



Associazione Nazionale per  
l'Isolamento Termico e acustico

Il convegno inizierà alle **ore 15.00**



Il convegno inizierà alle **ore 15.00**

---

# Efficienza energetica, diagnostica e riqualificazione dall'esterno



Associazione Nazionale per  
l'Isolamento Termico e acustico

Dal 1984 diffonde, promuove e sviluppa l'efficienza energetica e il comfort acustico come mezzi per salvaguardare l'ambiente e il benessere delle persone

---

# Attività istituzionali





soci individuali

**4100**



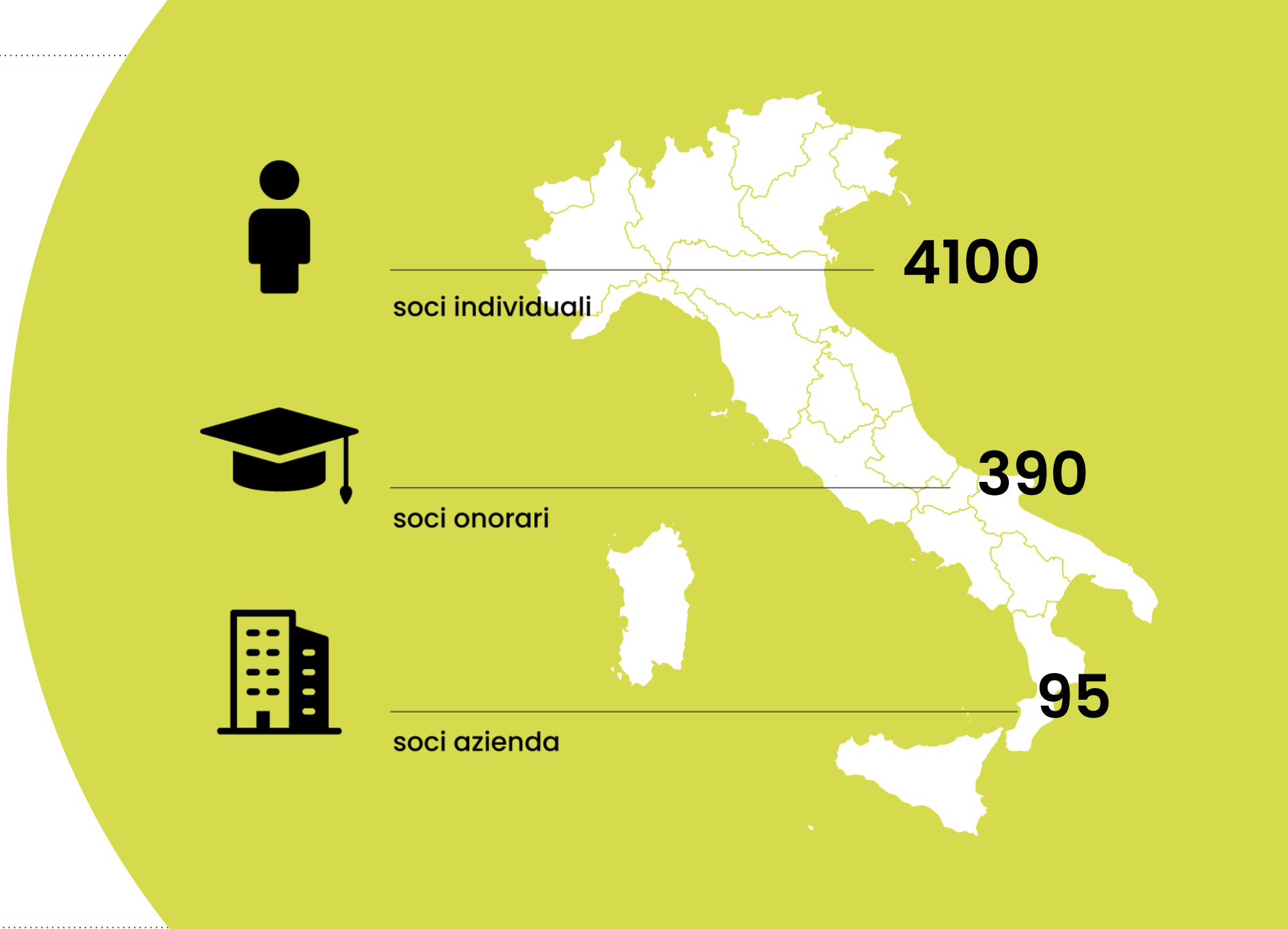
soci onorari

**390**



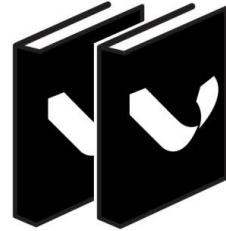
soci azienda

**95**



## Servizi per i soci

- Guide
- Chiarimenti tecnici
- Rivista neo Eubios



- Software



PAN



IRIS



APOLLO



LETO



EUREKA



ECHO



ICARO

Servizi validi  
per **12 mesi**

**120€ + IVA**

QUOTA SOCIO

**240€ + IVA**

QUOTA SOCIO PIÙ



Sei un professionista, uno studio di progettazione,  
un'impresa edile o un tecnico del settore?

Diventa socio ANIT



# Corsi ed eventi

25/10/2022

**Simulazione dei ponti termici agli elementi finiti, corso on-line**

**Igrotermia** 9 ore



Streaming



Iscrizioni aperte

27/10/2022

**Capire gli impianti: esempi di modellizzazione energetica – liv.1, corso on-line**

**Impianti** 6 ore



Streaming



Iscrizioni aperte

11/11/2022

**Come preparare la Relazione Tecnica Legge 10 – livello 2, corso on-line**

**Efficienza energetica** 9 ore



Streaming



Iscrizioni aperte

15/11/2022

**Progettazione del nodo parete-serramento: aspetti normativi e responsabilità, corso on-line**


**Igrotermia** 9 ore



Streaming




Iscrizioni aperte



**ANIT**  
4.53K subscribers


HOME VIDEOS PLAYLISTS COMMUNITY CHANNELS

Uploads ▾ PLAY ALL




**ACUSTICA EDILIZIA**  
3:29

Acustica edilizia in pillole – Episodio 00  
30 views • 3 hours ago




2:32:00

Efficienza energetica e sicurezza sismica nel...  
3K views • Streamed 2 weeks ago




2:48:14

Conduttività termica: cos'è e come si valuta  
2.9K views • Streamed 1 month ago




**IL BONUS 110%**  
3:25  
EP. 05 ING. CARLOTTA BERSANI

Il Bonus 110% in pillole - APE convenzionali e doppi...  
766 views • 2 months ago




**IL BONUS 110%**  
3:26  
EP. 06 ING. MARCO BATTISTESSA

Il Bonus 110% in pillole - Trasmissione media...  
1.3K views • 2 months ago




**IL BONUS 110%**  
6:38  
EP. 03 ING. GIORGIO GALBUSERA

Il Bonus 110% in pillole - Bonus 110% e Verifica di H...  
1.7K views • 3 months ago




2:12:43

Superbonus 110%. L'esperto risponde - Webinar gratuit...  
54K views • Streamed 7 months ago



1:47:53

Bonus 110%, a che punto siamo?  
21K views • Streamed 9 months ago



**ECHO 8.1**  
1:57:02

ECHO 8.1 - Incontro di approfondimento per i Soc...  
1K views • 11 months ago



### **Crediti formativi**

**INGEGNERI:** 2CFP accreditato dal CNI (evento n. [22p88413](#))

**GEOMETRI:** 2CFP accreditato dal Collegio di Treviso

**PERITI INDUSTRIALI:** non previsti

**ARCHITETTI:** non previsti

*I CFP sono riconosciuti solo per la presenza all'intero evento formativo.*

## Patrocini



Collegio Geometri e Geometri Laureati  
della provincia di Treviso



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TREVISO

## Sponsor tecnici



Be sure. **testo**

# Programma della giornata

**14.45** Attivazione collegamento

## **15.00 Introduzione normativa**

Riqualificazione energetica: limiti di legge e opportunità. Il processo di risanamento: diagnosi, progetto e realizzazione. Indagini strumentali per l'efficacia e la durabilità del sistema a cappotto.

**Ing. Alessandro Panzeri – ANIT**

## **16.00 Soluzioni tecnologiche**

Analisi Termografiche: le misure per la diagnosi energetica

**Luca Laudi – Testo Spa**

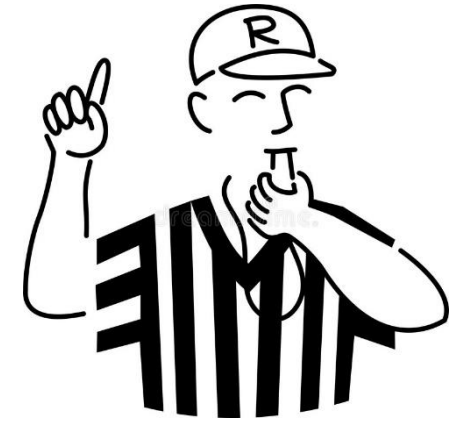
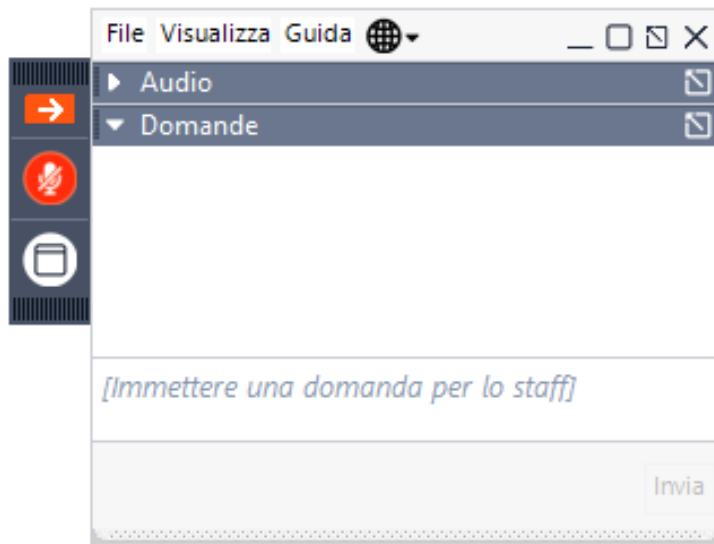
Progettare il cappotto di qualità: dalla prescrizione alla posa

**Fabio Stefanini – San Marco Group Spa**

**17.00** Dibattito e chiusura lavori

# Regole di interazione

- Audio: disattivato
- Condivisione schermo: solo del relatore
- Domande: via chat
- Non è possibile registrare l'evento





---

**Introduzione normativa**  
**Riqualificazione energetica: limiti di legge e opportunità. Diagnosi, progetto e realizzazione.**

**Ing. Alessandro Panzeri**

## RELAZIONE EX-LEGGE 10

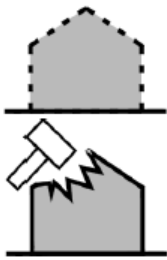




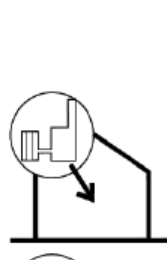

DM Requisiti Minimi  
DGR Lombardia  
DGR Emilia Romagna  
Provincia Autonoma di Trento  
DGR Valle D'Aosta

In Piemonte  
DM requisiti minimi  
// DGR Piemonte



Il DLgs 28/2011 con s.m.i. è vigente in tutto il territorio nazionale.  
Posizione DLgs 28/2011 è in contrasto con posizione ADE 488/2021.  
Il DLgs 199/2021 all'art. 26 comma 6 limita l'accesso agli incentivi solo per le nuove costruzioni. Nel DLgs 28/2011 il la «demolizione e ricostruzione» è «ristrutturazione rilevante».

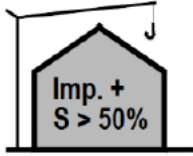
# RELAZIONE EX-LEGGE 10

							
<b>E1(1)</b>	A,B,D,F,G, H,J,K,L*,M, P,Q,R,S, T,W,X,Y	B,F,H, K,Q,S, T,W,Y	A,B,D,E,F,G, H,J,K,L*,M, P,Q,R,S, T,W,X,Y	B,C,E,F,I, K, L*	C,E,F,I, K,Q	E, M,N, Q, R,S, U,V, W,X,Y	M,O, Q, R,S, W,X
<b>E1(2)</b>							
<b>E1(3)</b>							
<b>E2</b>							
<b>E3</b>							
<b>E4</b>							
<b>E5</b>							
<b>E7</b>							
<b>E6</b>	A,B,D,F, H,J,K,L*,M, P,Q,R,S, T,W,X,Y	A,B,D,E,F, H,J,K,L*,M, P,Q,R,S, T,W,X,Y					
<b>E8</b>	A,B,F, H,J,K,L*,M, P,Q,R,S, T,W,X,Y	A,B,E,F, H,J,K,L*,M, P,Q,R,S, T,W,X,Y	B,C,E,F, K, L*	C,E,F, K,Q			

# RELAZIONE EX-LEGGE 10

## Ristrutturazioni importanti di secondo livello e sostituzione di generatori o ristrutturazioni importanti di primo livello?

Il decreto individua la categoria delle “Ristrutturazioni importanti” come segue:



### **Ristrutturazioni importanti di primo livello** (All. 1 Art. 1.4.1)

La ristrutturazione prevede contemporaneamente:

- un intervento che interessa l’involucro edilizio con un’incidenza  $> 50\%$  della superficie disperdente lorda complessiva dell’edificio <sup>(2)</sup>;
- la ristrutturazione dell’impianto termico <sup>(3)</sup> per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all’intero edificio.

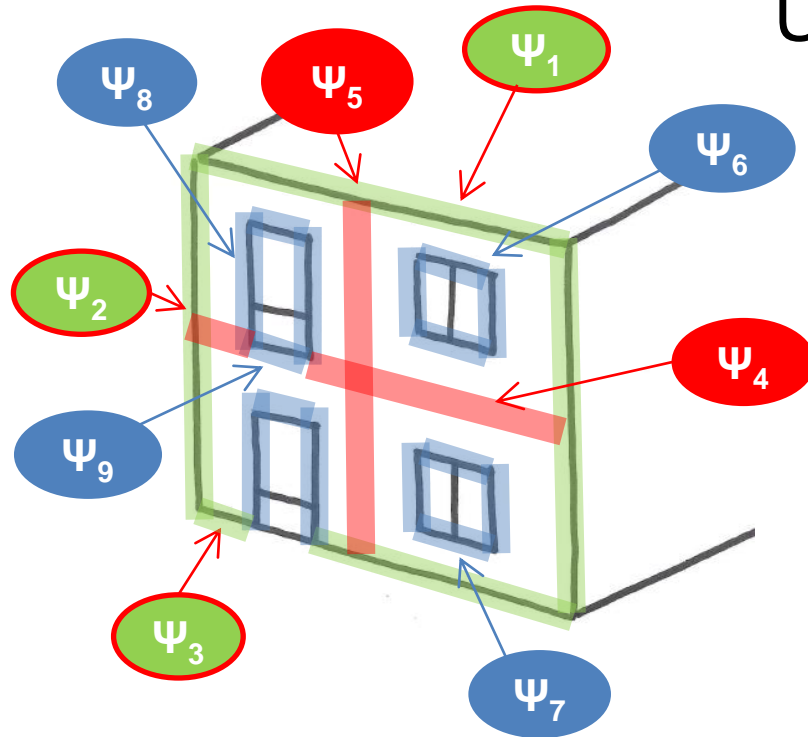
In tal caso i requisiti di prestazione energetica si applicano all’intero edificio e si riferiscono alla sua prestazione energetica relativa al servizio o servizi interessati.

- <sup>(2)</sup> Con superficie disperdente si intende la superficie disperdente lorda degli elementi opachi e trasparenti che delimitano il volume a temperatura controllata dall’ambiente esterno e da ambienti non climatizzati quali le pareti verticali, i solai contro terra e su spazi aperti, i tetti e le coperture. **La superficie su cui calcolare la percentuale di intervento è quella dell’involucro dell’intero edificio, costituito dall’unione di tutte le unità immobiliari che lo compongono (FAQ 2.13).**
- <sup>(3)</sup> Con ristrutturazione dell’impianto si intende quanto previsto dal DLgs192/2005 All.A, ovvero: “l’insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione ed emissione del calore; rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico centralizzato in impianti termici individuali, nonché la risistemazione impiantistica nelle singole unità immobiliari o parti di edificio in caso di installazione di un impianto termico individuale previo distacco dall’impianto termico centralizzato”. **Su questo tema la FAQ 3.10 di dicembre 2018 ricorda che nel caso in cui si cambi la rete di distribuzione, ma si mantengano gli stessi sistemi di emissione, non si rientra nella definizione di ristrutturazione di impianto.**



# U MEDIA COMPRENSIVA DI PONTI TERMICI

$$U_{\text{progetto}} = \frac{\sum_i (A_i \cdot U_i) + \sum_j (\Psi_j \cdot l_j)}{\sum_i A_i} \leq U_{\text{limite}}$$



Dove  $\Psi$  è da valutare al:

- 100% se all'interno dell'area
- 50% se al perimetro dell'area
- perimetro? Ponte termico?

Definizione di «ponte termico» del DLgs 192/05 e s.m.i. e indicazioni successive non coerenti

## U MEDIA COMPRENSIVA DI PONTI TERMICI

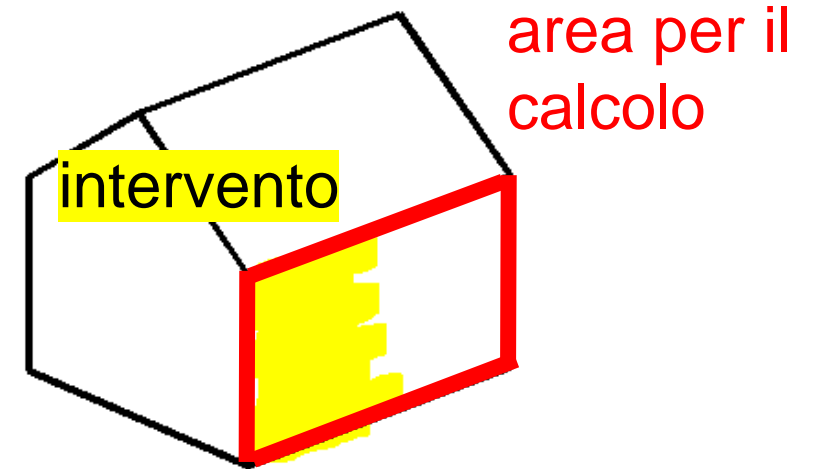
$$U_m = \frac{\Sigma(U_{op} A_{op}) + \Sigma(\Psi L p_{\%})}{\Sigma(A_{op})}$$

## $H'_T$ per FACCIATA

### **Per le ristrutturazioni importanti di 2°liv.**

La verifica va effettuata per tutta la superficie di uguale orientamento interessata, completamente o per una porzione, da lavori.

- Nel caso di strutture verticali si considera oggetto di verifica l'intera parete (facciata).



# OPPORTUNITA'



## GUIDA BONUS 110%

GUIDA ANIT DI APPROFONDIMENTO TECNICO

27 gennaio 2022



Questa guida è aggiornata alla data sopra indicata  
Verificate sul [SITO ANIT](#) la presenza di versioni più recenti

*Tutti i diritti sono riservati*



## GUIDA BONUS FACCIATE

GUIDA ANIT DI APPROFONDIMENTO TECNICO

4 febbraio 2022



Questa guida è aggiornata alla data sopra indicata  
Verificate sul [SITO ANIT](#) la presenza di versioni più recenti

*Tutti i diritti sono riservati*



## GUIDA ECOBONUS

GUIDA ANIT DI APPROFONDIMENTO TECNICO

10 febbraio 2022

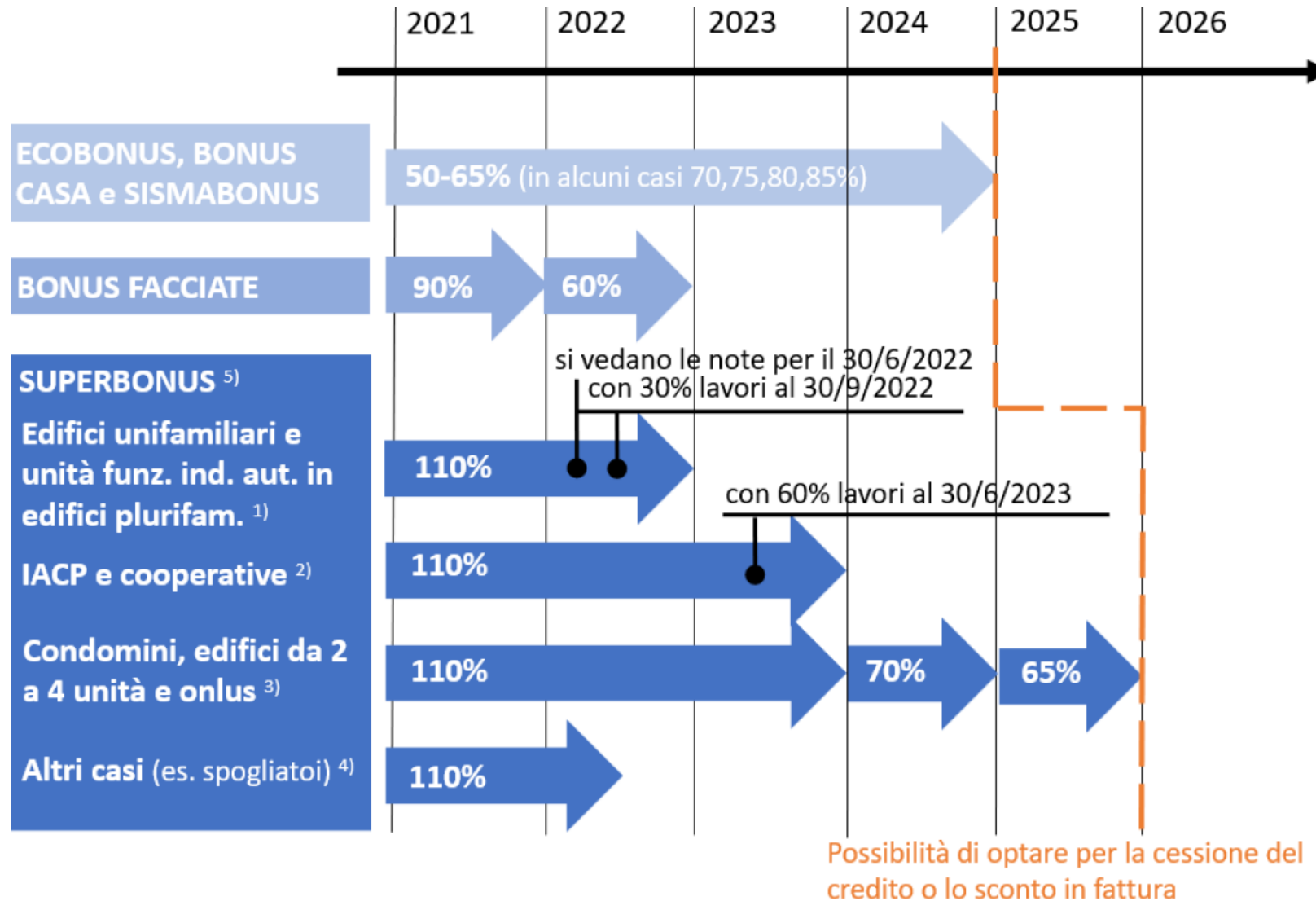


Questa guida è aggiornata alla data sopra indicata  
Verificate sul [SITO ANIT](#) la presenza di versioni più recenti

*Tutti i diritti sono riservati*



# INQUADRAMENTO





Allegato E

## LIMITI PER TUTTE LE DETRAZIONI IN VIGORE PRIMA E DOPO IL 6 OTTOBRE 2020

Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso alle detrazioni

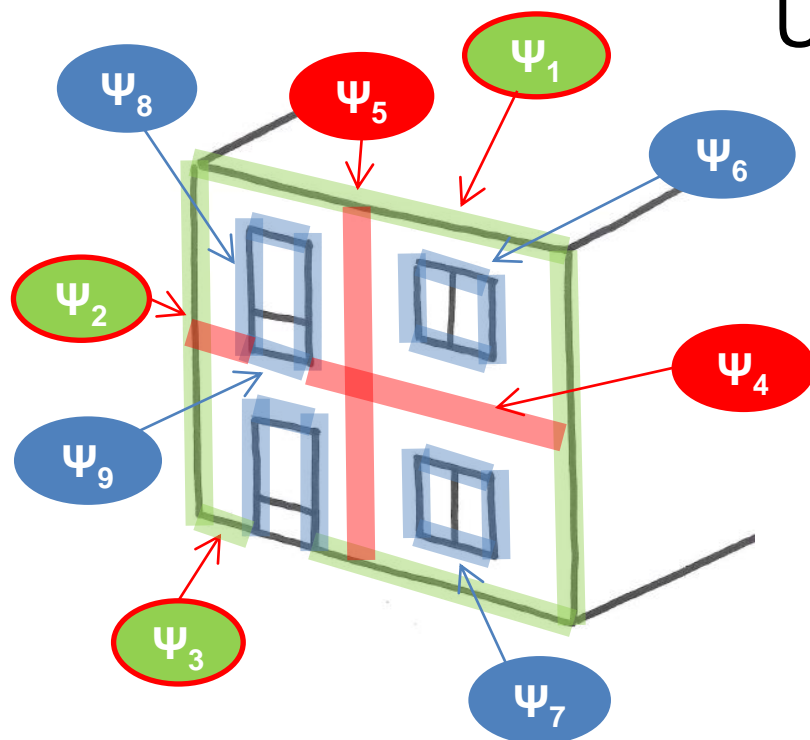
Zona climatica	Strutture opache verticali		Strutture opache orizzontali o inclinate				Finestre comprensive di infissi	
			coperture		pavimenti			
	DM 26/01/10	DM 06/08/20	DM 26/01/10	DM 06/08/20	DM 26/01/10	DM 06/08/20	DM 26/01/10	DM 06/08/20
A	0,54	0,38	0,32	0,27	0,60	0,40	3,7	2,60
B	0,41	0,38	0,32	0,27	0,46	0,40	2,4	2,60
C	0,34	0,30	0,32	0,27	0,40	0,30	2,1	1,75
D	0,29	0,26	0,26	0,22	0,34	0,28	2,0	1,67
E	0,27	0,23	0,24	0,20	0,30	0,25	1,8	1,30
F	0,26	0,22	0,23	0,19	0,28	0,23	1,6	1,00






Allegato E

## U MEDIA ECO BONUS

$$U_{\text{progetto}} = \frac{\sum_i (A_i \cdot U_i) + \cancel{\sum_j (\Psi_j \cdot l_j)}}{\sum_i A_i} \leq U_{\text{limite}}$$



Dove  $\Psi$  è da valutare al:

-  - 0%
-  - 0%
-  - 0%

# U MEDIA ECO BONUS



FAQ n.8. L'allegato E del decreto del Ministro dello sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Economia e delle Finanze, il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 08 agosto 2020, riporta la frase "Ai sensi delle norme UNI EN ISO 6946, il calcolo della trasmittanza delle strutture opache non include il contributo dei ponti termici". Ciò significa che i valori riportati in tabella in fase di verifica non devono tenere conto dei ponti termici?

Si, i valori delle trasmittanze in tabella non tengono conto dei ponti termici ma costituiscono il limite del valore medio determinato dividendo la somma dei prodotti delle singole trasmittanze termiche per la loro superficie d'influenza per la superficie complessiva dell'intervento, fermo restando che comunque debbono essere effettuate, comunque, le verifiche previste dal decreto 26/06/2015 "requisiti minimi".

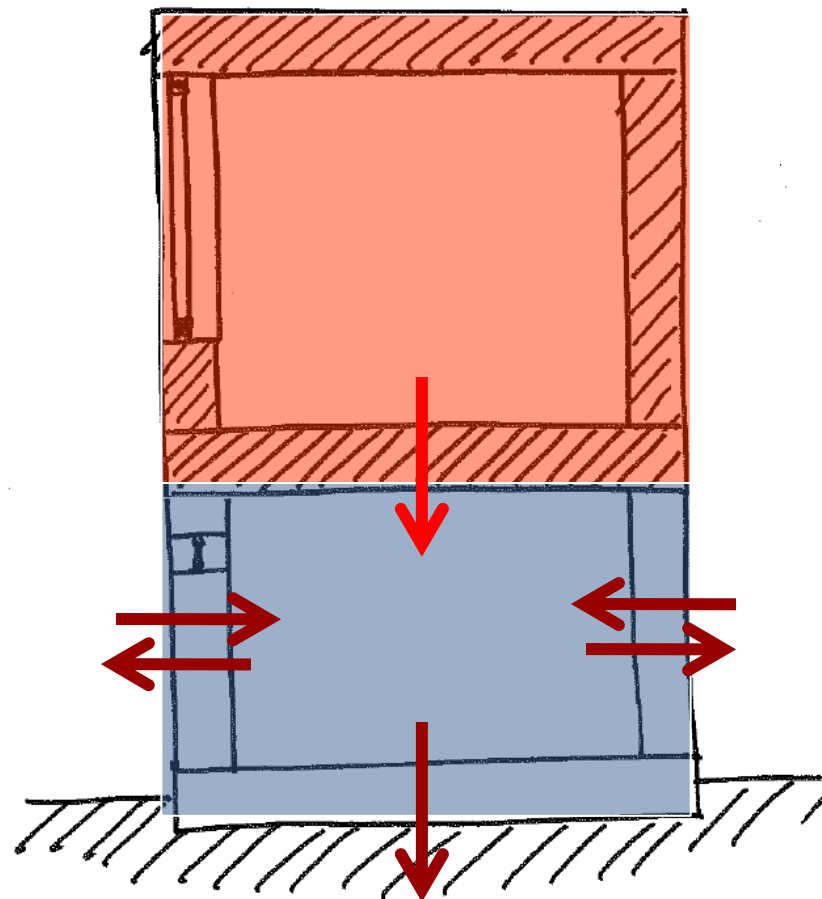
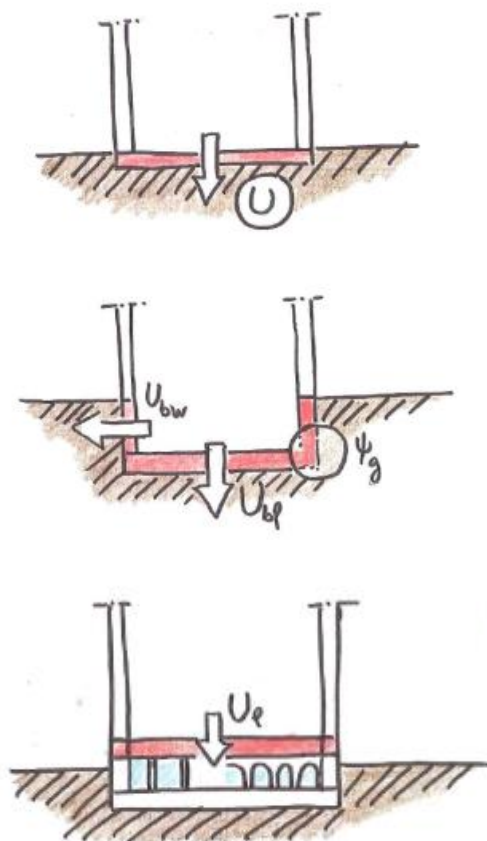








# U MEDIA ECO BONUS

Allegato E


- Dispersioni verso/attraverso locali non riscaldati?
- Dispersioni verso/attraverso il terreno?

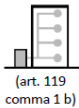
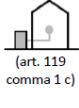



# EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO




TIPOLOGIA DI EDIFICI (Legge 77/20, art. 119 comma 1)	Unità immobiliari	
 <p>(art. 119 comma 1a,1c)</p>	<p><b>Edificio unifamiliare</b></p>	<p><b>1</b></p>
 <p>(art. 119 comma 1a,1b,1bis)</p>	<p><b>Unità immobiliare in edificio plurifamiliare</b> con entrambi i criteri rispettati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Funzionalmente indipendente</b> (vedi anche DM requisiti Ecobonus, art. 1, comma 3, punto i)</li> <li>• <b>Accesso autonomo dall'esterno</b> (vedi anche DM requisiti Ecobonus modificato dal Legge 126/20, art. 1, comma 3, punto i)</li> </ul>	<p><b>1</b></p>
 <p>(art. 119 comma 9)</p>	<p><b>Edificio composti da 2 a 4 unità immobiliari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• distintamente accatastate posseduti da un unico proprietario o in comproprietà da più persone fisiche</li> </ul>	<p><b>Da 2 a 4</b></p>
 <p>(art. 119 comma 1)</p>	<p><b>Edificio condominiale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nell'accezione descritta nella Circolare 24/20 dell'Agenzia delle Entrate, punto 1.1 "Condomini"</li> </ul>	<p><b>Nr. u.i. del condominio comprese le pertinenze</b></p>

# INTERVENTI TRAINANTI

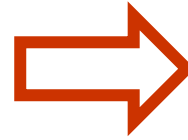
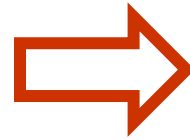
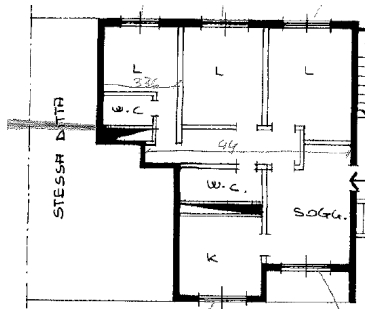
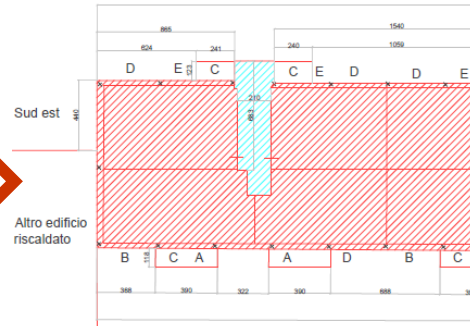
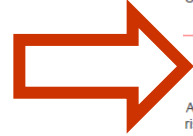
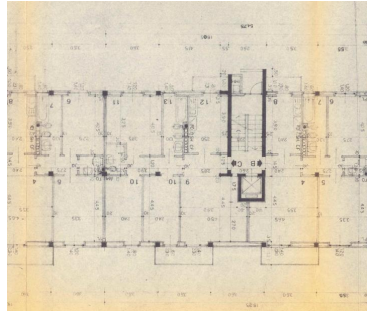
INTERVENTI TRAINANTI DI EFFICIENZA ENERGETICA (art. 119 comma 1)		
110%	 <p>(art. 119 comma 1 a)</p>	<p><b>Isolamento termico delle superfici disperdenti opache verticali, orizzontali e inclinate</b> Spesa ammessa da 50.000 a 30.000€ /u.i. in relazione al numero di u.i.</p> <p>Requisiti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie di intervento superiore al 25% della disperdente complessiva</li> <li>• <math>U_{UNI EN ISO 6946} &lt; U_{DM}</math> requisiti Ecobonus</li> <li>• Materiali isolanti con rispetto requisiti di isolamento termico e CAM</li> <li>• Eccezione: isolamento della copertura dei sottotetti non riscaldati</li> </ul>

110%	 <p>(art. 119 comma 1 b)</p>	<p><b>Sostituzione degli impianti di condizionamento invernale esistenti con impianti centralizzati</b> – spesa ammessa da 15.000 a 20.000 € /u.i. in relazione al numero di u.i. I requisiti variano in base alla tipologia di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione di generatori di calore con caldaia a condensazione</li> <li>• sostituzione di generatori di calore con generatori a pompa di calore</li> <li>• sostituzione di generatori di calore con impianti ibridi</li> <li>• in alcuni casi specifici allaccio al teleriscaldamento (comuni montani...)</li> </ul>
110%	 <p>(art. 119 comma 1 c)</p>	<p><b>Sostituzione degli impianti di condizionamento invernale esistenti in edifici unifamiliari</b> Spesa ammessa di 30.000 € I requisiti variano in base alla tipologia di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione di generatori di calore con caldaia a condensazione</li> <li>• sostituzione di generatori di calore con generatori a pompa di calore</li> <li>• sostituzione di generatori di calore con impianti ibridi</li> <li>• in alcuni casi specifici anche l'allaccio al teleriscaldamento (comuni montani...) o caldaia a biomassa (aree non metanizzate senza procedure di infrazione europee)</li> </ul>
		<p>Agli interventi descritti possono essere abbinati a quelli descritti quali l'installazione di impianti fotovoltaici, microcogeneratori e collettori solari.</p>
110%	 <p>(art. 119 comma 4)</p>	<p><b>Interventi di messa in sicurezza sismica</b> Spesa ammessa di 96.000 € / u.i.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la detrazione non è applicabile per edificio in zona 4</li> <li>• detrazione aumentata del 50% per interventi relativi a edifici danneggiati situati in specifiche zone colpite da eventi</li> </ul>

# INTERVENTI TRAINATI

INTERVENTI TRAINATI DI EFFICIENZA ENERGETICA		
110%	 <p>+ comma 1 (art. 119 comma 2)</p>	<p>Accedono alla detrazione del 110, gli interventi previsti da Ecobonus (art. 14 del DL 63/2013), realizzati contestualmente agli interventi trainanti, e realizzati rispettando i rispettivi requisiti tecnici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>riqualificazione energetica dell'edificio (*)</del>; il c. 344 è stato escluso dal 110%</li> <li>• esplicitamente da indicazioni della Circolare 30/E dell'Agenzia delle Entrate</li> <li>• coibentazione di pareti, tetti, solai e coperture e sostituzione di finestre;</li> <li>• installazione di schermature solari e chiusure oscuranti</li> <li>• installazione collettori solari;</li> <li>• sostituzione di generatore di calore con caldaia a condensazione;</li> <li>• sostituzione di generatore di calore con generatore di calore a pompa di calore;</li> <li>• installazione di generatore di calore a biomassa in edifici esistenti;</li> <li>• sostituzione di generatore di calore con impianti dotati di apparecchi ibridi;</li> <li>• acquisto e posa in opera di micro-cogeneratori in sostituzione di impianti esistenti;</li> <li>• installazione di dispositivi per il controllo da remoto degli impianti.</li> </ul>
110%	 <p>+ commi 1 o 4 (art. 119 comma 5,6, 7,16,16bis)</p>	<p><b>Installazione di impianti fotovoltaici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• connessi alla rete elettrica su edifici ovvero su strutture pertinenziali degli edifici</li> <li>• anche l'installazione contestuale di accumuli integrati è ammessa</li> <li>• la detrazione è subordinata alla cessione al GSE dell'energia non autoconsumata</li> </ul>
110%	 <p>+ comma 1 (art. 119 comma 8)</p>	<p><b>Infrastrutture per ricarica di veicoli elettrici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• una sola colonnina di ricarica per unità immobiliare</li> </ul>

# NUCLEI DI CALCOLO 110



Software con validazione CTI



**APE**

Classe	EPi (kWh/m²)	Classe	EPi (kWh/m²)
D	29.9 - 44.8	D	29.2 - 43.7
E	44.8 - 59.8	E	43.7 - 58.3
F	59.8 - 74.7	F	58.3 - 72.9
G	74.7 - 89.6	G	72.9 - 87.5
H	89.6 - 112.0	H	87.5 - 109.3
I	112.0 - 149.4	I	109.3 - 145.8
J	149.4 - 194.2	J	145.8 - 189.5
K	194.2 - 261.4	K	189.5 - 255.1
L	261.4 - 278.53	L	255.1 -

**U<sub>media</sub> e H'<sub>T</sub>**

Spazio	Prospetto	U <sub>media</sub> (W/m²K)	H' <sub>T</sub> (W/m²K)	Verifica
1	Edificio 1 - Prospetto Est	0.202	0.202	✓
2	Edificio 1 - Prospetto Sud	0.192	0.192	✓
3	Edificio 1 - Prospetto Ovest	0.211	0.211	✓
4	Edificio 1 - Prospetto Nord	0.194	0.194	✓
5	Edificio 2 - Prospetto Est	0.196	0.196	✓
6	Edificio 2 - Prospetto Sud	0.175	0.175	✓
7	Edificio 2 - Prospetto Ovest	0.211	0.211	✓
8	Edificio 2 - Prospetto Nord	0.194	0.194	✓
9	Edificio 3 - Prospetto Est	0.192	0.192	✓
10	Edificio 3 - Prospetto Sud	0.188	0.188	✓
11	Edificio 3 - Prospetto Ovest	0.202	0.202	✓
12	Edificio 3 - Prospetto Nord	0.191	0.191	✓

Spazio	Prospetto	U <sub>media</sub> (W/m²K)	H' <sub>T</sub> (W/m²K)	Verifica	
1	Edificio 1	0.191	0.191	0.056	✓
2	Edificio 2	0.181	0.181	0.056	✓
3	Edificio 3	0.191	0.191	0.056	✓
4	Edificio 1-2-3	0.191	0.191	0.056	✓

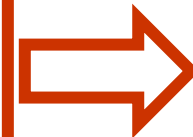
  

Spazio	Disposizione	H' <sub>T</sub> (W/m²K)	Verifica
1	Edificio 1 - Prospetto Nord	0.208	✓
2	Edificio 1 - Prospetto Est	0.225	✓
3	Edificio 1 - Prospetto Sud	0.204	✓
4	Edificio 1 - Prospetto Ovest	0.302	✓
5	Edificio 2 - Prospetto Nord	0.228	✓
6	Edificio 2 - Prospetto Est	0.275	✓
7	Edificio 2 - Prospetto Sud	0.223	✓
8	Edificio 2 - Prospetto Ovest	0.315	✓
9	Edificio 3 - Prospetto Nord	0.209	✓
10	Edificio 3 - Prospetto Est	0.181	✓
11	Edificio 3 - Prospetto Sud	0.225	✓
12	Edificio 3 - Prospetto Ovest	0.33	✓
13	Edificio 1-2-3 - Coperture	0.181	✓

Spazio	Disposizione	H' <sub>T</sub> (W/m²K)	Verifica
1	Edificio 1	0.244	✓
2	Edificio 2	0.265	✓
3	Edificio 3	0.244	✓
4	Edificio 1-2-3	0.228	✓

Software in accordo con normativa



---

## DEFINIZIONE DI DIAGNOSI

Def.1: ispezione sistematica ed analisi degli usi e **consumi di energia** di un sito, un sistema o di una organizzazione finalizzata ad identificare i flussi energetici ed il potenziale **per il miglioramento dell'efficienza energetica** ed a riferire in merito ai risultati – UNI CEI EN 16247-1

Def. 2: procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di **consumo energetico** di un edificio o gruppo di edifici, di un'attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare **le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici** e a riferire in merito ai risultati. DLgs 102 e s.m.i.

## NORME DI RIFERIMENTO

UNI CEI EN 16247-1 e 2, norme quadro diagnosi



UNI TR 11775 (marzo 2020), linee guida di applicazione della norma quadro



UNI CEI EN 16247-5  
Competenze auditor energetica



UNI TS 11300  
UNI EN ISO 52016  
Modello di calcolo previsionale

## SOGGETTO CHE REALIZZA LE DIAGNOSI

Il soggetto è «l'auditor energetico» che **realizza** la diagnosi.

Per le UNI TR 11775 il soggetto è il **ReDE**, referente della diagnosi: professionista (libero o associato, società di servizi (pubbliche o private – anche società di ingegneria) e enti pubblici indipendenti.

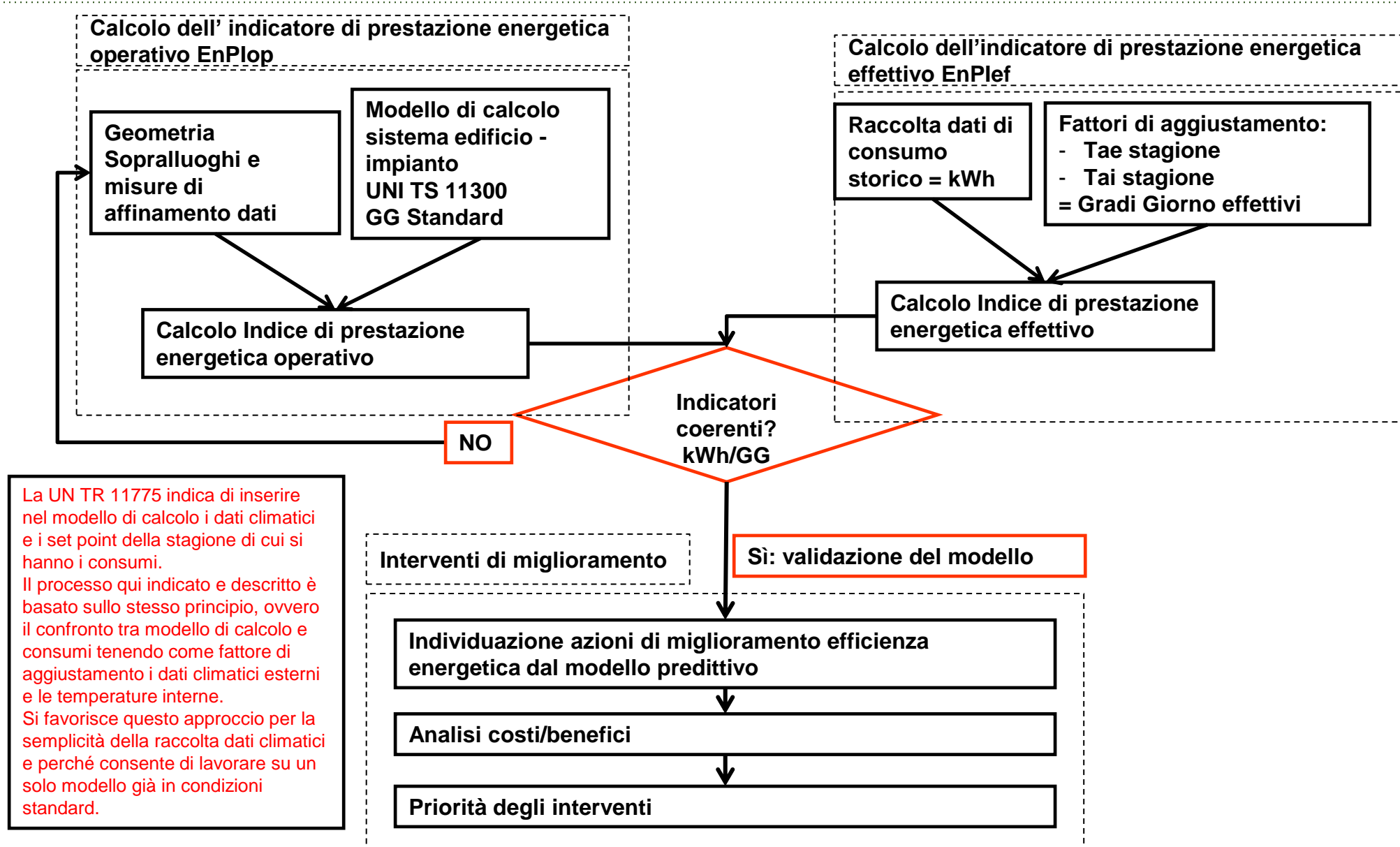
Competenze: UNI CEI EN 16247-5

Esistono schemi di certificazione volontaria per la figura di auditor energetico in accordo con UNI CEI EN 16247-5 realizzati da enti di certificazione privati.

L'EGE, esperto in gestione energia, è un «gestore dell'energia» e può essere anche auditor energetico.







La UN TR 11775 indica di inserire nel modello di calcolo i dati climatici e i set point della stagione di cui si hanno i consumi. Il processo qui indicato e descritto è basato sullo stesso principio, ovvero il confronto tra modello di calcolo e consumi tenendo come fattore di aggiustamento i dati climatici esterni e le temperature interne. Si favorisce questo approccio per la semplicità della raccolta dati climatici e perché consente di lavorare su un solo modello già in condizioni standard.

# NORME DI RIFERIMENTO

## Modello di calcolo UNI TS 11300 – dati in ingresso

Le UNI TS 11300 possono essere impiegate per “stimare l’effetto di possibili interventi di risparmio energetico su un edificio esistente, calcolando il fabbisogno di energia prima e dopo ciascun intervento”.

Tipo di valutazione		Dati in ingresso		
		Uso	Clima	Edificio
A1	Sul progetto	Standard	Standard	Progetto
A2	Standard	Standard	Standard	Reale
A3	Adattata all’utenza	In funzione dello scopo	In funzione dello scopo	Reale

Lo scopo di una diagnosi per condomini nell’attuale contesto è definito dai criteri:

- adeguatezza, completezza, rappresentatività, utilità e verificabilità
- + poter eventualmente indicare la bozza di APE
- + poter eventualmente indicare il rispetto di limiti legislativi

Per interventi su edifici esistenti è una valutazione mista A1 e A2 prevista dalle UNI TS 11300

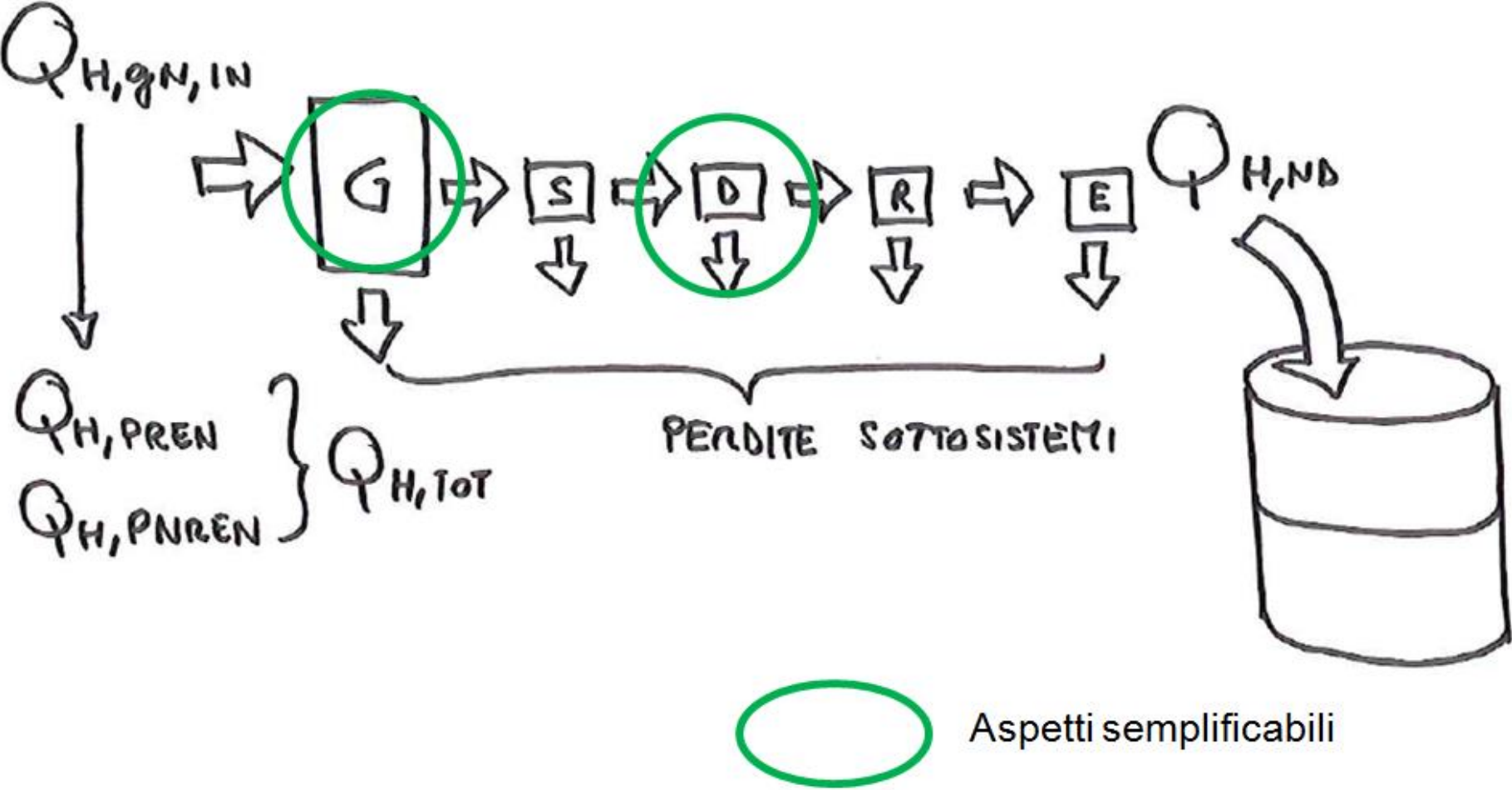
## DATI IN INGRESSO IN A2 o A3

Tipo di dato		Valutazione progetto A1	Valutazione standard A2	Valutazione adattata all'utenza A3
Uso	Temperatura interna	20 °C per le principali destinazioni d'uso		Come A1/A2, oppure in funzione ai profili di utilizzo dell'edificio
Clima	Temperatura e irraggiamento solare	In accordo con UNI 10349		-
Edificio	Trasmittanza dei componenti opachi	Stabiliti in accordo con UNI EN ISO 6946	Come A1, oppure per edifici esistenti possono essere ricavati da UNI/TR 11552, o letteratura tecnica	
Edificio	Trasmittanza dei componenti trasparenti	Calcolo in accordo con UNI EN ISO 10077-1 o valore del fabbricante UNI EN 14351-1 oppure in mancanza di dati in accordo con prospetto B.1 e B.2		
Edificio	Ponti termici	Valutazioni in accordo con calcolo numerico UNI EN ISO 10211 e atlanti ponti termici conformi alla UNI EN ISO 14683	Come A1, oppure per edifici esistenti metodi di calcolo manuali conformi alla UNI EN ISO 14683. Sempre escluso uso abaco delle UNI EN ISO 14683	
Edificio	Scambio termico verso ambiente non climatizzato	Calcolo analitico del coefficiente $b_{tr,U}$ in accordo con paragrafo 11.2	Come A1, oppure per edifici esistenti tabelle con valori precalcolati di $b_{tr,U}$ (prospetto 7)	

## DATI IN INGRESSO IN A2 o A3

Tipo di dato		Valutazione progetto A1	Valutazione standard A2	Valutazione adattata all'utenza A3
Edificio	Scambio termico verso il terreno	Calcolo analitico delle dispersioni in accordo con UNI EN ISO 13370	Come A1, oppure per edifici esistenti tabelle con valori precalcolati di $b_{tr,U}$ (prospetto 7)	
Uso	Ricambi orari	Valutazioni standard basate sulla presenza o meno di impianti e sulle portate minime e medie di ventilazione		Come A1/A2, oppure è possibile eseguire valutazioni più accurate
Uso	Apporti interni	Valutazione progetto e standard in funzione della destinazione d'uso		Come A1/A2, oppure dati diversi e più accurati con profili di carico
Edificio	Capacità termica	Calcolo analitico delle singole capacità termiche interne delle strutture in accordo UNI EN ISO 13786	Come A1, oppure per edifici esistenti con valore tabellare medio (prospetto 22)	
Uso	Attenuazione	Valutazione con funzionamento dell'impianto continuo		Valutazione in riferimento al punto 13.2 della UNI EN ISO 13790 con alcuni casi in appendice G

# FABBISOGNO ENERGETICO



## FABBISOGNO ENERGETICO E INDICI

Importanza di saper distinguere tra:

$Q_{H,gn,out}$  = teleriscaldamento

**$Q_{H,gn,in}$  = dato per la diagnosi**

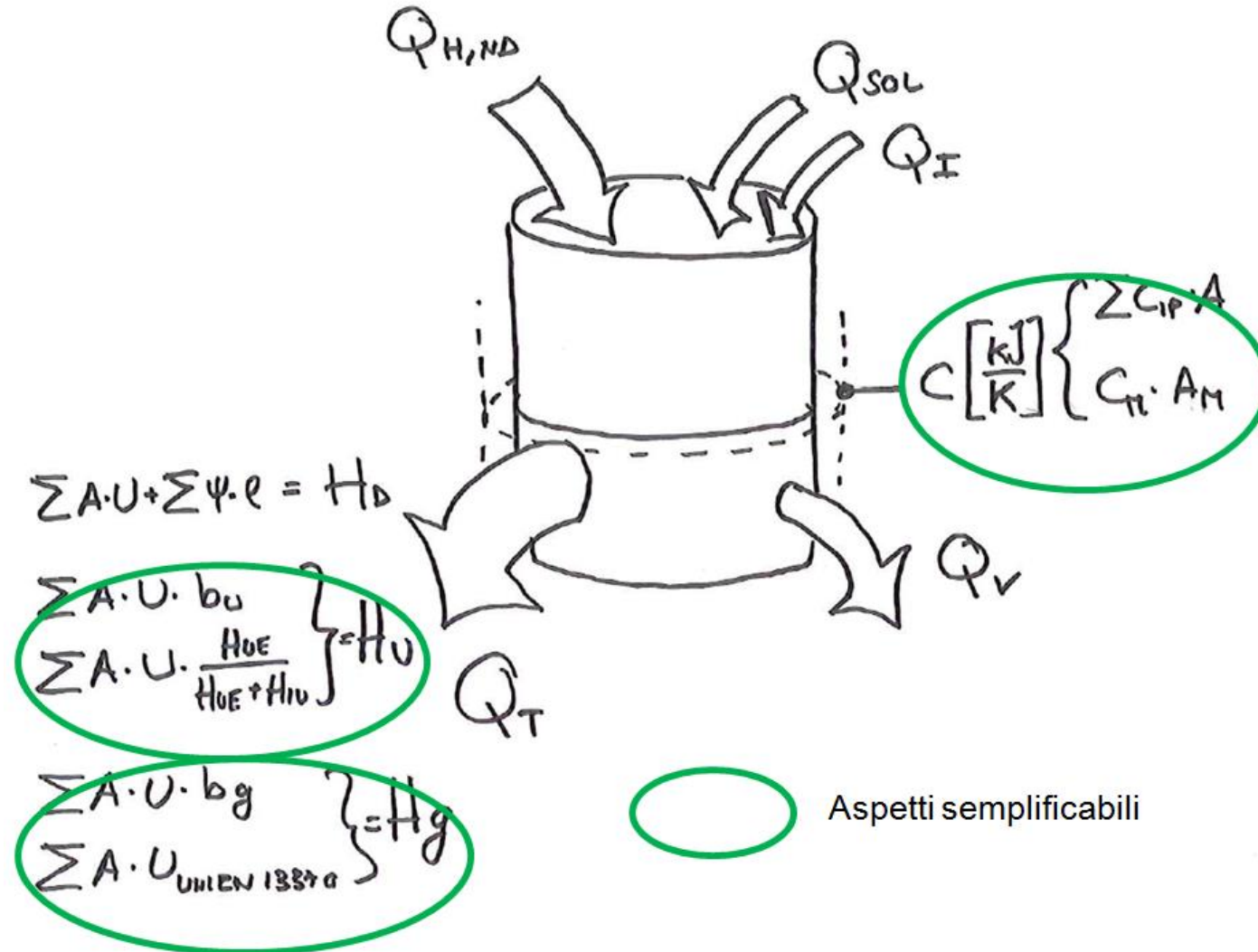
$Q_{H,pren}$  = dato utile al rispetto del DLgs 28/2011

$Q_{H,pnren}$  = dato che certifica l'edificio

$Q_{H,tot}$  = dato che contribuisce al rispetto della legge

$Q_{gl,tot}$  = dato per il limite di legge

# ANALOGIA IDRAULICA





---

## RACCOLTA DOCUMENTAZIONE TECNICA

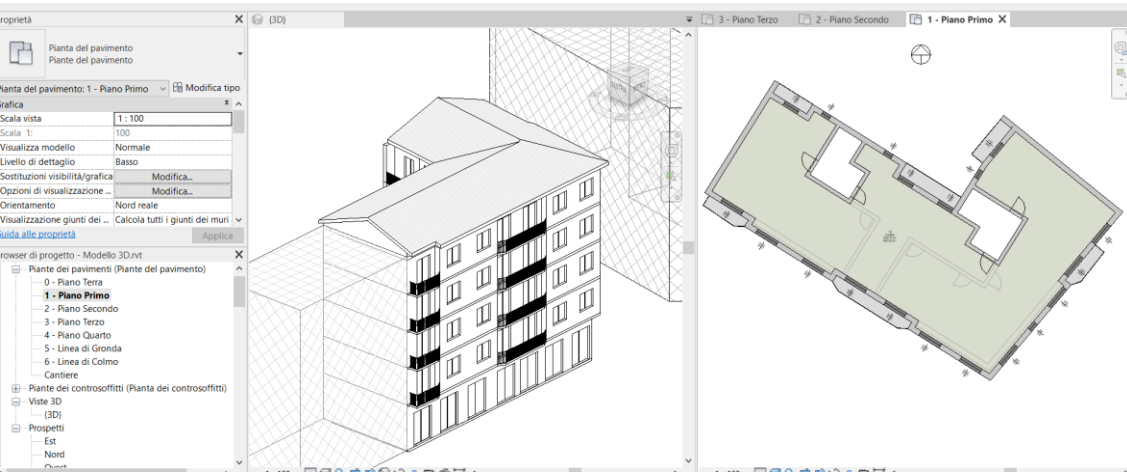
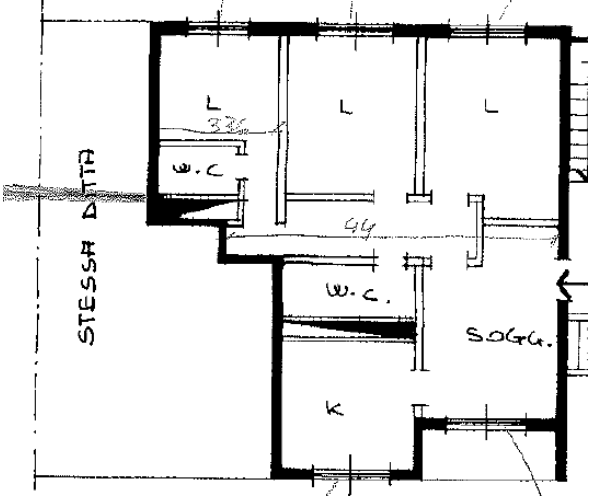
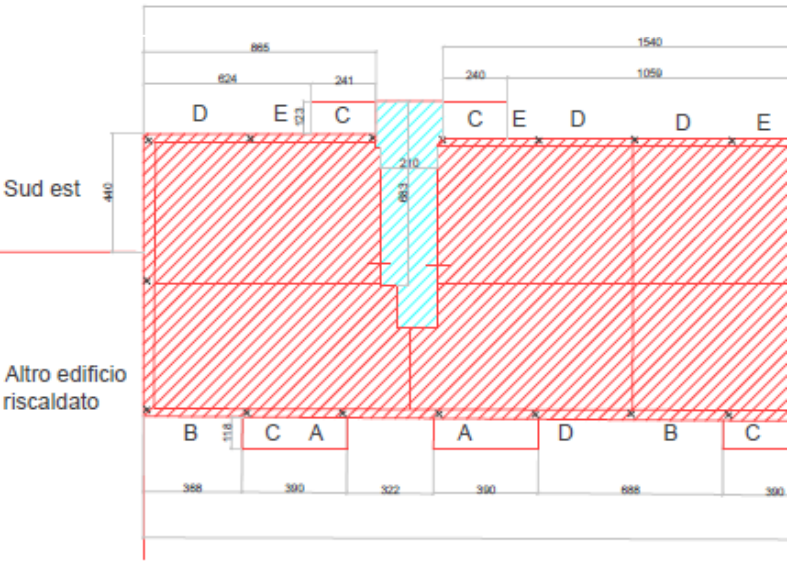
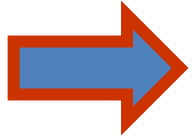
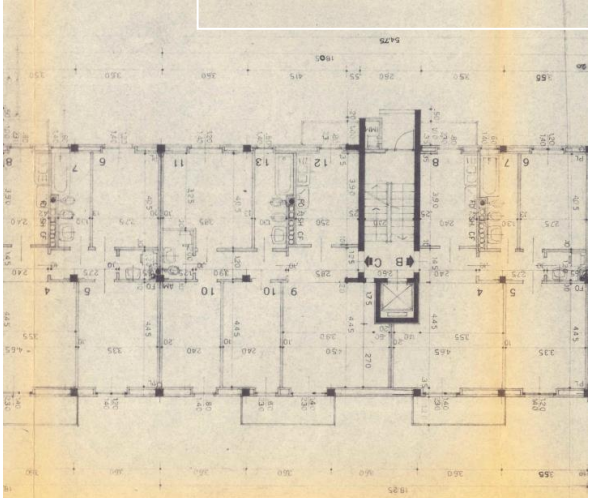
Planimetrie, abachi serramenti, prospetti, sezioni, ecc.

Scopo:

- avere un input rilevante con poca incertezza
- la geometria influenzerà anche la valutazione degli interventi proposti sia come dato energetico, di risparmio e di costo
- la geometria influenza pesantemente i requisiti di accesso all'Eco-bonus e il rispetto della legislazione vigente
  - valutazione Umedia (ponti termici lineari e superfici disperdenti)
  - valutazione della superficie complessiva disperdente (riqualificazione energetica o ristrutturazione secondo livello?) e 65% o 70%?



# LA REALTA'



# GEOMETRIA – STRUTTURE OPACHE VS EDIFICIO RIF.

Nome	Livello	Edificio	Altezza Netta	Area Netta	Volume Netto	Altezza Lorda	Area Lorda	Volume Lordo	Tipo di Zona	Subalterno
Sottotetto	secondo	1	1.10	80.0	40	1.20	110.0	50	ZNR	2
Serra	terra	1	2.79	13.0	36	3.09	14.2	44	ZNR	2
Piano terra	terra	1	2.79	87.0	243	3.09	116.1	359	ZR	2
Piano primo	primo	1	3.48	80.0	278	3.71	110.0	408	ZR	2

Edificio	Appartamento	Tipo	Area	Orientamento	Trasmittanza	Capacità Termica Periodica	Emissività	Fattore Assorbimento Solare	Trasmittanza Periodica
1	Piano terra	Parete	21,2	NE	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano terra	Parete	32,6	SE	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano terra	Parete	12	SO	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano terra	Parete	33	NO	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano terra	Parete	17,5	Serra	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
Piano terra			116,22						
1	Piano primo	Parete	30,7	NE	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano primo	Parete	39,8	SE	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano primo	Parete	27,6	SO	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano primo	Parete	41	NO	1.49	66.07	0.9	0.6	0.161
1	Piano primo	Porta	2,8	SO	2,5	2	0.9	0.6	2

Edificio	Appartamento	Tipo	Area	Perimetro	Orientamento	Trasmittanza	Capacità Termica Periodica	Emissività	Fattore Assorbimento Solare	Trasmittanza Periodica
1	Piano terra	Solaio terreno	116	45	terreno	2.13	65.95	0.9	0.6	0.738
1	Piano terra	Solaio interpiano	116	45	orizz	2.45	89.91	0.9	0.6	1.36
1	Piano terra	Solaio terrazza	5,43	10,5	orizz	3.60	82.34	0.9	0.6	1.52
1	Piano primo	Solaio interpiano	110	45	orizz	2.45	89.91	0.9	0.6	1.36
1	Piano primo	Solaio sottotetto	110	45	Sottotetto	0.73	91.1	0.9	0.6	0.206

## CONTRIBUTI DEL BILANCIO per SERVIZIO H – senza impianti

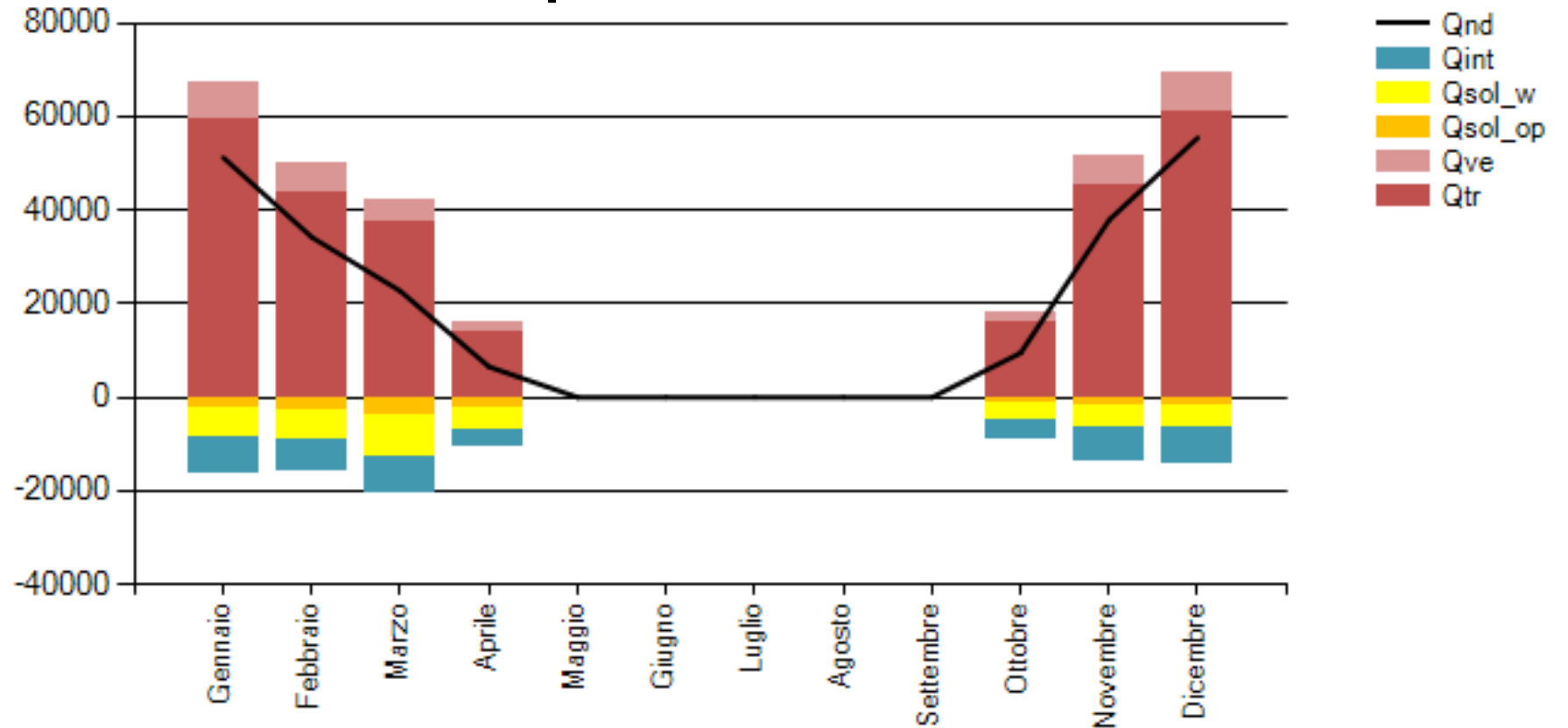
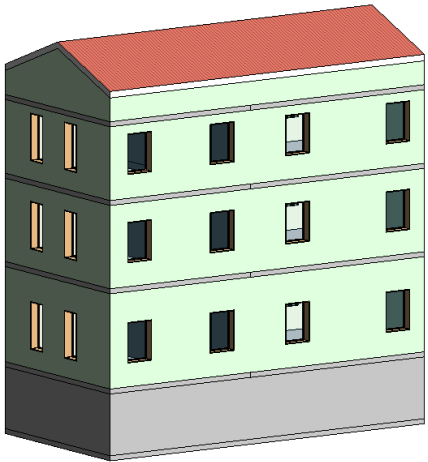
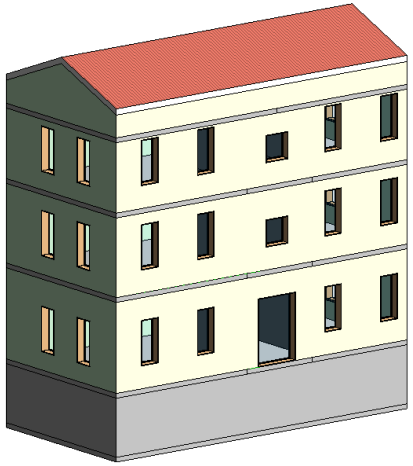
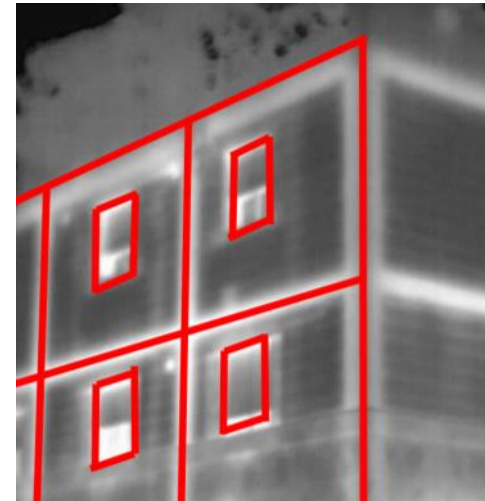
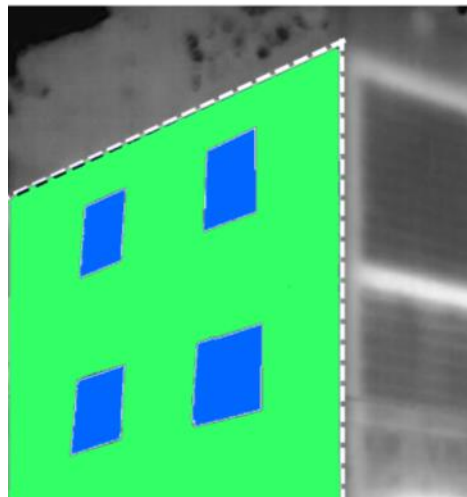
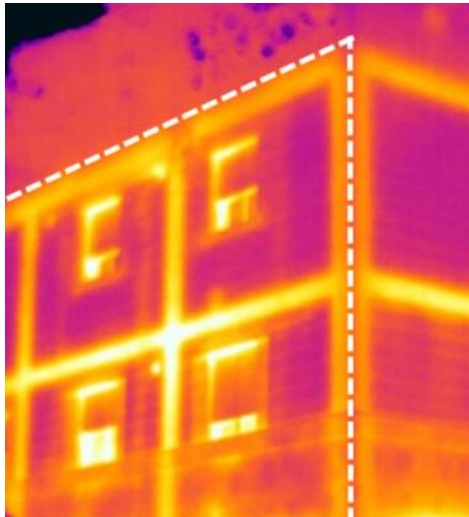


Grafico presente nei risultati di calcolo del software LETO distribuito agli associati ANIT

# PONTI TERMICI: UNI TS 11300-1 e UNI EN ISO 14683

$$H = \sum_i U_i A_i + \sum_k \psi_k l_k + \sum_j \chi_j$$

Red arrows point from the terms of the equation to the corresponding images below:  $H$  to the thermal image,  $\sum_i U_i A_i$  to the segmented image, and  $\sum_k \psi_k l_k + \sum_j \chi_j$  to the detection image.



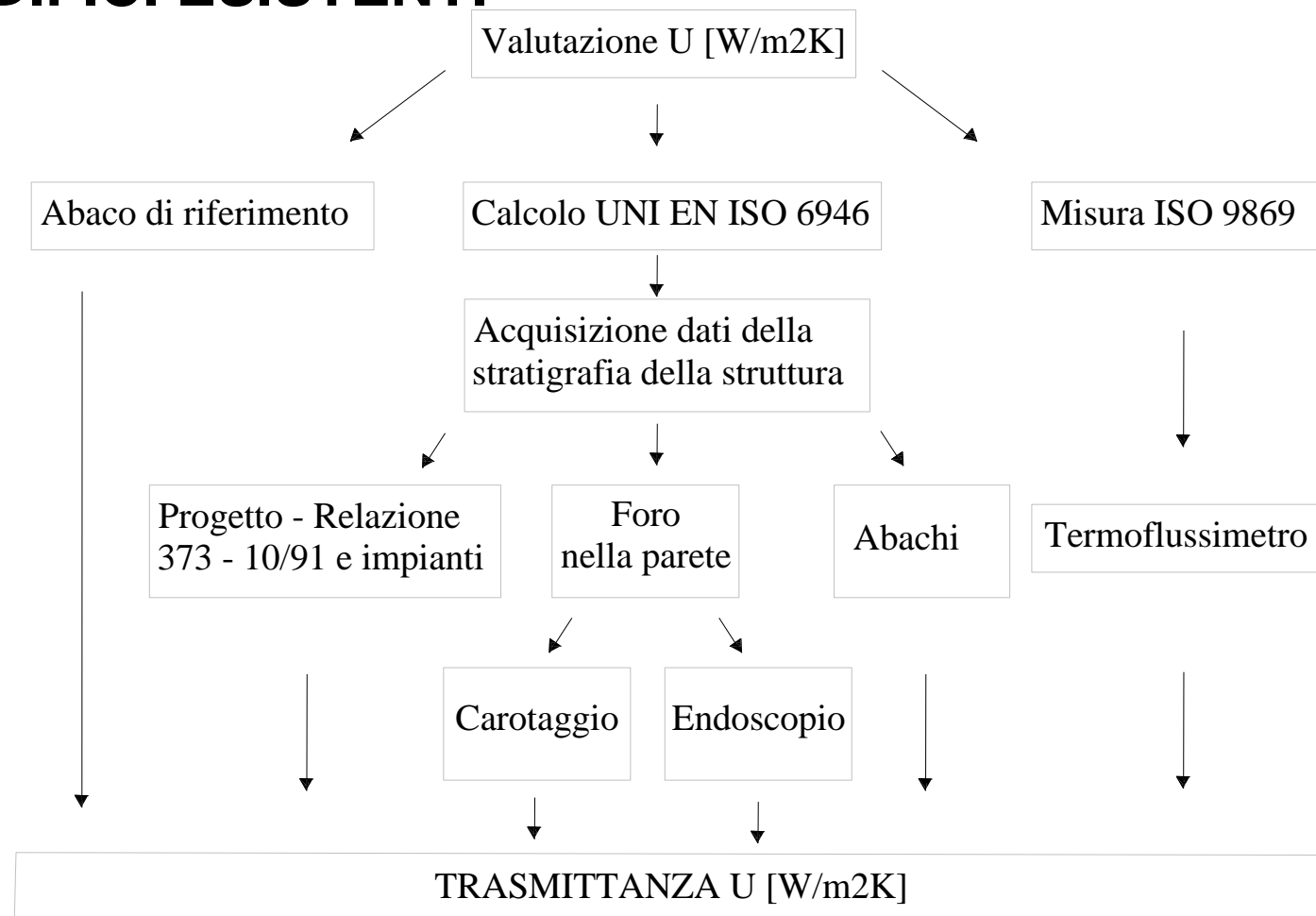
# LA VALUTAZIONE DELLA TRASMITTANZA TERMICA IN EDIFICI ESISTENTI

UNI TR 11775 (marzo 2020)

6.5 attività in campo

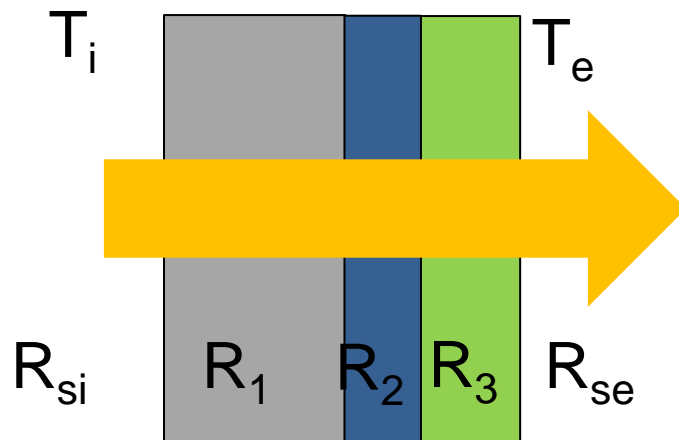
*L'attività in campo consiste in sopralluoghi, durante i quali il REDE è tenuto a verificare la rispondenza dei dati ricevuti ed integrare quelli mancanti, **attraverso rilievi** ed interviste agli occupanti.*

*...l'attività potrà includere misure **in campo con apposita strumentazione** (es. termocamera, termoflussimetro, ecc...)*



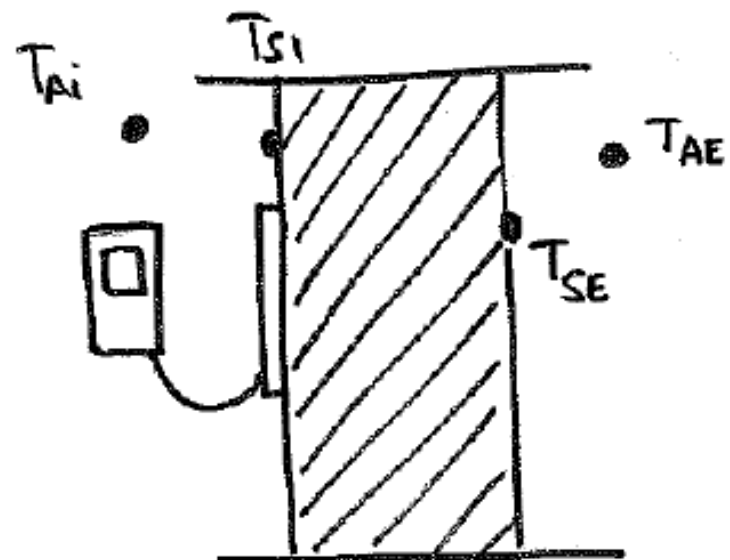
## LA VALUTAZIONE DELLA U IN EDIFICI ESISTENTI

$$U = \frac{1}{R_{tot}}$$



Quante tipologie di strati possono essere presenti?

- Resistenze superficiali
- Resistenze di strati omogenei
- Resistenze di strati non omogenei
- Resistenze di intercapedini d'aria

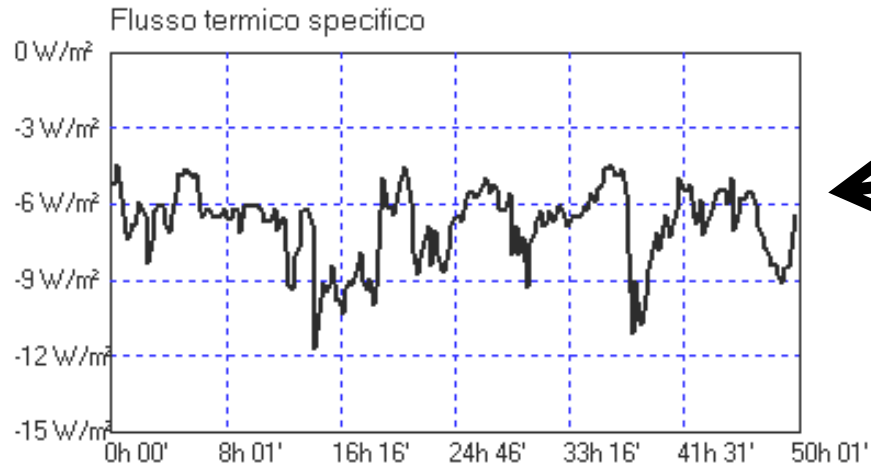


Misura in opera **UNI ISO 9869-1**

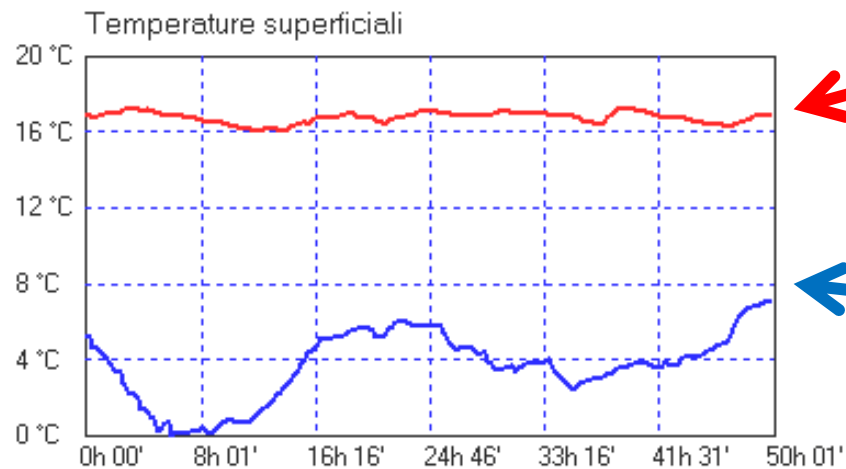
Cosa serve?

- piastra termoflussimetrica
- sensori di temperatura
- acquirettore dati

# MISURA NEL TEMPO



**W/m<sup>2</sup> flusso termico specifico**



**°C Temperatura superficiale  
interna**

**°C Temperatura superficiale  
esterna**

## MISURA NEL TEMPO

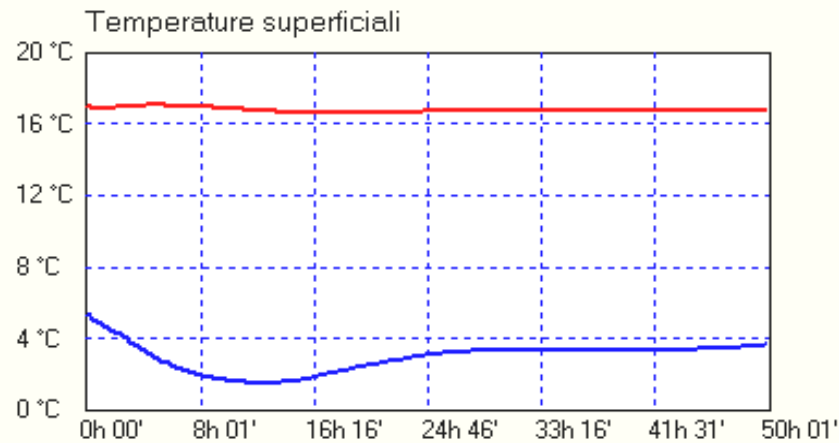
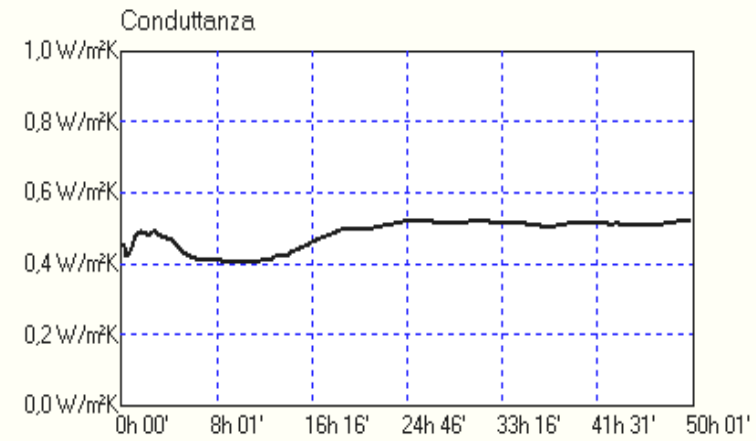
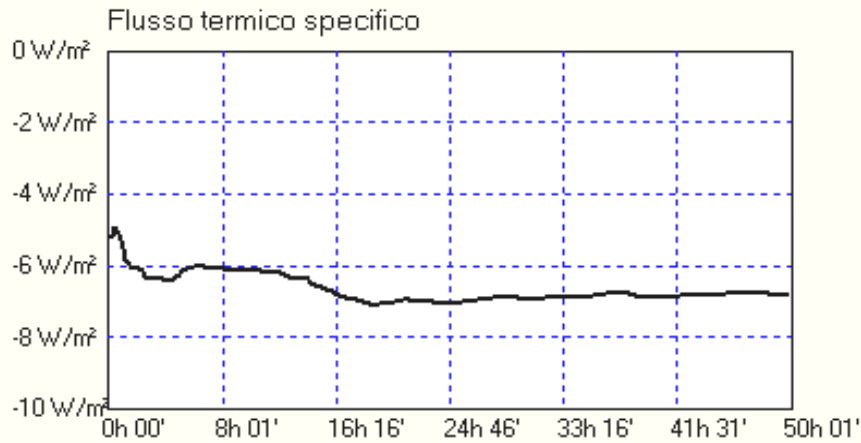


**C = 0.85 W/m²K  
ovvero parete  
non isolata**

**C = 0.30 W/m²K ovvero  
parete isolata**

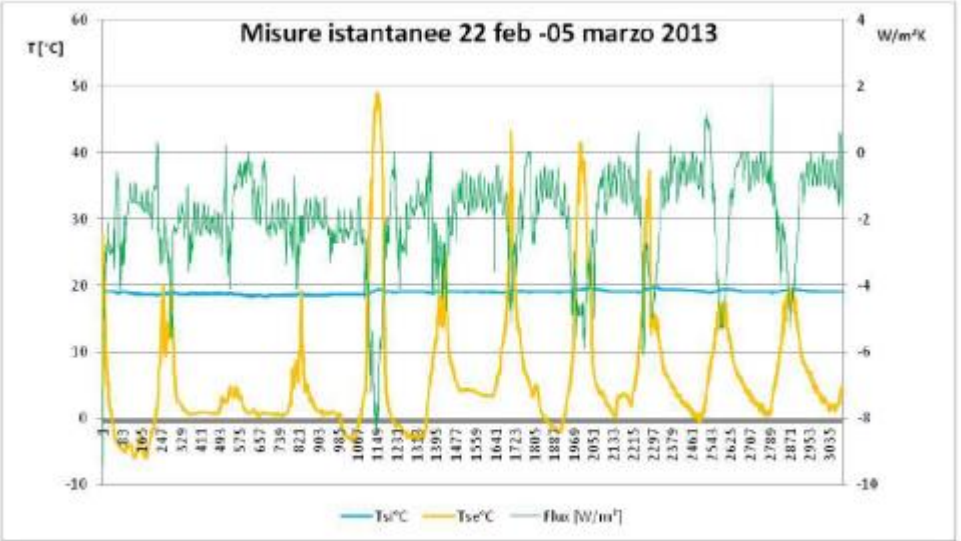


# MISURA NEL TEMPO



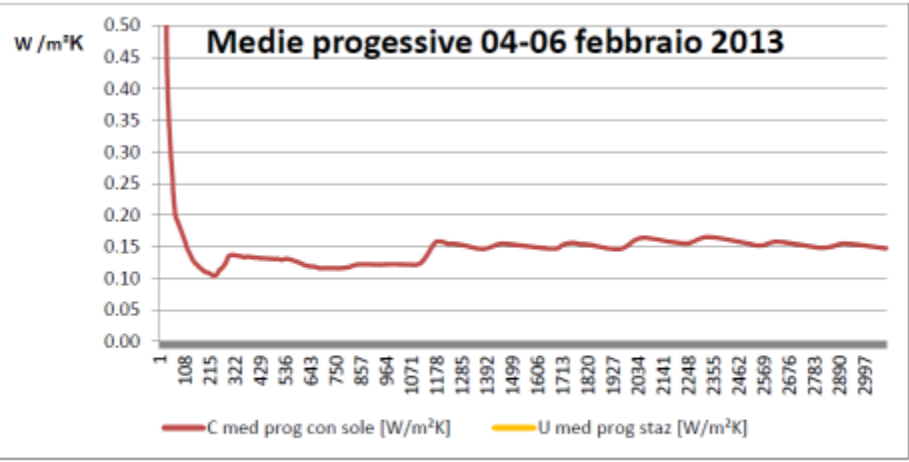
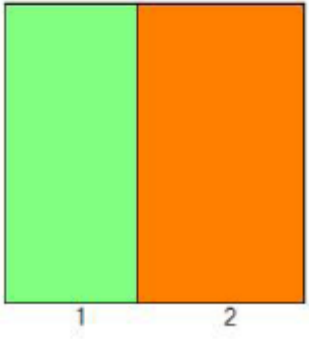
Valutazione:  
 **$C = 0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$**

# ESEMPIO DI MISURA



Misure con passo temporale di 10 min per 10 giorni

$$U_{\text{calcolo}} = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$$

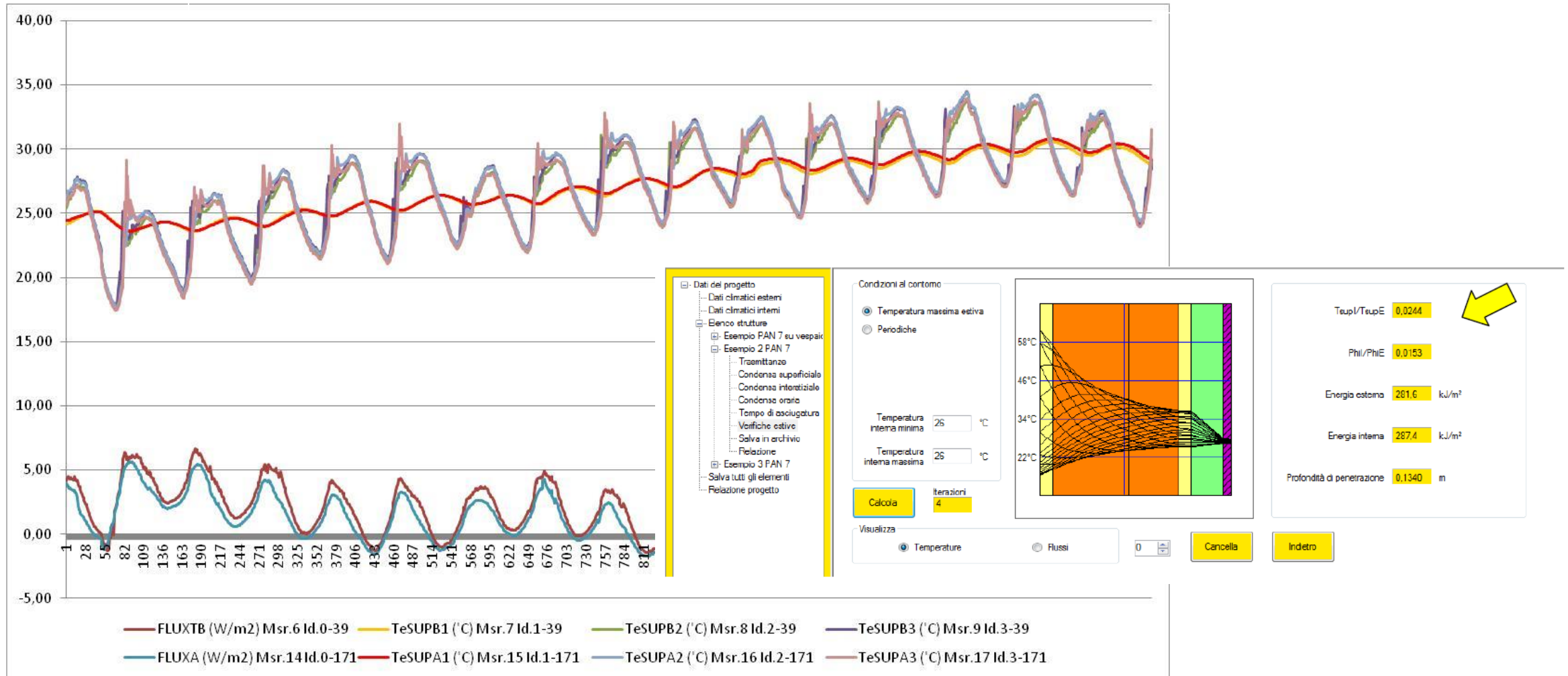


Misure con passo temporale di 10 min per 40 giorni – influenza irraggiamento solare dalla misura 1178.

$$U_{\text{misurata}} = 0.13 - 0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\phi' = (20 - 0) \cdot 0.145 = 3 \text{ W}$$

# MISURA IN ESTATE



## UN PO' DI MISURE SU PARETI ESISTENTI SENZA ISOLANTE

	struttura	Tipologia costruttiva	U [W/m <sup>2</sup> K]
Primi 1900	Condominio a Milano	Mattoni pieni di 55 cm	<b>0.93</b>
anni '60	Condominio a Milano	Doppio tavolato non isolato di 45 cm	<b>0.98</b>
anni '60	Condominio a Milano	Doppio tavolato con intercapedine d'aria	<b>1.01</b>
1967	Condominio a Torino	Doppio tavolato con mattoni forati faccia a vista	<b>1.10</b>
anni '70	Condominio a Milano	Doppio tavolato con intercapedine d'aria	<b>0.85</b>
anni '70	Condominio a Milano	Doppio tavolato con intercapedine d'aria	<b>1.00</b>
anni '70	Condominio a Novara	Doppio tavolato con intercapedine d'aria	<b>1.31</b>
anni '70	Condominio a Milano	Doppio tavolato con intercapedine d'aria	<b>0.88</b>
anni '70	Condominio a Novara	Doppio tavolato con intercapedine d'aria	<b>0.88</b>
anni '70	Scuola a Milano	Doppio tavolato con mattoni forati non isolato di 30 cm	<b>0.98</b>

## UN PO' DI MISURE SU STRUTTURE ESISTENTI CON ISOLANTE

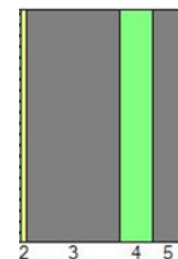
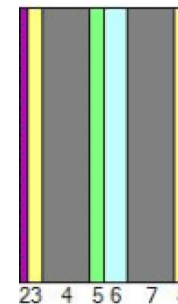
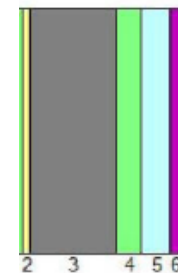
	struttura	Tipologia costruttiva	U [W/m²K]
anni '80	Condominio a Milano	Doppio tavolato con isolante in intercapedine	<b>0.52</b>
anni '90	Condominio in prov. Milano	Doppio tavolato con intercapedine d'aria e isolante	<b>0.70</b>
anni '90	Condominio in prov. Milano	Doppio tavolato con intercapedine d'aria senza isolante	<b>0.98</b>
anni '90	Villa a Cremona	Laterizio alveolato da 32 cm	<b>0.77</b>
DLgs 192 dal 2005	Condominio a Milano	Copertura piana latero-cementizia con isolante da 6-8 cm	<b>0.51</b>
DLgs 192 dal 2005	Condominio a Milano	Solaio di pavimento latero-cementizio senza isolamento	<b>1.11</b>
DLgs 311 dal 2007	Condominio in prov. Milano	Copertura in legno con isolante termico sopra perlinato	<b>0.32</b>
DLgs 311 dal 2007	Villa a Brescia	Doppio tavolato in mattoni forati con isolante in intercapedine	<b>0.46</b>
DPR 59 dal 2009	Condominio in prov. Milano	Copertura in legno con isolante termico sopra perlinato	<b>0.37</b>

## UN PO' DI MISURE SU PARETI CON ISOLANTE

	struttura	Tipologia costruttiva	U [W/m <sup>2</sup> K]
DPR 59 dal 2009	Copertura villette a schiera -	Copertura leggera in perlinato con pannello in isolamento termico	<b>0.20</b>
DM requisiti minimi dal 2015	Scuola in provincia di Milano	Doppio tavolato con mattoni forati isolato con 12 cm di isolante all'esterno	<b>0.28</b>
Classe A 2009	Villetta in prov. Varese	Parete in blocchi di cemento con 22 cm di isolamento esterno	<b>0.14</b>
Classe B 2014	Condominio a Milano	Doppio tavolato con materiale isolante insufflato di 12-24 cm	<b>0.13</b>

# UN PO' DI MISURE SU STRUTTURE DIFFICILMENTE VALUTABILI

	struttura	Tipologia costruttiva	U [W/m <sup>2</sup> K]
anni '70	Condominio in prov. Milano	Pannelli prefabbricati con controparete interna in gesso rivestito e pannello isolante in aderenza	<b>0.90</b>
anni '70	Condominio in prov. Milano	Pannelli prefabbricati con isolante di alleggerimento all'interno del pannello	<b>1.07</b>
anni '90	Condominio in prov. Milano	Pannelli prefabbricati con isolante nel pannello	<b>0.65</b>
anni 2000	Centro commerciale in zona E	Pannelli prefabbricati con pannelli a taglio termico e isolante	<b>0.44</b>



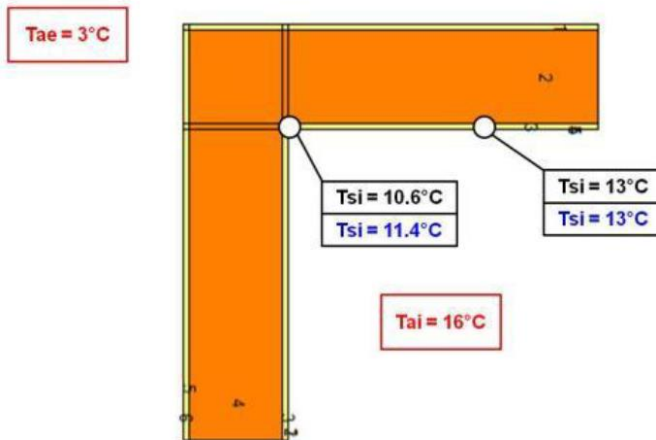
# NORMA UNI EN 16714:2016

Principi generali per l'applicazione della termografia nelle prove non distruttive.

Procedura	Eccitazione	
	Attiva	Passiva
Qualitativa	Esame dei modelli termici (distribuzione delle radiazioni)	
Comparativa	Grandezze differenziali ( $\Delta T$ )	Grandezze differenziali ( $\Delta T$ )
Quantitativa	Grandezze assolute (T)	Grandezze assolute (T)



# PONTI TERMICI: VALIDAZIONE MODELLO EL. FINITI



Procedura quantitativa con  
eccitazione passiva

# IL PONTE TERMICO DI TRAVI E PILASTRI NON ISOLATI

Edificio con travi e pilastri non isolati e tamponamenti isolati (3 cm di isolante)

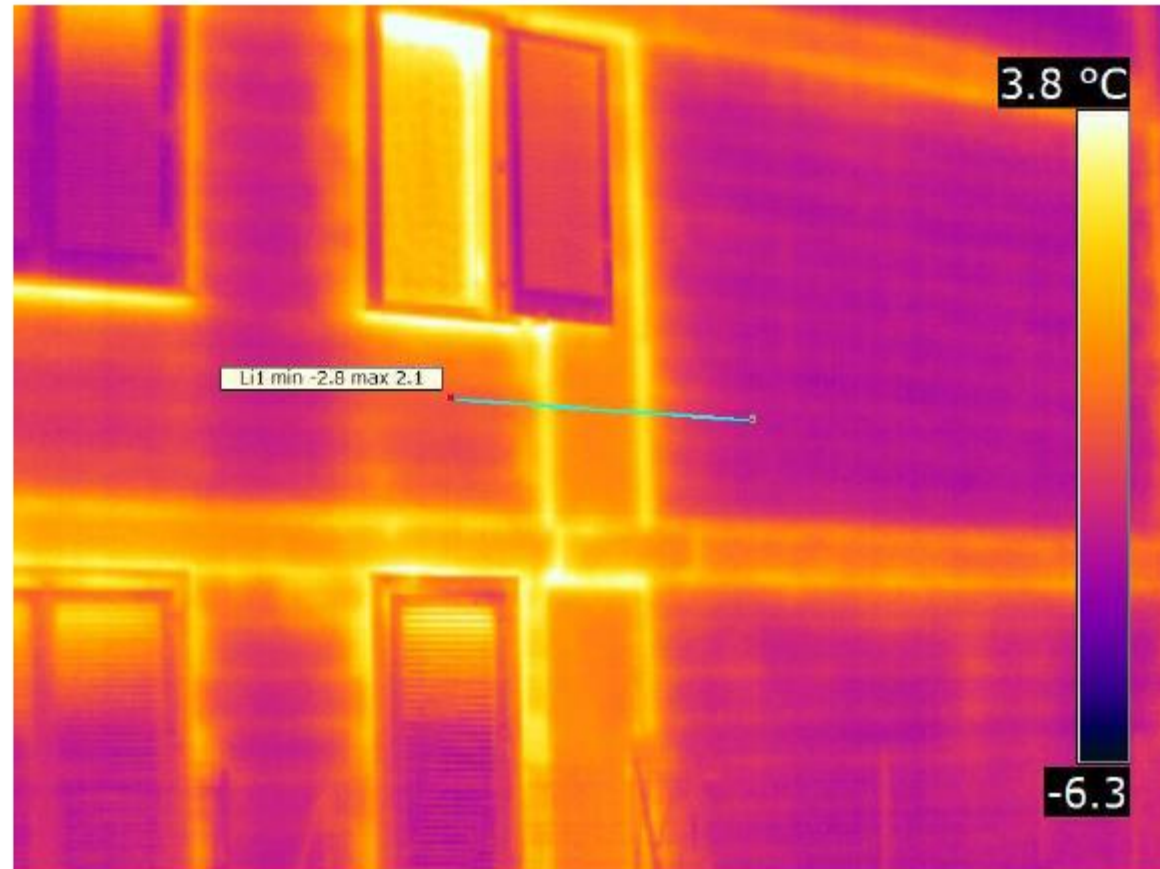


Edificio in regime  
legge 10/91  
progettato prima  
del 2005



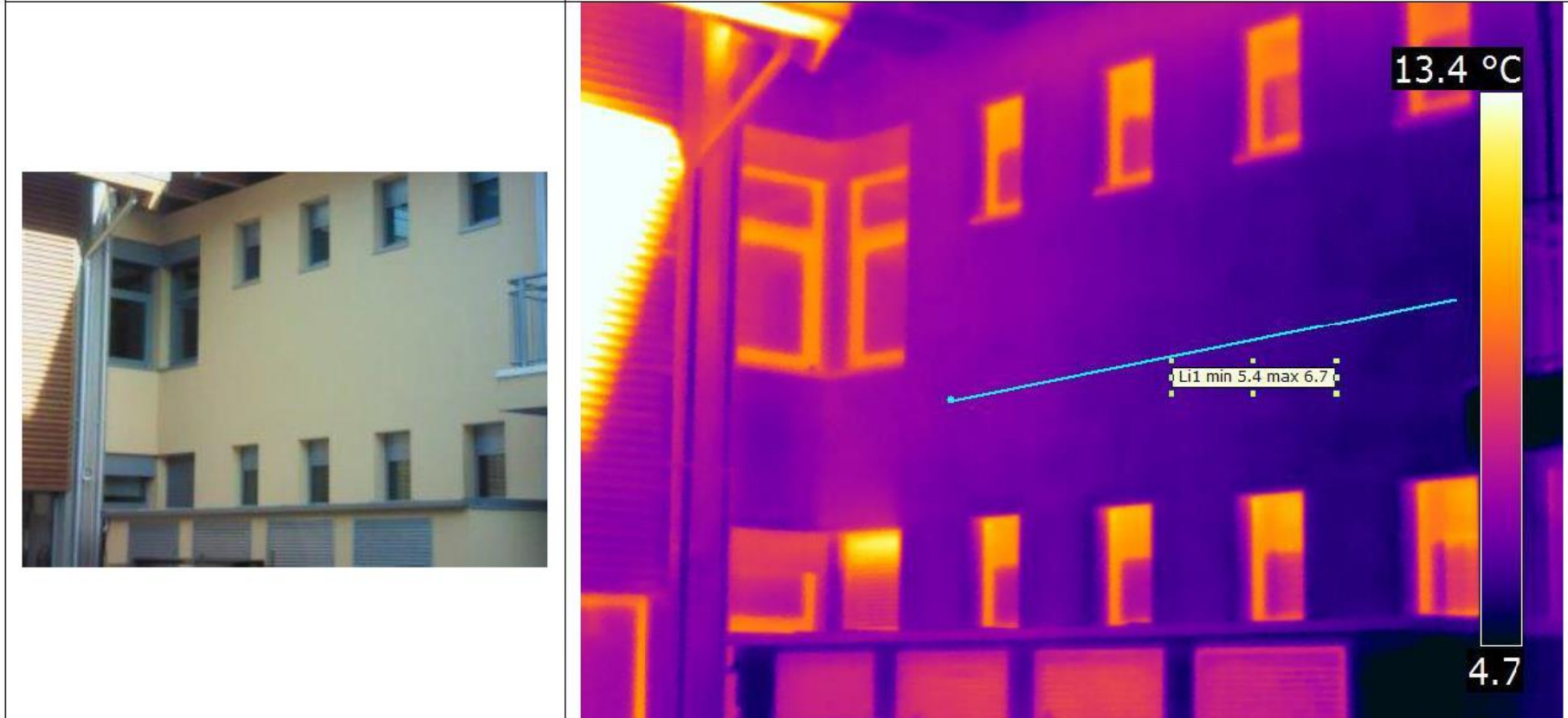
Procedura qualitativa con eccitazione passiva

# IL PONTE TERMICO DI TRAVI E PILASTRI ISOLATI



Procedura qualitativa con eccitazione passiva

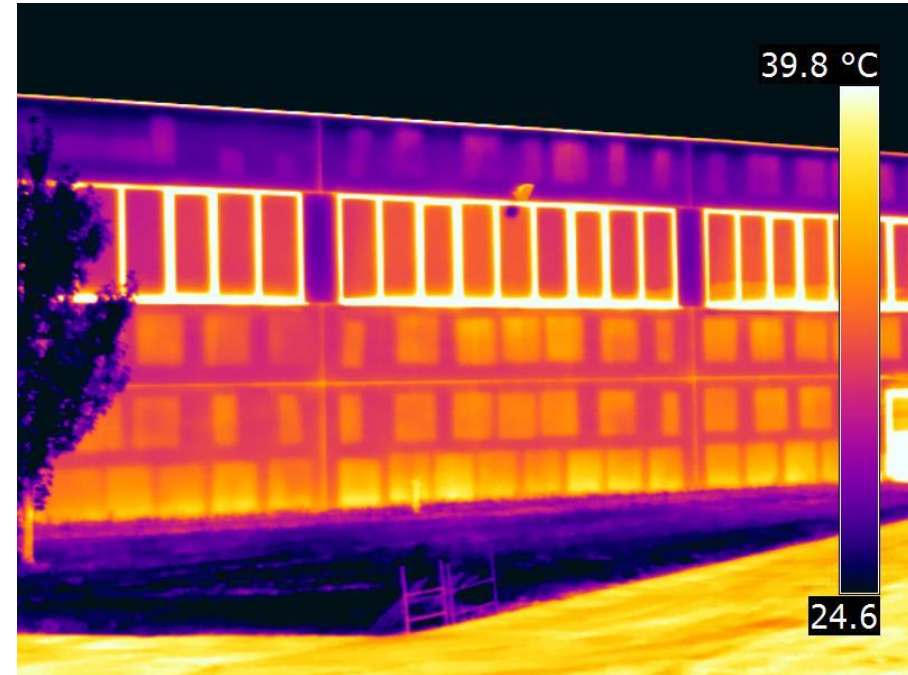
# SISTEMI A CAPPOTTO



Procedura qualitativa con eccitazione passiva



# TRAVI E PILASTRI, PANNELLI

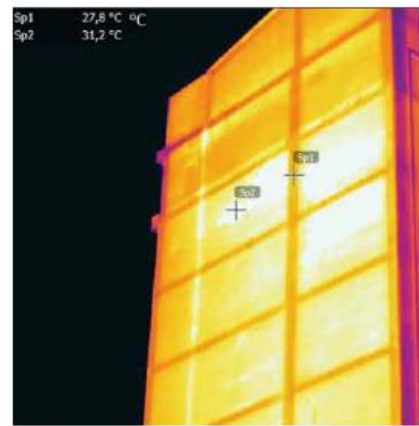


Scuola esistente: laterizio  
alveolato e palestra

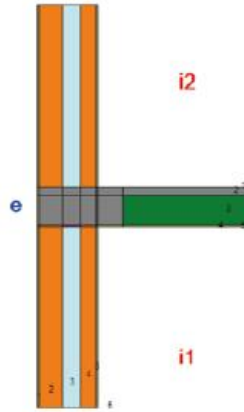


Procedura qualitativa con eccitazione attiva

# EDIFICI ESISTENTI – INDAGINI CON IL SOLE



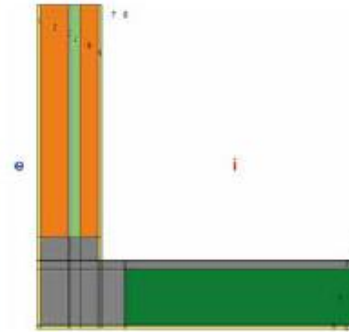
*Facciata di edificio,  $\Delta T = 3.4$  °C  
marzo, esposizione sud-ovest, pomeriggio*



*Ponte termico della trave di bordo  
con muratura in doppio tavolato e  
intercapedine d'aria*



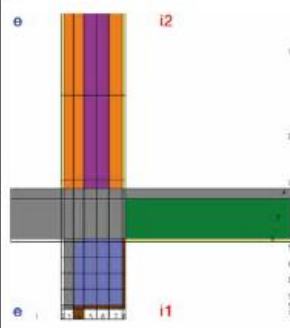
*Facciata di edificio,  $\Delta T = 2.3$  °C  
maggio, esposizione nord-ovest, pomeriggio*



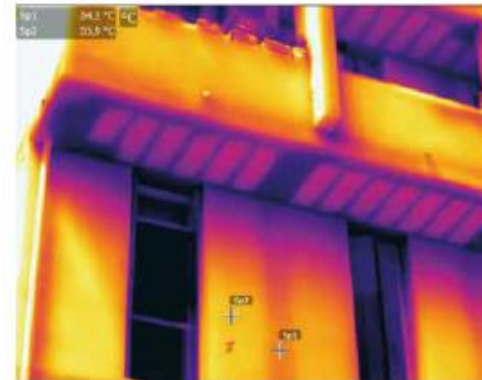
*Ponte termico del solaio in aggetto  
con doppio tavolato e isolante in  
intercapedine*



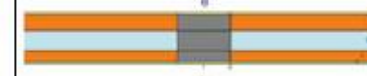
*Facciata di edificio,  $\Delta T = 3.3$  °C  
giugno, esposizione sud, ora di pranzo*



*Ponte termico del balcone con  
muratura in doppio tavolato  
e cassonetto*



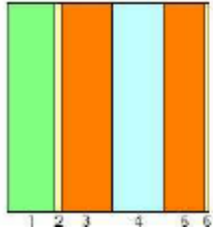
*Facciata di edificio,  $\Delta T = 1.6$  °C  
giugno, esposizione nord-est, pranzo*



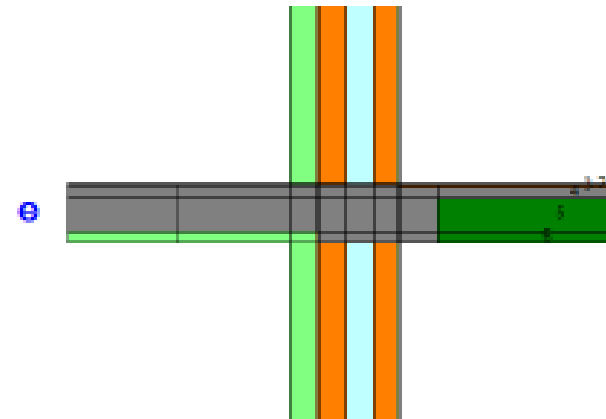
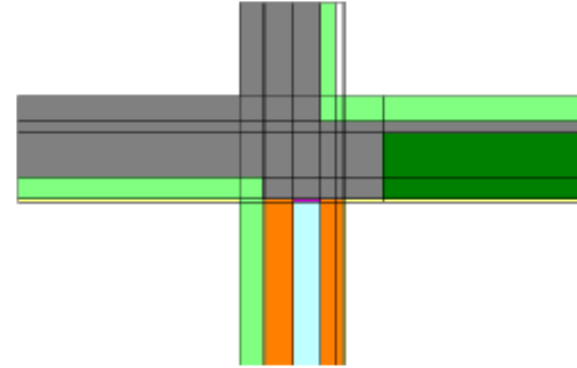
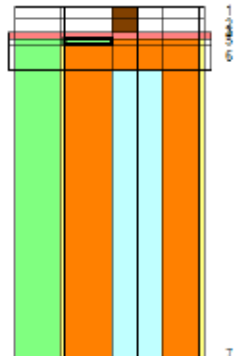
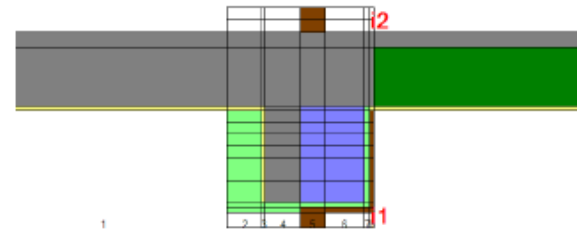
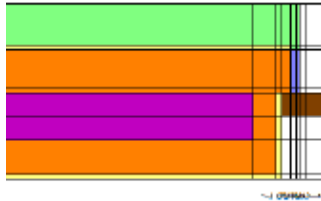
*Ponte termico del pilastro in parete*

Procedura qualitativa con eccitazione attiva

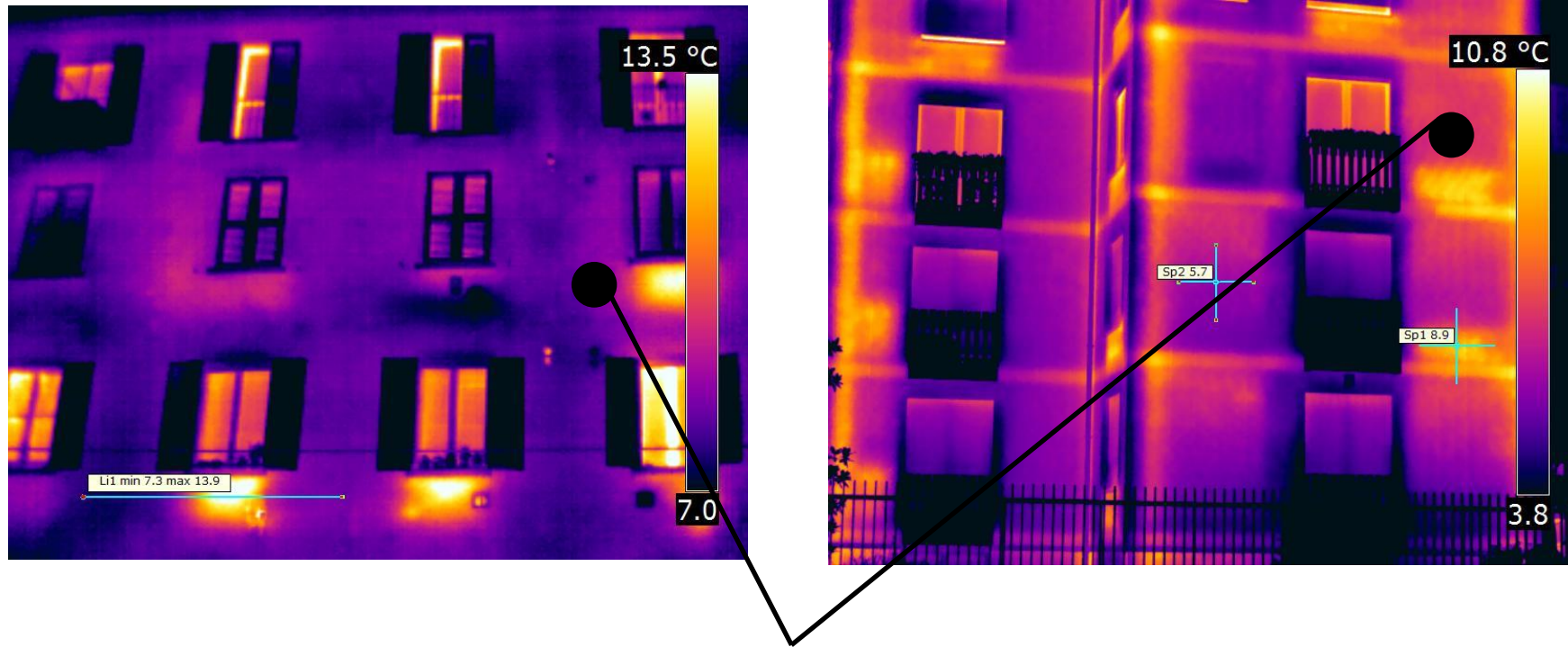
# VALIDATO MODELLO - PROGETTAZIONE



1	ISO	Isolante
2	INT	Cemento, sabbia
3	MUR	Laterizi forati sp. 15 cm.rif.1.1.11
4	INA	Camera non ventilata
5	MUR	Laterizi forati sp. 12 cm.rif.1.1.21
6	INT	Intonaco interno



# PERDITE DI EMISSIONE - MIGLIORAMENTO



Radiatore ad alta temperatura su parete esterna  
non isolata



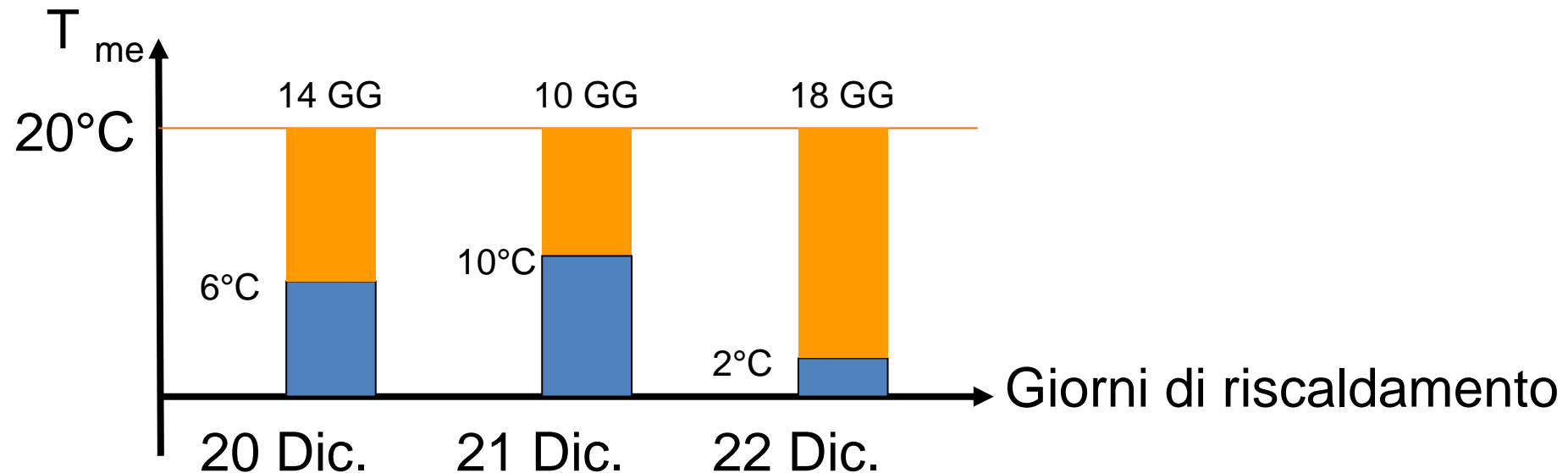
# PERDITE DI DISTRIBUZIONE



Colonne del fluido termovettore

## IL SIGNIFICATO DEI GRADI GIORNO

I gradi giorno rappresentano la sommatoria delle differenze fra temperatura esterna media giornaliera e i 20°C di temperatura di progetto interna, estesa per il periodo di riscaldamento



# CALCOLO STANDARD E VALUTAZIONE CONSUMI

Due variabili: temperatura mensile aria esterna e temperatura dell'ambiente interno

Gradi giorno calcolo predittivo	
Con dati climatici di	UNI 10349: 2016

	Tset point [°C]	Tae [°C]	nr. giorni	Gradi Giorno GG
01-giu				
01-lug				
01-ago				
01-set				
01-ott	20	14,1	16	94
01-nov	20	7,5	30	375
01-dic	20	3,5	31	512
01-gen	20	4	31	496
01-feb	20	7,2	28	361
01-mar	20	10,6	31	291
01-apr	20	13,4	16	106
01-mag				
				2.235

Influenza il fabbisogno di calcolo

Gradi giorno consumi	
Con dati climatici	Milano - Brera 14/15

	Tset point [°C]	Tae [°C]	nr. giorni	Gradi Giorno [°C]
giu-14				
lug-14				
ago-14				
set-14				
ott-14	21	16,5	16	72
nov-14	21	12,1	30	267
dic-14	21	7	31	434
gen-15	21	6,7	31	443
feb-15	21	6,7	28	400
mar-15	21	11,3	31	285
apr-15	21	15,3	16	91
mag-15				
				1.993

Influenza il consumo della stazione 14/15

---

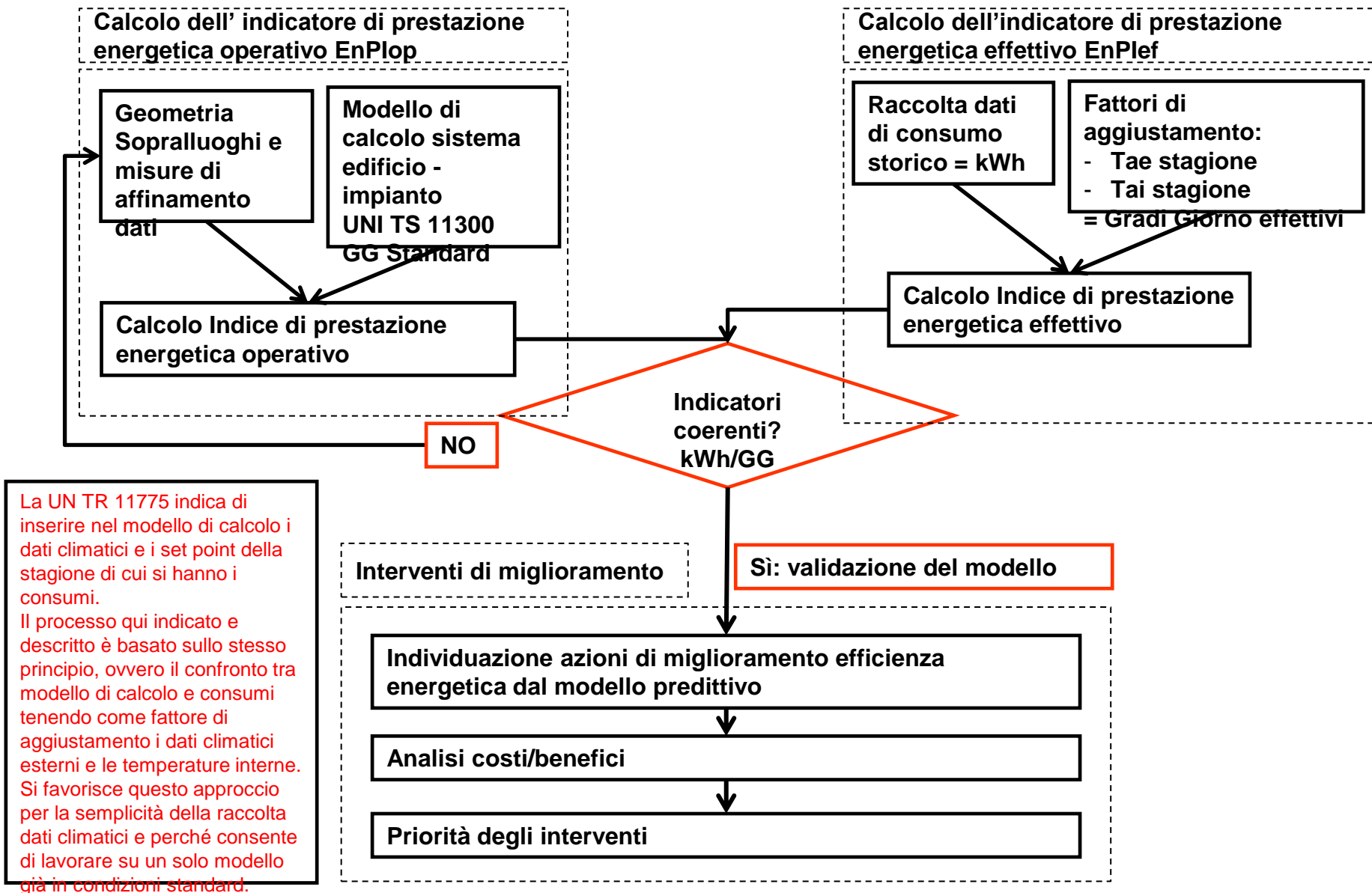
$$-0.05 \leq \frac{C_0 - C_e}{C_e} \leq 0.05$$

$C_0$  = consumi operativi in kWh o Indicatori EnPlop

$C_e$  = consumi effettivi in kWh o Indicatori EnPlef

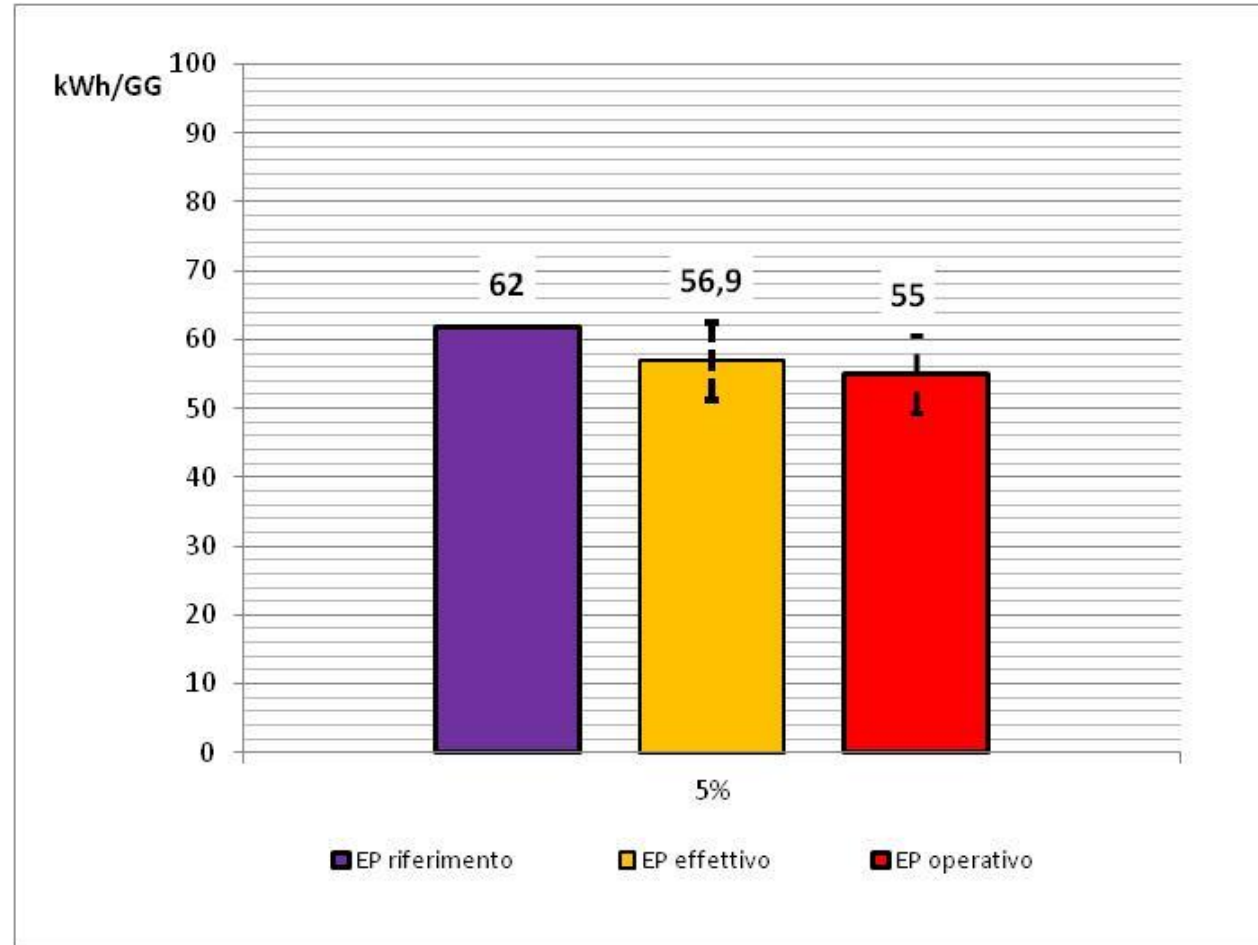
Scostamento che può arrivare al 10% in condizioni in cui la caratterizzazione si basi su dati non certi.

Da ricordare che i software commerciali hanno un incertezza del 5% sui risultati.



La UN TR 11775 indica di inserire nel modello di calcolo i dati climatici e i set point della stagione di cui si hanno i consumi. Il processo qui indicato e descritto è basato sullo stesso principio, ovvero il confronto tra modello di calcolo e consumi tenendo come fattore di aggiustamento i dati climatici esterni e le temperature interne. Si favorisce questo approccio per la semplicità della raccolta dati climatici e perché consente di lavorare su un solo modello già in condizioni standard.

# CONFRONTO INDICI DI PRESTAZIONE



Validazione del modello – errore < 5-10%

## INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO: REQUISITI

- individuazione delle possibilità tecnologiche
- opportunità delle tipologie di intervento: detrazioni fiscali 50, 65, 70...%
- cedibilità credito imposta
- vincoli legislazione ( $U_{media}$ ,  $H'_T...$ )



- requisiti minimi ( $U$ ,  $EP_{H,nd}$  superficie interventi...)
- vincoli su edifici e soggetti ammessi
- tempi



Associazione Nazionale per  
l'Isolamento Termico e acustico

**Grazie per l'attenzione**