

B [UILD] SMART!

comfort, sicurezza, sostenibilità, innovazione

Stefano MORA

La posa in opera dei serramenti: dal progetto all'esecuzione per garantire la qualità funzionale

UNI 10818

Ruoli, responsabilità e indicazioni contrattuali nel processo di posa in opera

UNI 11296

(...) la posa in opera di serramenti e la verifica dell'isolamento acustico della facciata (...)

UNI 11673-1

Posa in opera dei s. - parte 1: requisiti e criteri di verifica della progettazione della posa in opera

prUNI 11673-2

Parte 2: Attività prof.li non regolamentate – R. di conoscenza, abilità e competenza degli installatori.

prUNI 11673-3

Parte 3: Requisiti minimi per l'attività di formazione non formale per gli installatori/posatori.

UNI 11673-1: verifica della progettazione



interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e riqualificazione, sola sostituzione





Isolamento termico

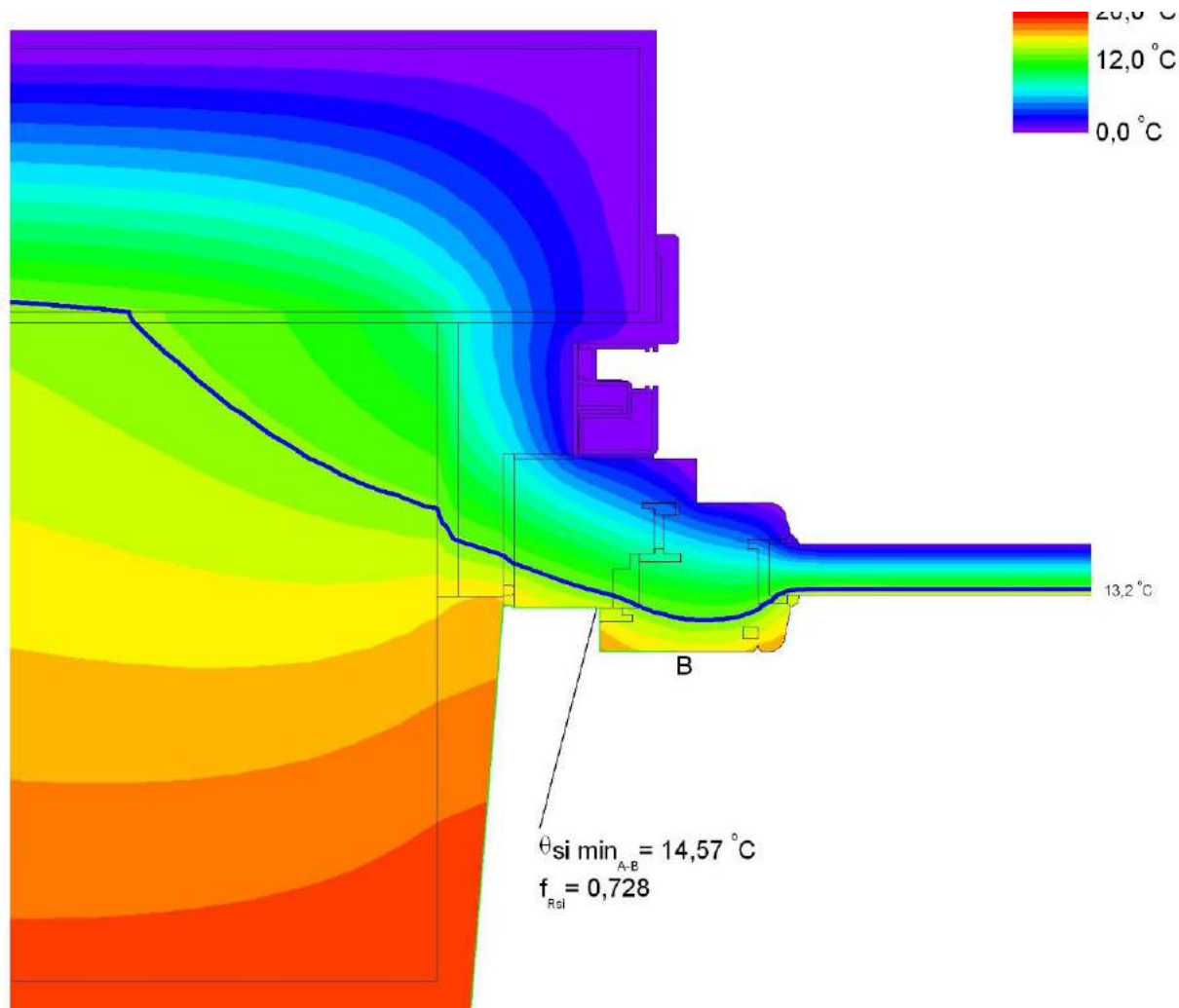
B^[UILD]**SMART!**

Analisi isoterme

Temperature
di superficie

Punto formazione
muffe

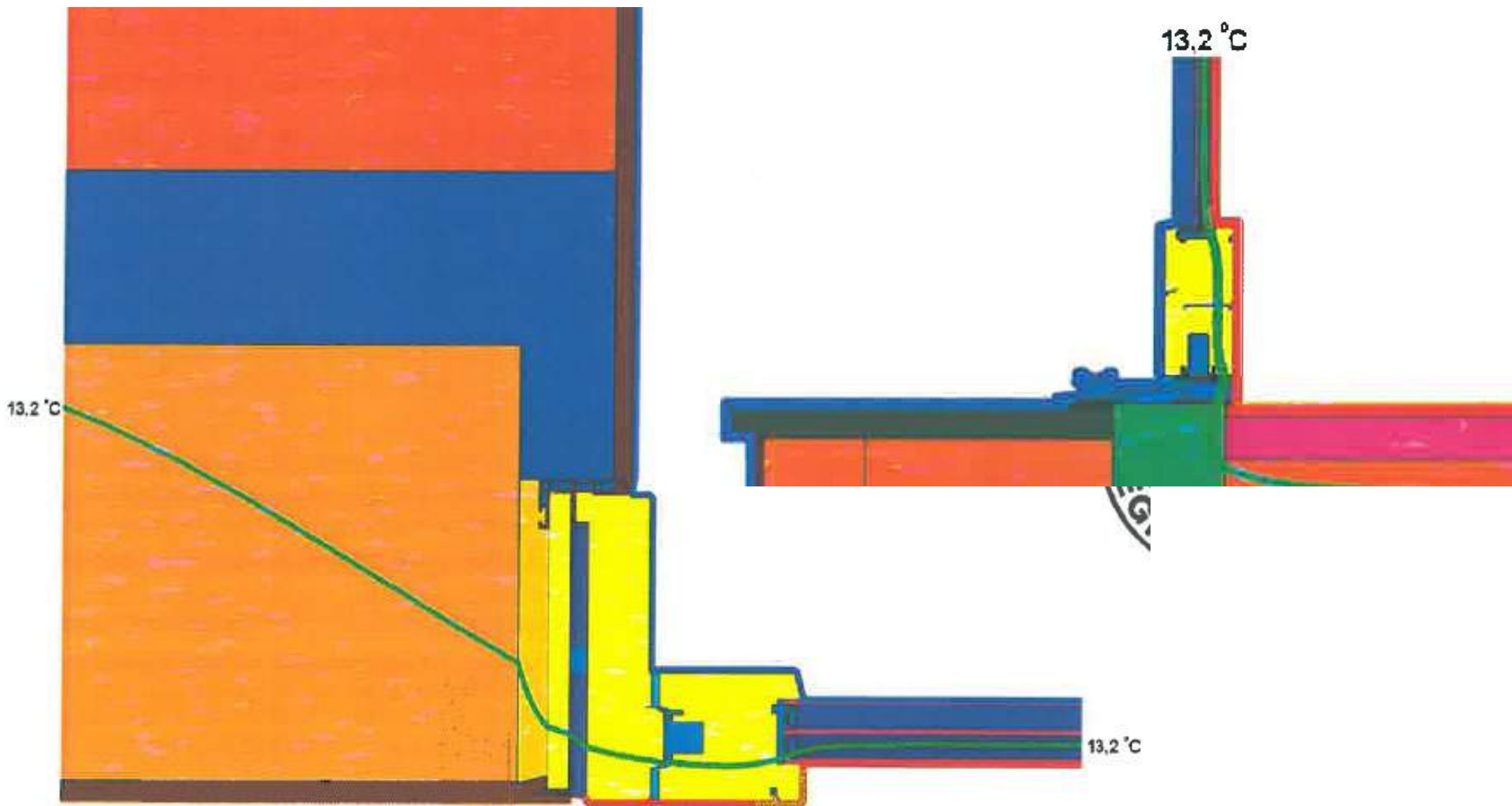
Ponti termici lineari





Esempio – temperature di superficie

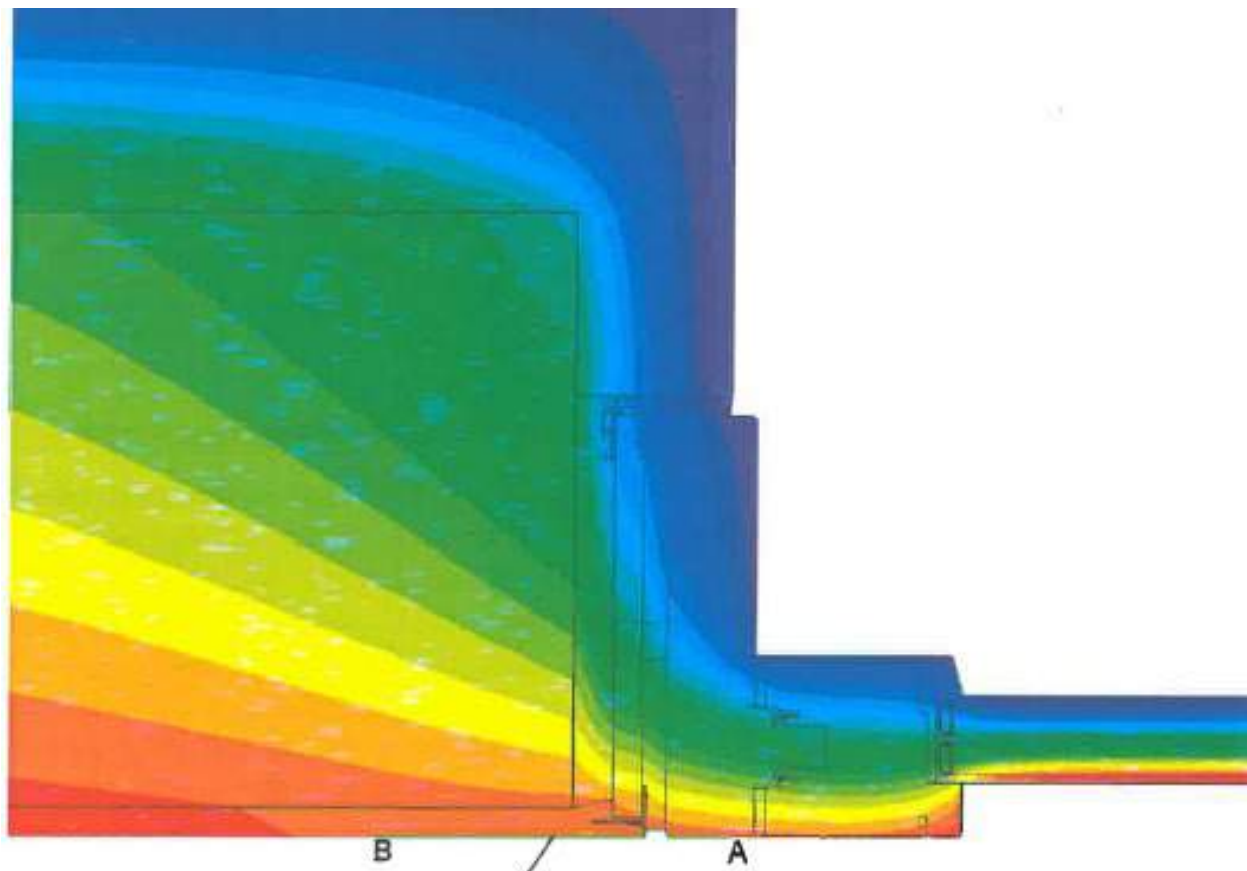
B [UILD] **SMART!**





Esempio: temp minima accettabile

B^[UILD]
SMART!

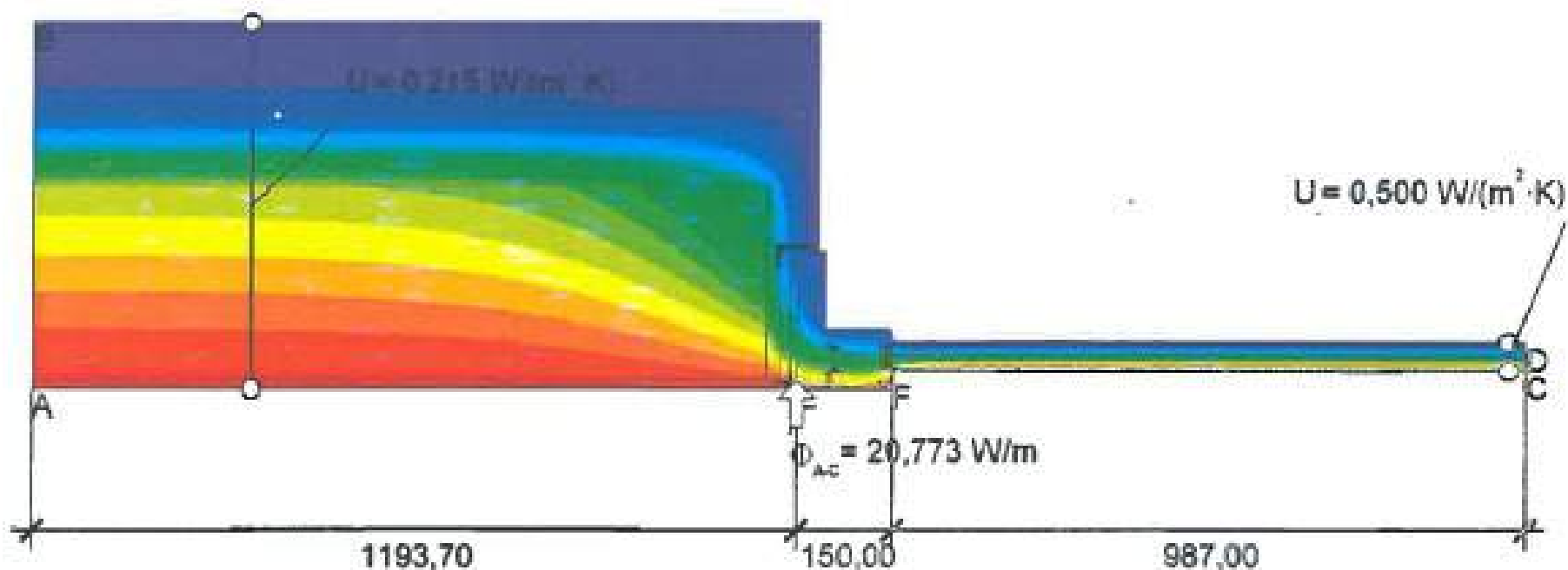


$\theta_{si\ min}_{B-A} = 17,55\ ^\circ\text{C}$
 $f_{Rd} = 0,878$



Determinazione ponte termico

B^[UILD]SMART!



ESITO DELLA VERIFICA SUL NODO 1

Valore del ponte termico lineare ψ : 0,099 W/mK.



Comportamento igrometrico



LATO INTERNO			
Materiale	Sd nodo inferiore	Sd nodo laterale	Sd nodo superiore
Membrana	umidità 0 - 20%: >10 m umidità 20 - 50%: >5 m umidità >80%: <0,5 m	umidità 0 - 20%: >10 m umidità 20 - 50%: >5 m umidità >80%: <0,5 m	umidità 0 - 20%: >10 m umidità 20 - 50%: >5 m umidità >80%: <0,5 m
Nastro espandente multifunzione	Non Presente	≤0,5	≤0,5
Schiuma poliuretanic	Non Presente	1,04	1,04
Nastro PVC	Dato non fornito	Non Presente	Non Presente

LATO ESTERNO			
Materiale	Sd nodo inferiore	Sd nodo laterale	Sd nodo superiore
Membrana lato esterno	umidità 0 - 20%: >10 m umidità 20 - 50%: RISULTATI DI PROVA SECONDO UNI 11673-1 umidità >80%: <0	umidità 0 - 20%: >10 m	umidità 0 - 20%: >10 m
Nastro espandente	Non Presente	COMPORTEMENTO IGROTHERMICO E TRASPIRABILITA' DEL NODO SUPERIORE:	
Nastro PVC	Dato non fornito	<i>Conforme ai requisiti di norma</i>	

COMPORTEMENTO IGROTHERMICO E TRASPIRABILITA' DEL NODO LATERALE:
Conforme ai requisiti di norma

COMPORTEMENTO IGROTHERMICO E TRASPIRABILITA' DEL NODO INFERIORE:
Non conforme ai requisiti di norma





Esempio – risultati complessivi



PROVE ESEGUITE E RISULTATI CONSEGUITI SECONDO UNI 11673-1:2017 PERFORMED TESTS AND RESULTS

Analisi delle isoterme: Assenza di isoterma 13,2 °C in corrispondenza di superfici dei giunti di installazione e delle opere a perimetro a contatto con l'ambiente interno con verifica ΔT 20 °C

Analysis of isothermal curve

Analisi della temperatura minima accettabile per evitare la formazione di muffe: -15,99 °C

Minimum mean monthly temperature to avoid eventual moulds

Analisi del ponte termico lineare Ψ nodo laterale/superiore: 0,101 W/mK

Linear thermal bridge Ψ lateral/upper frame

Analisi del ponte termico lineare Ψ nodo inferiore: 0,035 W/mK

Linear thermal bridge Ψ lower frame

Isolamento acustico: prestazioni in grado di mantenere in opera il valore di isolamento acustico di serramenti con R_w pari o superiore a 40 dB

Sound insulation

Infiltrazioni di aria: Conformi

Air infiltration

Tenuta all'acqua: Conforme

Watertightness

Resistenza meccanica al carico del vento e ai carichi applicabili: Conforme

Mechanical resistance to wind load and applicable loads

Comportamento igrotermico e traspirabilità nodo laterale/superiore: Conforme

Hygrothermal and breathability functionality lateral/upper frame

Comportamento igrotermico e traspirabilità nodo inferiore: Non conforme

Hygrothermal and breathability functionality lower frame

Prestazioni base dei materiali: Conformi

Basic performances of materials



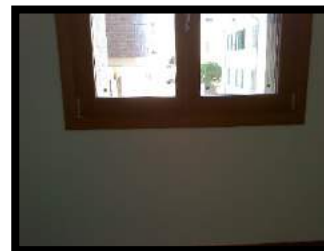
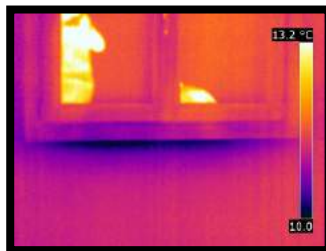
Solo progettazione?

VERIFICHE IN OPERA

- **Verifica della tenuta all'aria del serramento in opera e localizzazione delle perdite (Blower Door Test e A-Wert)**



- **Visualizzazione e rilevazione dei ponti termici conduttivi e convettivi – Diagnosi termografiche per rilevazione problematiche (Termografia)**

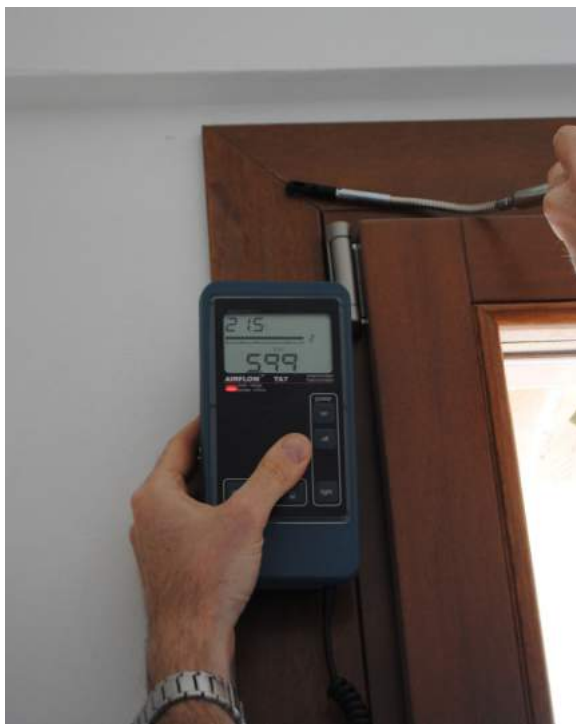
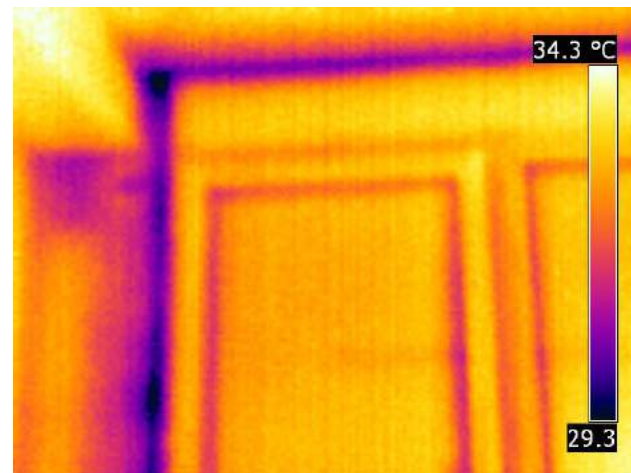


Localizzazione delle perdite mediante BDT

TERMOGRAFIA

Come anticipato, una termocamera IR è in grado di rilevare le temperature dei corpi.

Utilizzata prima e durante il Blower Door Test, la termografia permette di localizzare con precisione le zone non a tenuta, da dove entra aria esterna



TERMOANEMOMETRO A FILO CALDO

Permette di misurare la velocità dell'aria in base alla velocità di variazione della temperatura del sensore esposto al flusso. Utilizzato durante il Blower Door Test, consente di localizzare con precisione anche i più piccoli passaggi d'aria. In depressione questi flussi d'aria tendono a infiltrarsi all'interno dell'edificio attraverso le connessioni e le articolazioni non a tenuta stagna.

Verifica permeabilità all'aria in opera



Standard Interno

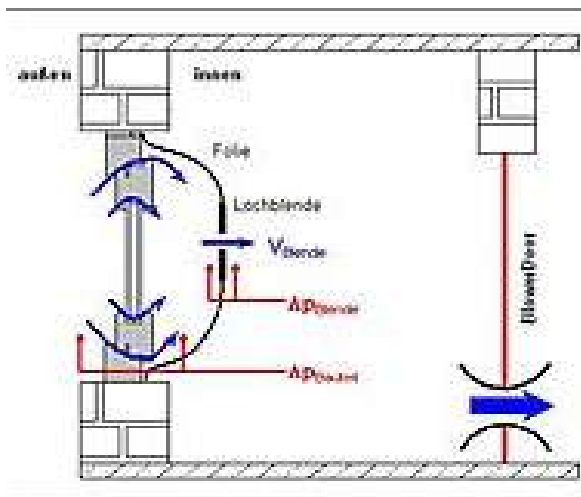
La procedura permette di determinare la tenuta di un singolo serramento verificandone l'effettiva qualità anche con l'edificio in servizio.

Il test viene svolto impiegando un dispositivo Blower Door.

Sul serramento è applicato un foglio plastico di dimensioni note. Mettendo in depressione la stanza con il sistema Blower Door, si crea differenza di pressione nello spazio tra finestra e telo, che richiama un flusso d'aria attraverso i giunti non a tenuta della finestra.

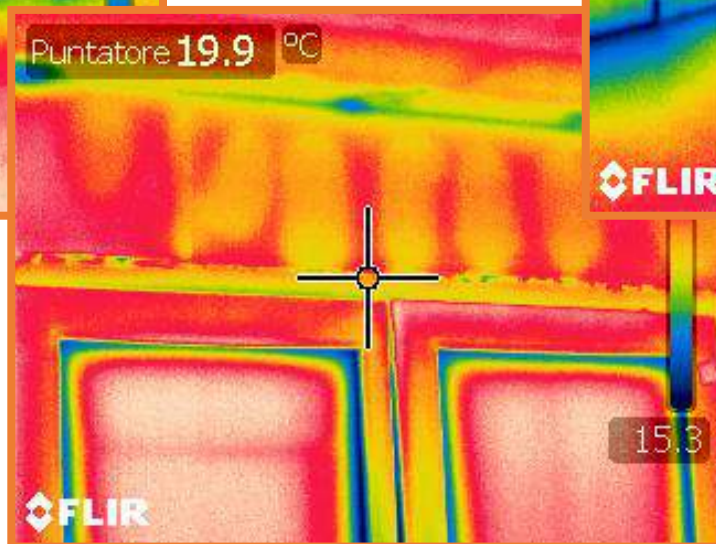
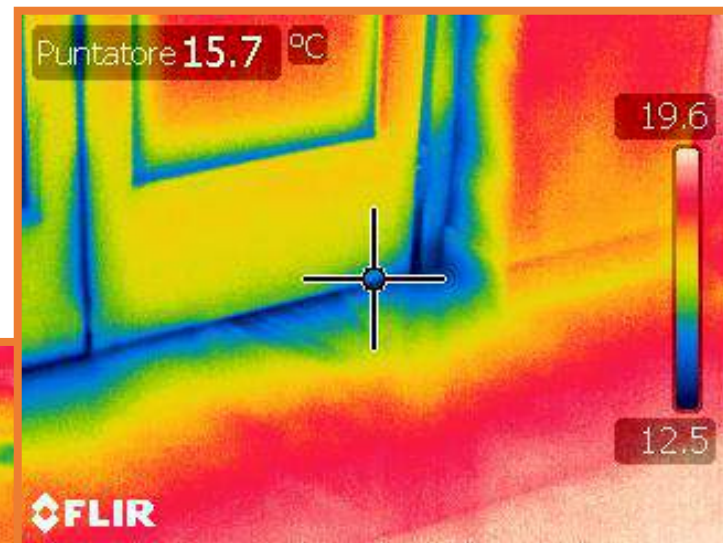
Si determina l'esatta entità delle perdite del al serramento.

La procedura può determinare anche le perdite dei singoli giunti.



Analisi termografica in opera

Termografia dall'interno: dettaglio serramenti



Usso associato degli strumenti



1° Verifica: eseguita a pressione ambientale. Nessuna infiltrazione

2° Verifica: eseguita a pressione BDT di esercizio 50 Pa. Si evidenziano delle infiltrazioni dalla traversa superiore

B [UILD] SMART!

Stefano Mora

Stefano.mora@legnolegno.it
www.legnolegno.it

 stefano mora

 stefanomoraEU

 /morastefano

Fiera Milano Rho, 13 | 16 marzo 2019



Padiglione 4

B[UILD] SMART! INVOLUCRO



Padiglione 10

B[UILD] SMART! COSTRUZIONI

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

