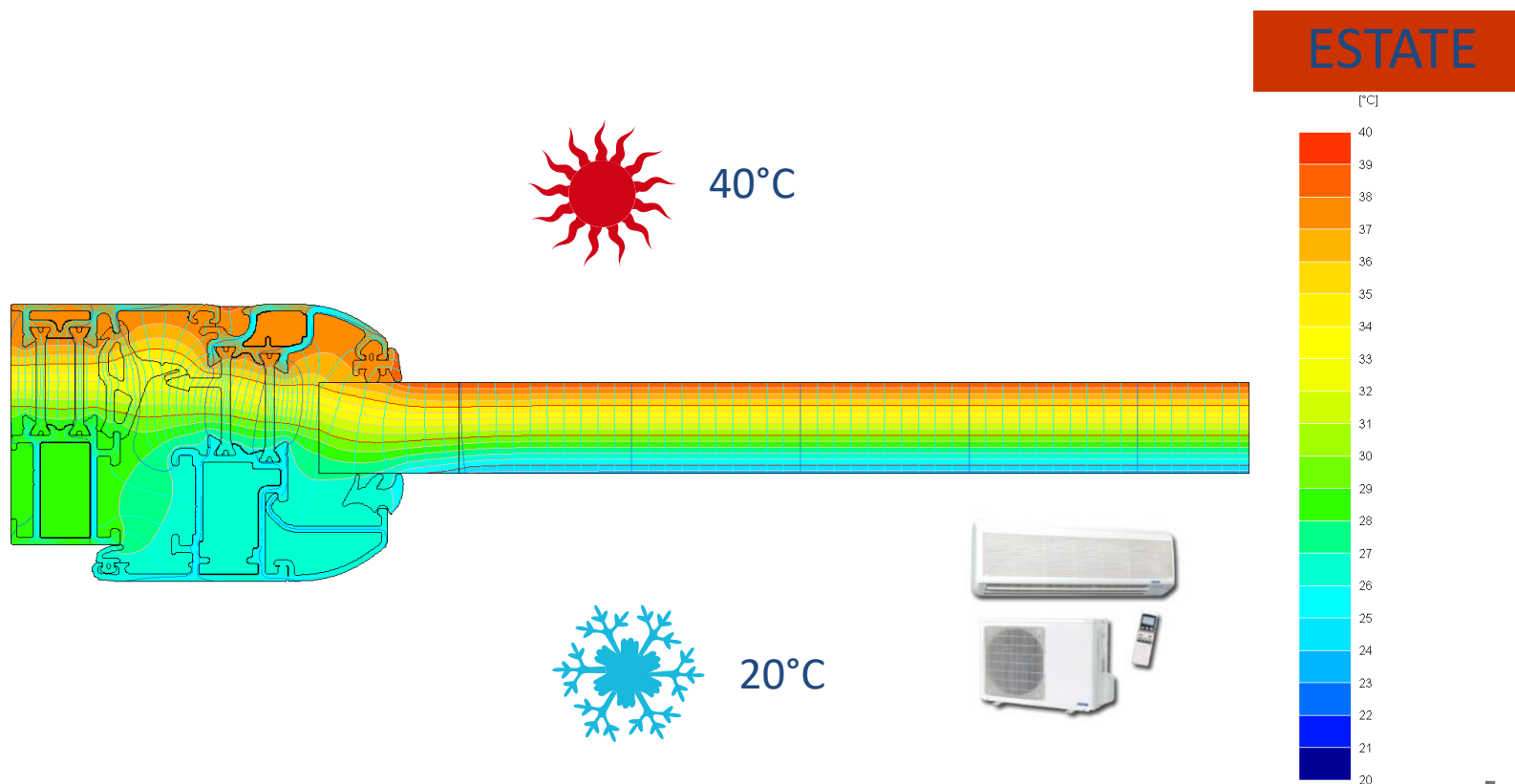
PROFILI A TAGLIO TERMICO – ANDAMENTO SPERIMENTALE DELLE TEMPERATURE

INVERNO



ISOLAMENTO TERMICO

PROFILI A TAGLIO TERMICO – ANDAMENTO SPERIMENTALE DELLE TEMPERATURE



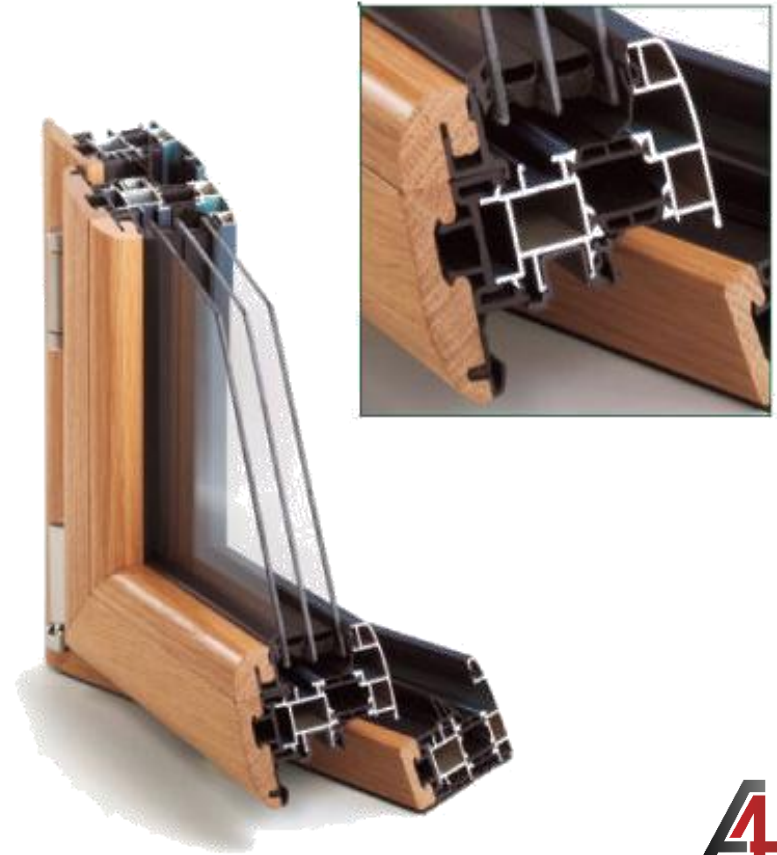
Prestazioni di prodotto e strumenti di vendita

ISOLAMENTO TERMICO

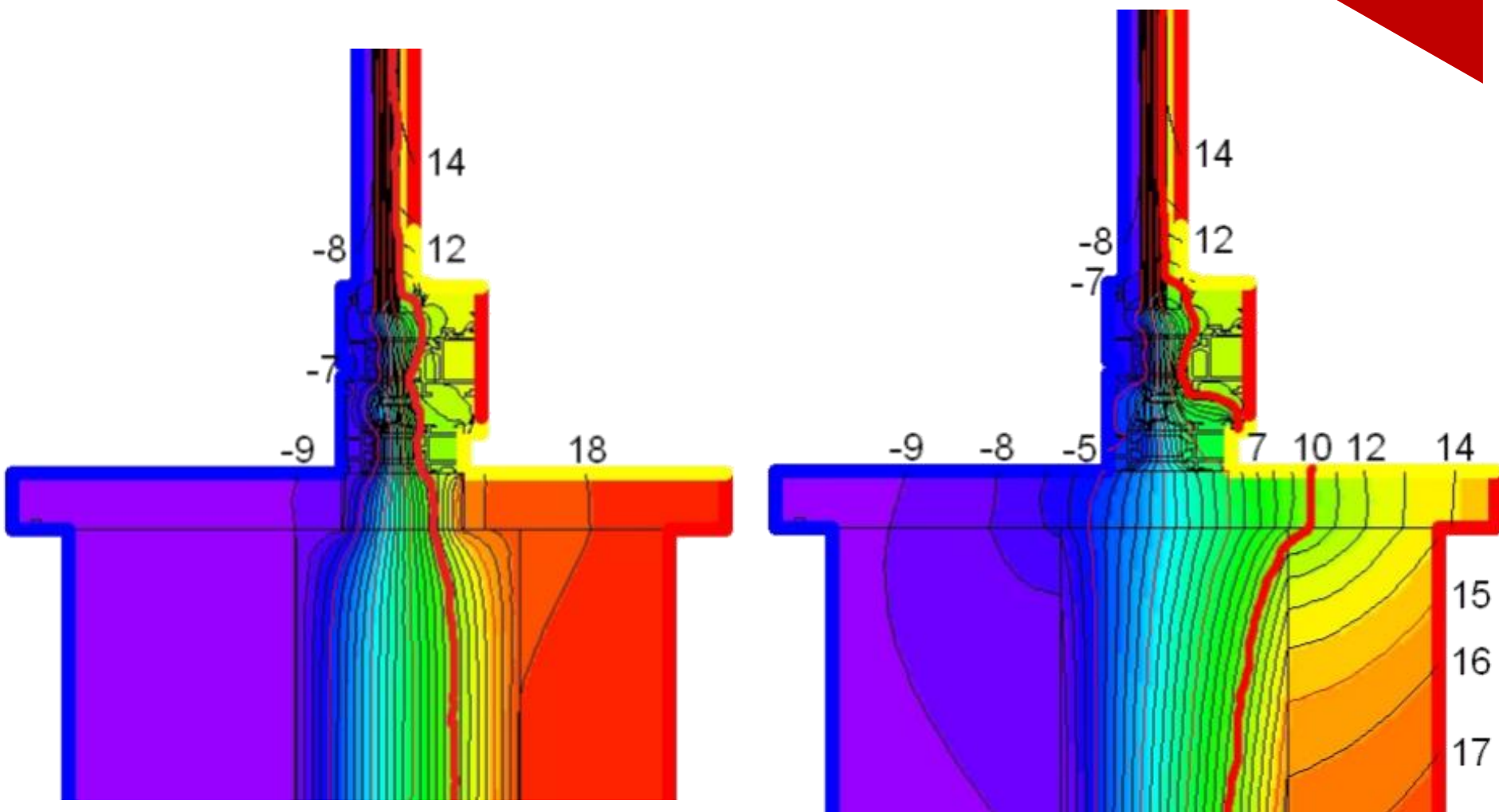
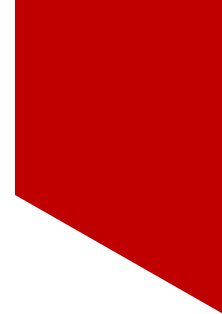
PRESTAZIONI DEI PRODOTTI

profili in alluminio-legno

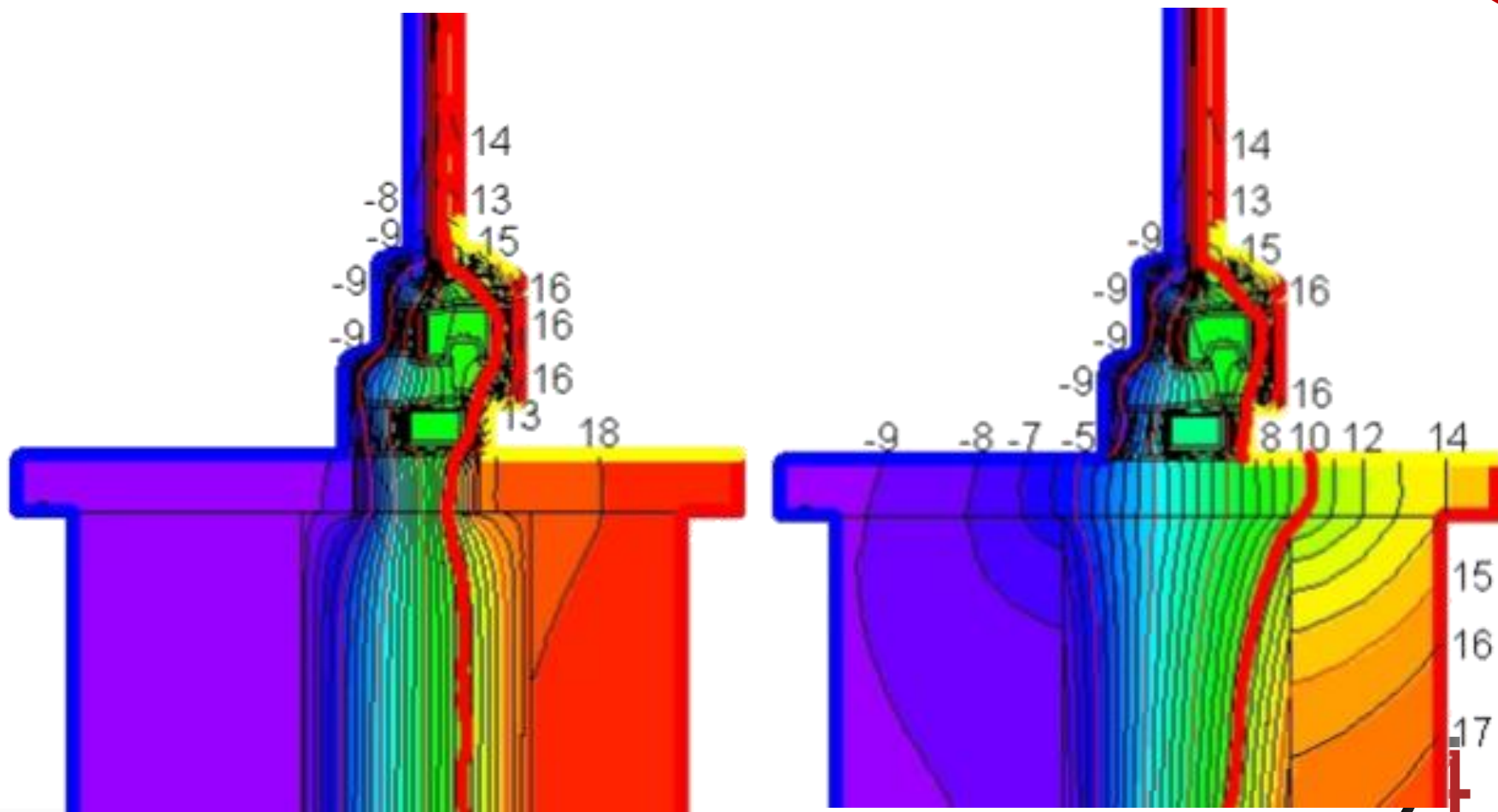
conduttività termica alluminio
220 W/mK



LE PRESTAZIONI DEL PRODOTTO: VERSO UN NUOVO APPROCCIO



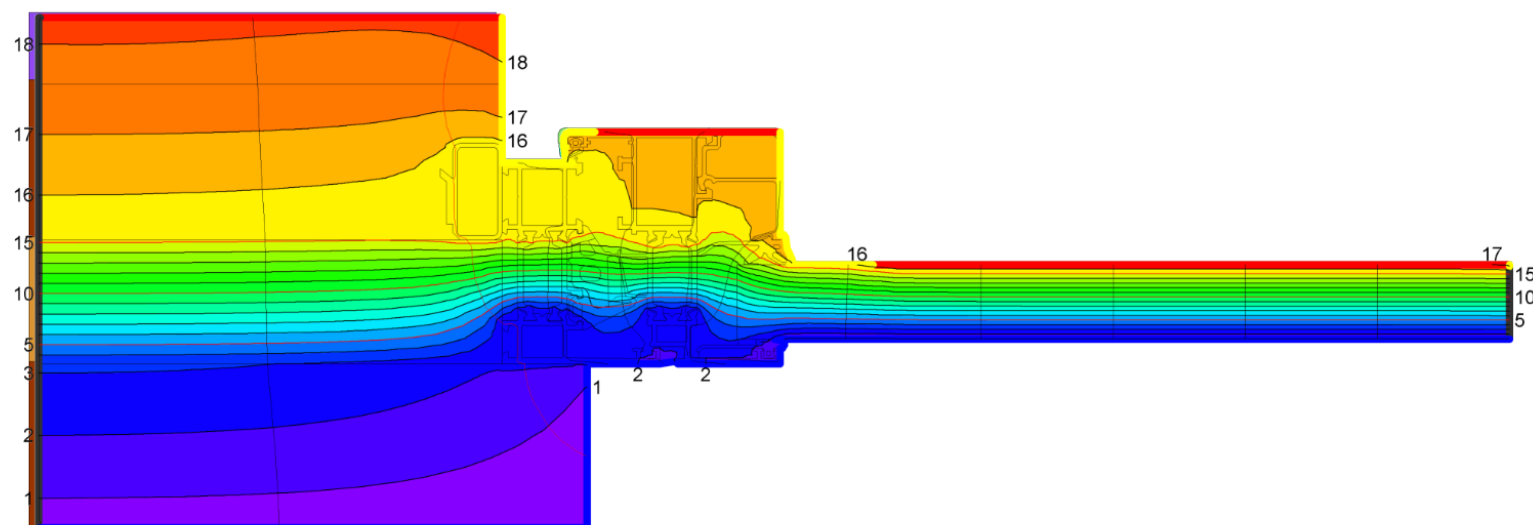
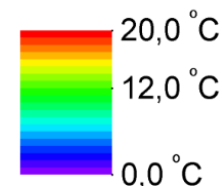
LE PRESTAZIONI DEL PRODOTTO: VERSO UN NUOVO APPROCCIO



Le prestazioni del prodotto: verso un nuovo approccio

Nome	λ [W/(m·K)]	me	q [W/m ²]	θ [°C]	h [W/(m ² ·K)]
Acciaio inossidabile (1)	17,000	armo, standard	0,000	25,000	
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	rno, standard	20,000	7,69231	
Argo, Eps=0.837		metria/Sezione componente	0,000		
Butyl (Isobuten), heissgeschmolzen	0,240				
Cavità non ventilate, Eps=0.9					
Cemento densità apparente alta 2400	2,000				
Cemento densità apparente media 1800	1,150				
EPDM (Etilene propile diene monomero)	0,250				
Knauf Therm Trittschalldämmplatte EPS 045 DES	0,045				
Legno tenero (tipico legno di costruzione)	0,130				
Leichtlochziegel Lochung A, B 700	0,360				
Poliamido 6.6 rinforzato con il 25% di fibre di vetro	0,300				
Polysulfid (1)	0,400				
Silicagel (Trockenmittel) (1)	0,130				
Vetro float	1,000				

studio nodo



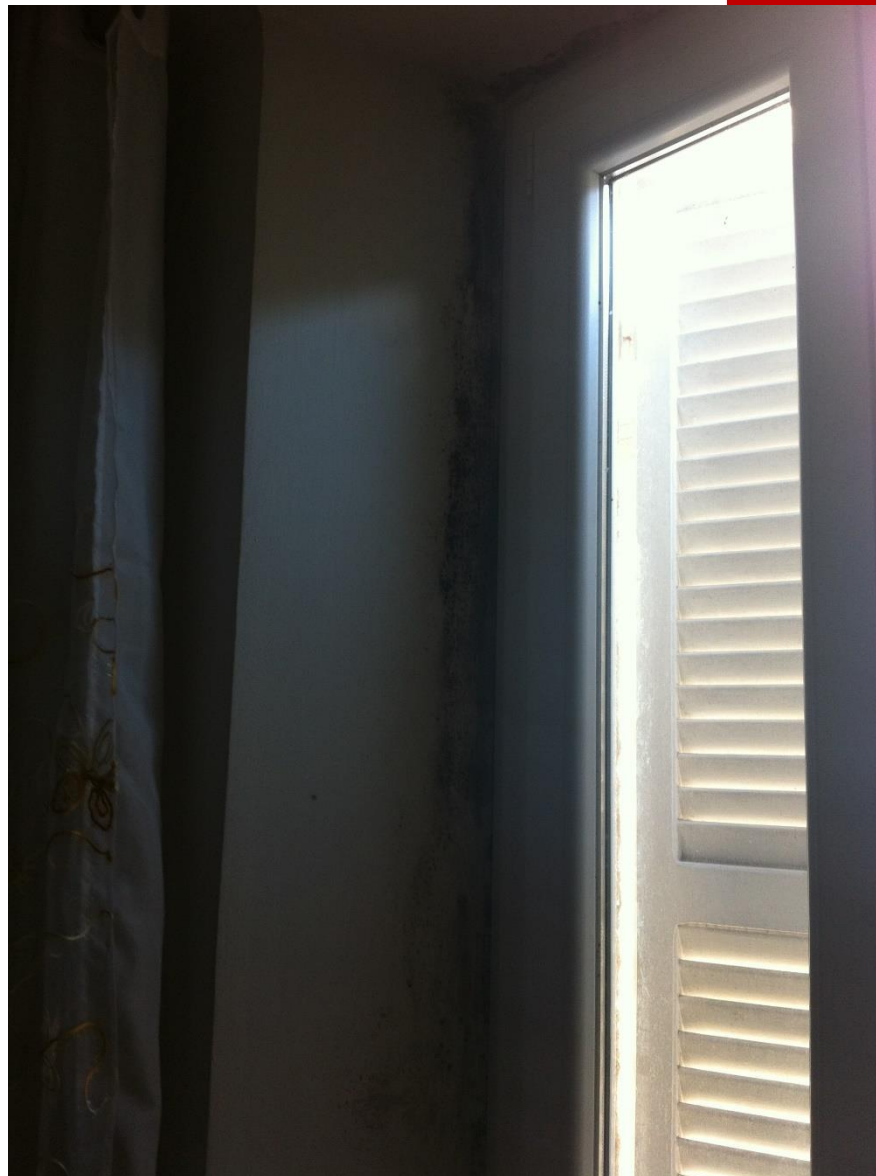
Conseguenze della non correzione del ponte termico



Problemi anche molto gravi



Problemi anche molto gravi



La posa del serramento

>Ecco cosa dice la norma

NORMA ITALIANA	Posa in opera di serramenti - Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione	UNI 11673-1
		MARZO 2017

Installation of doors and windows - Part 1: Requirements and
verification criteria of design

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

La posa del serramento

>Ecco cosa dice la norma

Definizioni

cassonetto: Elemento orizzontale che contiene il telo e gli organi di sospensione (per esempio il rullo) e di manovra della chiusura oscurante.

controtelaio: Elemento incorporato o fissato rigidamente alla parete che delimita il giunto fra la stessa e il telaio fisso del serramento, determinando un opportuno alloggiamento del telaio fisso.

fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna (f_{Rsi}): Differenza tra la temperatura della superficie interna del telaio e/o delle zone circostanti e dell'aria esterna, diviso per la differenza tra la temperatura operativa dell'aria interna e la temperatura dell'aria esterna, calcolata con una resistenza superficiale interna R_{si} .

La temperatura operativa è calcolata come media aritmetica della temperatura dell'aria interna e della temperatura media radiante di tutte le superfici affacciate all'ambiente interno.

fissaggio: Operazione di bloccaggio meccanico del serramento al vano di posa.

giunto primario: Interconnessione tra vano e controtelaio (vedere figura 2).

giunto secondario: Interconnessione tra vano di posa e telaio fisso del serramento (vedere figura 2).

materiali e prodotti complementari: Materiali e prodotti che, unitamente ai serramenti, sono necessari alla posa in opera degli stessi.

ponte termico: Parte dell'involucro edilizio dove la resistenza termica, altrove uniforme, cambia in modo significativo per effetto della compenetrazione totale o parziale di materiali con conduttività termica diversa nell'involucro edilizio, e/o della variazione dello spessore della costruzione, e/o delle differenze tra le aree interna ed esterna, come avviene per esempio in corrispondenza delle giunzioni tra parete, pavimento e soffitto.

La posa del serramento

>Ecco cosa dice la norma

cassonetto: Elemento orizzontale di chiusura (ad esempio il rullo) e di manovra della cassetta.

controtelaio: Elemento incorporato tra la stessa e il telaio fisso del serramento.

fattore di temperatura in corrispondenza della temperatura della superficie interna diviso per la differenza tra la temperatura dell'aria esterna, calcolata con una...

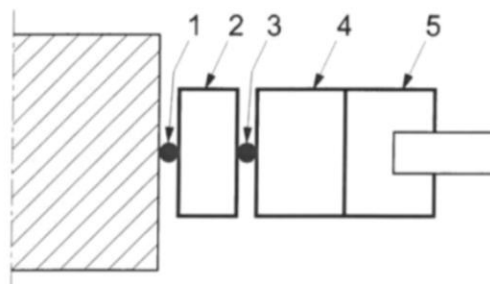
La temperatura operativa è calcolata come media della temperatura media radiante di tutte le superfici affacciate.

figura

2 Rappresentazione schematica dei giunti primario e secondario

Legenda

- 1 Giunto primario
- 2 Controtelaio
- 3 Giunto secondario
- 4 Telaio fisso
- 5 Anta



fissaggio: Operazione di bloccaggio meccanico del serramento al vano di posa.

giunto primario: Interconnessione tra vano e controtelaio (vedere figura 2).

giunto secondario: Interconnessione tra vano di posa e telaio fisso del serramento (vedere figura 2).

materiali e prodotti complementari: Materiali e prodotti che, unitamente ai serramenti, sono necessari alla posa in opera degli stessi.

ponte termico: Parte dell'involucro edilizio dove la resistenza termica, altrove uniforme, cambia in modo significativo per effetto della compenetrazione totale o parziale di materiali con conduttività termica diversa nell'involucro edilizio, e/o della variazione dello spessore della costruzione, e/o delle differenze tra le aree interna ed esterna, come avviene per esempio in corrispondenza delle giunzioni tra parete, pavimento e soffitto.

Effetti molto indesiderati



La posa del serramento

>Ecco cosa dice la norma

Alcuni aspetti sono difficilmente conciliabili

Resistenza all'effrazione

La progettazione dei sistemi di installazione di prodotti con specifiche prestazioni di resistenza all'effrazione, oltre a quanto sopra specificato, deve tener conto delle indicazioni fornite dal fabbricante, in particolar modo in riferimento a:

- coerenza dei vani nei quali può essere installato il prodotto con i carichi previsti in relazione alle classi di resistenza;
- dettagli riguardanti eventuali punti di fissaggio aggiuntivi rispetto a quelli prescritti dal fabbricante assieme a una descrizione precisa dei componenti per il fissaggio;
- dettaglio dei punti che richiedono fissaggi particolarmente rigidi, per esempio vicino a serrature e cerniere;
- caratteristiche dei riempimenti da utilizzarsi nei giunti primari;
- altri dettagli ove influenzino le proprietà di resistenza all'effrazione del prodotto.

La posa del serramento

Definizioni

progetto esecutivo (della posa): Livello progettuale di dettaglio dell'intervento da realizzare che determina l'identificazione univoca degli elementi in termini di forma, tipologia, dimensioni e caratteristiche prestazionali considerando anche la compatibilità e la sicurezza dei materiali e dei componenti. Il livello di dettaglio e approfondimento della progettazione esecutiva è da correlarsi alle specificità dell'intervento.

Ai fini della presente norma ed in termini di responsabilità, si consideri quanto previsto al punto 5.1 della norma UNI 10818.

sigillatura: Operazione di trattamento del giunto primario e secondario con materiali atti a garantire le caratteristiche prestazionali del serramento.

telaio fisso: Elemento perimetrale del serramento fissato direttamente al vano o al controtelaio e sul quale sono montate una o più ante, oppure direttamente i tamponamenti nel caso di luci fisse.

traspirabilità di membrane: Capacità di membrane traspiranti di lasciarsi attraversare da vapore acqueo in modo controllato. La traspirabilità è espressa tramite il valore S_d che indica lo strato d'aria equivalente espresso in metri, che oppone la stessa resistenza al passaggio di vapore del materiale.

vano: Apertura nella parete.

vano di posa: Apertura predisposta per l'alloggiamento del serramento, con eventuale controtelaio. In assenza di quest'ultimo il vano di posa coincide con il vano.

La posa del serramento

Ruoli UNI 10818

prospetto 1 Quadro schematico dei compiti spettanti ai singoli operatori

Compiti		Operatori											
N°	Descrizione interventi	Progettista	Direttore lavori	Fabbricante	Distributore/ Rivenditore ^{a)}	Importatore ^{a)}	Mandatario ^{a)}	Installatore/ posatore	Fornitore/ installatore di vetrazioni	Costruttore edile	Committente	Utente	Altri operatori
1	Progetto preliminare e progetto architettonico definitivo e/o esecutivo dei serramenti	x											
2	Studi e disegni esecutivi di produzione			x									
3	Invio dei disegni esecutivi al progettista			x									
4	Invio dei disegni esecutivi al committente per la loro approvazione			x									
5	Fornitura in cantiere e consegna controtelai e relativi accessori			x									
6	Scarico e immagazzinamento controtelai e accessori									x			
7	Esecuzione dei vani murari comprensiva di realizzazione di eventuali predisposizioni su soglie, pavimenti, murature e rivestimenti murari									x			
8	Esecuzione comprensiva di sigillatura del giunto primario in conformità al progetto in termini di: rispondenza geometrica/dimensionale, resistenza meccanica e controllo e riduzione di eventuali ponti termici o acustici del giunto stesso							x ^{b)}		x			x ^{b)}
9	Posa dei controtelai in conformità alle istruzioni del fabbricante							x ^{b)}		x			x ^{b)}

La posa del serramento

Ruoli UNI 10818

Compiti		Operatori											
N°	Descrizione interventi	Progettista	Direttore lavori	Fabbricante	Distributore/ Rivenditore ^{a)}	Importatore ^{a)}	Mandatario ^{a)}	Installatore/ posatore	Fornitore/ installatore di vetrazioni	Costruttore edile	Committente	Utente	Altri operatori
10	Posa supporti rulli persiane avvolgibili - Cardini a muro per schermi, ecc.									x			
11	Riquadratura dei vani murari									x			
12	Esecuzione del giunto secondario e tra telaio del serramento e vano in assenza di controtelaio							x					x
13	Comunicazione al direttore dei lavori di ogni variazione in fase di montaggio del controtelaio rispetto alle indicazioni esecutive									x			
14	Imballo dei serramenti			x									
15	Fornitura delle vetrazioni			x					x				
16	Fornitura dei materiali e degli accessori costituenti i serramenti			x									
17	Scarico, immagazzinamento, sollevamento e distribuzione ai piani									x			
18	Custodia, guardiania e conservazione dei serramenti e dei relativi accessori									x			
19	Dotazione di attrezzature speciali per il corretto stoccaggio del materiale (rastrelliere, piani, ecc.)									x			
20	Controllo, accettazione e verifica di conformità dei serramenti, dei prodotti e materiali complementari e della relativa documentazione		x										

La posa del serramento

Ruoli UNI 10818

Compiti		Operatori											
N°	Descrizione interventi	Progettista	Direttore lavori	Fabbriante	Distributore/ Rivenditore ^{a)}	Importatore ^{a)}	Mandatario ^{a)}	Installatore/ posatore	Fornitore/ installatore di vetrazioni	Costruttore edile	Committente	Utente	Altri operatori
21	Controllo di congruità e di integrità dei prodotti e materiali complementari							x	x				
22	Verifica e segnalazione nel rispetto delle singole responsabilità di eventuali difformità in relazione alle attività di cui ai punti 7, 8, 9, 21 e 22 del presente prospetto		x					x					
23	Montaggio e smontaggio di ponteggi esterni, ove necessario									x			
24	Pulizia del vano									x			
25	Dotazione di attrezzature antinfortunistiche e svolgimento delle operazioni necessarie per la sicurezza nella fase di installazione dei serramenti							x	x				
26	Dotazione di attrezzature specifiche per l'attività di posa dei serramenti							x	x				
27	Esecuzione delle operazioni di installazione dei serramenti							x					
28	Esecuzione del giunto secondario tra telaio e control telaio							x					
29	Installazione e sigillatura delle vetrazioni in cantiere							x	x				
30	Applicazioni maniglia e accessori necessari a rendere funzionanti e utilizzabili i serramenti							x					

La posa del serramento

Ruoli UNI 10818

Compiti		Operatori											
N°	Descrizione interventi	Progettista	Direttore lavori	Fabbricante	Distributore/ Rivenditore ^{a)}	Importatore ^{a)}	Mandatario ^{a)}	Installatore/ posatore	Fornitore/ installatore di vetrazioni	Costruttore edile	Committente	Utente	Altri operatori
31	Eventuale sostituzione di prodotti, accessori e componenti con difetti di fabbricazione			x					x				x
32	Eventuale sostituzione di prodotti, accessori e componenti danneggiati dagli installatori							x	x				
33	Custodia, guardiania e conservazione in opera dei serramenti installati, fino alla consegna dell'opera									x			
34	Pulizia dei serramenti al termine della posa							x					
35	Pulizia e sgombero dei locali degli sfridi di lavorazione e conferimento alla discarica di cantiere							x					
36	Conferimento degli imballi e degli sfridi di lavorazione a discarica fuori dal cantiere									x			
37	Raccolta e consegna della documentazione al committente conformemente alle norme di prodotto e alle disposizioni di legge		x										
38	Consegna all'utente della documentazione relativa all'uso e manutenzione dei prodotti										x		
39	Verifica finale (collaudo)		x										
40	Sottoscrizione della dichiarazione di presa in consegna										x		

a) Qualora, tali soggetti commercializzino il serramento a proprio nome o a proprio marchio, sono assimilabili in termini di competenze e responsabilità alla figura del fabbricante.
b) Se specificatamente previsto in sede contrattuale.

La posa del serramento

Cosa c'è da fare?

Aspetti generali

Il contributo prestazionale dei giunti di installazione deve essere correlato alle prestazioni del prodotto oggetto di posa in opera, così come dichiarate dal fabbricante secondo quanto previsto dalle norme applicabili e le relative istruzioni di installazione, nonché del relativo contesto di installazione.

Il contributo prestazionale dei giunti di installazione deve essere finalizzato al mantenimento in opera delle prestazioni di prodotto dichiarate dal fabbricante.

La UNI 11173 definisce criteri di scelta delle caratteristiche prestazionali di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento dei serramenti e richiama altre prestazioni da considerare nella scelta dei serramenti.

Il contributo prestazionale dei giunti di installazione deve essere determinato ed espresso in conformità a quanto specificato nei punti da 5.1 a 5.8, considerando le differenti condizioni climatiche e d'uso dei prodotti.

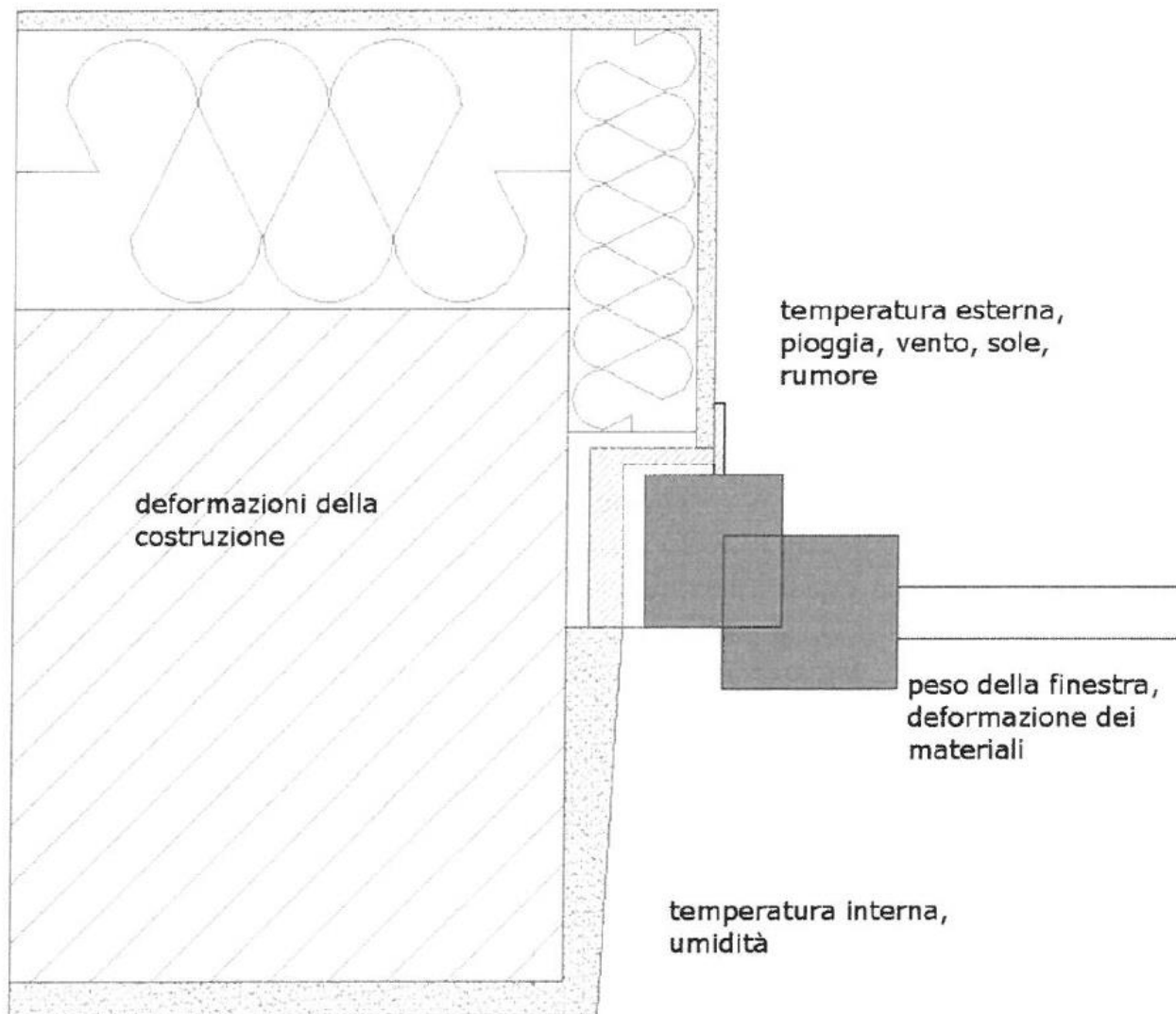
Nell'espressione dei risultati, deve essere chiarito se essi si riferiscono al giunto primario, al giunto secondario o ad entrambi.

La completa analisi delle prestazioni del sistema di posa deve considerare il contributo di entrambi i giunti di installazione.

La posa del serramento

Definizioni

Rappresentazione schematica delle azioni fisiche da considerare



La posa del serramento

Indicazioni progettuali

La progettazione deve garantire che l'interfaccia con il vano non sia causa di peggioramento delle prestazioni di prodotto dichiarate e che non si generino degradi funzionali.

Nell'ambito delle attività di progettazione dei giunti di installazione del serramento, in relazioni alle condizioni finali d'impiego, devono essere considerate le azioni fisiche agenti sui serramenti, riconducibili essenzialmente a:

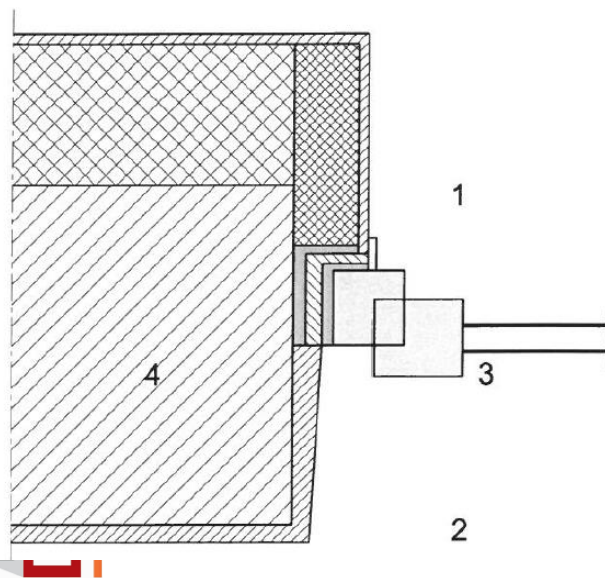
- deformazioni della costruzione;
- condizioni climatiche interne;
- condizioni climatiche esterne;
- azione degli agenti atmosferici;
- variazioni dimensionali proprie dei materiali del serramento;
- carichi propri del serramento.

Ma è possibile??

Rappresentazione schematica delle azioni fisiche da considerare

Legenda

- 1 Temperatura esterna, pioggia, vento, sole, rumore
- 2 Temperatura interna, umidità
- 3 Peso della finestra, deformazione dei materiali
- 4 Deformazioni della costruzione

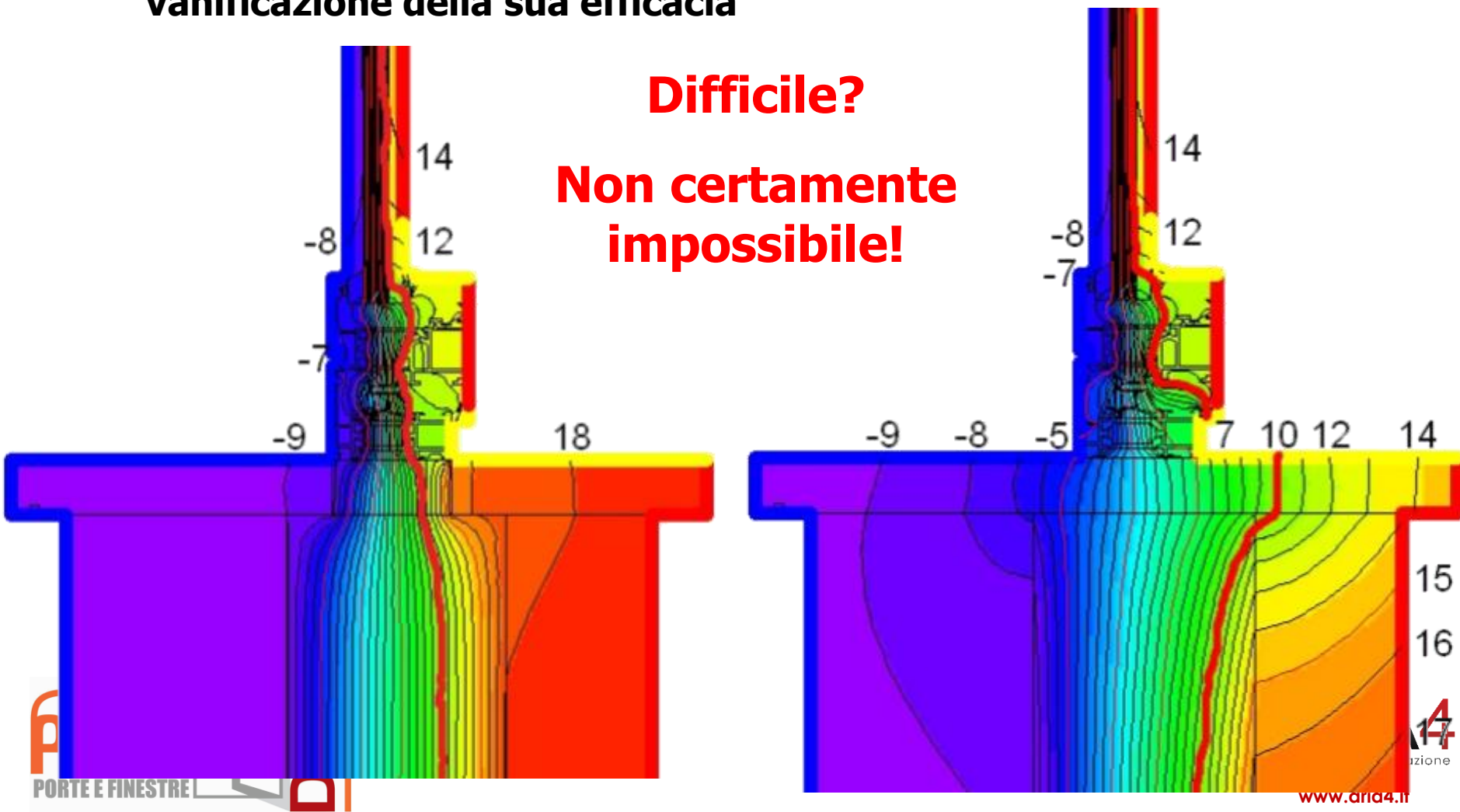


Il ponte termico sulla posa in opera di un serramento

Non conoscere un sistema e i suoi lati deboli può causare la totale vanificazione della sua efficacia

Difficile?

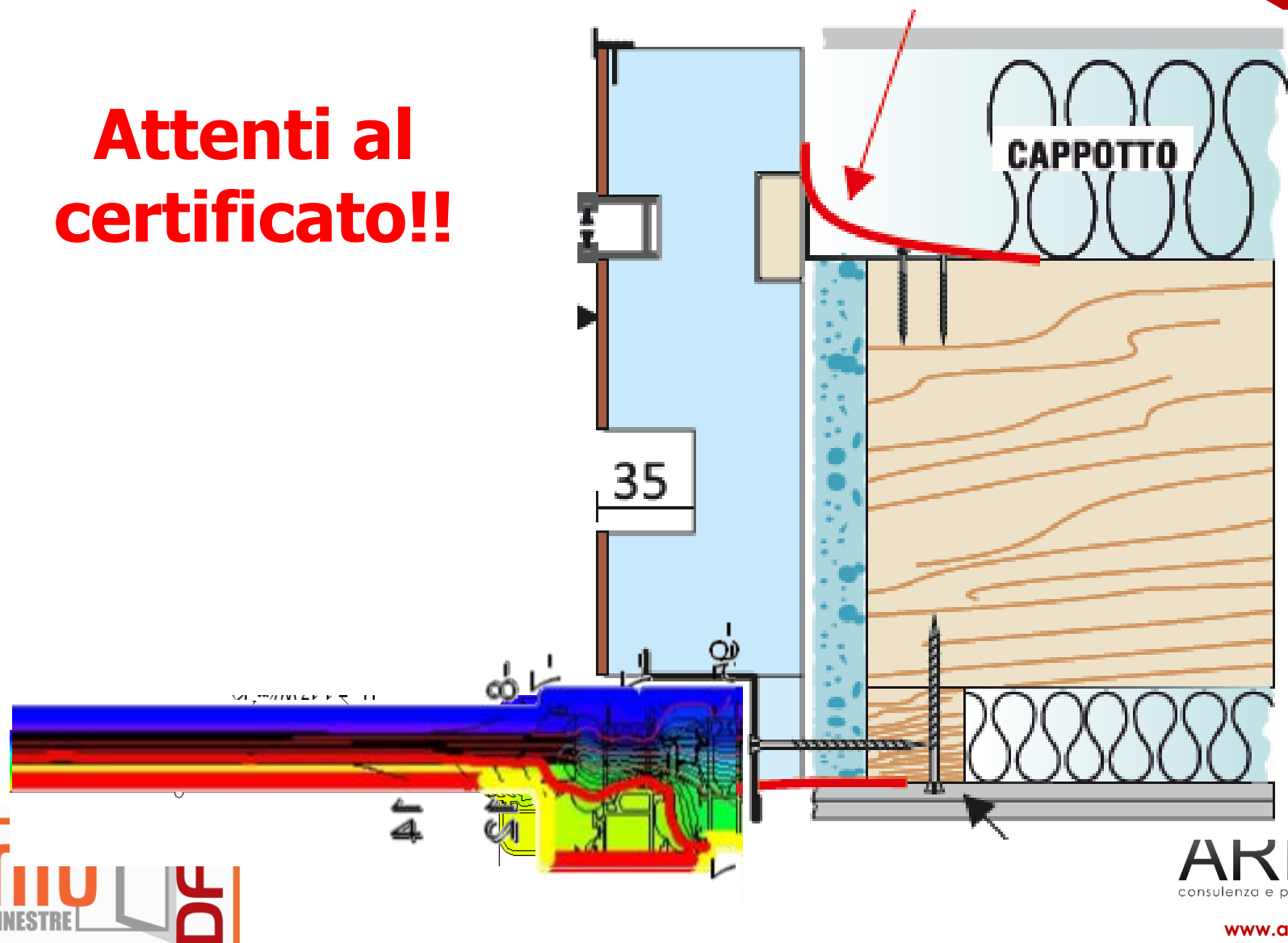
**Non certamente
impossibile!**



La posa del serramento

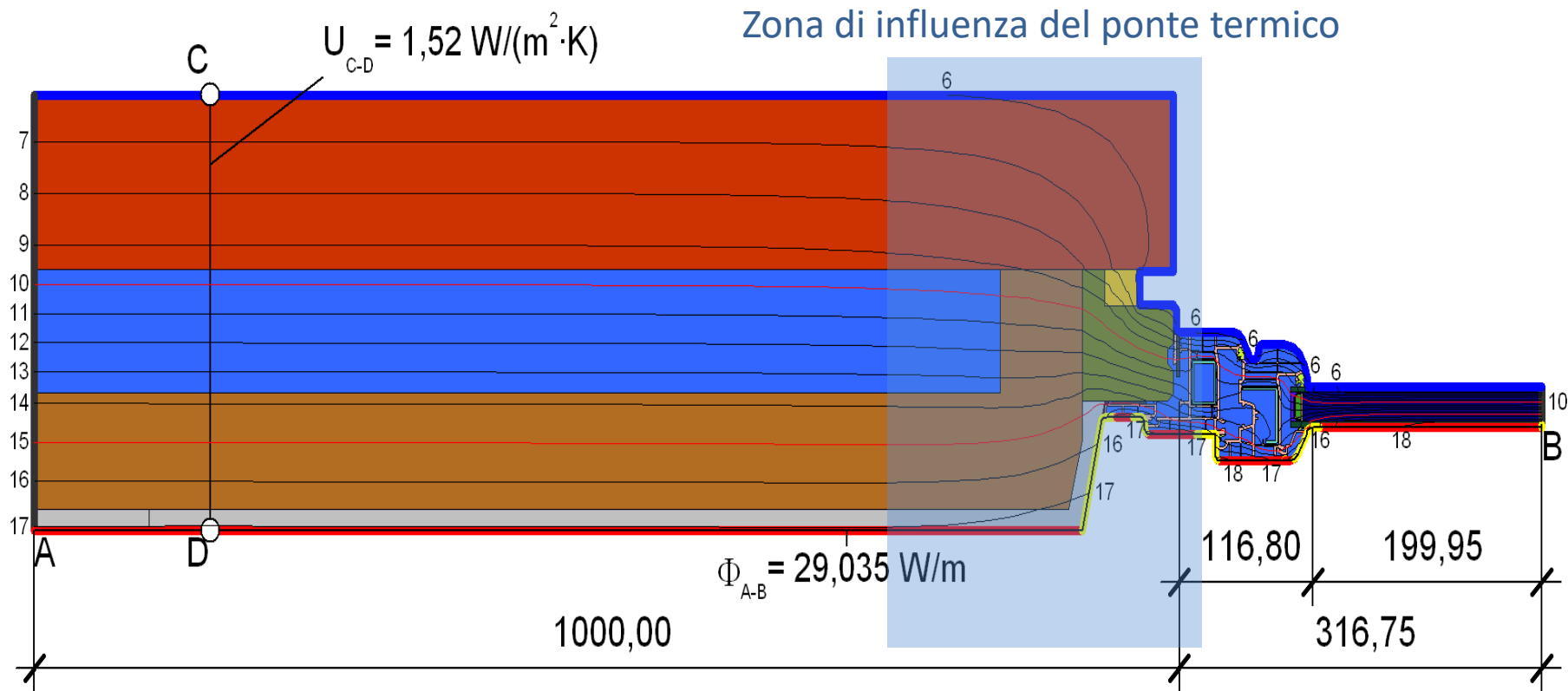
**Attenti al
certificato!!**

Definizioni



La posa del serramento

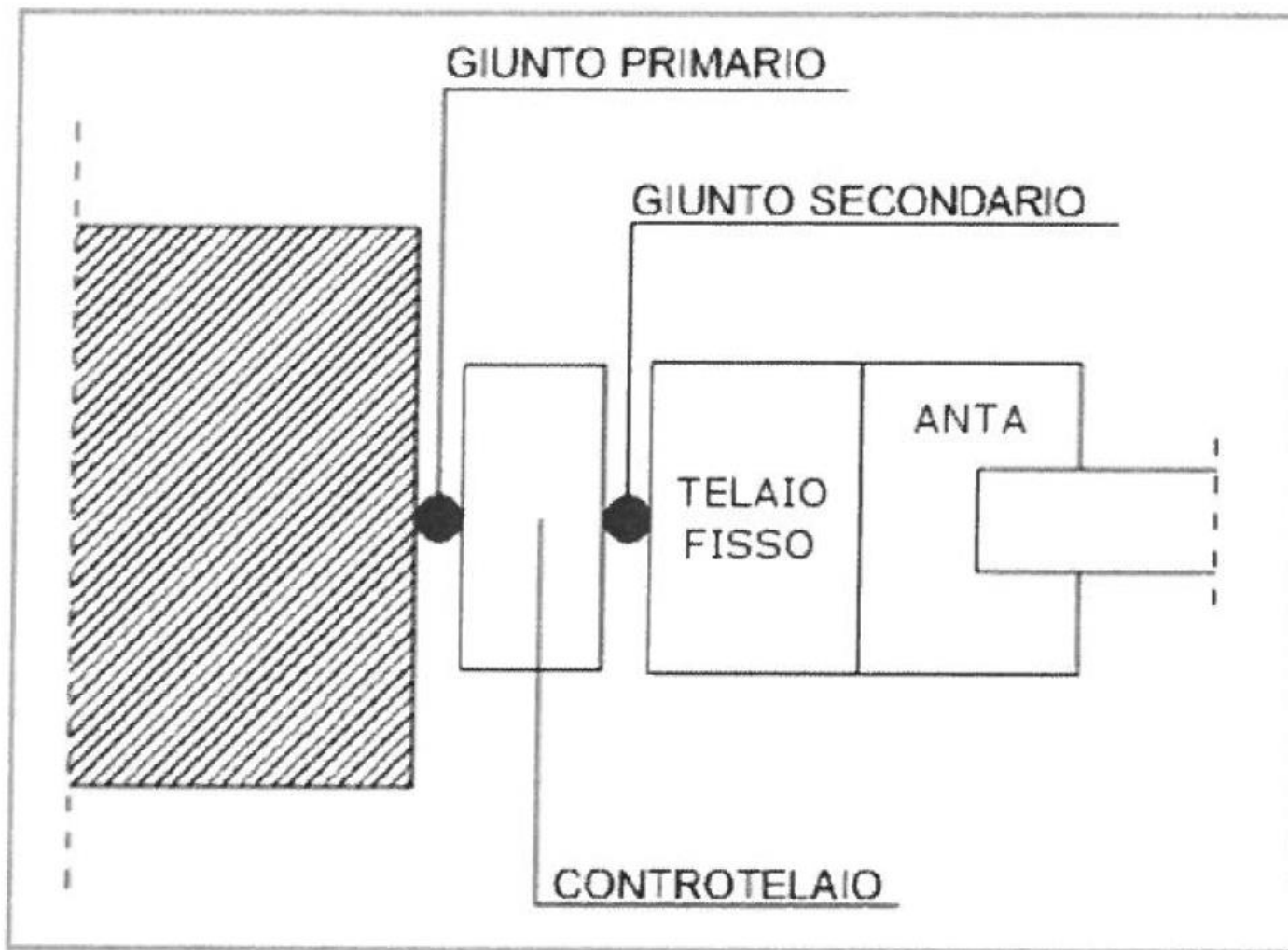
Influenza del nodo serramento



La posa del serramento

Cosa fare

Rappresentazione schematica dei giunti primario e secondario



La posa del serramento

Cosa fare

Lo sviluppo progettuale dei giunti, in relazione alla situazione di installazione, deve garantire:

- l'efficacia dei sistemi di fissaggio in relazione ai carichi agenti;
- la mitigazione dei ponti termici lineari e puntuali e dei ponti acustici, comprensivi di quelli in corrispondenza di davanzali e soglie;
- l'isolamento dei giunti primario e secondario;
- l'impermeabilizzazione all'aria dal lato interno;
- la protezione agli agenti atmosferici dal lato esterno;
- la compensazione delle variazioni dimensionali del vano di posa;
- il mantenimento in opera delle prestazioni antieffrazione dei serramenti (se previste).

La progettazione dei giunti di installazione deve considerare i comportamenti dei due giunti, definiti “primario” e “secondario”.

La posa del serramento

analisi

Isolamento termico

L'efficacia del giunto è determinata dal posizionamento del serramento all'interno del vano di posa, dalle caratteristiche degli elementi di connessione e dalle caratteristiche e dalle modalità d'impiego dei materiali di riempimento.

Per quanto riguarda il posizionamento del serramento all'interno del vano di posa, al fine di mitigare la formazione di ponti termici nelle interfacce serramento/vano di posa, è opportuno ricercare la continuità con lo strato isolante eventualmente presente nella parete o nell'intercapedine, considerando la compatibilità della soluzione progettuale con i restanti requisiti prestazionali.

Alla formazione del ponte termico possono contribuire sia le disomogeneità geometriche del sistema di posa in opera, sia le disomogeneità materiche dei componenti, degli accessori e dei materiali di fissaggio, riempimento e sigillatura.

La presenza e la non correzione dei ponti termici può determinare ricadute significativi sugli aspetti energetici, igienico-sanitari e di comfort.

Nell'ambito delle attività di progettazione dell'edificio e dei locali, deve essere posta particolare attenzione alle modalità di gestione della ventilazione, in ottemperanza agli obblighi legislativi esistenti. In particolare, la non corretta progettazione e gestione della ventilazione dei locali potrebbe essere concausa di problemi igienico-sanitari, di formazione di muffe e condense superficiali sulle opere, di compromissione del comfort abitativo.

Ai fini della presente norma vengono considerati unicamente i ponti termici lineari.

La posa del serramento

analisi

L'analisi dell'andamento delle isoterme critiche dei sistemi di posa in opera si basa su 3 specifiche valutazioni:

- a) analisi della presenza di isoterme critiche sulla superficie interna del sistema di posa in opera oggetto di verifica;
- b) analisi della temperatura media mensile minima per cui non sussistono le condizioni per la formazione di muffe sulla superficie interna dell'edificio in prossimità del giunto (primario e/o secondario) unicamente dipendente dal sistema di posa in opera;

Si escludono altre situazioni non dipendenti dalle soluzioni progettuali adottate per il sistema di posa in opera, quali ad esempio giunzioni in prossimità di angoli o d'angolo tra elementi di parete esterna e strutture orizzontali e verticali.

- c) analisi del ponte termico lineare.

La posa del serramento

analisi

Analisi delle isoterme per specifici sistemi di posa in opera

Per i nodi rappresentativi del sistema di installazione (ad esempio traversa superiore, traversa inferiore, montanti laterali) analizzare i progetti esecutivi di posa in opera, determinando la posizione delle isoterme mediante il calcolo dettagliato dei flussi termici (secondo UNI EN ISO 10211), considerando le condizioni ambientali di progetto, anche in riferimento al UNI/TS 10349-2.

Le condizioni di bordo sono considerate secondo UNI EN ISO 13788.

Il risultato viene espresso in termini di presenza o meno di temperature pari o inferiori alla temperatura di rugiada, in corrispondenza di superfici dei giunti di installazione e delle opere a perimetro a contatto con l'ambiente interno dell'edificio.

La posa del serramento

Analisi della temperatura minima accettabile per evitare la creazione di muffe

Al fine di evitare la formazione di muffe, per i nodi rappresentativi del sistema di installazione (ad esempio traversa superiore, traversa inferiore, montanti laterali) analizzare i progetti esecutivi determinando la temperatura media mensile esterna minima accettabile $T_{\text{ext,min}}$, da confrontare con i valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna previsti dalla UNI 10349-1.

La temperatura media mensile esterna minima accettabile $T_{\text{ext,min}}$ deve essere maggiore dei valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna previsti dalla UNI 10349.

Tale determinazione avviene considerando le condizioni ambientali di progetto secondo la UNI 10349-1 e le modalità di calcolo e le condizioni di bordo previste dalla norma UNI EN ISO 13788.

La temperatura media mensile esterna minima accettabile $T_{\text{ext,min}}$ si determina come segue:

$$T_{\text{ext,min}} = \frac{(\theta_{\text{si,min}} - T_{\text{int}} \times f_{\text{Rsi}})}{(1 - f_{\text{Rsi}})}$$

dove:

$\theta_{\text{si,min(wall)}}$ è la temperatura superficiale interna minima su superfici diverse dai telai e dalle vetrazioni (°C);

T_{int} è la temperatura superficiale interna (°C);

f_{Rsi} è il fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna (adimensionale - vedere punto 3.3).

Analisi del ponte termico lineare

Per i nodi rappresentativi del sistema di installazione (ad esempio traversa superiore, traversa inferiore, montanti laterali) analizzare i progetti esecutivi determinando il valore numerico del ponte termico lineare (ψ) secondo UNI EN ISO 10211.

La determinazione del valore deve essere effettuata utilizzando come punto di riferimento il bordo esterno del telaio fisso del serramento, inteso come punto estremo del telaio fisso; debbono inoltre essere escluse resistenze superficiali maggiorate, al di fuori di quelle che si configurano come cavità debolmente ventilate.

Soluzione del ponte termico

Umidità dell'aria interna

- L'umidità relativa interna può essere derivata in funzione della umidità esterna da una delle espressioni:

$$p_i = p_e + \Delta p$$

$$v_i = v_e + \Delta v$$

Assumere valori di Δp e Δv in accordo con la destinazione d'uso dell'edificio e moltiplicarli per 1,10 per prevedere un margine di sicurezza.

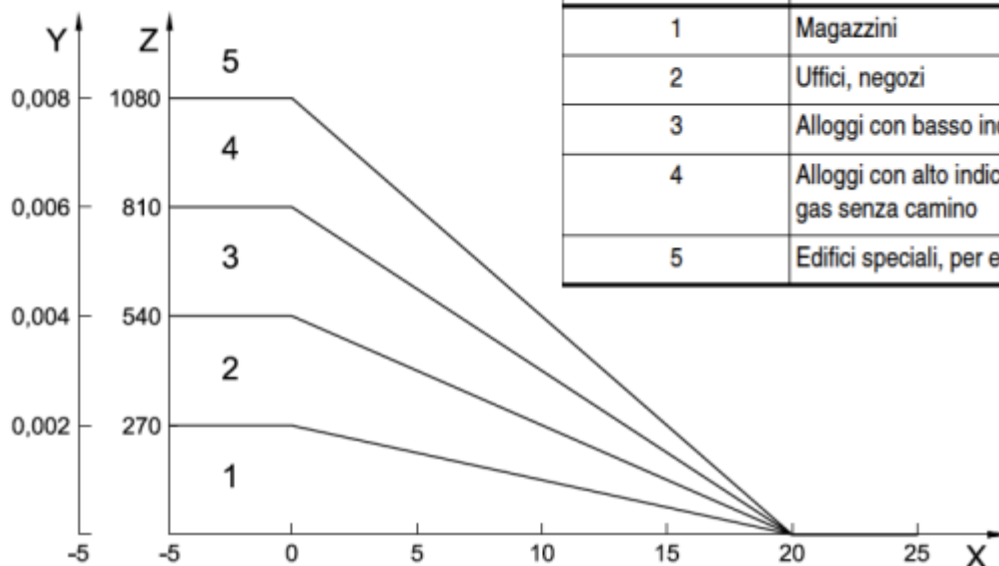
Il coefficiente 1,1 è stato eliminato nella versione 2013

Legenda

X Temperatura media mensile dell'aria esterna, θ_e in °C

Y Δv in kg/m³

Z Δp in Pa



Procedura per la valutazione del $f_{rsi, min}$

8. dalla temperatura superficiale minima accettabile, $\theta_{si,min}$, dalla temperatura dell'aria interna assunta, θ_i , e dalla temperatura esterna, θ_e , calcolare il fattore di temperatura minimo, $f_{Rsi,min}$
- Si definisce mese critico quello con il più alto valore richiesto di $f_{Rsi,min}$.
 - Il fattore di temperatura per questo mese viene indicato con $f_{Rsi,max}$ e il componente edilizio deve essere progettato in modo tale da avere un fattore f_{Rsi} sempre maggiore di $f_{Rsi,max}$ ovvero

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$$

Criticità

Infissi: cosa è lecito attendersi?

Il ponte termico contenuto nel canalino: effetto accoppiamento vetro telaio.



Il vetro in edilizia... e non solo



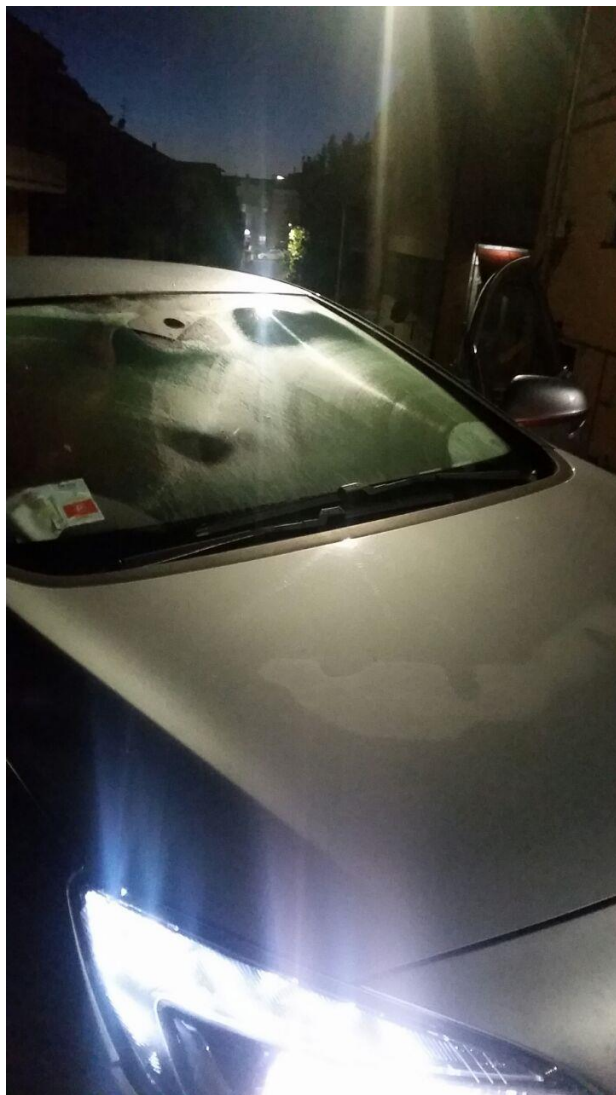
Il vetro in edilizia... e non solo



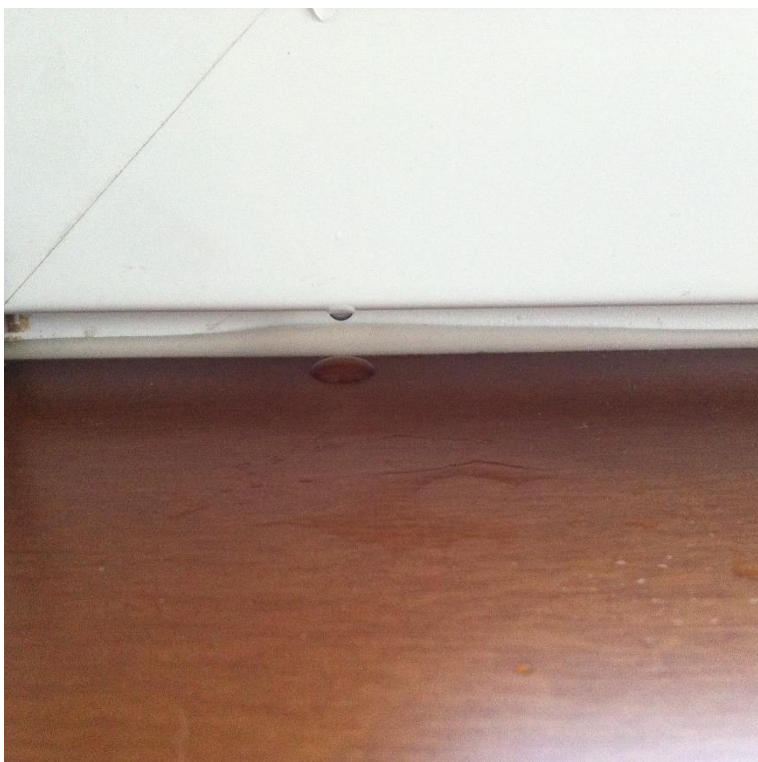
Il vetro in edilizia... e non solo



Il vetro in edilizia... e non solo



Tecniche di posa



Tecniche di posa

FEBBRAIO 2016



FEBBRAIO 2017





Tecniche di posa



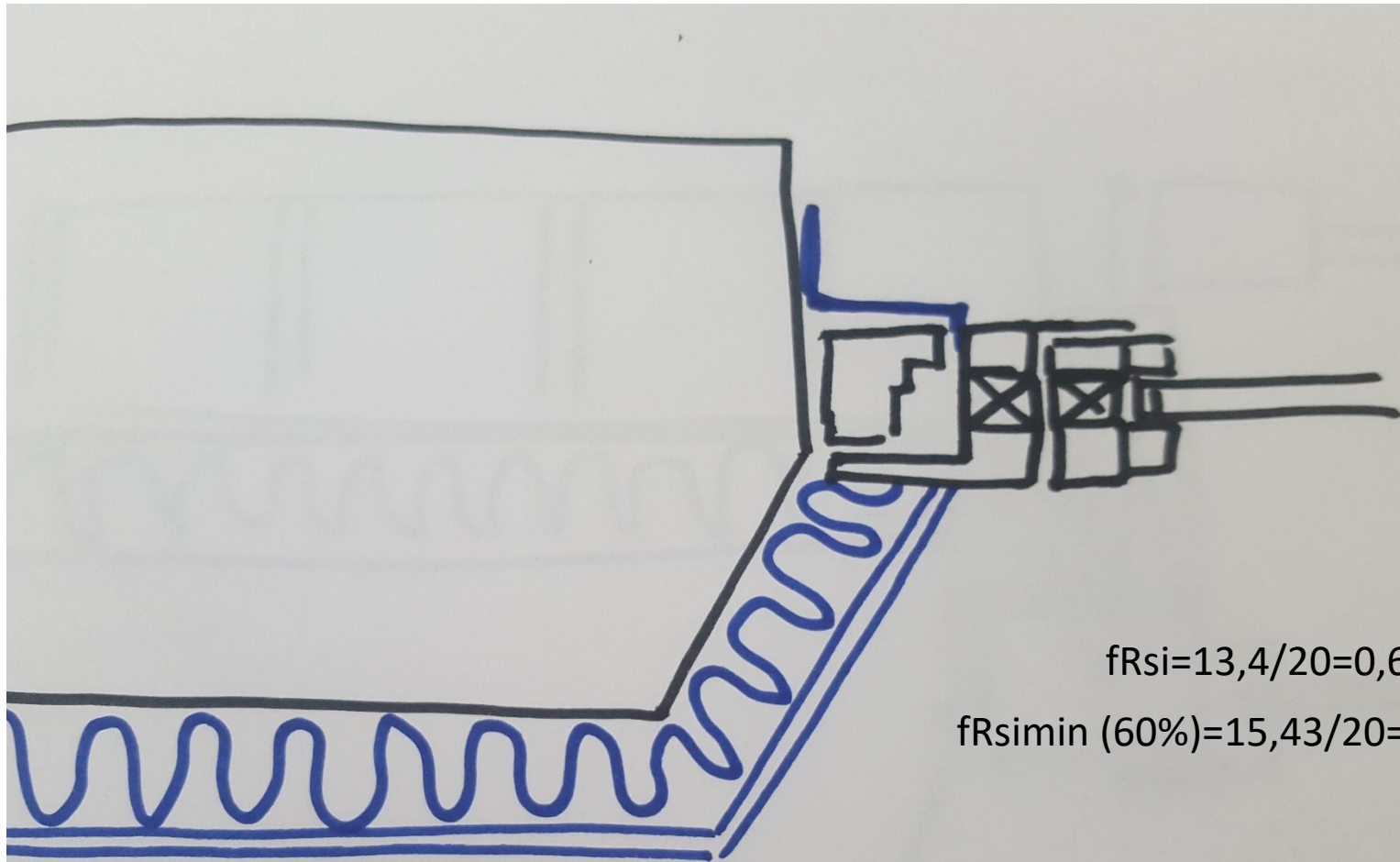
Tecniche di posa



Tecniche di posa



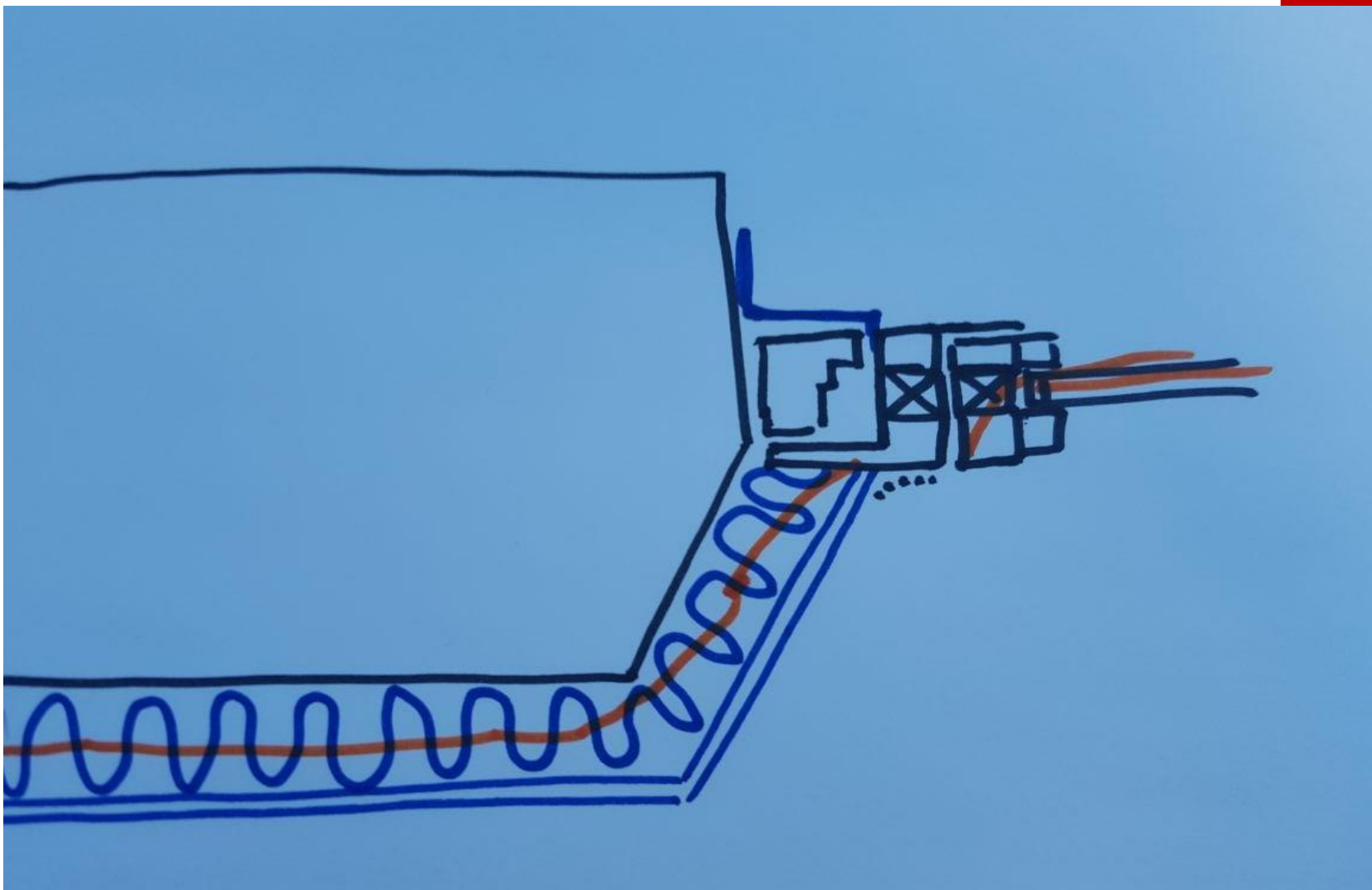
Tecniche di posa



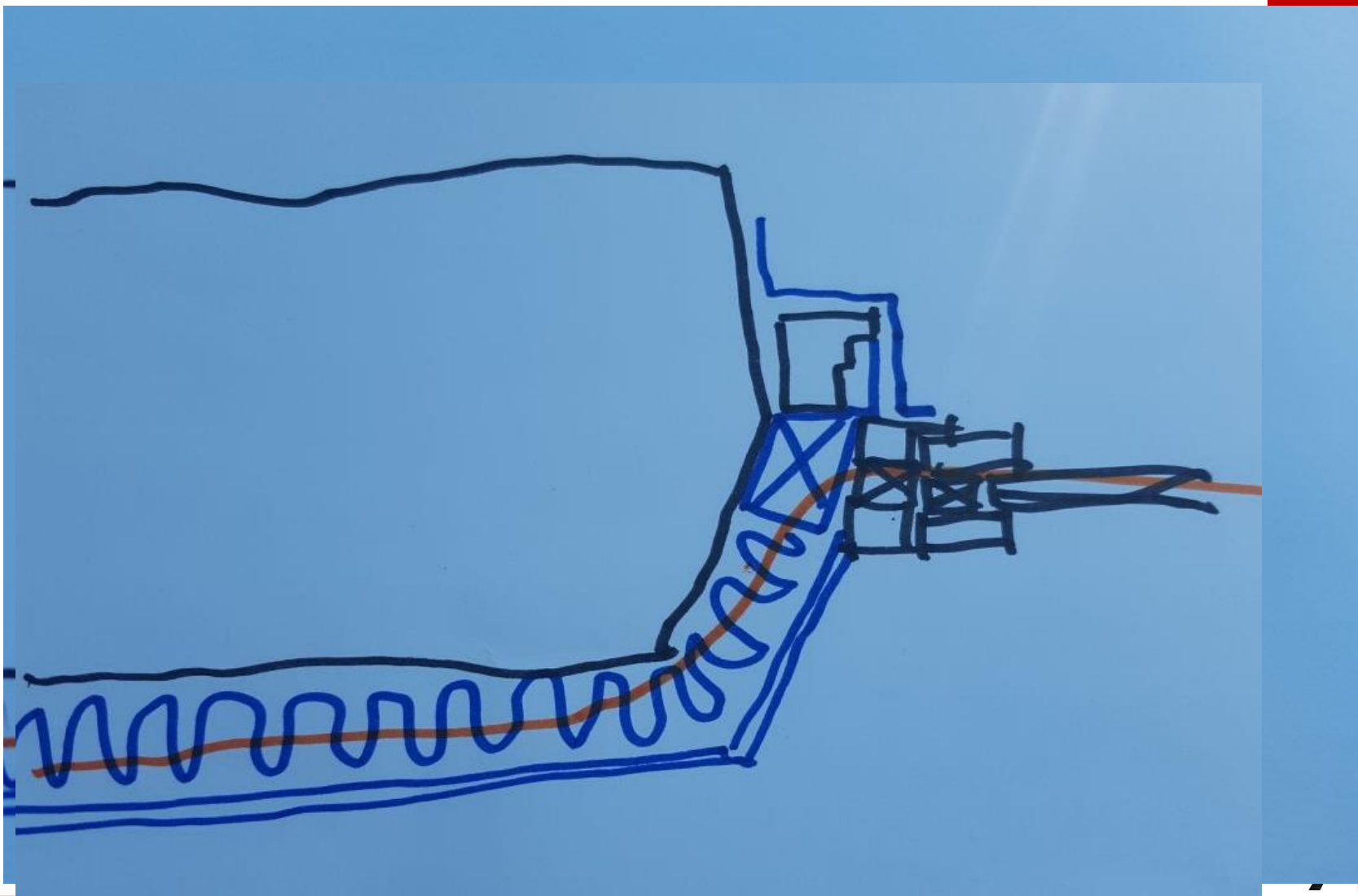
$$fR_{si}=13,4/20=0,670$$

$$fR_{simin} (60\%)=15,43/20=0,77$$

Tecniche di posa



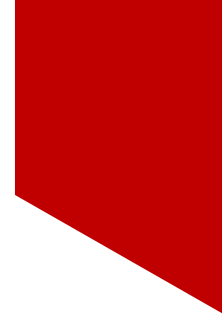
Tecniche di posa



Tecniche di posa



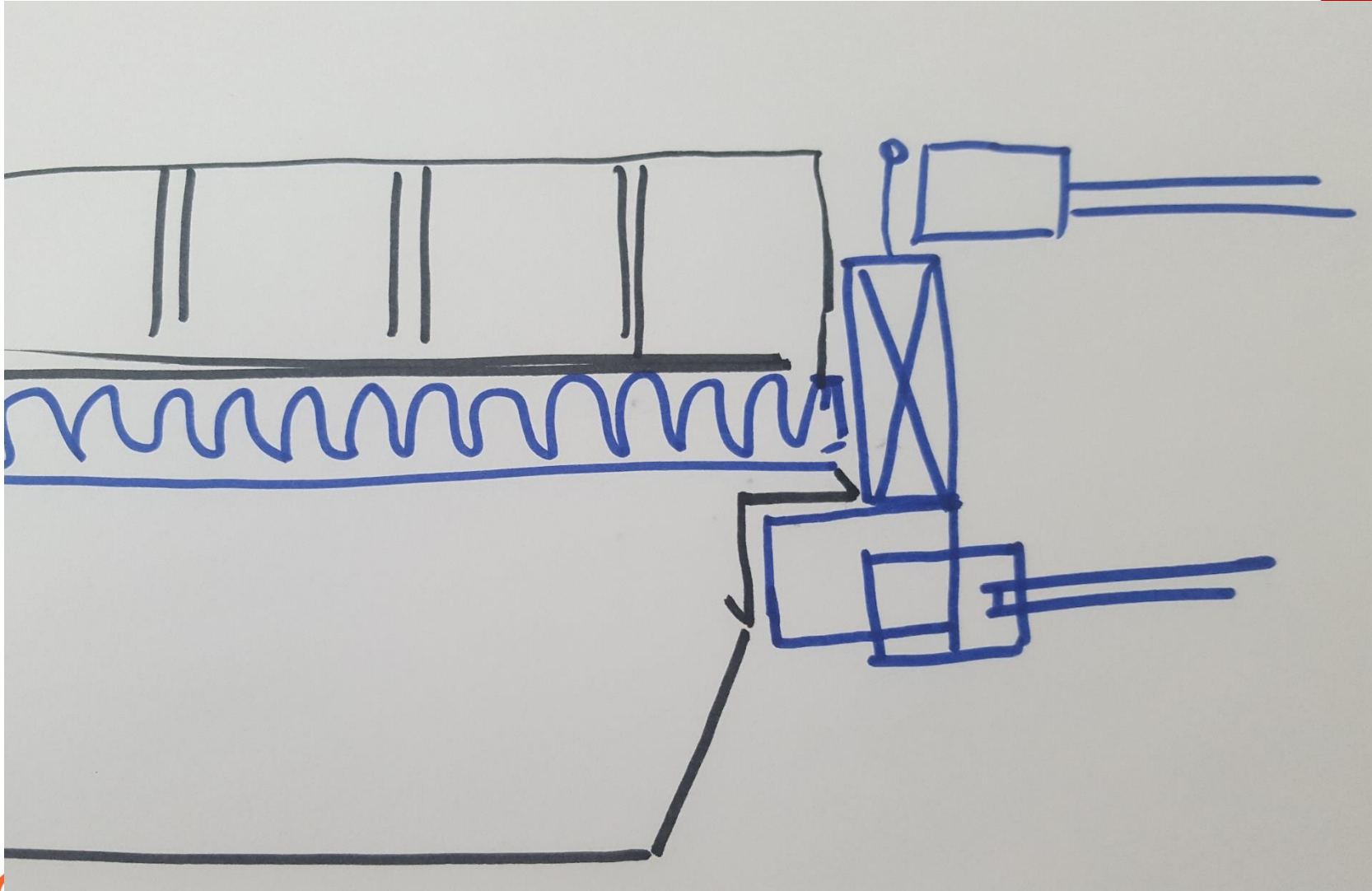
Tecniche di posa



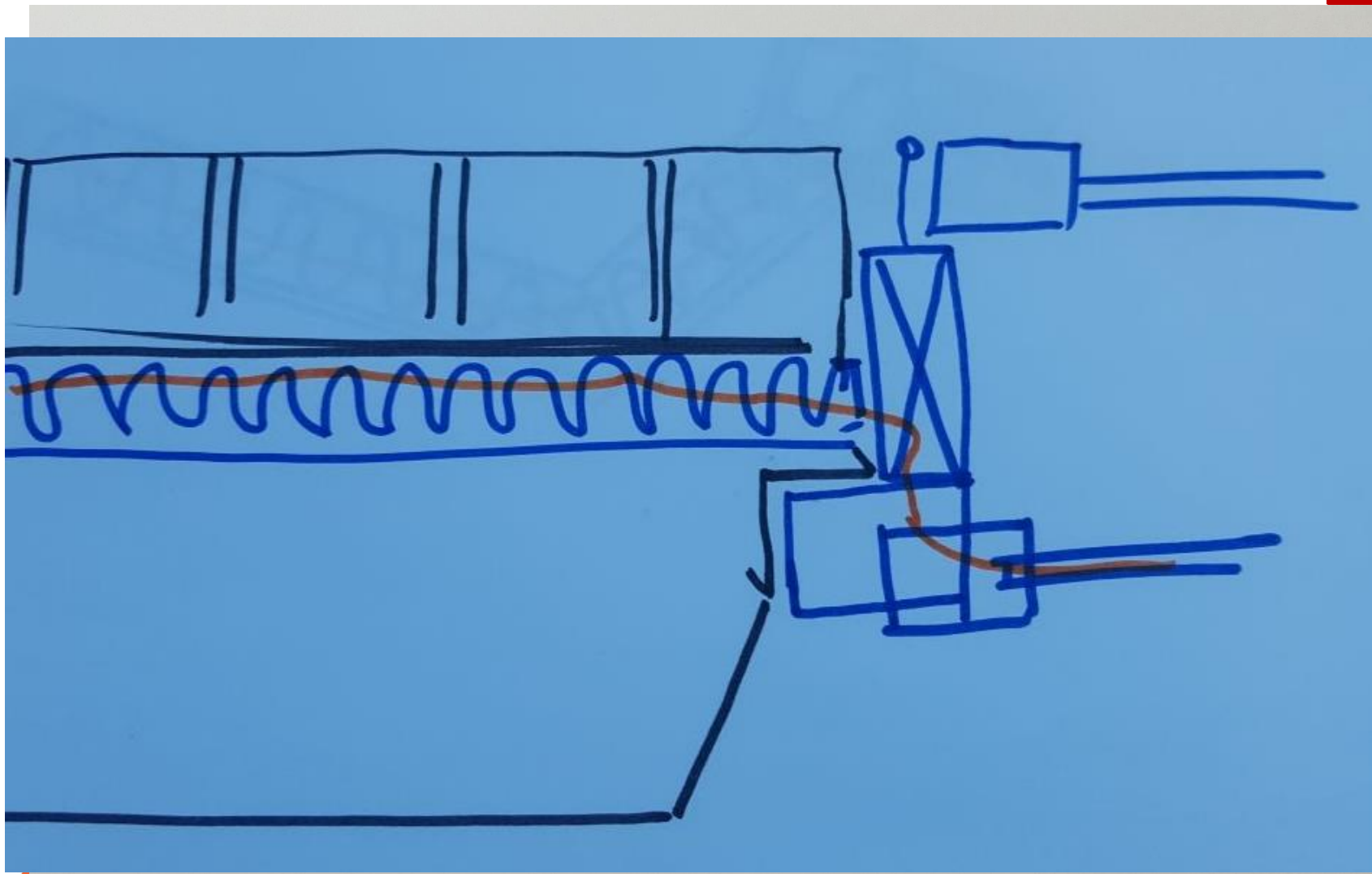
Tecniche di posa



Tecniche di posa



Tecniche di posa



Caso di studio

Collaudo finale :



studio di ponti termici

Rapporto di Prova numero: 1994-CPR-RP1378

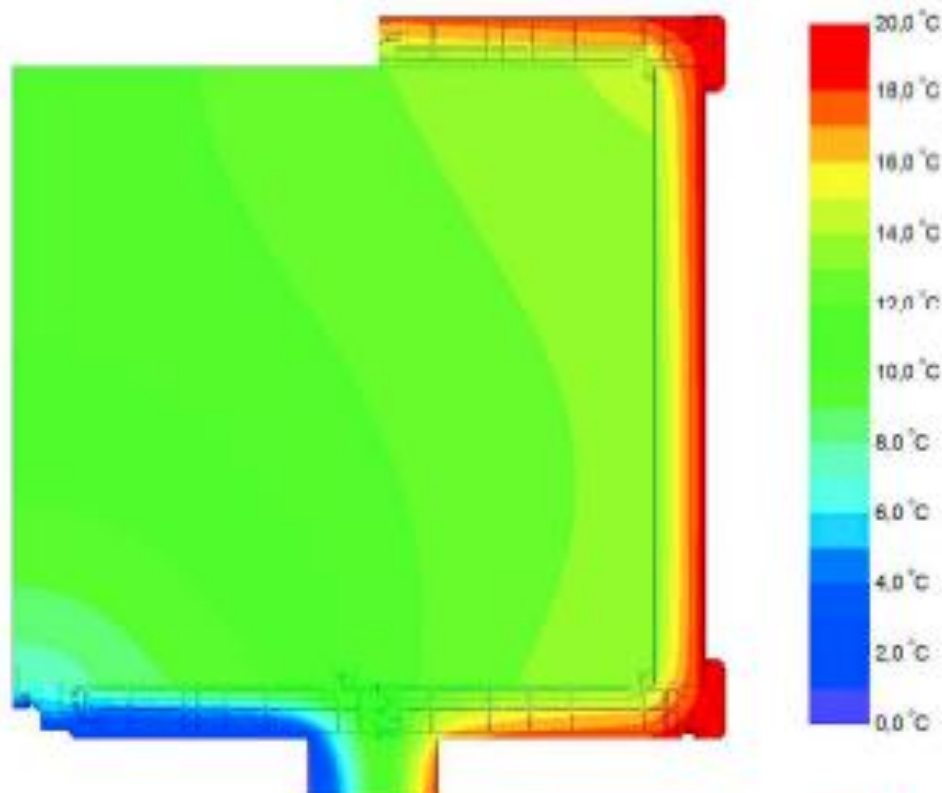


Fig. 11. Andamento delle temperature e dei flussi di calore all'interno del cassonetto sottoposto a prova

Trasmittanza termica cassonetto: $U = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$

studio di ponti termici

Calcolo trasmittanza cassonetti

UNI-EN-ISO 10077-2:2012

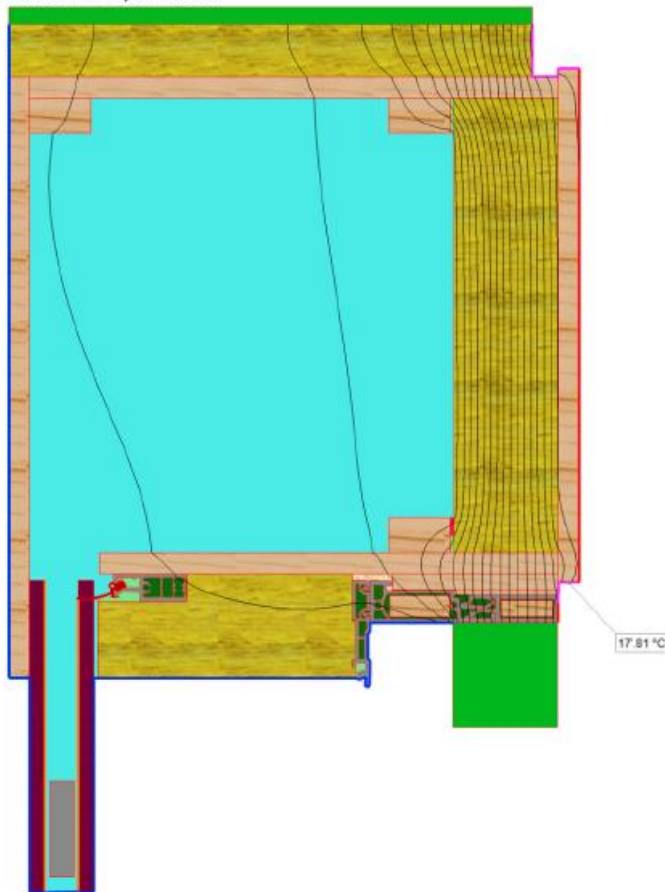
Trasmittanza U_{sb} : 0.55 W/m²K

Calcolo trasmittanza U_{sb}

$$U_{sb} = [\Phi / \Delta T] / B_{sb}$$

$$U_{sb} = [3.7871 \text{ W/m} / 20.00 \text{ °C}] / 0.3420 \text{ m}$$

altezza B_{sb} del cassonetto ISO10077: 342 mm



Risultati della simulazione

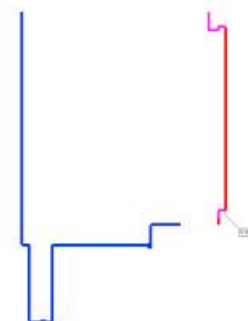
Conduttanza termica bidimensionale L2D:	0.1894 W/mK
Flusso termico bidimensionale Φ :	3.7871 W/m
Errore flusso:	7.54457E-07
Triangoli:	16479

Condizioni ai contorni

Nome	Col.	T Aria [°C]	R [m²K/W]
Interno		20.000	0.1300
Interno 0.2		20.000	0.2000
Esterno		0.000	0.0400

Materiali

Nome	λ_x [W/mK]	ϵ	Colore
Aciabatico	0.0000	0.900	
Trasparente	0.5000	0.900	
Legno tenero	0.1300	0.900	
EPDM guarnizione	0.2500	0.900	
Alluminio verniciato/anodizzato	160.0000	0.900	
nastro BG1	0.0428	0.900	
PVC rigido	0.1700	0.900	
EPS Polistirene espanso a cellule chiuse	0.0330	0.900	
Schiuma elastometrica, flessibile	0.0500	0.900	
Segmento R.s.b	0.5000	0.900	



Progetto:	-	Dettaglio:	-	File:	cassonetti Calcolo Uw sbox
Rif. Cliente:	-	Data:	23/02/2017	Software:	Frame Simulator - 4.0.0 b505



Frame Simulator



www.aria4.it

studio di ponti termici

Calcolo trasmittanza cassonetti

UNI-EN-ISO 10077-2:2012

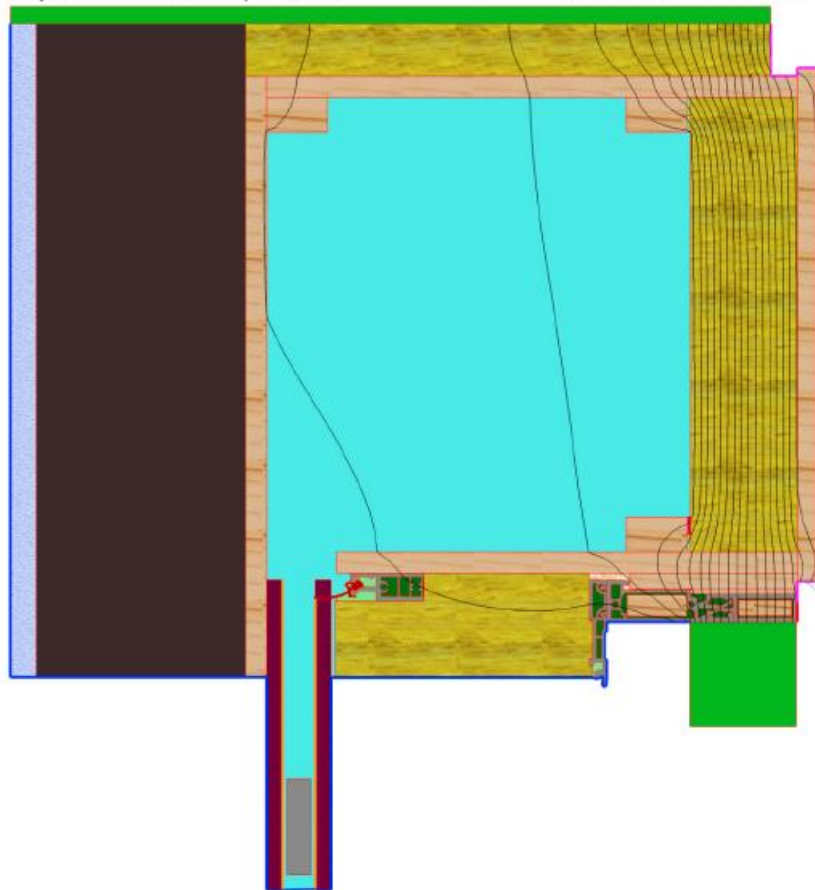
Trasmittanza Usb: 0.55 W/m²K

Calcolo trasmittanza Usb

$$U_{sb} = [\Phi / \Delta T] / B_{sb}$$

$$U_{sb} = [3.7720 \text{ W/m} / 20.00 \text{ °C}] / 0.3420 \text{ m}$$

altezza Bsb del cassonetto ISO10077: 342 mm



Risultati della simulazione

Conduttanza termica bidimensionale L2D:	0.1886 W/mK
Flusso termico bidimensionale Φ:	3.7720 W/m
Errore flusso:	2.01275E-06
Triangoli:	16750

Condizioni ai contorni

Nome	Col.	T Aria [°C]	R [m²K/W]
Interno	Red	20.000	0.1300
Interno 0.2	Magenta	20.000	0.2000
Esterno	Blue	0.000	0.0400

Materiali

Nome	λx [W/mK]	ε	Colore
Alluminio verniciato/anodizzato	160.0000	0.900	Dark Blue
Adiabatico	0.0000	0.900	Green
Trasparente	0.5000	0.900	Grey
Legno tenero	0.1300	0.900	Light Blue
EPDM guarnizione	0.2500	0.900	Dark Blue
nastro BG1	0.0428	0.900	Red
PVC rigido	0.1700	0.900	Grey
EPS Polistirene espanso a cellule chiuse	0.0330	0.900	Light Blue
Schiuma elastometrica, flessibile	0.0500	0.900	Light Blue
intonaco esterno	0.9000	0.930	Dark Blue
Cemento armato (2% acciaio)	2.5000	0.900	Dark Blue
Segmento R.s.b	0.5000	0.900	Orange

Progetto:	-	Dettaglio:	-	File:	cassonetti Calcolo Uw sbx con cemento
Rif. Cliente:	-	Data:	23/02/2017	Software:	Frame Simulator - 4.0.0 b505

Certificato di sistema di posa

Tab. 1/a1

verifica dei requisiti di base dei progetti di posa in opera dei serramenti secondo
UNI 11673-1 2017

Serramento serie ALPHA LUCE - Controtelaio PVC/legno - parete con cappotto
RAPPORTO DI PROVA 072/2017/01-A

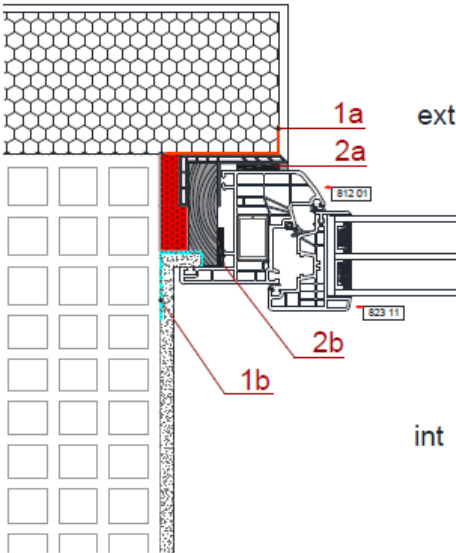
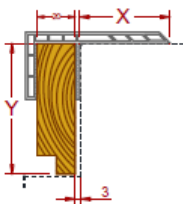
Pagina 1 di 2

1. GENERALITÀ

committente	INFISSIDESIGN s.r.l.
indirizzo	C.da Chiaravalle 25/c - 62010, Treia (MC) - Italia
prodotto oggetto di prova	Controtelaio PVC-legno (Tipo A) abbinato a serramento in PVC serie Alpha Luce
dati tecnici del campione	
Dimensioni di ingombro	Y = 72 mm (battuta laterale) X = 47 mm (battuta frontale)
Caratteristiche generali	controtelaio per la posa di serramenti composto da una barra estrusa in PVC per la battuta frontale assemblata con profilo in legno

2. ANALISI SEZIONI

SEZIONE VERTICALE
Disegno sezione campione
CONTROTELAIO
Tipo A
battuta 47



Componenti Sigillatura Giunti

barriera al vapore	---
membrana permeabile al vapore	---
nastro autoespandente	---
silicone	---
schiuma poliuretanica riempitiva	---

Tab. 1/a2

verifica dei requisiti di base dei progetti di posa in opera dei serramenti secondo
UNI 11673-1 2017

Serramento serie ALPHA LUCE - Controtelaio PVC/legno - parete con cappotto
RAPPORTO DI PROVA 072/2017/01-A

Pagina 2 di 2

3. RISULTATI

FEM: output grafico		Strumento di calcolo: Software <i>flxo professional</i> 5.00.4.38.1	
Materiali Nome Acciaio Alluminio (Leghe Si) Butil (Isobutan), heissgeschmolzen Cavità non ventilate, Epa=0.9 Etilene propilene diene, monomero (EPDM) Hart-Polyvinylchlorid (PVC) Legno Nichtrostender Stahl (1) Polysulfid (1) Riemplungung gas(30) Riemplungung gas(31) Schiuma di elastomero, flessibile Silicagel (Trockenmittel) (1) Silicone senza riempitivi Vetro di natrium (compreso vetro di float) eps senza pelle Intonaco di calce e cemento nastro autoespandente poroton 30		Condizioni al contorno Temperatura Interna: 20°C Temperatura Esterna: 0°C Umidità relativa interna: 65% coefficiente di trasmissione termica: 25,0 W/m²K coefficiente di trasmissione termica ridotta: 5,0 W/m²K simmetria/Sezione componente coefficiente di trasmissione termica standard: 7,69 W/m²K	
FEM: output di analisi		Simulazione Flussi	
Temperature minime superficiali interne		trasmissione [W/m²K]	
INTERNO FINESTRA		lunghezza [m]	
INTERNO MURO		ΔT [°C]	
		Q [W/m]	
		Totale con ponte	
		Totale senza ponte	
		INTERNO FINESTRA	
		INTERNO MURO	
		accoppiamento laterale tra finestra e spalla	
		ψ = 0,033 W/mK	
		Limiti di verifica	
		Valori calcolati	
		Verifica	
		Temperatura superficiale	
		Fattore di temperatura	
		Simulazione condense superficiali	
		Temperatura superficiale	
		Fattore di temperatura	
		Simulazione condense superficiali	
		Simulazione muffe	
		Analisi temperatura min. accettabile (UNI EN ISO 11673)	
		T _{ext,min} = -2,4 °C	
		Esecuzione della prova	
		Tecnico di laboratorio	
		Luogo e data	
		Ing. Luca Papili	
		Monte San Giusto (MC), il 15/12/2017	

Certificato di sistema di posa

3. RISULTATI

FEM: output grafico

Strumento di calcolo: Software *flxo professional 5.00.4.38.1*

Nome	Materiali $\lambda(W/m^{\circ}K)$
Acciaio	50,000
Alluminio (Leghe Si)	160,000
Butyl (Isobuten), heissgeschmolzen	0,240
Cavità non ventilate, Eps=0.9	
Etilene propile diene, monomero (EPDM)	0,250
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170
Legno	0,130
Nichtrostender Stahl (1)	17,000
Polysulfid (1)	0,400
Riempimento di gas(30)	0,04736
Riempimento di gas(31)	0,04736
Schiuma di elastomere, flessibile	0,050
Silicagel (Trockenmittel) (1)	0,130
Silicone senza riempitivi	0,350
Vetro di natron (compreso vetro di float)	1,000
eps senza pelle	0,034
intonaco di calce e cemento	0,900
nastro autoespandente	0,050
poroton 30	0,240

Condizioni al contorno

Temperatura Interna: 20°C

Temperatura Esterna: 0°C

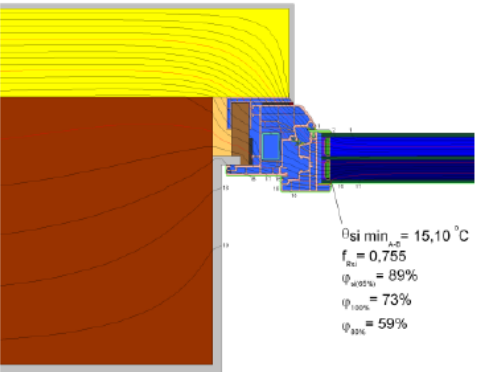
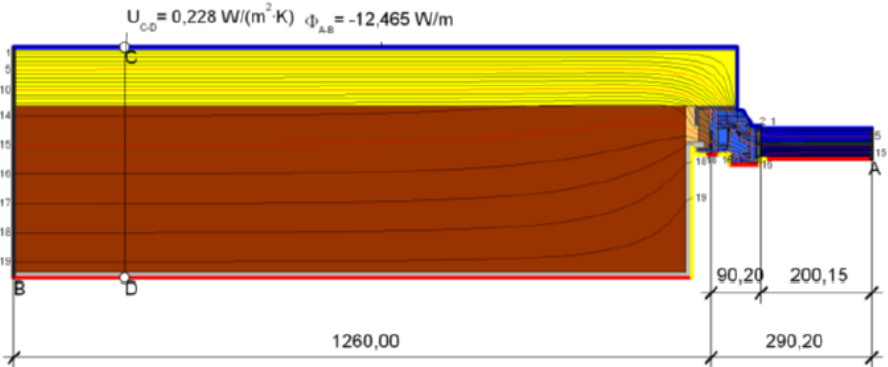
Umidità relativa interna: 65%

coeff. limin. esterno: 25,0 W/m²K

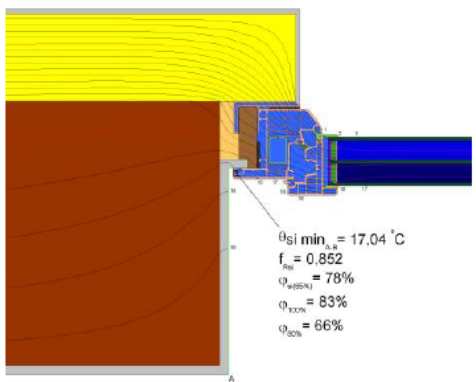
coeff. limin. interno ridotto: 5,0 W/m²K

simmetria/Sezione componente

coeff. limin. interno standard: 7,69 W/m²K




interno finestra



interno muro

Certificato di sistema di posa

FEM: output di analisi		Simulazione Flussi	trasmittanza [W/m²K]	lunghezza [m]	ΔT [°C]	Q [W/m]
Temperature minime superficiali interne	θ _{si,min} [°C]	Totale con ponte		1,550	20,0	12,465
		Totale senza ponte		1,550	20,0	11,809
INTERNO FINESTRA	15,10	INTERNO FINESTRA	1,05	0,290	20,0	6,064
INTERNO MURO	17,04	INTERNO MURO	0,23	1,260	20,0	5,746

1.	Analisi ponte termico lineare (UNI EN ISO 10211)	 ψ	accoppiamento laterale tra finestra e spalla	$\psi = 0,033$ W/mK
----	---	--	---	---------------------------------------

2. Analisi isoterme su superficie interna (UNI EN ISO 13788)		Limiti di verifica		Valori calcolati		Verifica	
INTERNO FINESTRA	TEMPERATURA SUPERFICIALE	θ _{si,lim}	13,22 °C	θ _{si,min}	15,10	θ _{si,min} > θ _{si}	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	f R _{si,lim}	0,661	f R _{si}	0,755	f _{Rsi} > f _{Rsi,lim}	✓
	SIMULAZIONE CONDENSA SUPERFICIALI	φ _i	65%	φ _{i100%}	73%	φ _{i100%} > φ _i	✓
INTERNO MURO	TEMPERATURA SUPERFICIALE	θ _{si,lim}	16,69 °C	θ _{si}	17,04	θ _{si,min} > θ _{si}	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	f R _{si,lim}	0,834	f R _{si}	0,852	f _{Rsi} > f _{Rsi,lim}	✓
	SIMULAZIONE CONDENSA SUPERFICIALI	φ _i	65%	φ _{i100%}	83%	φ _{i100%} > φ _i	✓
	SIMULAZIONE MUFFE	φ _i	65%	φ _{i80%}	66%	φ _{i80%} > φ _i	✓

3.	Analisi temperatura min. accettabile (UNI EN ISO 11673)		T_{ext,min} = -2,4 °C
----	--	---	--------------------------------------

Esecuzione della prova
Tecnico di laboratorio
Luogo e data

Ing. Luca Papili
Monte San Giusto (MC), il 15/12/2017

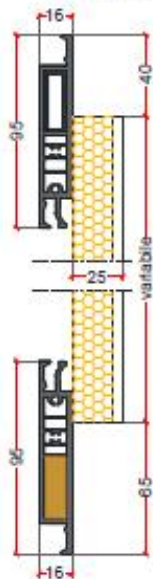
Certificato di sistema di posa

2. ANALISI SEZIONI



SEZIONE ORIZZONTALE
controtelaio

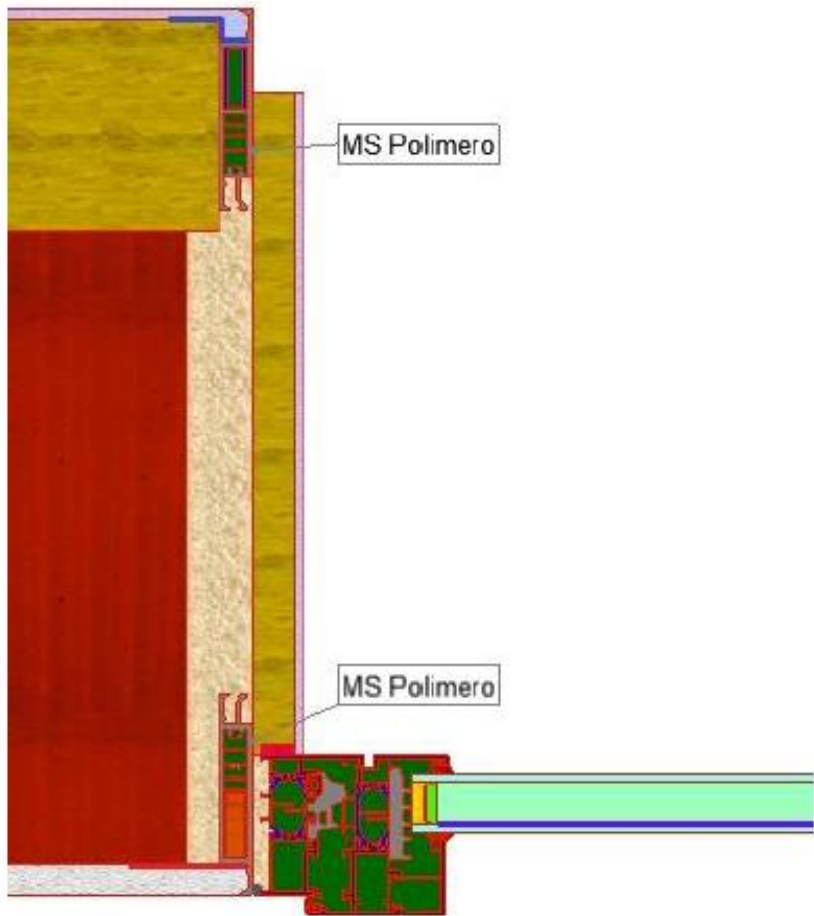
Disegno sezione campione



Legenda materiali

Nome	Ax [W/mK]	ε	Colore
Argon	1.2405	0.900	
Adiabatico	0.0000	0.900	
vetro float	1.0000	0.837	
Acciaio	50.0000	0.900	
6946 B4 non ventilata	-	0.900	
Alluminio verniciato/anodizzato	160.0000	0.900	
Butile (isobutene) solido/fuso a caldo	0.2400	0.900	
6946 B4 non ventilata	-	0.900	
EPS Polistirene espanso a cellule chiuse	0.0350	0.900	
EPDM guarnizione	0.2500	0.900	
Legno finestra	0.1300	0.900	
PVC rigido	0.1700	0.900	
intonaco esterno	0.9000	0.930	
Polisolfuro	0.4000	0.900	
intonaco interno	0.7000	0.930	
Selaccio molecolare essiccante	0.1000	0.900	
Silicone puro	0.3500	0.900	
distanziatore materiale sinte	0.0340	0.900	
FOAM guarnizione	0.0670	0.900	


Soluzione di posa in opera di controtelaio per persiana con telaio; Profili rinforzati in acciaio (attacco persiana) e legno (attacco finestra)
accoppiamento 01: parete in poroton con isolamento esterno tipo a cappotto;
accoppiamento 02: finestra con profilo telaio in alluminio posto a filo muro interno;



Certificato di sistema di posa

FEM: output di analisi	
Temperature minime superficiali interne	$\theta_{si,min}$ [°C]
INTERNO FINESTRA	13,75
INTERNO MURO	16,95

Simulazione Flussi	trasmissione [W/m ² K]	lunghezza [m]	ΔT [°C]	Q [W/m]
Totale con ponte		1,571	20,0	14,573
Totale senza ponte		1,571	20,0	13,587
INTERNO FINESTRA	1,27	0,307	20,0	7,824
INTERNO MURO	0,23	1,264	20,0	5,763

1.	Analisi ponte termico lineare (UNI EN ISO 10211)	 ψ	accoppiamento laterale tra finestra e spalla	$\psi = 0,049 \text{ W/mK}$
----	---	--	---	-----------------------------

2.	Analisi isoterme su superficie interna (UNI EN ISO 13788)	Limiti di verifica	Valori calcolati	Verifica
----	--	--------------------	------------------	----------

INTERNO FINESTRA	TEMPERATURA SUPERFICIALE	$\theta_{si,lim}$	13,22 °C	$\theta_{si,min}$	13,75	$\theta_{si,min} > \theta_{si}$	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	$f_{Rsi,lim}$	0,661	f_{Rsi}	0,688	$f_{Rsi} > f_{Rsi,lim}$	✓
	SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI	ϕ_i	65%	$\phi_{i,100\%}$	67%	$\phi_{i,100\%} > \phi_i$	✓


INTERNO MURO	TEMPERATURA SUPERFICIALE	$\theta_{si,lim}$	16,69 °C	θ_{si}	16,95	$\theta_{si,min} > \theta_{si}$	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	$f_{Rsi,lim}$	0,834	f_{Rsi}	0,848	$f_{Rsi} > f_{Rsi,lim}$	✓
	SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI	ϕ_i	65%	$\phi_{i,100\%}$	83%	$\phi_{i,100\%} > \phi_i$	✓
	SIMULAZIONE MUFFE	ϕ_i	65%	$\phi_{i,80\%}$	66%	$\phi_{i,80\%} > \phi_i$	✓

3.	Analisi temperatura min. accettabile (UNI EN ISO 11673)		$T_{ext,min} = -1,8 \text{ °C}$
----	--	---	---------------------------------


Certificato di sistema di posa

FEM: output di analisi	
Temperature minime superficiali interne	$\theta_{si_{min}}$ [°C]
INTERNO FINESTRA	14,96
INTERNO MURO	16,13

Simulazione Flussi	trasmissione [W/m ² K]	lunghezza [m]	ΔT [°C]	Q [W/m]
Totale con ponte		1,584	20,0	14,245
Totale senza ponte		1,584	20,0	12,744
INTERNO FINESTRA	1,09	0,321	20,0	6,982
INTERNO MURO	0,23	1,264	20,0	5,763


1.	Analisi ponte termico lineare (UNI EN ISO 10211)	 ψ	accoppiamento laterale tra finestra e spalla	$\psi = 0,075 \text{ W/mK}$
----	---	--	---	-----------------------------

2.	Analisi isoterme su superficie interna (UNI EN ISO 13788)	Limiti di verifica		Valori calcolati		Verifica	
INTERNO FINESTRA	TEMPERATURA SUPERFICIALE	$\theta_{si_{lim}}$	13,22 °C	$\theta_{si_{min}}$	14,96	$\theta_{si_{min}} > \theta_{si}$	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	$f_{Rsi_{lim}}$	0,661	f_{Rsi}	0,748	$f_{Rsi} > f_{Rsi_{lim}}$	✓
	SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI	ϕ_i	65%	$\phi_{i_{100\%}}$	73%	$\phi_{i_{100\%}} > \phi_i$	✓
INTERNO MURO	TEMPERATURA SUPERFICIALE	$\theta_{si_{lim}}$	16,69 °C	θ_{si}	16,13	$\theta_{si_{min}} > \theta_{si}$	
	FATTORE DI TEMPERATURA	$f_{Rsi_{lim}}$	0,834	f_{Rsi}	0,807	$f_{Rsi} > f_{Rsi_{lim}}$	
	SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI	ϕ_i	65%	$\phi_{i_{100\%}}$	78%	$\phi_{i_{100\%}} > \phi_i$	✓
	SIMULAZIONE MUFFE	ϕ_i	65%	$\phi_{i_{80\%}}$	63%	$\phi_{i_{80\%}} > \phi_i$	

3.	Analisi temperatura min. accettabile (UNI EN ISO 11673)		$T_{ext,min} = 2,8 \text{ °C}$
----	--	---	--------------------------------

Certificato di sistema di posa

FEM: output di analisi		Simulazione Flussi	trasmittanza [W/m ² K]	lunghezza [m]	ΔT [°C]	Q [W/m]
Temperature minime superficiali interne	θ _{si,min} [°C]	Totale con ponte		1,580	20,0	14,527
INTERNO FINESTRA	13,67	Totale senza ponte		1,580	20,0	13,628
INTERNO MURO	16,89	INTERNO FINESTRA	1,24	0,316	20,0	7,865
		INTERNO MURO	0,23	1,264	20,0	5,763

1.	Analisi ponte termico lineare (UNI EN ISO 10211)	 ψ	accoppiamento laterale tra finestra e spalla	$\Psi = 0,045 \text{ W/mK}$
----	---	--	---	-----------------------------

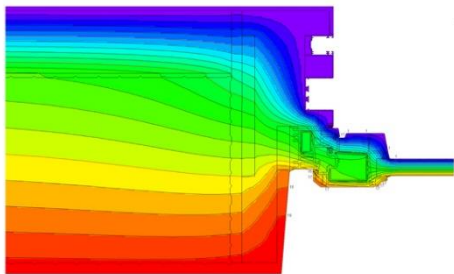
2. Analisi isoterme su superficie interna (UNI EN ISO 13788)		Limiti di verifica		Valori calcolati		Verifica	
INTERNO FINESTRA	TEMPERATURA SUPERFICIALE	θ _{si,lim}	13,22 °C	θ _{si,min}	13,67	θ _{si,min} > θ _{si}	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	f R _{si,lim}	0,661	f R _{si}	0,684	f _{Rsi} > f _{Rsi,lim}	✓
	SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI	φ _i	65%	φ _{i,100%}	67%	φ _{i,100%} > φ _i	✓
INTERNO MURO	TEMPERATURA SUPERFICIALE	θ _{si,lim}	16,69 °C	θ _{si}	16,89	θ _{si,min} > θ _{si}	✓
	FATTORE DI TEMPERATURA	f R _{si,lim}	0,834	f R _{si}	0,845	f _{Rsi} > f _{Rsi,lim}	✓
	SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI	φ _i	65%	φ _{i,100%}	82%	φ _{i,100%} > φ _i	✓
	SIMULAZIONE MUFFE	φ _i	65%	φ _{i,80%}	66%	φ _{i,80%} > φ _i	✓

3.	Analisi temperatura min. accettabile (UNI EN ISO 11673)		$T_{ext,min} = -1,4 \text{ °C}$
----	--	---	---------------------------------

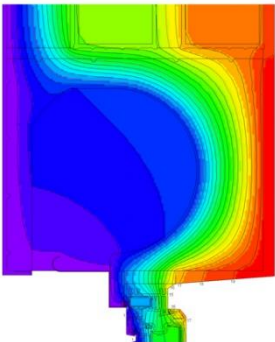
Certificato di sistema di posa

soluzione "TERMO EASY"
per avvolgibile - ispezione esterna - serramento intermedio

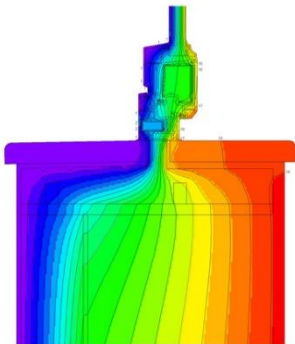
SPALLA



CASSONETTO



SOGLIA



Valori calcolati		Limiti di verifica		Valori calcolati		Verifica	
INTERNO MURO (E-G)							
TEMPERATURA SUPERFICIALE		$\theta_{si_{lim}}$	16,7 °C	θ_{si}	17,1 °C	$\theta_{si} > \theta_{si_{lim}}$	✓
FATTORE DI TEMPERATURA		$f R_{si_{lim}}$	0,832	$f R_{si}$	0,853	$f_{Rsi} > f_{Rsi_{lim}}$	✓
SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI		φ_i	65%	$\varphi_{i_{100\%}}$	83%	$\varphi_{i_{100\%}} > \varphi_i$	✓
SIMULAZIONE MUFFE		φ_i	65%	$\varphi_{i_{80\%}}$	67%	$\varphi_{i_{80\%}} > \varphi_i$	✓
TRASMITTANZA TERMICA LINEICA		il valore di Ψ include gli accoppiamenti: monoblocco-muratura monoblocco-serramento		Ψ		0,004 W/mK	

Valori calcolati		Limiti di verifica		Valori calcolati		Verifica	
INTERNO MURO (E-G)							
TEMPERATURA SUPERFICIALE		$\theta_{si_{lim}}$	16,7 °C	θ_{si}	16,8 °C	$\theta_{si} > \theta_{si_{lim}}$	✓
FATTORE DI TEMPERATURA		$f R_{si_{lim}}$	0,832	$f R_{si}$	0,838	$f_{Rsi} > f_{Rsi_{lim}}$	✓
SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI		φ_i	65%	$\varphi_{i_{100\%}}$	82%	$\varphi_{i_{100\%}} > \varphi_i$	✓
SIMULAZIONE MUFFE		φ_i	65%	$\varphi_{i_{80\%}}$	65%	$\varphi_{i_{80\%}} > \varphi_i$	✓
TRASMITTANZA TERMICA LINEICA		il valore di Ψ include gli accoppiamenti: cassonetto-muratura cassonetto-serramento		Ψ		0,025 W/mK	

Valori calcolati		Limiti di verifica		Valori calcolati		Verifica	
INTERNO MURO (E-G)							
TEMPERATURA SUPERFICIALE		$\theta_{si_{lim}}$	16,7 °C	θ_{si}	17,0 °C	$\theta_{si} > \theta_{si_{lim}}$	✓
FATTORE DI TEMPERATURA		$f R_{si_{lim}}$	0,832	$f R_{si}$	0,851	$f_{Rsi} > f_{Rsi_{lim}}$	✓
SIMULAZIONE CONDENSE SUPERFICIALI		φ_i	65%	$\varphi_{i_{100\%}}$	83%	$\varphi_{i_{100\%}} > \varphi_i$	✓
SIMULAZIONE MUFFE		φ_i	65%	$\varphi_{i_{80\%}}$	66%	$\varphi_{i_{80\%}} > \varphi_i$	✓
TRASMITTANZA TERMICA LINEICA		il valore di Ψ include gli accoppiamenti: monoblocco-serramento monoblocco-muratura		Ψ		0,092 W/mK	

PROBLEMI DI ERRATA POSA IN OPERA



➤ Scelta errata del sistema di fissaggio

Durabilità (mantenimento delle caratteristiche nel tempo)

PROBLEMI DI ERRATA POSA IN OPERA



➤ Scelta errata del sistema di fissaggio

Durabilità (mantenimento delle caratteristiche nel tempo)

PROBLEMI DI ERRATA POSA IN OPERA

- **Scelta errata del sistema di fissaggio**

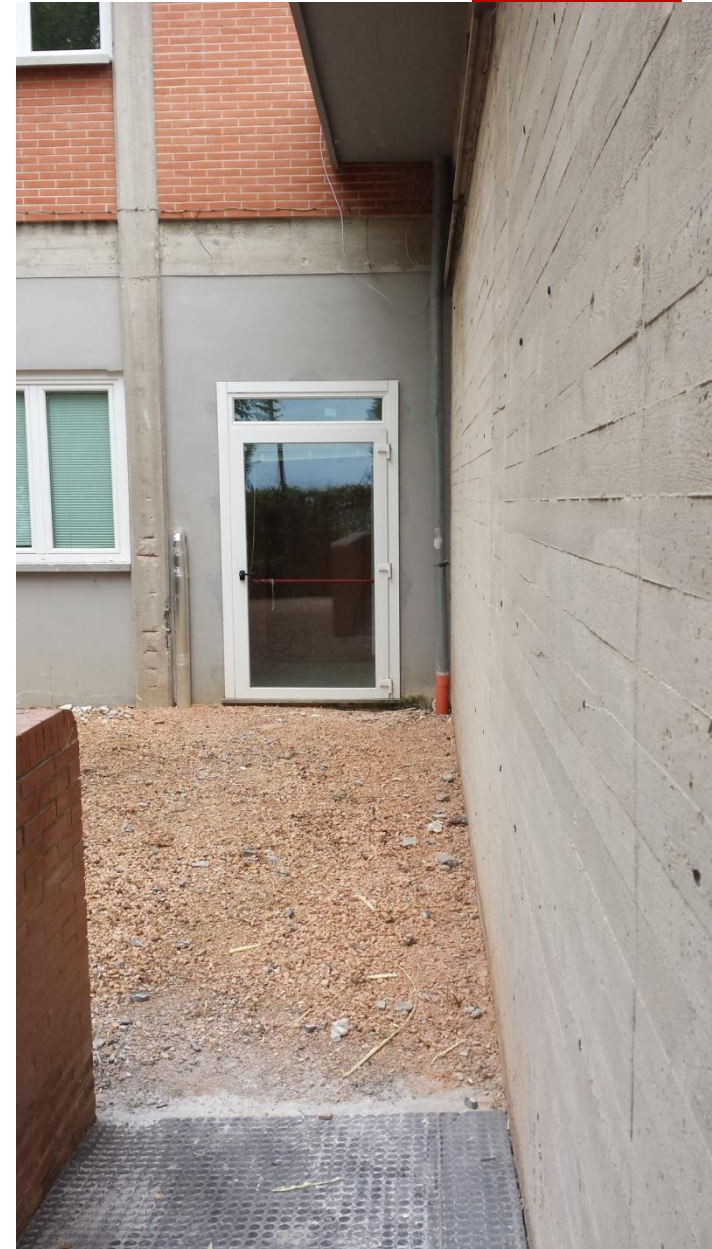
Durabilità (mantenimento delle caratteristiche nel tempo)



PRESTAZIONI MINIME NON RAGGIUNGIBILI

- **POSIZIONAMENTO DI UN COMPONENTE IN UN CONTESTO SBAGLIATO**

PROBLEMI DI GESTIONE DELL'EDIFICIO!



Mantenimento delle prestazioni nel tempo: La manutenzione del serramento

Ing. Luca Papili

Mob. 347.6230677

l.papili@aria4.it



Le prestazioni del serramento devono durare nel tempo

Durabilità e manutenibilità

La durabilità dei giunti di installazione, qui intesa come il tempo per il quale si prevede che le caratteristiche essenziali possano essere mantenute a livelli accettabili nel corso della vita utile per effetto di processi naturali, è strettamente correlata alle scelte adottate in ambito progettuale ed alle caratteristiche e corretto impiego dei materiali (controtelai, fissaggi, riempimenti, sigillature).

Laddove sia prevedibile la necessità di effettuazione di operazioni manutentive periodiche, le scelte progettuali dovrebbero orientarsi su soluzioni che consentano l'accessibilità ai giunti di installazione e la sostituibilità di materiali, componenti e accessori.

E' necessario considerare in ambito progettuale le possibili interazioni tra materiali diversi e individuare opportune soluzioni, come riportato a titolo esemplificativo nel prospetto 2.

Le prestazioni del serramento devono durare nel tempo

Interazione tra materiali

Problematiche	Cause	Possibile modalità di intervento
Corrosione/deterioramento per contatto con malte cementizie	L'alcalinità delle malte può determinare corrosione degli elementi metallici.	Protezione ed isolamento delle aree interessate
Corrosione per contatto con strutture metalliche	Il contatto tra superfici metalliche, soprattutto se una delle due è significativamente più piccola e ad elettropotenziale inferiore, può generare fenomeni di corrosione galvanica. Tale fenomeno può essere agevolato dalla presenza di atmosfere acide/aggressive e/o dalla presenza di correnti indotte.	Isolamento di elementi metallici diversi e valutazione di previsione eventuale sistema di messa a terra.

La durabilità del sistema di installazione è inoltre strettamente correlata alla capacità dei singoli materiali impiegati di mantenere nel tempo le proprie specifiche prestazioni.

I produttori dei materiali di isolamento, riempimento, sigillatura e fissaggio sono tenuti a documentare ogni informazione disponibile circa la capacità dei materiali stessi di mantenere nel tempo le proprie prestazioni, fornendo indicazioni circa il loro corretto utilizzo.

Per quanto attiene alle singole caratteristiche dei materiali, si veda anche quanto specificato al successivo punto 6.

Responsabilità civili e penali

Ing. Luca Papili

Mob. 347.6230677

l.papili@aria4.it

Recepimento di regole europee D.Lgs. n.106/2017

Il 9 agosto è entrato in vigore il D.Lgs. n.106/2017 recante “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE n. 305/2011”.

(pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 159 del 10/07/2017)

In concreto l’adeguamento si concentra sul regime sanzionatorio per le violazioni alla marcatura CE.

Per quanto riguarda le sanzioni esse sono di quattro tipi:

- **sanzioni penali pecuniarie, con previsione di ammenda con un minimo e un massimo;**
- **sanzioni penali detentive, con previsione di arresto;**
- **sanzioni penali congiunte, con previsione di arresto e ammenda insieme;**
- **sanzioni amministrative pecuniarie.**

Recepimento di regole europee D.Lgs. n.106/2017

Il 9 agosto è entrato in vigore il D.Lgs. n.106/2017 recante “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE n. 305/2011”.

(pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 159 del 10/07/2017)

Art. 20. Violazione degli obblighi di impiego dei prodotti da costruzione

- 1. Il costruttore, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore che, nell'ambito delle specifiche competenze, utilizzi prodotti non conformi agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n. 305/2011 e all'articolo 5, comma 5, del presente decreto è punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da 4.000 euro a 24.000 euro; salvo che il fatto costituisca più grave reato, il medesimo fatto è punito con l'arresto sino a sei mesi e con l'ammenda da 10.000 euro a 50.000 euro qualora vengano utilizzati prodotti e materiali destinati a uso strutturale o a uso antincendio.*
- 2. Il progettista dell'opera che prescrive prodotti non conformi a quanto previsto dall'articolo 5, comma 5, del presente decreto o in violazione di una delle disposizioni in materia di dichiarazione di prestazione e marcatura CE di cui agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n. 305/2011 è punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da 2.000 euro a 12.000 euro; salvo che il fatto costituisca più grave reato, il medesimo fatto è punito con l'arresto sino a tre mesi e con l'ammenda da 5.000 euro a 25.000 euro qualora la prescrizione riguardi prodotti e materiali destinati a uso strutturale o a uso antincendio.*

Recepimento di regole europee D.Lgs. n.106/2017

Il Decreto Legislativo 106 non si occupa solo di irrogare sanzioni ma si preoccupa anche di costruire un quadro giuridico di rispetto delle provisions della CPR come le cosiddette deroghe alla marcatura e le procedure semplificate in favore delle microimprese, gli organismi notificati, il controllo e la vigilanza sul mercato, altri aspetti essenziali per il rispetto del Regolamento

Naturalmente sono escluse dalle sanzioni i prodotti in deroga, ai sensi dell'art. 5 del CPR e le irregolarità formali rimosse dal fabbricante nei termini stabiliti dalle amministrazioni competenti e dunque dalle autorità di controllo e vigilanza.



Grazie per l'attenzione

Ing. Luca Papili

Mob. 347.6230677

l.papili@aria4.it