

ponti termici CORSO BASE

CORSO ONLINE GRATUITO

- 2 ore di lezione
- materiale didattico
- attestato di partecipazione

naturalnzeb.it

Andrea Ursini Casalena

Naturalnzeb Academy
www.naturalnzeb.it

Il presente attestato viene rilasciato a
Andrea Ursini Casalena
come riconoscimento per aver frequentato il corso e-learning:
PONTI TERMICI CORSO BASE
della durata complessiva di 2 ore

08/04/2021
Data rilascio attestato




ANDREA URSINI CASA
Fondatore dell'Accademia
Naturalnzeb.it

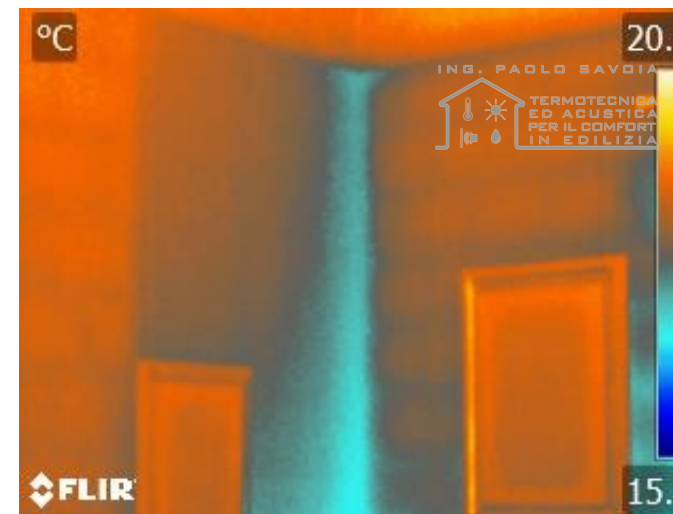


Ripercussioni

Energetiche → Dispersioni (coefficiente di dispersione / trasmittanza lineica o puntuale)

$$H = \sum (U \cdot A) + \sum (\Psi \cdot l)$$

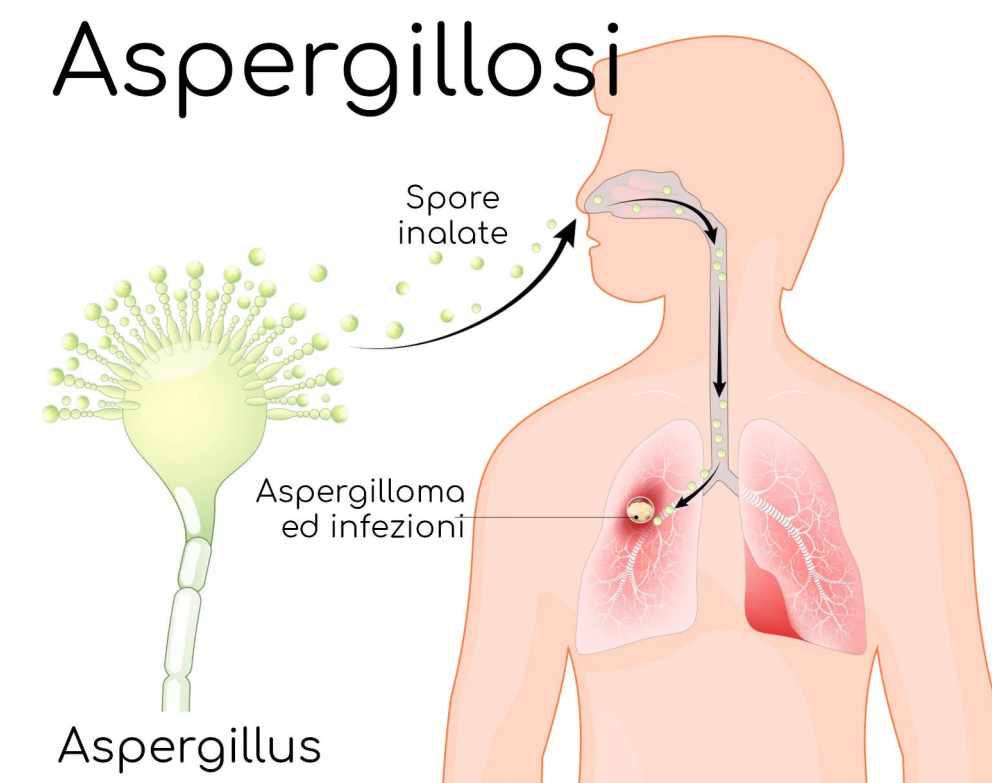
Comfort → Temperature non omogenee
(effetto globale)



Patologie edili → Condensazione superficiale e muffa
(effetto locale)



→ Altre patologie





Piccolo inciso sulle ripercussioni energetiche

Forfettario

Descrizione della parete	F _{PT}
Parete con isolamento dall'esterno (a cappotto) senza aggetti/balconi e con ponti termici corretti	0,05
Parete con isolamento dall'esterno (a cappotto) con aggetti-balconi	0,15
Parete omogenea in mattoni pieni o in pietra (senza isolante)	0,05
Parete a cassa vuota con mattoni forati (senza isolante)	0,10
Parete a cassa vuota con isolamento nell'intercapedine (ponte termico corretto)	0,10
Parete a cassa vuota con isolamento nell'intercapedine (ponte termico non corretto)	0,20
Pannello prefabbricato in calcestruzzo con pannello isolante all'interno	0,30

Fonte UNI TS 11300-1 : 2008

Analitico

Lo scambio di energia termica per trasmissione attraverso i ponti termici:
- calcolato secondo UNI EN ISO 14683:2008 ovvero calcoli numerici (accuratezza ±5%), atlanti dei ponti termici (accuratezza ±20%), calcoli manuali (accuratezza ±20%), valori di riferimento (accuratezza tipica da 0% a 50%).

Per le pratiche legge 10 i valori di trasmittanza termica lineare devono essere determinati solamente attraverso il calcolo numerico in accordo con la UNI EN ISO 10211 oppure con 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.

I valori dell'abaco presente nell'allegato A della UNI EN ISO 14683:2008 è da escludersi sempre ... per fortuna!

Fonte UNI TS 11300-1 : 2014

$$H = \sum U \cdot (1 + F_{PT}) \cdot A$$

$$H = \sum (U \cdot A) + \sum (\Psi \cdot l)$$



Piccolo inciso sulle ripercussioni energetiche

DM 26/06/2015 ci impone di evitare muffa

PRESCRIZIONI COMUNI PER NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI O RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

2. 3. 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.

Ed anche per il mero rispetto dei requisiti minimi

5 REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

b) Il valore della trasmittanza termica (U) per le strutture opache orizzontali o inclinate, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, deve essere inferiore o uguale a quello riportato, in funzione della fascia climatica di riferimento che si considerano comprensive dei ponti termici all'interno delle strutture oggetto di riqualificazione (a esempio ponte termico tra finestra e muro) e di metà del ponte termico al perimetro della superficie oggetto di riqualificazione.

REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICI PER GLI EDIFICI NUOVO, AMPLIAMENTI ED ALTRI CASI AL DI FUORI DELLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

b) che il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T , [...] risulti inferiore al pertinente valore limite, comprensivo dei ponti termici

$$H'_T = H_{tr,adj} / \sum_k A_k \text{ [W/m}^2\text{K]}$$



Piccolo inciso sulle ripercussioni energetiche

EcoBonus DM 11/3/2008 e s.m.i.

Da sempre la normativa imponeva il rispetto della trasmittanza utile (avessero voluto chiamarla media avrebbero scritto media)

(Valori di trasmittanza termica)

1. Ai fini dell’applicazione del comma 345, dell’articolo 1 della legge finanziaria 2007 e ai sensi di cui all’articolo 1, comma 20, della legge finanziaria 2008, i valori di trasmittanza termica delle strutture opache verticali, orizzontali e inclinate e delle chiusure apribili e assimilabili, che delimitano l’edificio verso l’esterno o verso locali non riscaldati, devono rispettare i corrispondenti limiti massimi riportati in allegato B, in funzione delle zone climatiche di ubicazione dell’edificio oggetto della riqualificazione energetica.

2. Valori applicabili dal 1 gennaio 2010 per tutte le tipologie di edifici

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.



Piccolo inciso sulle ripercussioni energetiche

SuperBonus DM 06/08/2020

Calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946 ... (e su terreno???) e quindi senza ponti termici utili

ALLEGATO E

Requisiti degli interventi di isolamento termico

Tabella 1 - Valori di trasmittanza massimi consentiti per l’accesso alle detrazioni

Tipologia di intervento	Requisiti tecnici di soglia per la tipologia di intervento	
i. Strutture opache orizzontali: isolamento coperture (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	≤ 0,27 W/m²*K
	Zona climatica B	≤ 0,27 W/m²*K
	Zona climatica C	≤ 0,27 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 0,22 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 0,20 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 0,19 W/m²*K
ii. Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	≤ 0,40 W/m²*K
	Zona climatica B	≤ 0,40 W/m²*K
	Zona climatica C	≤ 0,30 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 0,28 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 0,25 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 0,23 W/m²*K
iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	≤ 0,38 W/m²*K
	Zona climatica B	≤ 0,38 W/m²*K
	Zona climatica C	≤ 0,30 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 0,26 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 0,23 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 0,22 W/m²*K
iv. Sostituzione di finestre comprensive di infissi (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 10077-1)	Zona climatica A	≤ 2,60 W/m²*K
	Zona climatica B	≤ 2,60 W/m²*K
	Zona climatica C	≤ 1,75 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 1,67 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 1,30 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 1,00 W/m²*K

Ai sensi delle norme UNI EN ISO 6946, il calcolo della trasmittanza delle strutture opache non include il contributo dei ponti termici.



Piccolo inciso sulle ripercussioni energetiche

BonusCasa TIUR DPR 917 del 22/12/1986

Art. 16-bis

(Detrazione delle spese per interventi di recupero del patrimonio edilizio e di riqualificazione energetica degli edifici)

h) relativi alla realizzazione di opere finalizzate al conseguimento di risparmi energetici con particolare riguardo all'installazione di impianti basati sull'impiego delle fonti rinnovabili di energia. Le predette opere possono essere realizzate anche in assenza di opere edilizie propriamente dette, acquisendo idonea documentazione attestante il conseguimento di risparmi energetici in applicazione della normativa vigente in materia;

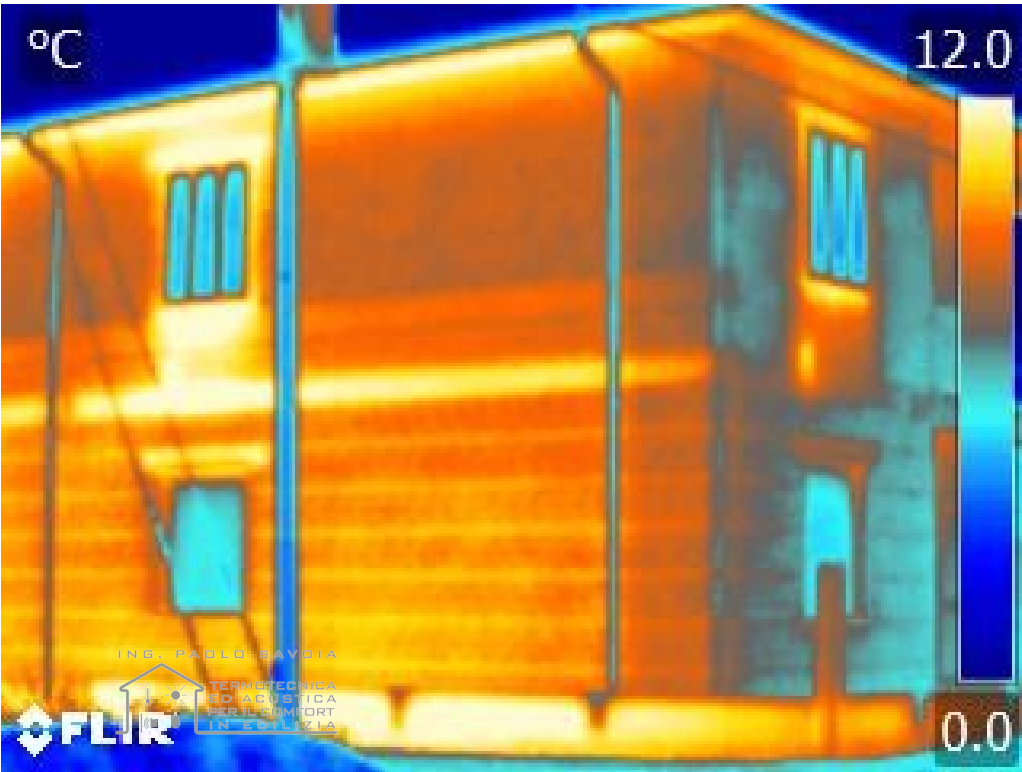
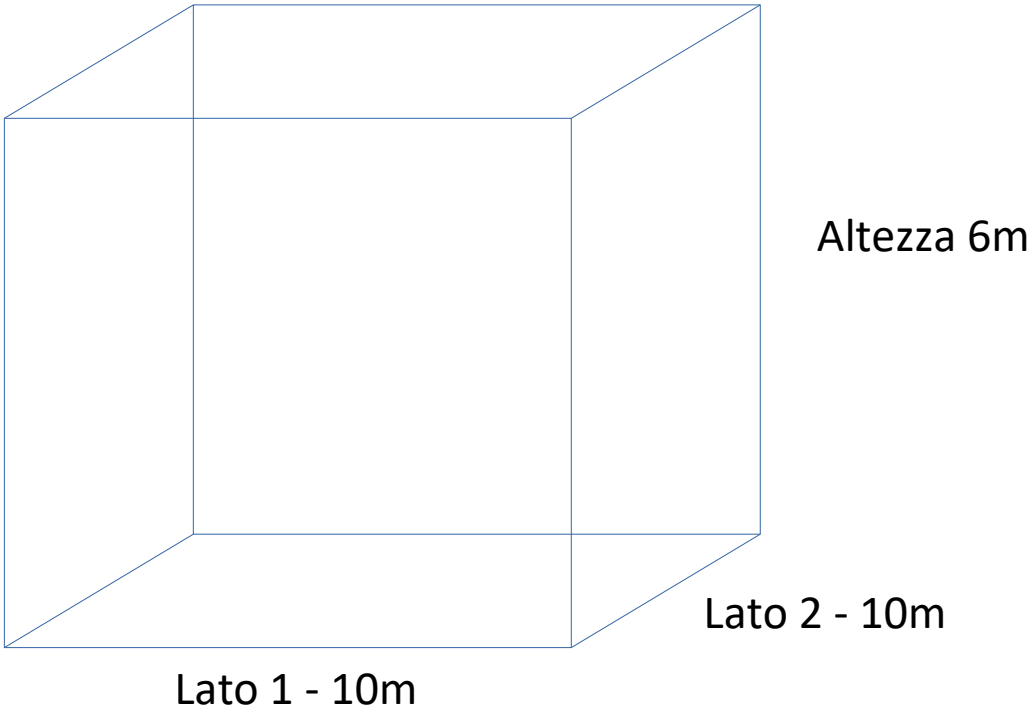
Va ovviamente rispettata la normativa in materia di efficienza energetica in edilizia, la «legge 10»

E più difficile rientrare nel BonusCasa che nel SuperBonus!



Piccolo inciso sulle ripercussioni energetiche

$$H = \sum(U \cdot A) + \sum(\Psi \cdot l)$$



EDIFICIO ANTE LAVORI DI EFFICIENTAMENTO

CALCOLO INCIDENZA PONTI TERMICI	
Lato 1	10 m
Lato 2	10 m
Altezza	6 m
Sup. disp. [m²]	440 m²
Sup. finestre	30 m²
Sup. disperdente opache	410 m²
U opache	1,80 W/m²K
U finestre	3,50 W/m²K
U medio opache + finestre	1,92 W/m²K
Ψ _i medio finestre	0,45 W/mK
Ψ _i medio opache	0,60 W/mK
PT interpiano e gronda	80 m
PT infissi	60 m
HT finestre	105 W/K
HT opache	738 W/K
HT ponti termici	75,0 W/K
U medio compreso PT	2,09 W/m²K
Influenza PT	8%

EDIFICIO POST LAVORI DI EFFICIENTAMENTO
PONTI TERMICI NON CORRETTI

CALCOLO INCIDENZA PONTI TERMICI	
Lato 1	10 m
Lato 2	10 m
Altezza	6 m
Sup. disp. [m²]	440 m²
Sup. finestre	30 m²
Sup. disperdente opache	410 m²
U opache	0,20 W/m²K
U finestre	1,00 W/m²K
U medio opache + finestre	0,25 W/m²K
Ψ _i medio finestre	0,70 W/mK
Ψ _i medio opache	0,30 W/mK
PT interpiano e gronda	80 m
PT infissi	60 m
HT finestre	30 W/K
HT opache	82 W/K
HT ponti termici	66,0 W/K
U medio compreso PT	0,40 W/m²K
Influenza PT	37%



Legislazione ... dalla legge 10 ai giorni nostri

DECRETO MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO 13 DICEMBRE 1993

Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge 9-1-1991, n. 10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

(Gazzetta Ufficiale del 20 dicembre 1993, n. 297)

DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 27 LUGLIO 2005

Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia».

(Gazzetta Ufficiale del 2 agosto 2005, n. 178)

DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N.192

Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

(Gazzetta Ufficiale del 23 settembre 2005, n. 222 + Gazzetta Ufficiale del 15 ottobre 2005, n. 241)

DECRETO LEGISLATIVO 29 DICEMBRE 2006, n.311

Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

(Gazzetta Ufficiale del 1 febbraio 2007 n.26)



Legislazione ... dalla legge 10 ai giorni nostri

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 APRILE 2009, n. 59

Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

DECRETO MINISTERIALE 26 GIUGNO 2015

Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
(Gazzetta Ufficiale del 15 luglio 2015 n.162)



Se non isoliamo, non abbiamo responsabilità. Se isoliamo male, siamo responsabili.



Normativa tecnica

UNI 10350:1999

Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale

UNI EN ISO 13788:2003 ora 2013

Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo

UNI EN ISO 14683 :2008 (ITA 2010) ora 2018

Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto.

UNI EN ISO 10211:2008 (ITA) ora 2018

Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati



Normativa

UNI EN ISO 14683

Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto.

Metodi disponibili e accuratezza prevista

Quando si seleziona un metodo particolare la sua accuratezza dovrebbe corrispondere a quella richiesta nel calcolo dello scambio termico totale, considerando le lunghezze dei ponti termici lineici → coerenza (dipende dal grado di approfondimento)

Metodi numerici $\pm 5\%$

Atlanti dei ponti termici $\pm 20\%$

Calcoli manuali $\pm 20\%$

Valori standard 0% a 50% (appendice A da usare quando non sono noti i particolari dei ponti termici)

Usare in fase iniziale abachi numerici, semplificano nella maggior parte dei casi e sono molto affidabili se il nodo dell'abaco corrisponde al nostro nodo. Diversamente modellazione con metodo numerico... ma prima sempre progetto del nodo! Del resto, se non conosco come è fatto il nodo, quale "casella" dell'abaco scelgo?



Normativa

UNI EN ISO 10211

Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati

La norma definisce le specifiche dei modelli geometrici 3D e **2D** di un ponte termico, ai fini del calcolo numerico di:

- flussi termici → dispersioni termiche di un edificio o di una sua parte
- temperature minime superficiali -> rischio di muffa e/o condensazione superficiale

Ponte termico (finalmente!): 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.



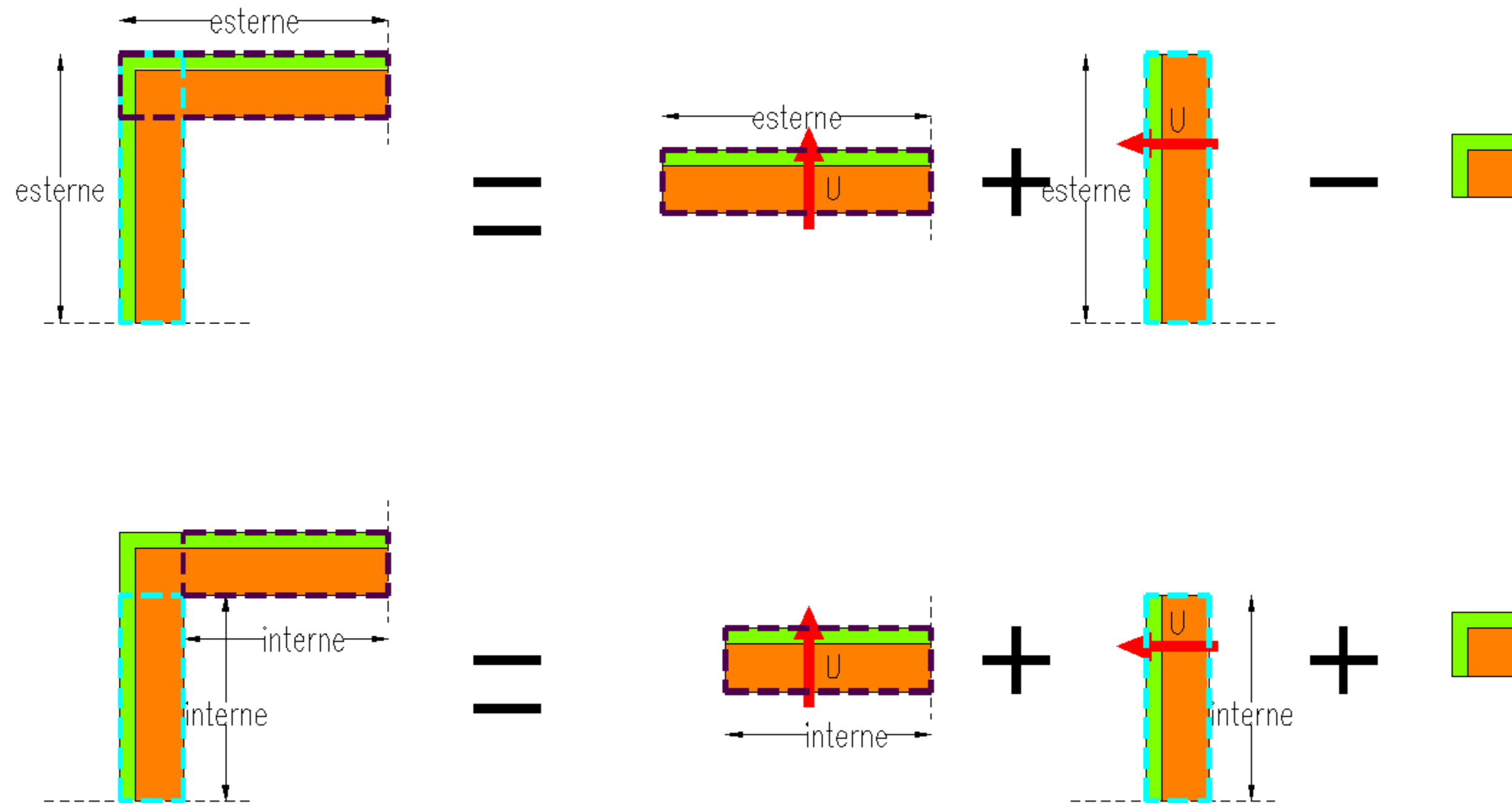
Normativa

UNI EN ISO 10211

Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati

$$\Psi = L_{2D} - U_i \times L_i$$

$$\Psi < 0 ?$$





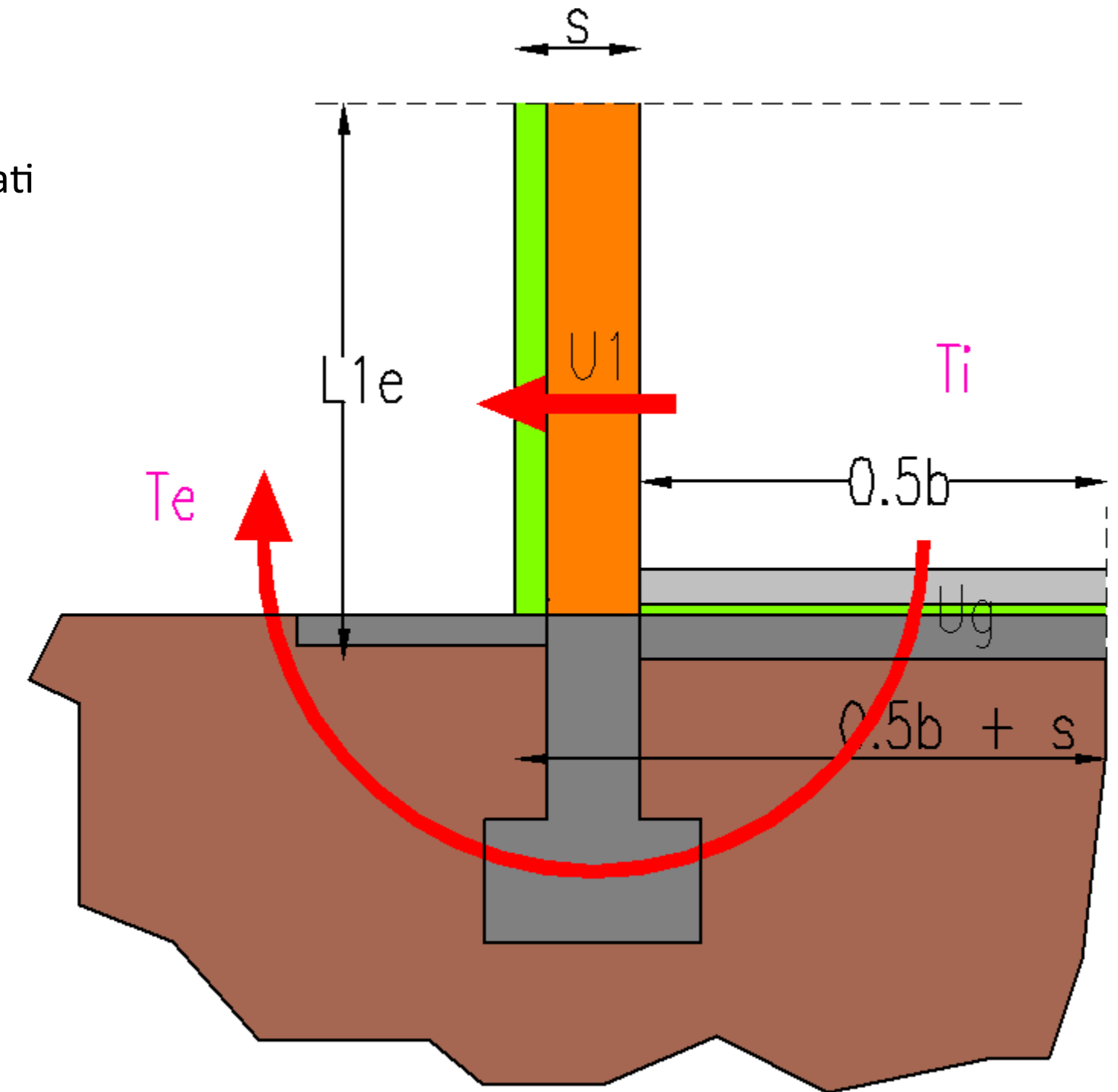
Normativa

UNI EN ISO 10211

Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati

PONTI TERMICI SU TERRENO – CONTROTERRA

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \times L_1 - U_g \times (0,5b + s)$$



U_g trasmittanza secondo UNI EN 13770 ← calcolato con programma da legge 10



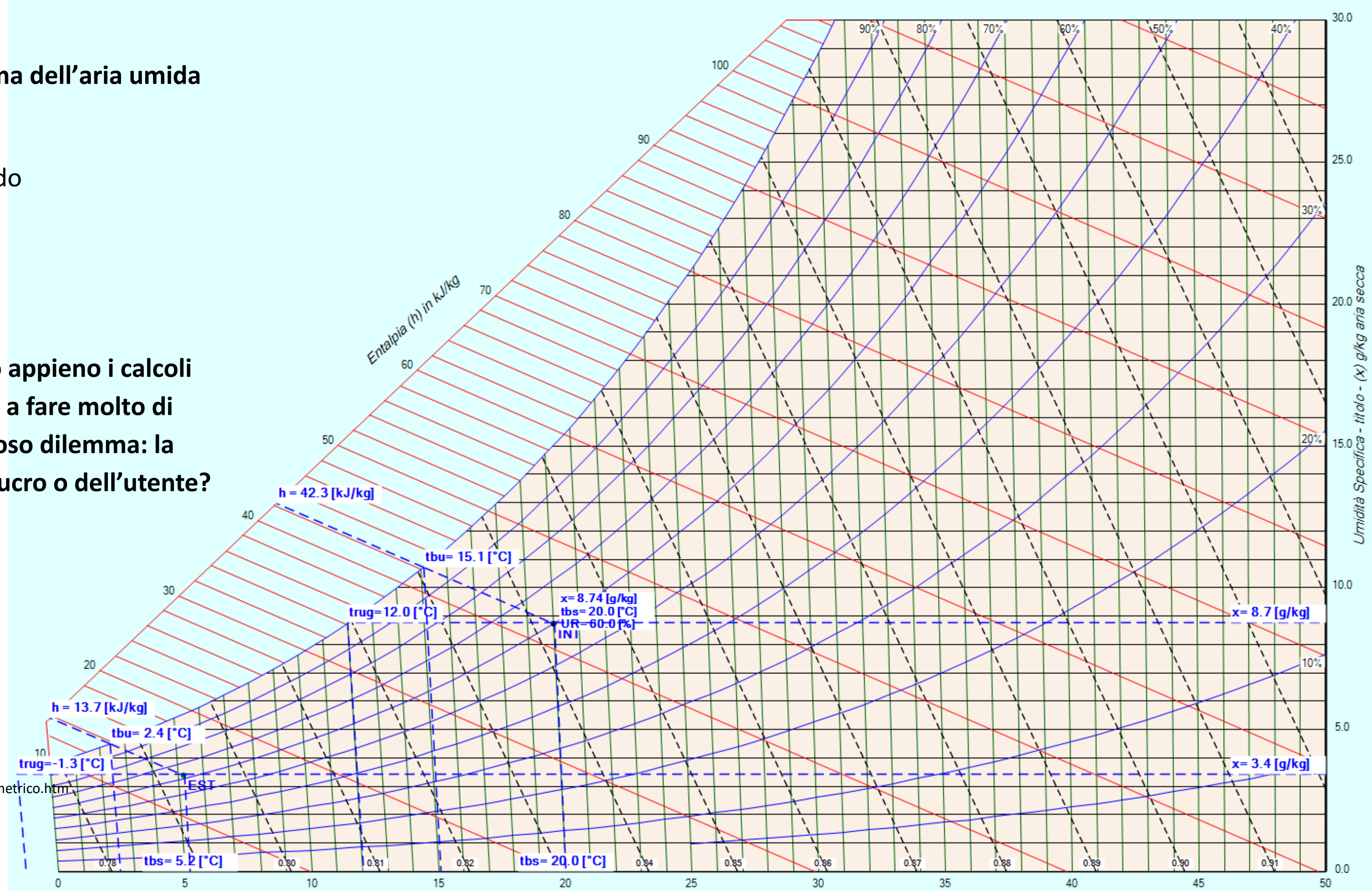
Muffa e condensa, dipendo anche (ma non solo) temperatura ed umidità... ma quanto vapore produciamo?

- Attività umana (respirazione e traspirazione)
- Uso sanitario (docce, lavaggio piatti)
- Igiene





Ma in realtà, sfruttando appieno i calcoli termotecnici, riusciamo a fare molto di più, per dirimere il famoso dilemma: la muffa è colpa dell'involucro o dell'utente?

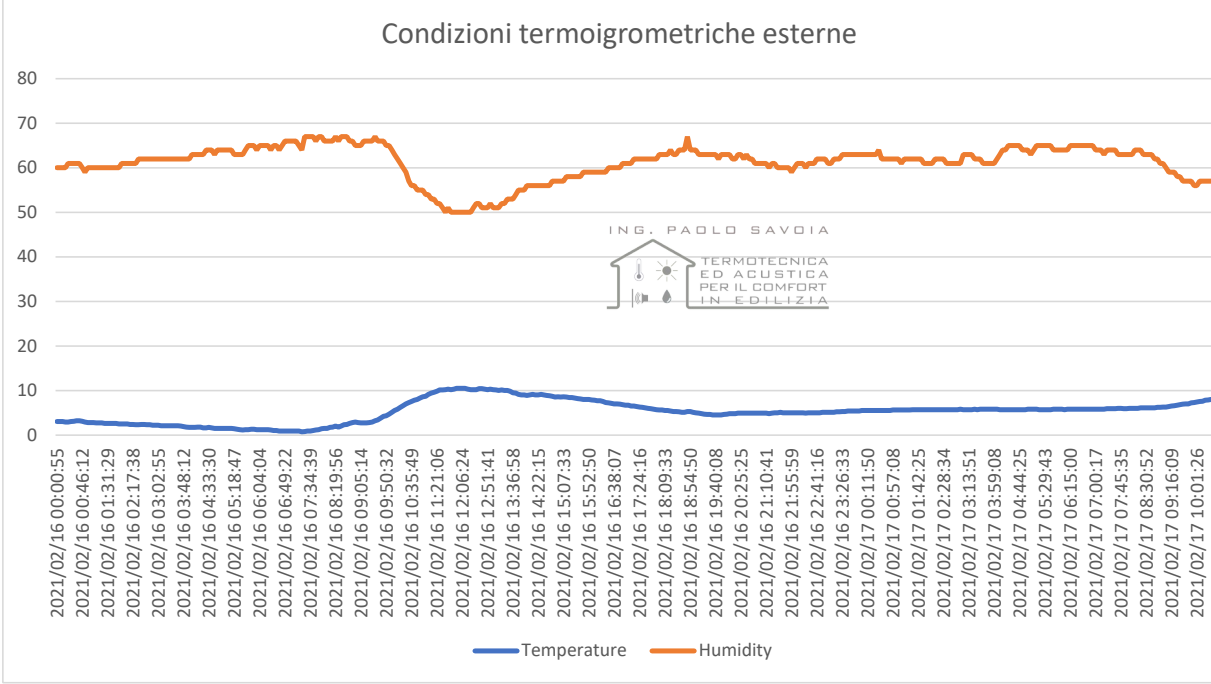


XLS materiale del corso

Ponti termici → Psicometria di base



Monitoraggi termoigrometrici su una pluralità di ambienti della stessa u.i.



→ ventilazione media effettuata 0,13 vol/h !!

Ponti termici → Progettarli per ridurli



Progetto di Passivhaus. Obiettivo? Rientrare nello standard volontario, senza aumentare troppo i costi



REGOLA 1: Progetto edile intelligente



REGOLA 2: Semplificare nodi, materiali e lavorazioni



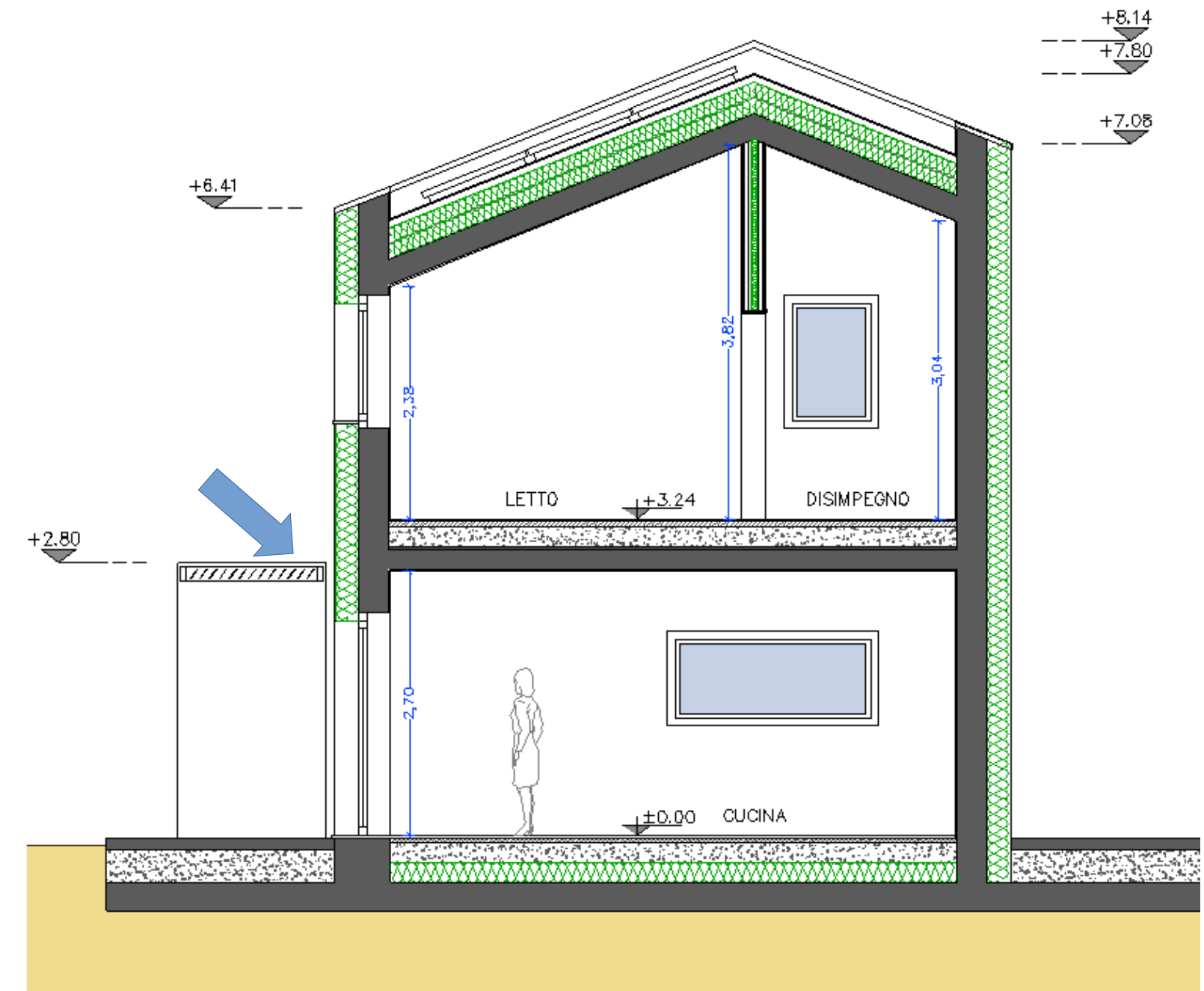
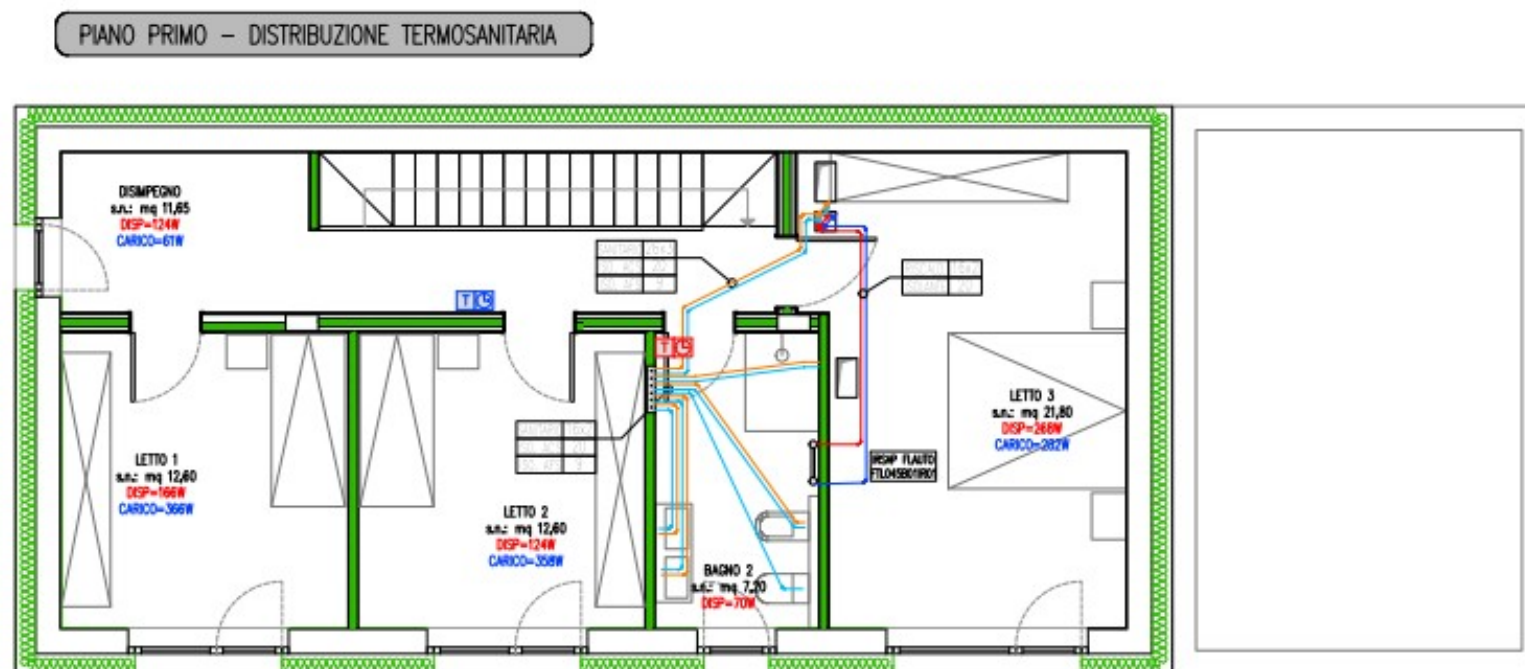
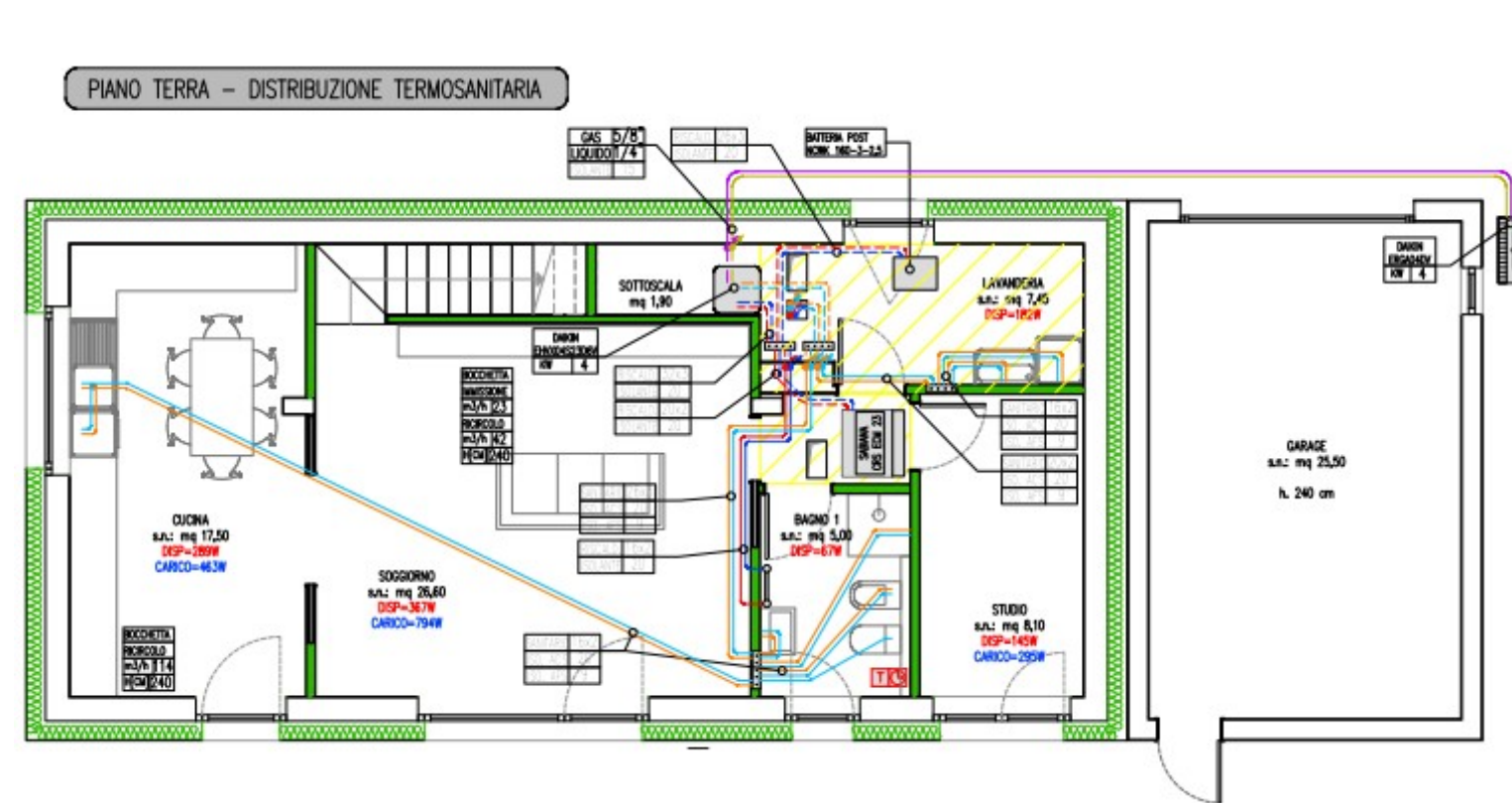
REGOLA 3: Installare la VMC



RISULTATO? No muffa, no condensa, no aumento di costi!



Ponti termici → Progettarli per ridurli



- Struttura in muratura armata (no telaio, no PT)
- Struttura compatta (pochi metri di PT)
- Alto isolamento in spessore (la correzione del PT è poco costosa)
- Corpi disconnessi (garage e balconi)
- Isolamento esterno (o interno) mai interrotto
- Rimane solo il PT dell'infilso

Ponti termici → Progettarli per ridurli



NUOVA COSTRUZIONE DI VILLETTA UNIFAMILIARE IN STANDARD PASSIVHAUS
Via Gobbi, SNC - 46034 - Cerese di Borgo Virgilio (MN) - Identificazione Catastale: fg.15, mapp.1014 - sez. B

01

DETTAGLIO ATTACCO A TERRA PARETE PERIMETRALE (vista esterna)

1

Terrano naturale

2

Sottofondazione in calcestruzzo magro, sp.10cm

3

Platea di fondazione in calcestruzzo armato, secondo disegni strutturali, sp.30cm

4

Guaina bituminosa autoadesiva, impermeabile e protetta da film di alluminio rinforzato, che costituisce una barriera totale a vapore, gas radon e metano, tipo INDEX RADON BARRIER

5

Muratura armata in blocchi termici, tipo GATTELLI POROTON 800 MURATURA ARMATA (PMA 30 BRITE), senza incastro, portante in tutte le zone sismiche, legata con malta M10, sp. 30cm

6

Riempimento del primo corso di muratura con Perlite sfusa

7

Regolarizzazione della superficie in laterizio con adesivo-rasante a granulometria fine, tipo WEBER THERM AP60 START F

8

Impermeabilizzante monocomponente all'acqua, ottenuto con la miscelazione di resine sintetiche elastiche, bitumi e filler al quarzo, tipo INDEX UNOLASTIC, rinforzato negli angoli con tessuto non tessuto di polipropilene, tipo INDEX RINFOTEX PLUS

9

Membrana impermeabilizzante bitume polimero armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, applicata a fiamma con giunti sovrapposti - 9a. Sigillatura dei passaggi impiantistici con impermeabilizzante in pasta monocomponente poliuretano-bitume, tixotropico, tipo INDEX PURLASTIC FLASHING

10

Collante di fondo, tipo ROEFIX UNISTAR LIGHT, minerale, con inerte leggero in EPS, steso sul 50% della superficie con il metodo a cordolo perimetrale e tre punti centrali, sp. 4mm

11

Pannello isolante per zoccolature in EPS resistente all'umidità, tipo ROEFIX EPS P BASE, sp. 26cm; fissato con tasselli tipo ROEFIX ROCKET, con posizionamento ad incasso e rondelle in EPS

12

Pannello isolante in EPS GRIGIO, tipo ROEFIX EPS F 031, sp. 26cm, con tagli sul lato esterno per scaricare le tensioni, fissato con tasselli di sistema tipo ROEFIX ROCKET, con posizionamento ad incasso e rondelle in EPS

13

Rasatura del sistema a cappotto, tipo ROEFIX UNISTAR LIGHT, minerale, con inerte leggero in EPS, steso sul 100% della superficie con sp. min. 5mm, armata con rete in tessuto di fibra di vetro tipo ROEFIX P50, dimensioni maglia 4x4mm.

14

Finitura del sistema a cappotto, a base di silicati, silossani, organici, tipo ROEFIX SISI, con spessore non inferiore a 1,5mm (eventuale trattamento preliminare con primer ROEFIX PRIMER PLUS)

15

Ghiaia di fiume lavata, di pezzatura mista da mm 15 a mm 40-50, spianata e costipata, sp. 30cm

16

Solella di calcestruzzo, armata con rete elettrosaldata 20x20cm diametro mm 6, data in opera rifinito con lisciatura a cemento, sp. 12cm

17

Adesivo per piastrelle ad adesione maggiorata, altamente deformabile, tipo INDEX FLOORBOND FLEX

18

Pavimentazione esterna in gres porcellanato, a scelta DL

19

Battiscopa in gres porcellanato, a scelta DL, sigillato con adesivo tipo MS Polimero

reggiani davide architetto

Piazza Carlo d'Arco, 6/D - 46100 Mantova
349.8667985 - reggianidavide@gmail.com

NUOVA COSTRUZIONE DI VILLETTA UNIFAMILIARE IN STANDARD PASSIVHAUS
Via Gobbi, SNC - 46034 - Cerese di Borgo Virgilio (MN) - Identificazione Catastale: fg.15, mapp.1014 - sez. B

02

DETTAGLIO ATTACCO A TERRA PARETE PERIMETRALE (vista interna)

1

Platea di fondazione in calcestruzzo armato, secondo disegni strutturali, sp.30cm

2

Guaina bituminosa autoadesiva, impermeabile e protetta da film di alluminio rinforzato, che costituisce una barriera totale a vapore, gas radon e metano, tipo INDEX RADON BARRIER

3

Pannello isolante in XPS, tipo LAPE XDUR 3005, battentato su quattro lati, sp. tot. 20cm, realizzato in doppio strato

4

Massetto alleggerito portapianti, in calcestruzzo cellulare leggero, tipo FOAMCEM, sp. 20cm

5

Massetto di sottofondo autolivellante, fluido premiscelato, a base di calcio-solfato, fluidificanti ed inerti speciali, tipo KNAUF TRIBON, sp. 4cm

6

Pavimentazione interna in gres porcellanato a scelta DL

7

Pareti divisorie interne prefabbricate, realizzate con pannelli in cartongesso, sp. 12,5mm

8

Materassino isolante in lana di vetro, tipo ISOVER PAR 4+, rivestito su un lato con velo vetro, sp. 70mm

9

Struttura portante metallica, costituita da profilati in acciaio zincato, sp. 0,6mm (interasse 60 cm)

10

Regolarizzazione della superficie in laterizio, realizzata con intonaco premiscelato, per garantire la tenuta all'aria sotto il livello del pavimento

11

Intonacatura delle tracce impiantistiche, per garantire la tenuta all'aria, realizzata con intonaco premiscelato

12

Intonaco premiscelato a base gesso, formato da primo strato di rinzaio e da strato di finitura a granulometria finissima, lisciato a frattazzo, sp. tot. 15mm

13

Muratura armata in blocchi termici, tipo GATTELLI POROTON 800 MURATURA ARMATA (PMA 30 BRITE), senza incastro, portante in tutte le zone sismiche, legata con malta M10, sp. 30cm

14

Riempimento del primo corso di muratura con Perlite sfusa

15

Nastro acrilico, tipo RIWEGA USB TAPE 1 PE, steso previo trattamento con primer dedicato, tipo RIWEGA USB PRIMER (per garantire la tenuta all'aria)

reggiani davide architetto

Piazza Carlo d'Arco, 6/D - 46100 Mantova
349.8667985 - reggianidavide@gmail.com

Ponti termici → Progettarli per ridurli



NUOVA COSTRUZIONE DI VILLETTA UNIFAMILIARE IN STANDARD PASSIVHAUS
Via Gobbi, snc - 46034 - Cerese di Borgo Virgilio (MN) - Identificazione Catastale: fg.15, mapp.1014 - sez. B

03

DETTAGLIO PENSILINA A SBALZO IN CLS

1 Finitura del sistema a cappotto, a base di silicati, silossani, organico, tipo ROEFIX SISI, con spessore non inferiore a 1,5mm (eventuale trattamento preliminare con primer ROEFIX PRIMER PLUS)

2 Rasatura del sistema a cappotto, tipo ROEFIX UNISTAR LIGHT, minerale, con inerte leggero in EPS, steso sul 100% della superficie con sp. min. 5mm, armata con rete in tessuto di fibra di vetro tipo ROEFIX P50, dimensioni maglia 4x4mm.

3 Pannello isolante in EPS GRIGIO, tipo ROEFIX EPS F 031, sp. 26cm, con tagli sul lato esterno per scaricare le tensioni, fissato con tasselli di sistema tipo ROEFIX ROCKET, con posizionamento ad incasso e rondelle in EPS

4 Nastro di guarnizione autoespandente, in schiuma poliuretanica elastica con collante acrilico, tipo BG1, per sigillatura e tenuta al vento ed alla pioggia battente, fino a 600Pa, tipo RIWEGA GAE UNIVERSAL BG 1

5 Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, autoprotetta con scaglie di ardesia, per l'impermeabilizzazione in climi estremi, tipo INDEX MINERAL HELASTA EXTREME

6 Scossalina in alluminio preverniciato, sp. 8/10mm, sigillata con adesivo tipo MS Polimero

7 Massetto di malta cementizia, per formazione pendenze, sp. 4-8cm

8 Soletta in calcestruzzo armato, secondo disegni strutturali

9 Impermeabilizzante monocomponente all'acqua, ottenuto con la miscelazione di resine sintetiche elastiche, bitumi e filler al quarzo, tipo INDEX UNOLASTIC, rinforzato negli angoli con tessuto non tessuto di polipropilene, tipo INDEX RINFOTEX PLUS

10 Collante di fondo, tipo ROEFIX UNISTAR LIGHT, minerale, con inerte leggero in EPS, steso sul 50% della superficie con il metodo a cordolo perimetrale e tre punti centrali, sp. 4mm

11 Muratura armata in blocchi termici, tipo GATTELLI POROTON 800 MURATURA ARMATA (PMA 30 BRITEL, senza incastro, portante in tutte le zone sismiche, legata con malta M10, sp. 30cm

12 Elemento portante termoisolante per il raccordo di soletta di balcone a semplice sbalzo, con 120 mm di strato isolante in polistirolo espanso ed armatura isolante in fibra di vetro tipo COMBAR ad aderenza migliorata

13 Solaio in laterocemento realizzato in opera, secondo disegni strutturali, sp. 20cm + 4cm di soletta di ripartizione il calcestruzzo armato

14 Massetto alleggerito portapianti, in calcestruzzo cellulare leggero, tipo FOAMCEM, sp. 20cm

15 Massetto di sottofondo autolivellante, fluido premiscelato, a base di calcio-solfato, fluidificanti ed inerti speciali, tipo KNAUF TRIBON, sp. 4cm

16 Pavimentazione interna in gres porcellanato a scelta DL

reggiani davide architetto

Piazza Carlo d'Arco, 6/D - 46100 Mantova
349.6667985 - reggiantdavide@gmail.com

NUOVA COSTRUZIONE DI VILLETTA UNIFAMILIARE IN STANDARD PASSIVHAUS
Via Gobbi, snc - 46034 - Cerese di Borgo Virgilio (MN) - Identificazione Catastale: fg.15, mapp.1014 - sez. B

04

DETTAGLIO COPERTURA INCLINATA

1 Muretto di coronamento realizzato con blocchi termici, tipo GATTELLI POROTON 800 MURATURA ARMATA (PMA 30 BRITEL, senza incastro, legati con malta M10, sp. 30cm

2 Riempiimento di due corsi di muratura con Perlite sfusa

3 Solaio in laterocemento realizzato in opera, secondo disegni strutturali, sp. 20cm + 4cm di soletta di ripartizione in calcestruzzo armato

4 Cordolo perimetrale in calcestruzzo armato, secondo disegni strutturali

5 Rasatura del sistema a cappotto, tipo ROEFIX UNISTAR LIGHT, minerale, con inerte leggero in EPS, steso sul 100% della superficie con sp. min. 5mm, armata con rete in tessuto di fibra di vetro tipo ROEFIX P50, dimensioni maglia 4x4mm.

6 Pannello isolante in EPS GRIGIO, tipo ROEFIX EPS F 031, sp. 26cm, con tagli sul lato esterno per scaricare le tensioni, fissato con tasselli di sistema tipo ROEFIX ROCKET, con posizionamento ad incasso e rondelle in EPS

7 Lattineria coprimuro in alluminio preverniciato, sp. 8/10mm, fissata meccanicamente e sigillata con adesivo tipo MS Polimero

8 Membrana poliuretanica bicomponente, estremamente elastica, tenace, resistente a trazione diretta, agli urti, all'abrasione, e dotata di elevata resistenza chimica e ai raggi solari, tipo ITALCHIMICA ELASTORAPID VK 260

9 Nastro acrilico, tipo RIWEGA USB TAPE 1 PE, steso previo trattamento con primer dedicato, tipo RIWEGA USB PRIMER (per garantire la tenuta al vento)

10 Massetto di malta cementizia, armato con rete elettrosaldata 5x5cm diametro mm 2, da posare in copertura sopra pannello isolante, sp. 8cm

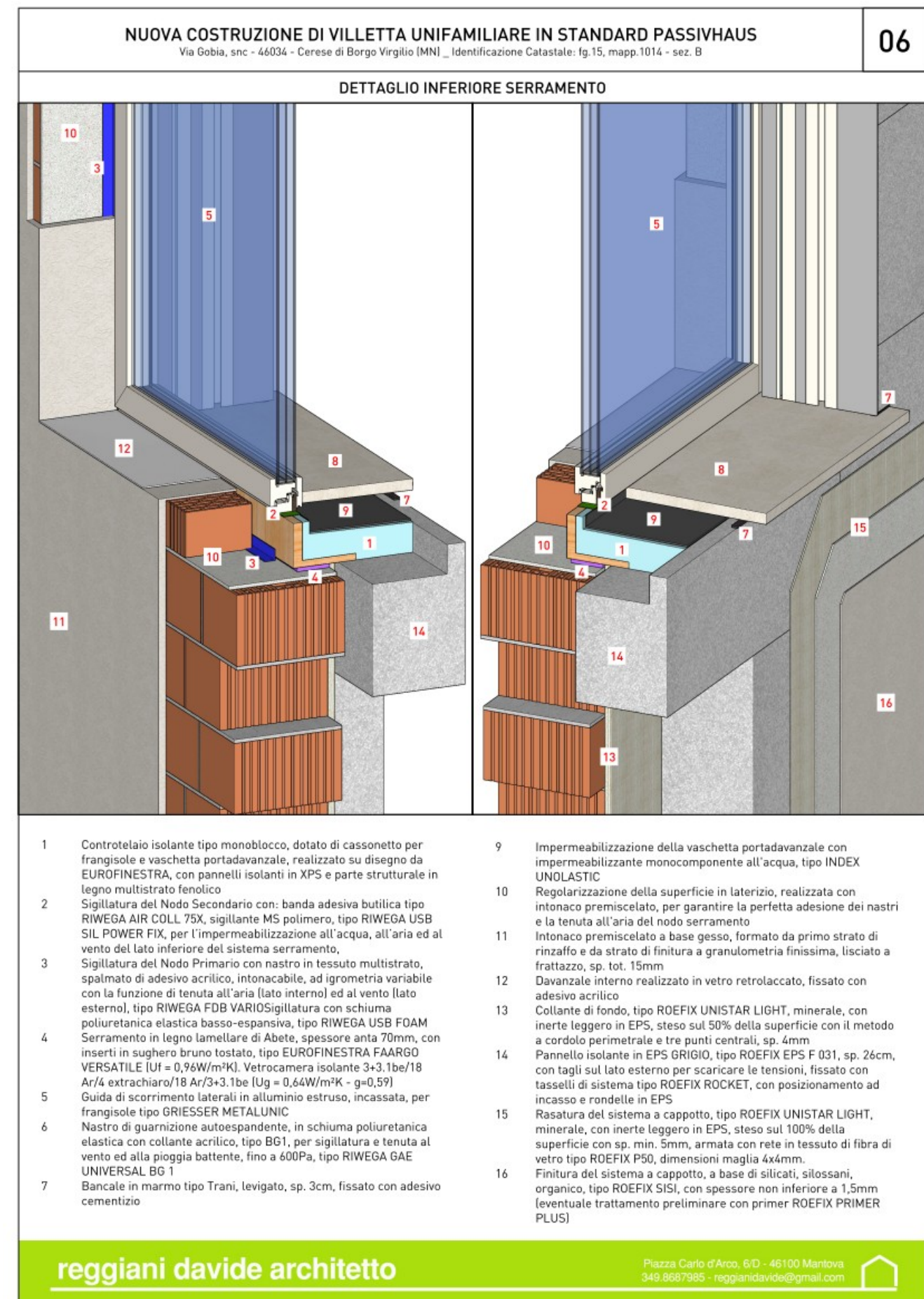
11 Pannello isolante in XPS, tipo LAPE XDUR 3005, battentato su quattro lati, sp. tot. 30cm, realizzato in triplo strato

12 Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica, avente funzione di barriera al vapore, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm 10

13 Regolarizzazione della superficie in laterizio, realizzata con intonaco premiscelato

reggiani davide architetto

Piazza Carlo d'Arco, 6/D - 46100 Mantova
349.6667985 - reggiantdavide@gmail.com



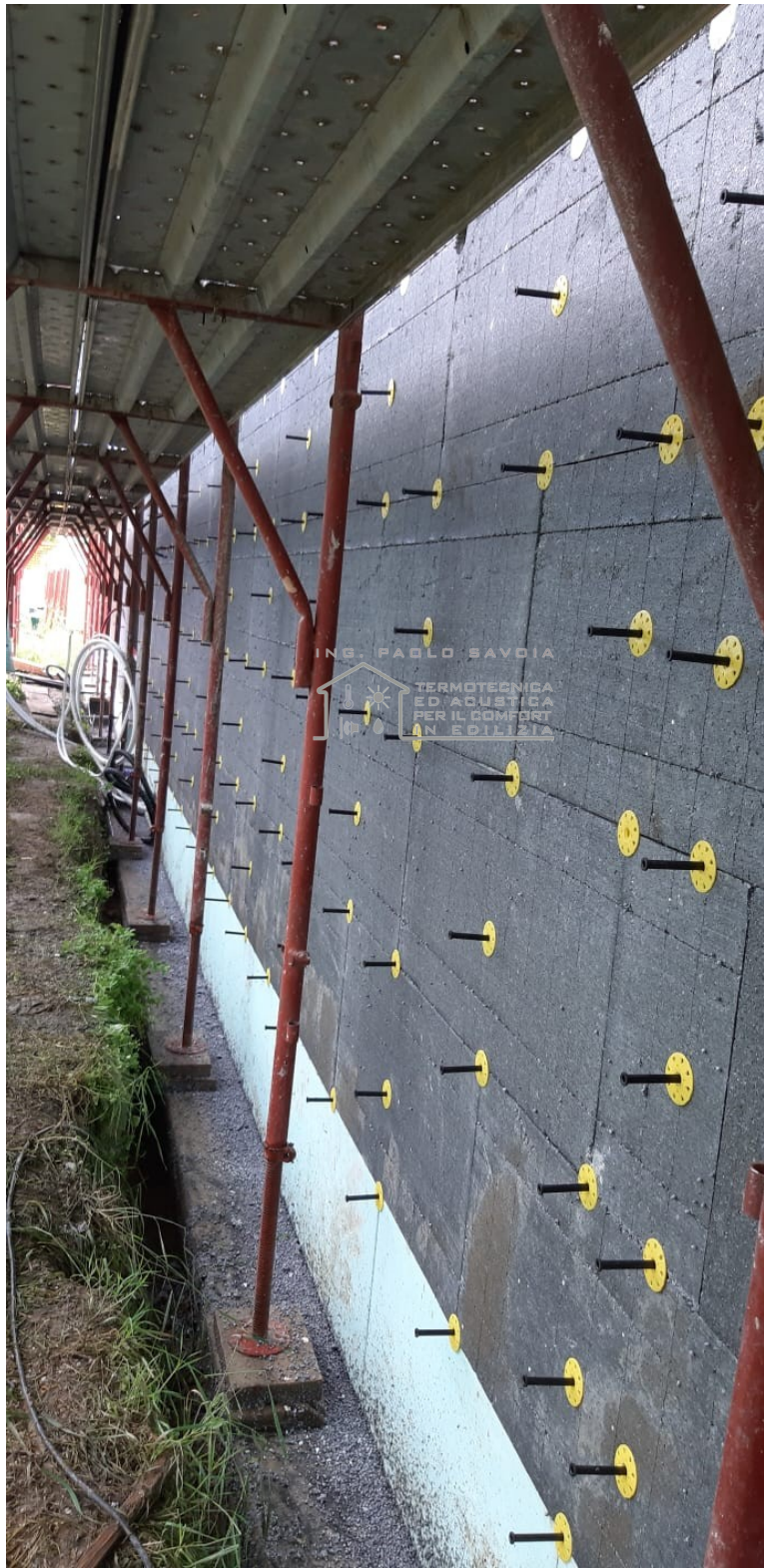
Ponti termici → Progettarli per ridurli



Ponti termici → Progettarli per ridurli



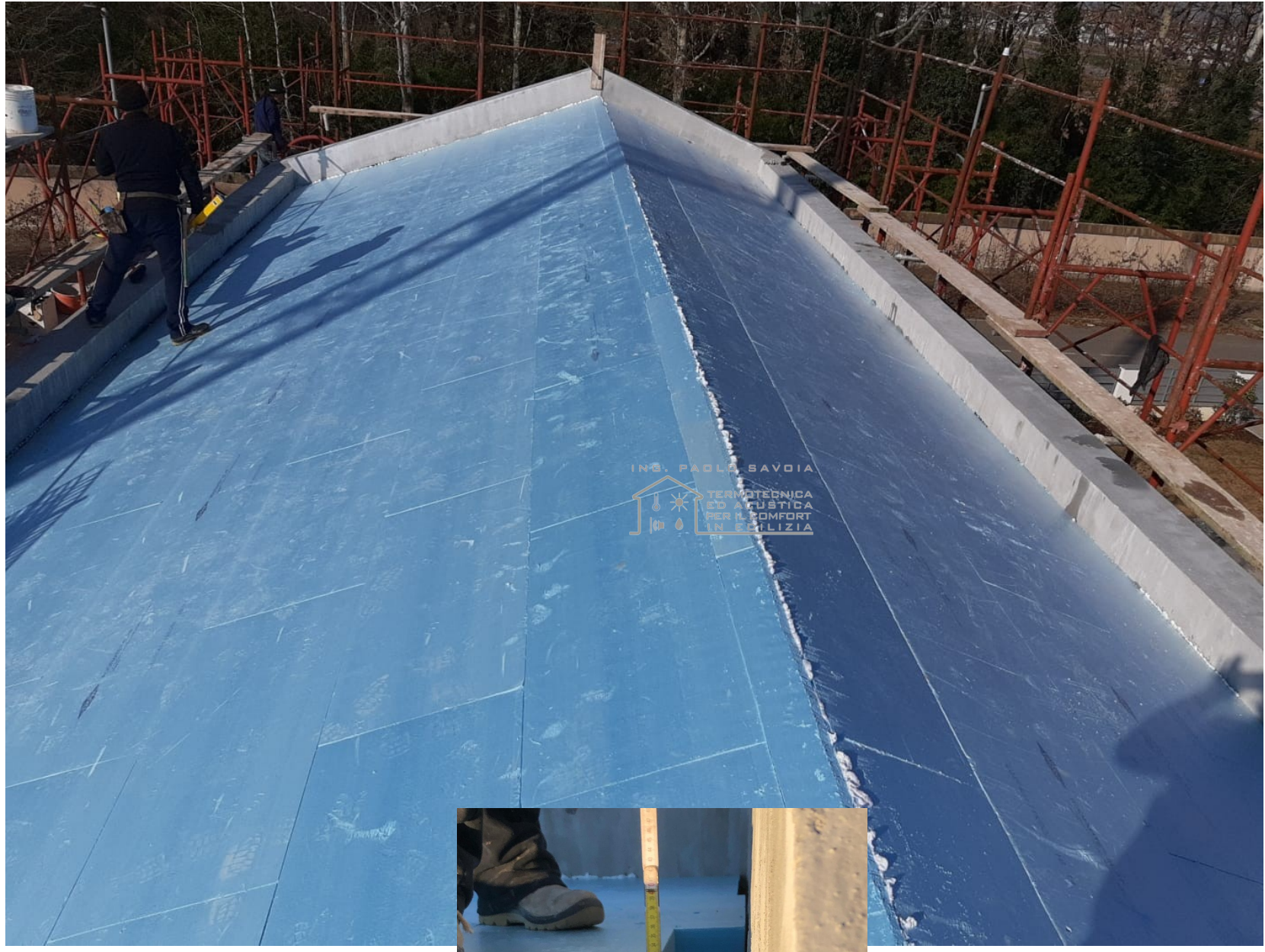
Ponti termici → Progettarli per ridurli



Ponti termici → Progettarli per ridurli



Ponti termici → Progettarli per ridurli

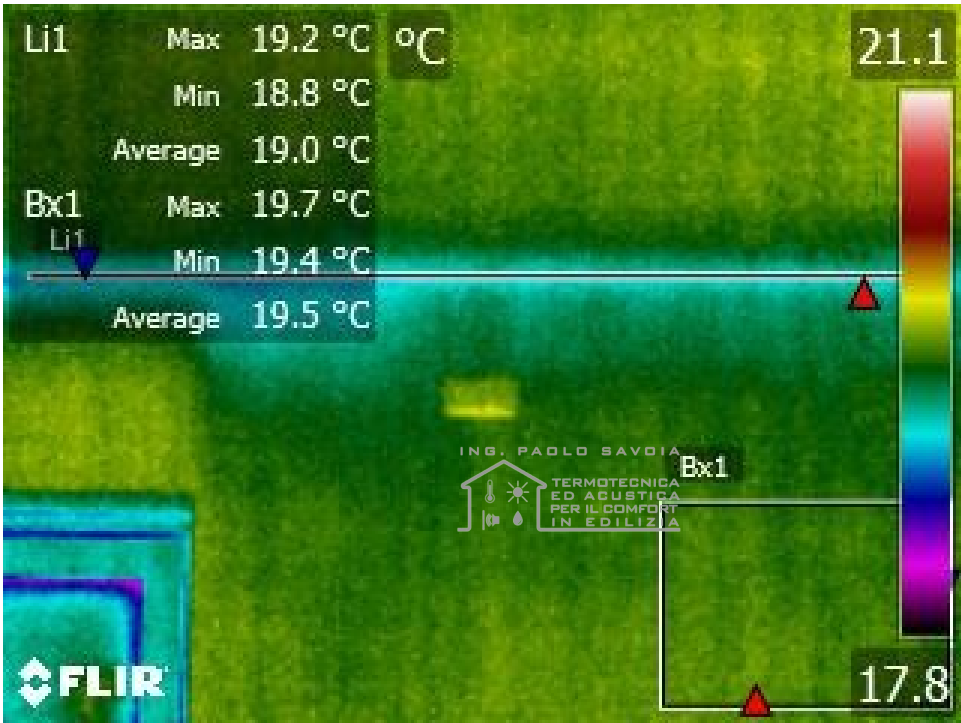
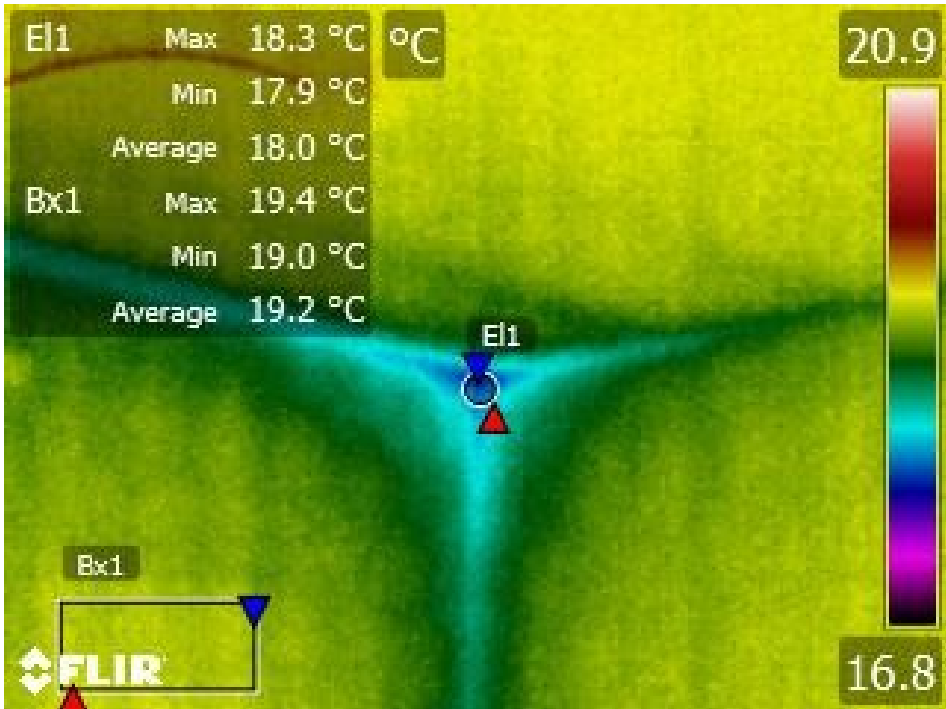


Ponti termici → Progettarli per ridurli

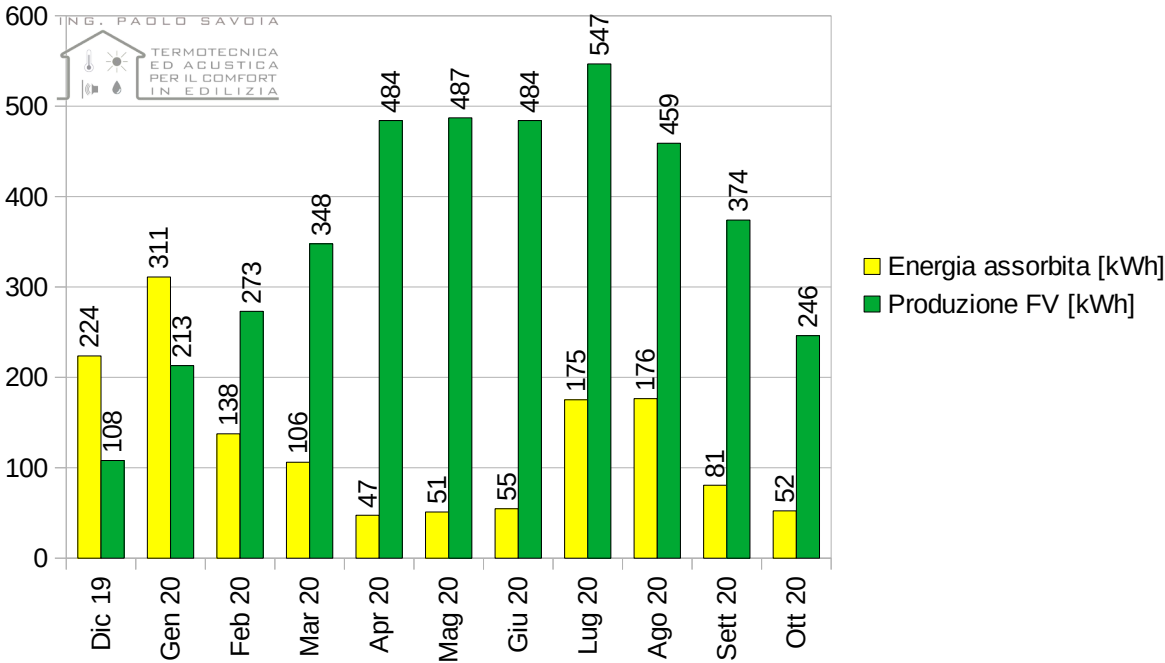


Obiettivi raggiunti? Si

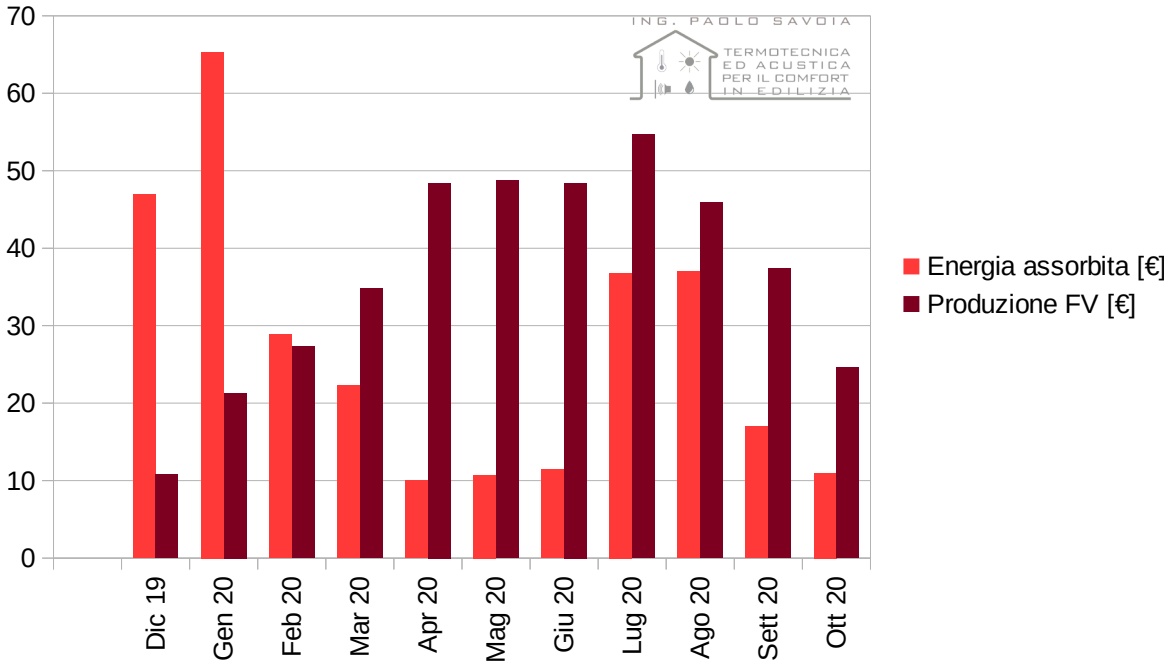
ING. PAOLO SAVOIA
TERMOTECNICA
ED ACUSTICA
PER IL COMFORT
IN EDILIZIA



Riassunto assorbimenti pompa di calore e produzione fotovoltaica



Riassunto costi/ritorni pompa di calore e produzione fotovoltaica



Ponti termici → Progettarli per ridurli

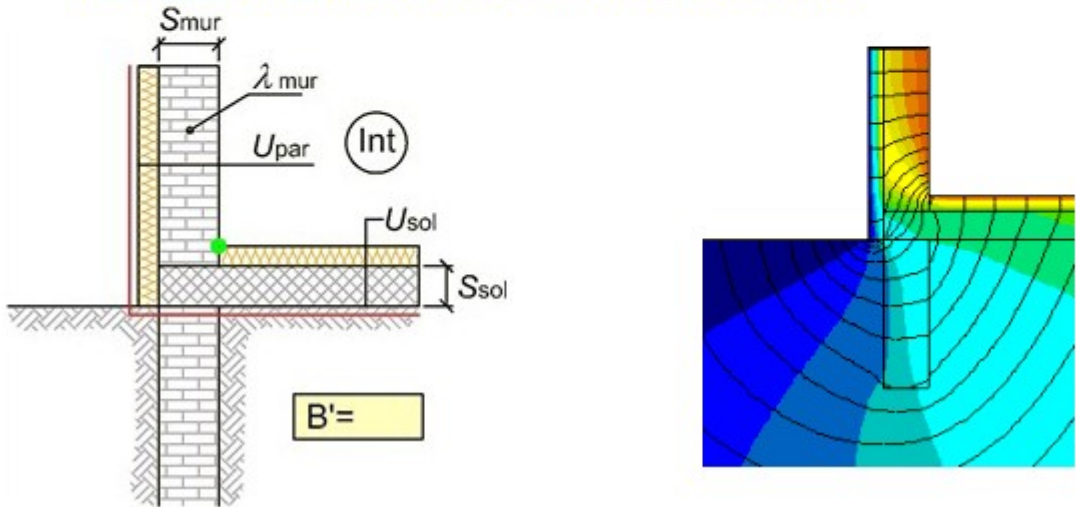


I ponti termici sono stati calcolati ad elementi finiti? Si... e perché?

Descrizione del ponte termico: **PT2 - Solaio controterra**

Codice: **Z2**

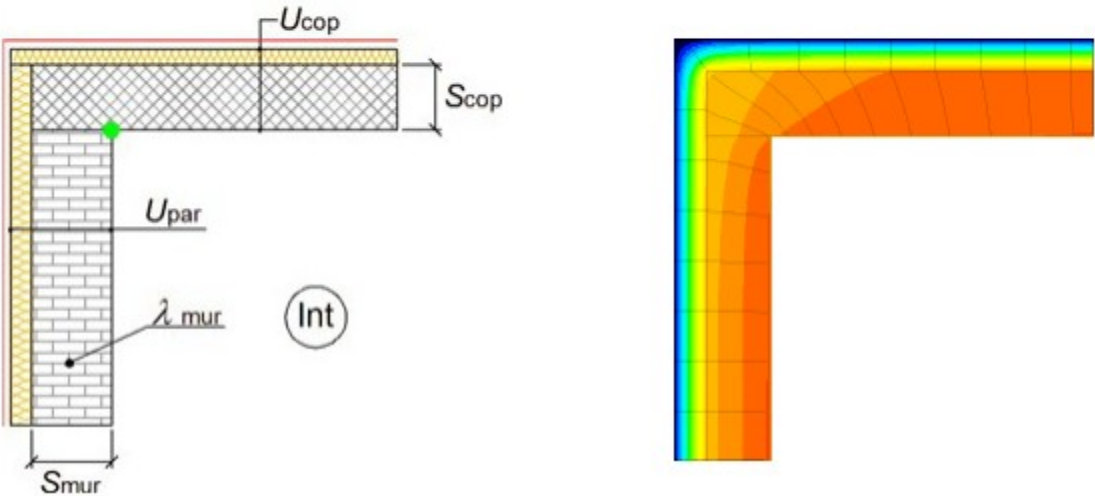
Tipologia **GF - Parete - Solaio controterra**
Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,027** W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,027** W/mK
Fattore di temperature f_{rs} **0,818** -
Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**
Note **GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,027 W/mK.



Descrizione del ponte termico: **PT3 - Copertura**

Codice: **Z3**

Tipologia **R - Parete - Copertura**
Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,060** W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,060** W/mK
Fattore di temperature f_{rs} **0,951** -
Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**
Note **R9 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - copertura isolata esternamente**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,060 W/mK.



Thermal bridge inputs														Sortierung ändern		
No.	Thermal bridge - denomination	Group No.	Assigned to group	Quan- tity	x {	Length [m]	-	Subtraction length [m]	=	Length l [m]	User determined psi value [W/(mK)]	User determined f _{Rsi-1,25} (optional)	or	Selection building system	Ψ-Value [W/(mK)]	f _{Rsi} -Requirement met?
1	attacco a terra	16	Perimeter thermal bridges	1	x {	42,30	-		=	42,30	-0,013	0,928	or		-0,013	☒
2	copertura	15	Thermal bridges Ambient	1	x {	43,38	-		=	43,38	0,040	0,881	or		0,040	☒
3	Pilastro centrale	17	Thermal bridges FS/BC	1	x {	0,40	-		=	0,40	0,517	0,880	or		0,517	☒
4	Setto centrale	17	Thermal bridges FS/BC	1	x {	0,92	-		=	0,92	0,155	0,929	or		0,155	☒
5	Soletta	15	Thermal bridges Ambient	1	x {	8,25	-		=	8,25	0,120	0,700	or		0,120	☒
6					x {		-		=				or			

WEBINAR PONTI TERMICI

Presentazione del Corso

naturalnzeb.it

Andrea Ursini Casalena

Live
Webinar



CASI STUDIO REALI

Inclusa la presentazione del NUOVO corso online:

Ponti Termici
CORSO COMPLETO

*12 ore di formazione
professionale su
Naturalnzeb.it*



Paolo Savoia



Saper progettare il ponte termico è meglio che saperlo verificare

Conoscere la legislazione vigente e la normativa tecnica

Comprendere i fenomeni fisici, analizzarli ed utilizzarli



Calcolare correttamente un ponte termico per le analisi energetiche ma non solo

Utilizzare abachi completi

Calcolare in maniera autonoma e con software certificato e gratuito i ponti termici ai fini del calcolo del flusso termico e delle temperature superficiali



Progettazione finalizzata al comfort ma anche alla riduzione dei contenziosi (“danno programmato”)

Schemi e soluzioni per la correzione dei ponti termici

Gestione dei contenziosi: le indagini da fare per scovare il colpevole



Elementi base di psicrometria



Legislazione (regole tecniche): Leggi, Decreti



Normativa tecnica: UNI



Calcolo dei coefficienti di dispersione lineica



Abachi

Modulo 1



Utilizzo del software Therm, con caso reale ed esercitazioni

Modulo 2



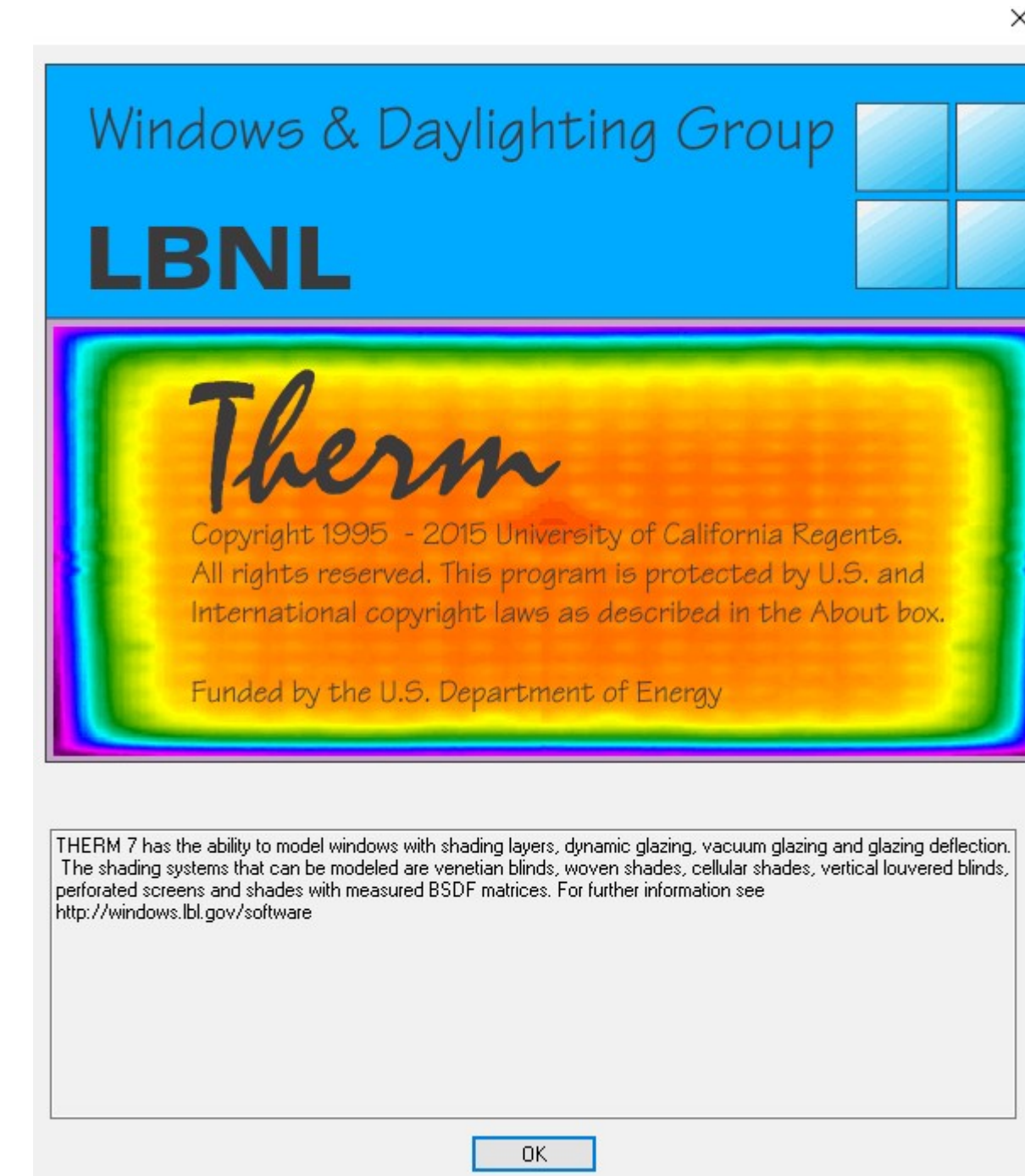
I ponti termici corretti direttamente dal cantiere



Il contenzioso

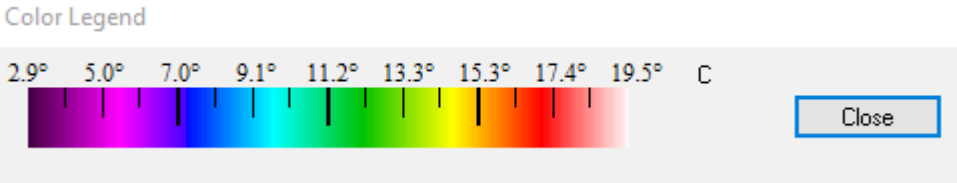
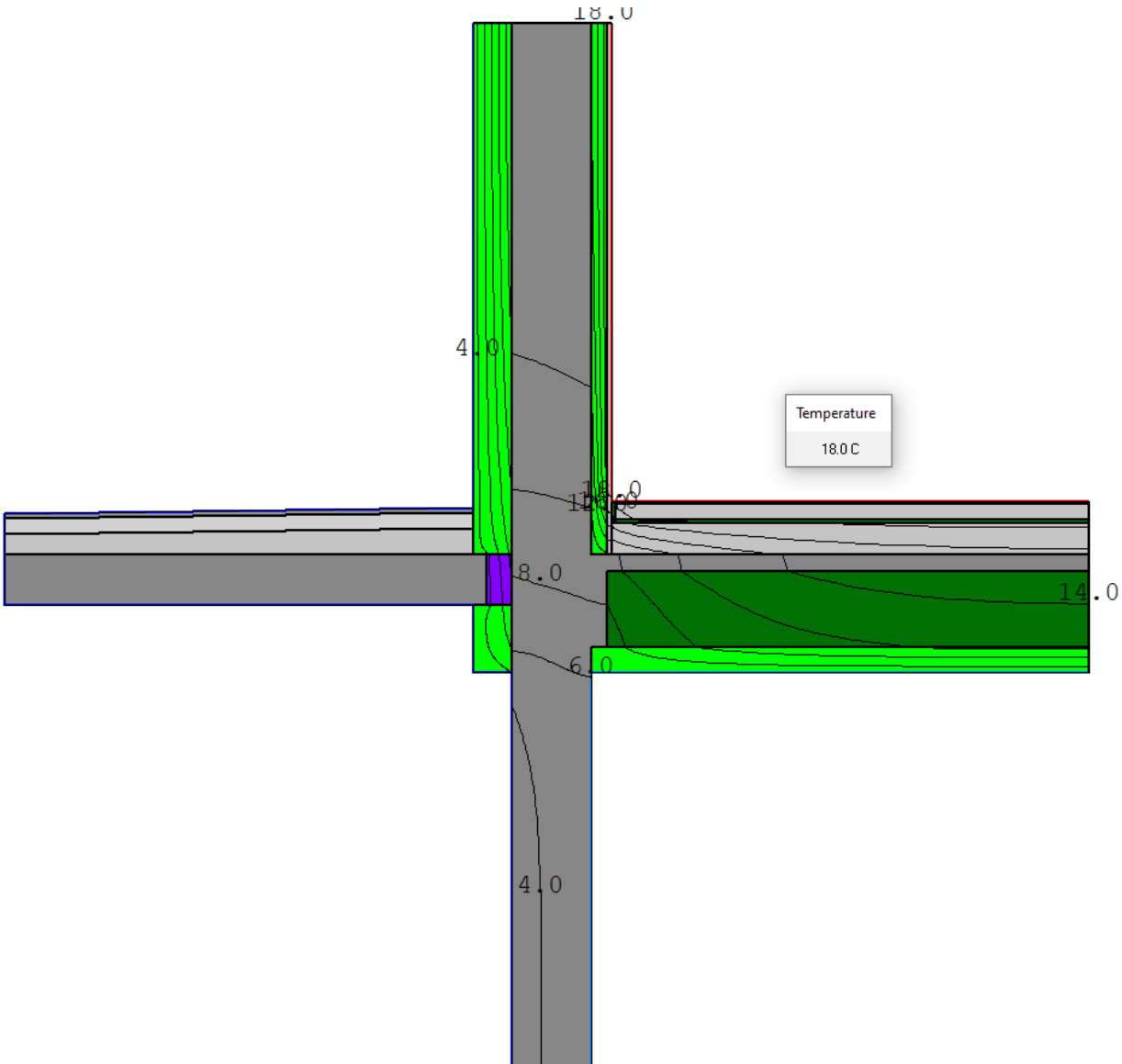
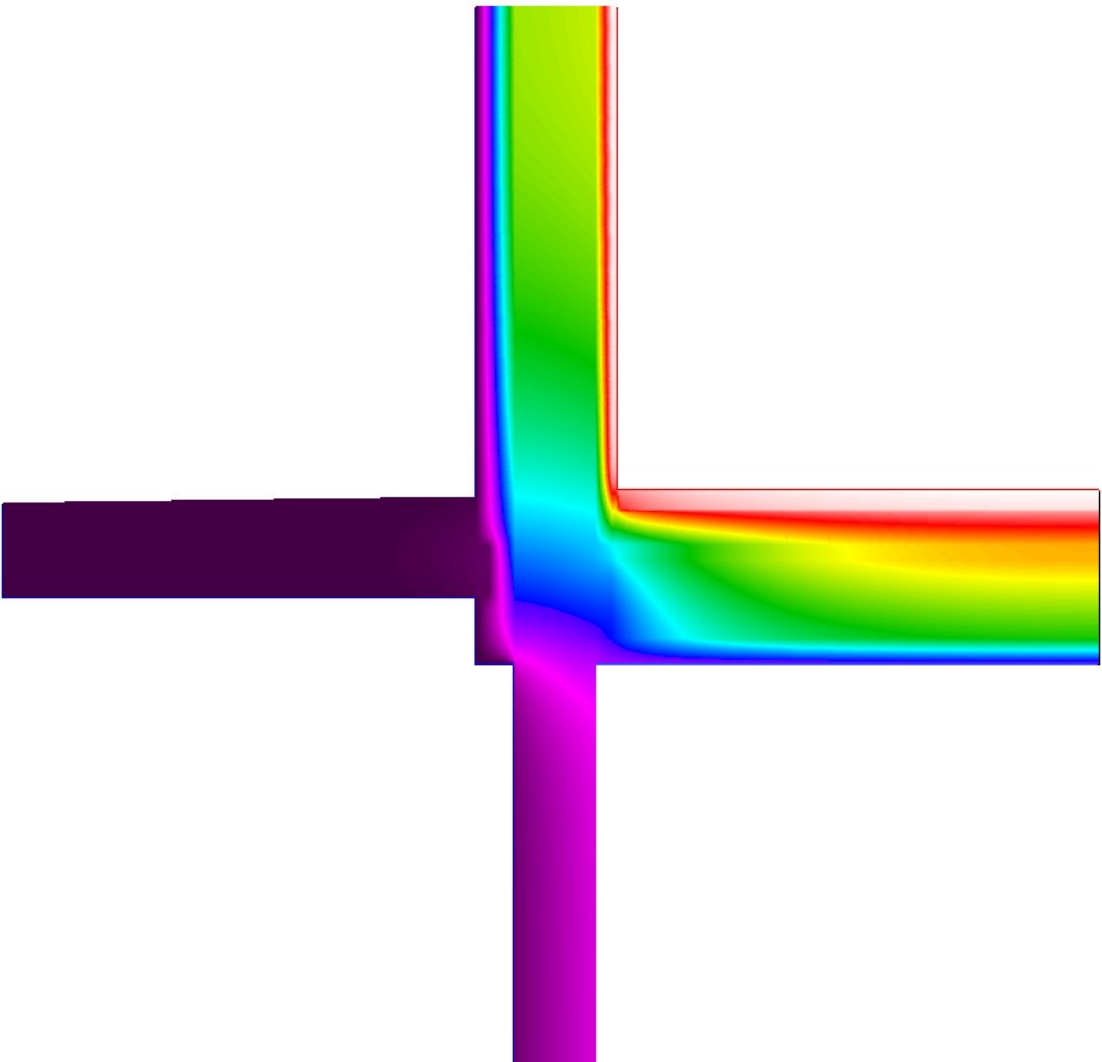
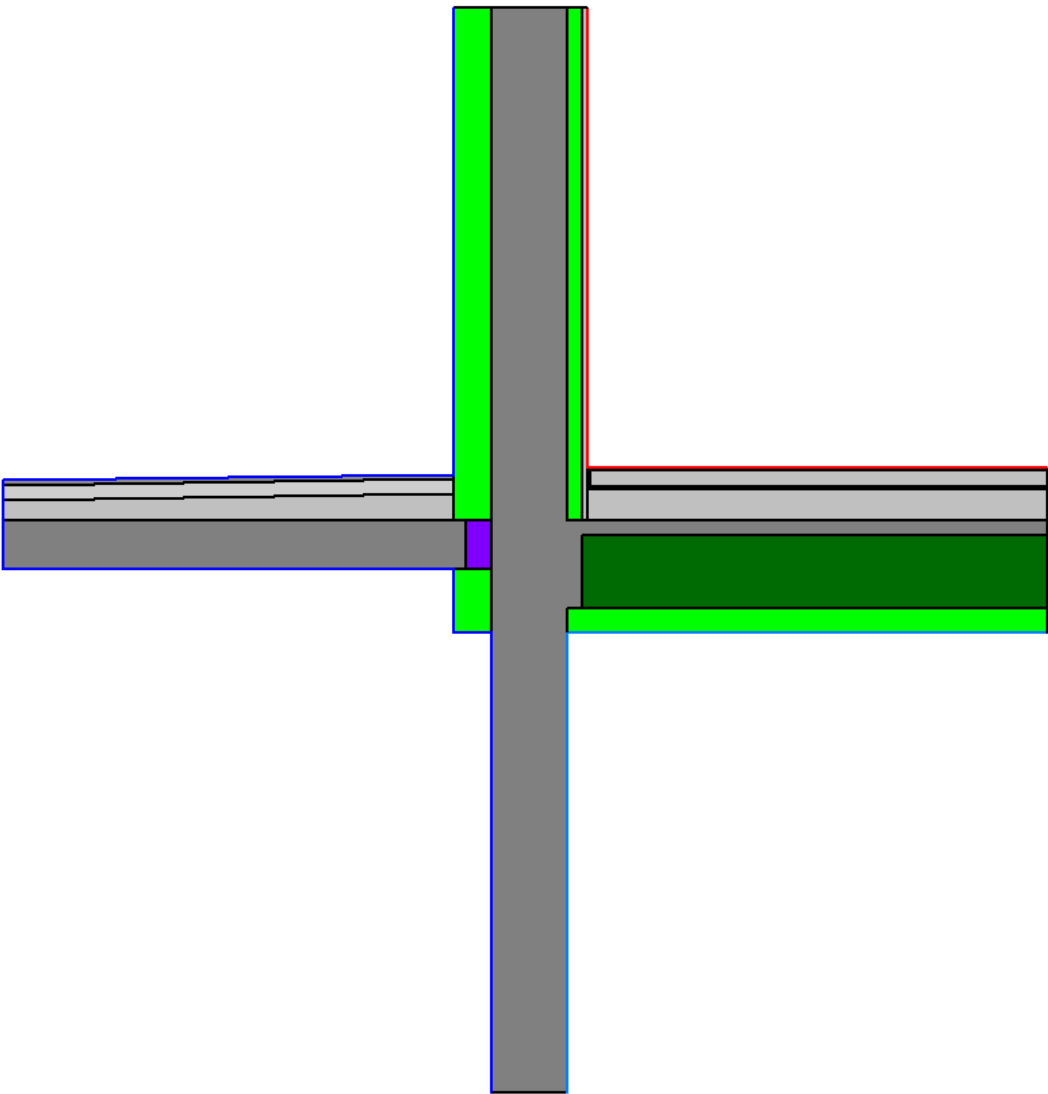
Modulo 3

- ✓ Programma gratuito, completo, conforme alla UNI EN ISO 10211
- ✓ Libertà di calcolare tutto... e a breve anche con soluzioni dinamiche igrometriche
- ✓ Nessun limite di conformazione da Wizard → ottimizzazione energetica ed economica dei ponti termici!
- ✓ Facciamo i progettisti, no autopilot → le responsabilità poi sono nostre



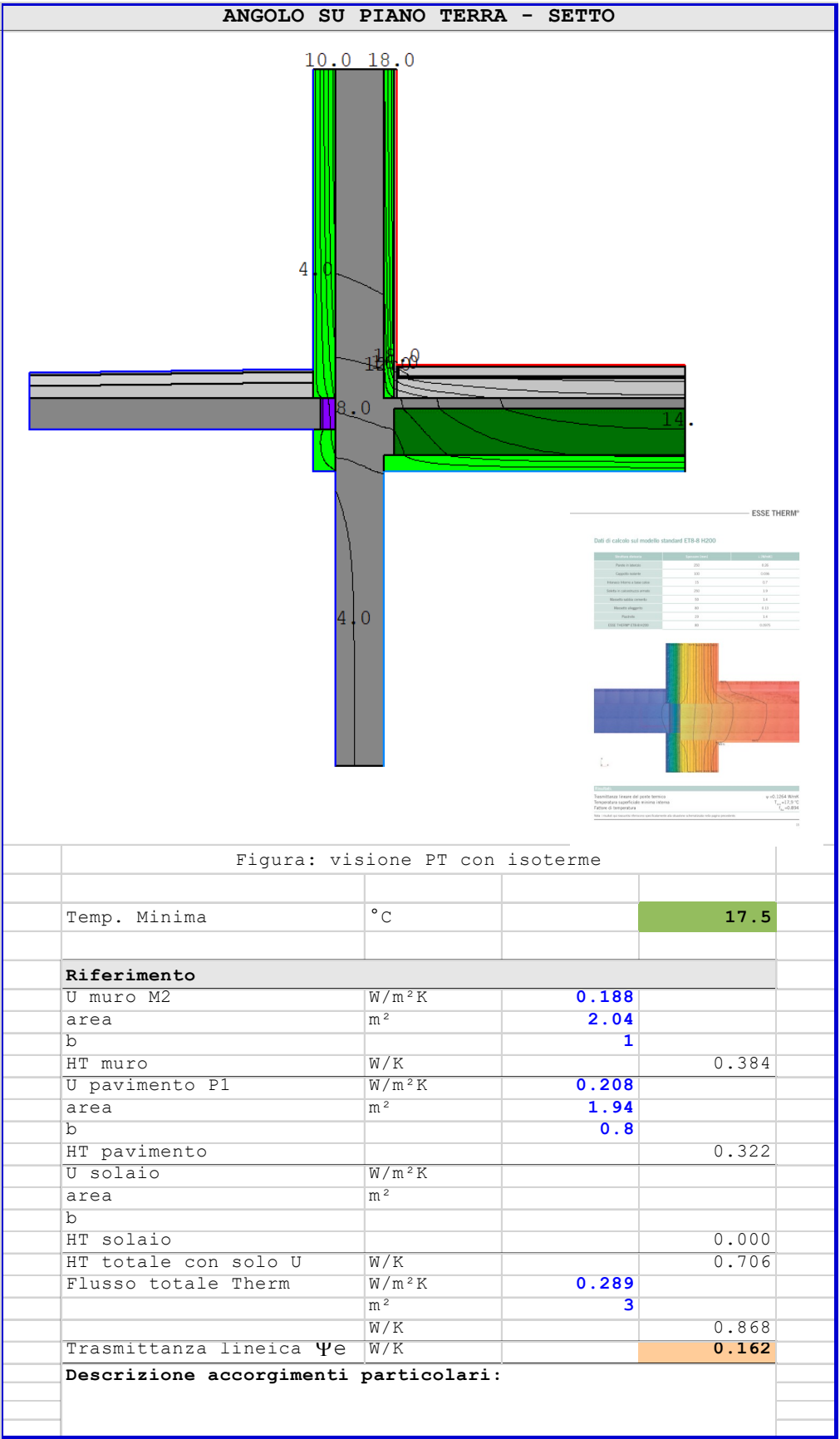
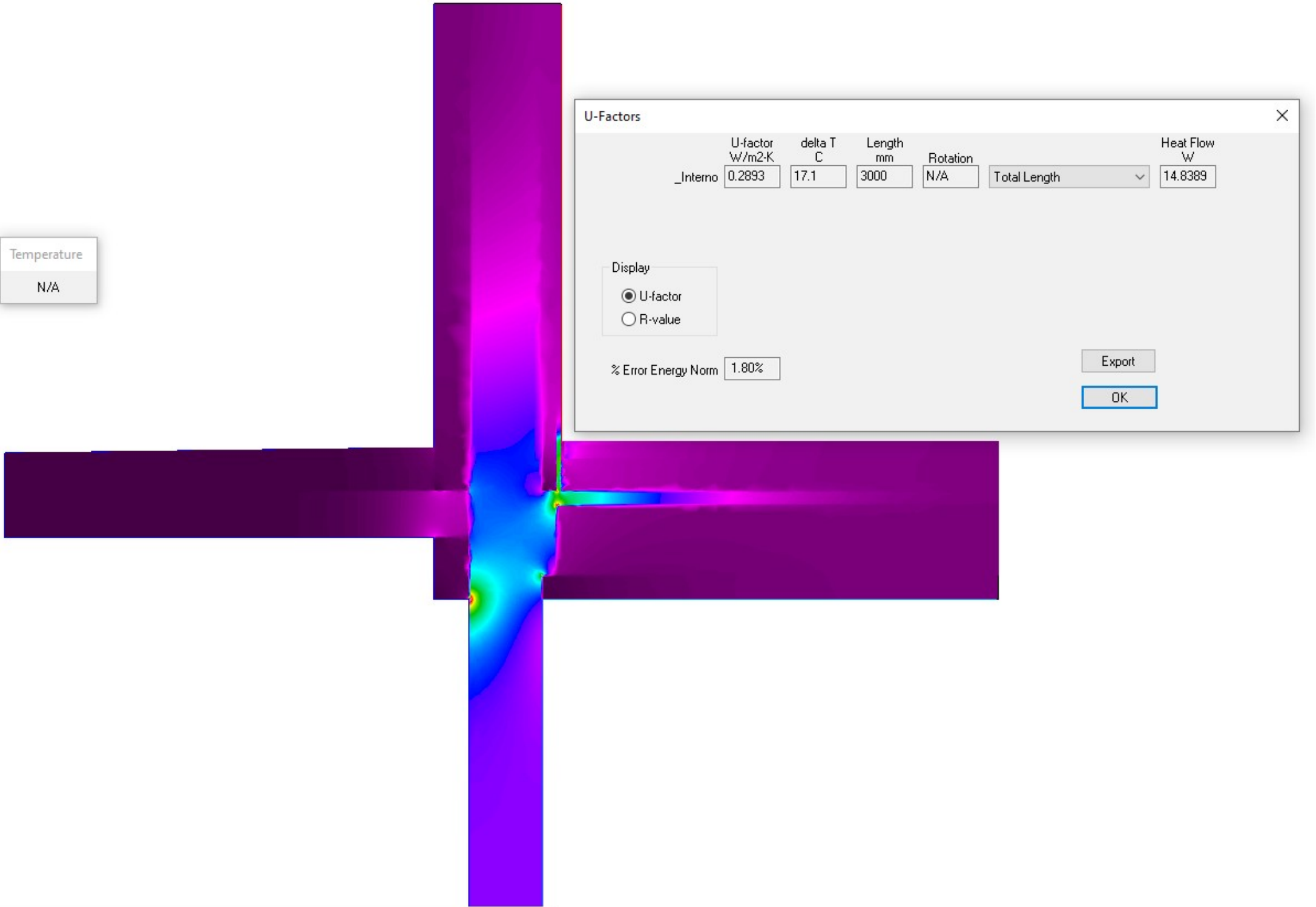


Condominio di nuova costruzione





Condominio di nuova costruzione





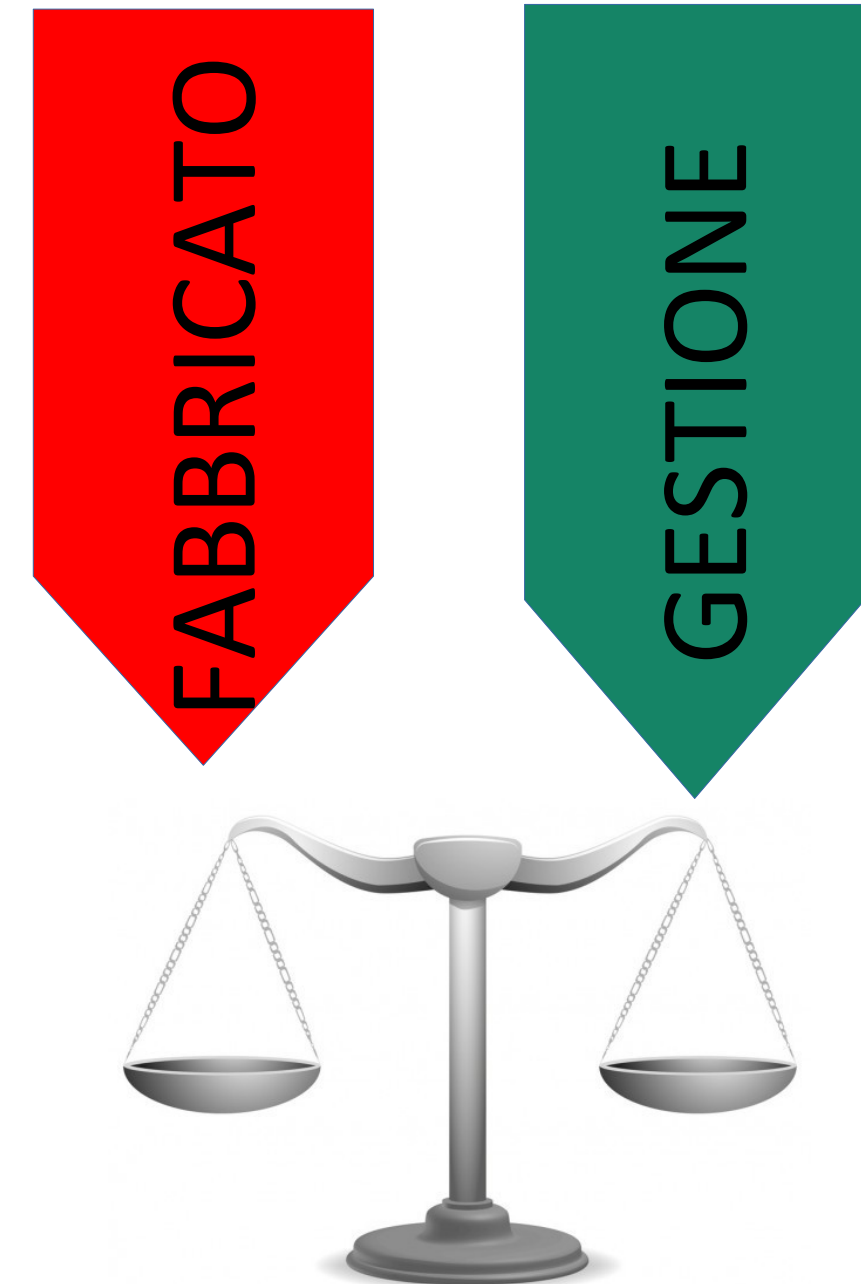
Contenziosi e non capirci nulla

Disamina di CTP / CTU e Sentenze

Capiremo che è meglio starci alla larga e se ci capita, non facciamo figuracce

Serve:

- conoscenza della normativa
- comprensione del fenomeno, da un punto di vista generico
- realizzazione di prove strumentali





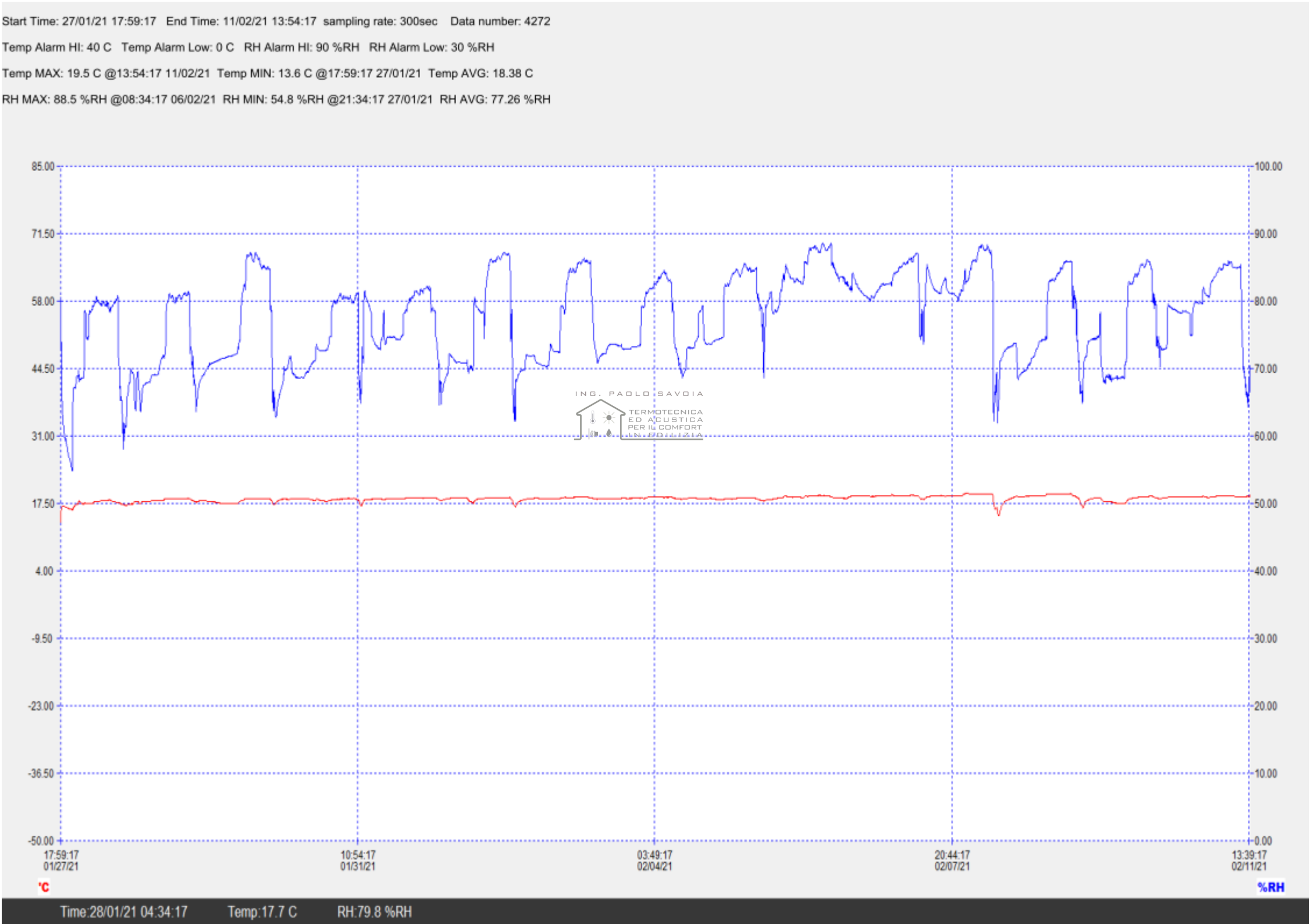
Monitoraggi termoigrometrici

Quanto tempo?

Quante rilevazioni?

In quali stanze?

L'esterno?





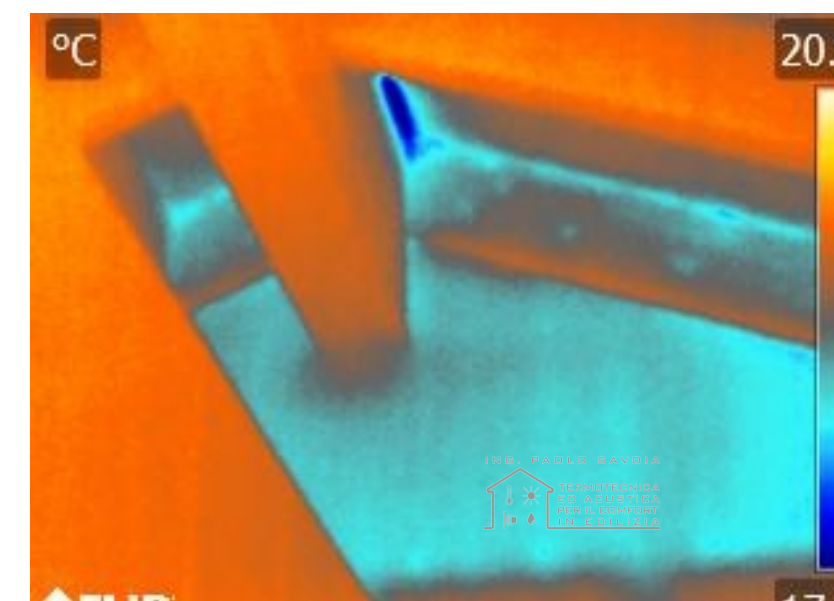
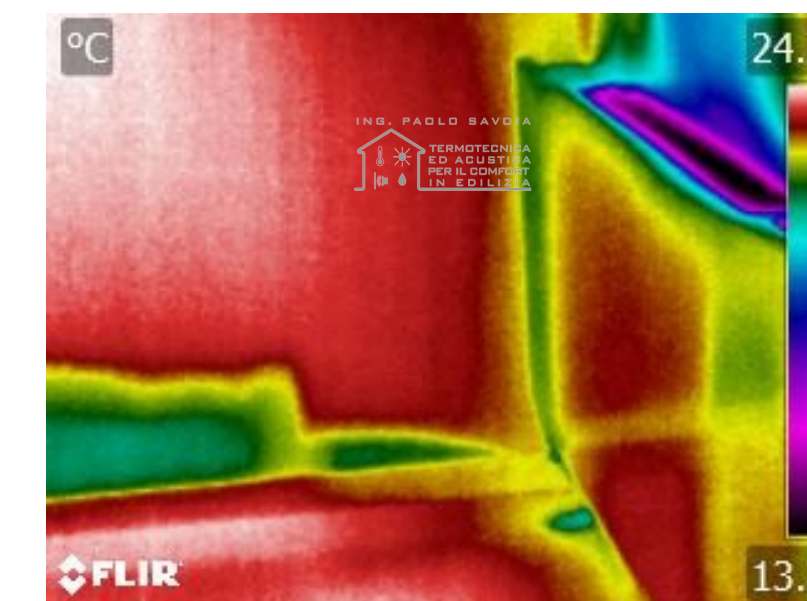
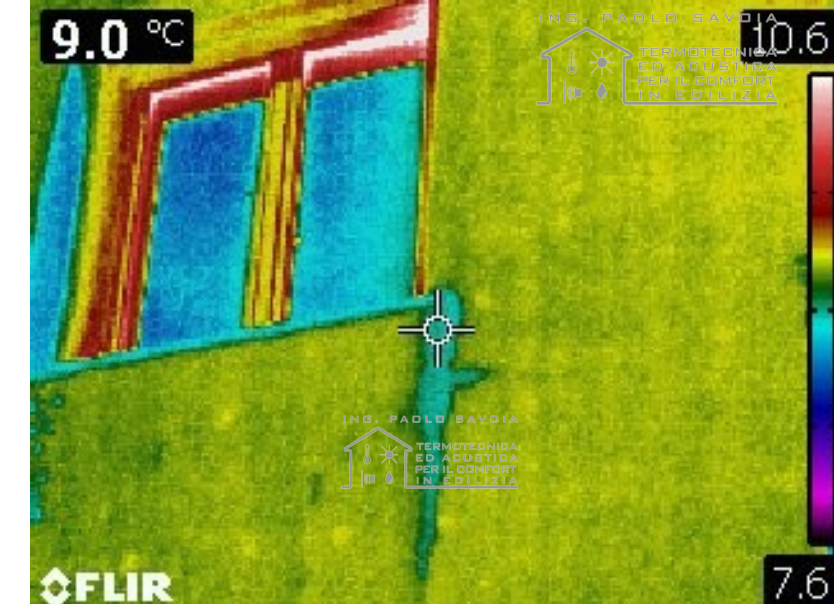
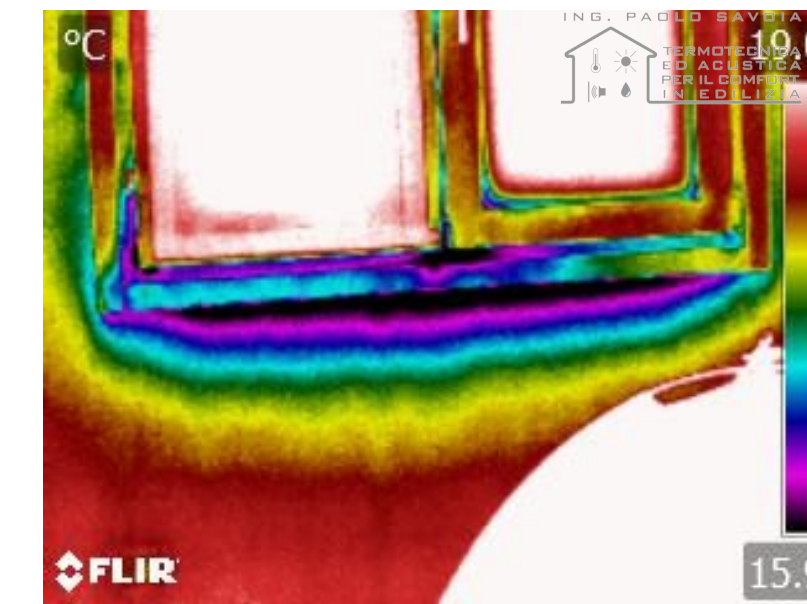
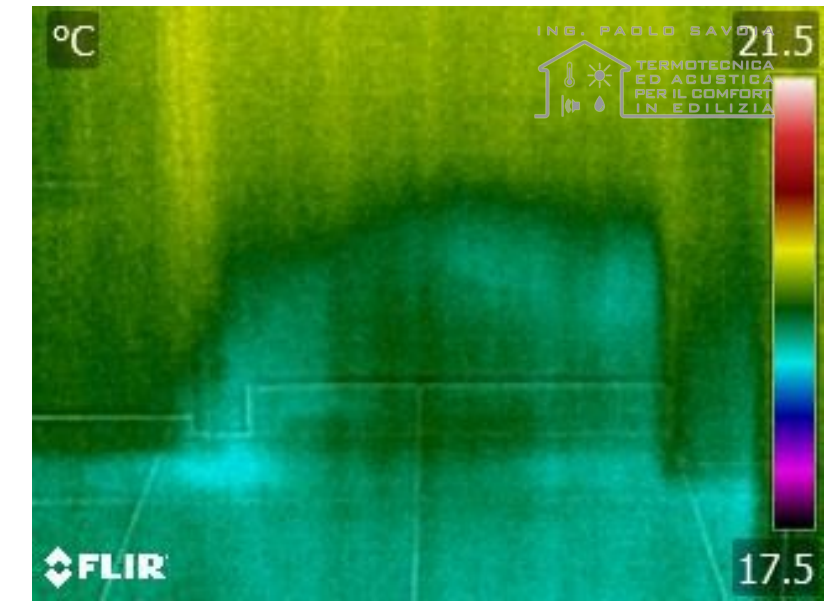
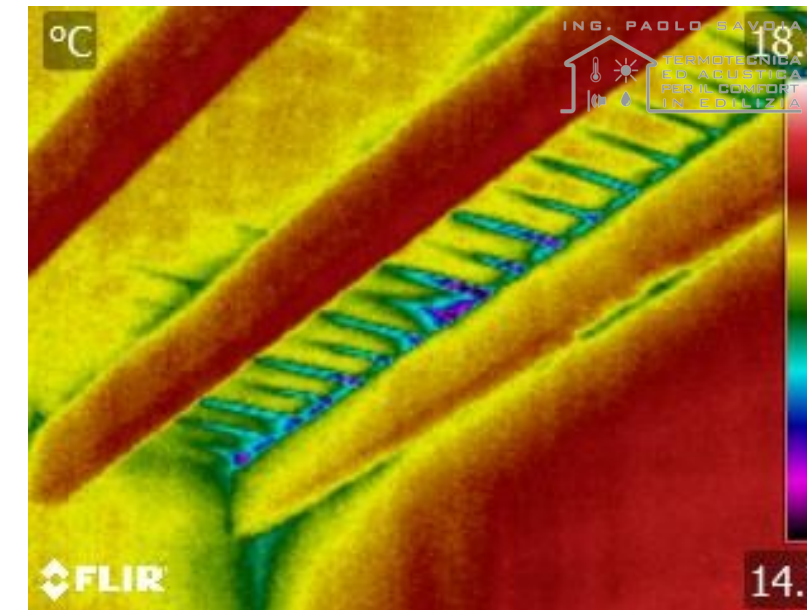
Termografia a supporto dell'indagine

Profili caratteristici secondo UNI EN 13187

- infiltrazioni d'aria (nei giunti di porte e finestre) = forme irregolari con contorni frastagliati e importanti variazioni di temperatura;
- una mancanza di isolamento = forme regolari e ben definite con presenta una variazione di temperatura abbastanza regolare;
- l'umidità nella struttura = generalmente una distribuzione a chiazze e diffusa, con ridotte variazioni di temperatura

Inoltre

- ma anche infiltrazioni d'acqua nelle strutture = forma soggetta a gravità con marcato comportamento in funzione condizione (umido, in evaporazione etc)
- ma anche perdite d'acqua ... e qui difficilmente si può interpretare





Definire il contenzioso, non “secondo me”

- acquisizione dati corretta e mirata
- sopralluogo programmato
- misurazioni termoigrometriche e termografiche
- calcoli psicrometrici
- eventuale ricorso a modellazioni FEM di confronto



ponti termici
CORSO COMPLETO

CORSO ONLINE

CORSO SEMPRE DISPONIBILE
12 ore di formazione online

naturalnzeb.it
Andrea Ursini Casalena

Paolo Savoia

Guarda il programma del corso completo sui ponti termici