

Superbonus risparmio energetico

esempi di intervento

architetto Mario Grimaudo – Esperto in Gestione dell'Energia UNI CEI 11339 – m.grimaudo@bonus-team.it



Seguici



bonus-team.it



[bonus.team.roma](https://www.facebook.com/bonus.team.roma)

Gli interventi agevolati (**trainanti** e **trainati**)*

Isolamento termico

Ecobonus

Fotovoltaico

Accumulo

Colonnine di ricarica

APE 2CI e Sp>25% Sd
Requisiti minimi DM
26/6/2015

Cessione GSE energia
non consumata

Asseverazione del
tecnico abilitato

Sostituzione impianti centralizzati/autonomi

Ecobonus

Fotovoltaico

Accumulo

Colonnine di ricarica

APE 2CI
Requisiti minimi
DM 26/6/2015

Cessione GSE energia
non consumata

Asseverazione del
tecnico abilitato

*Per immobili vincolati dal DLgs 42/2004 o
con impedimenti da REd RUrb RAmb non
esistono interventi trainanti

(non) tutti sanno che...



Seguici



bonus-team.it



[bonus.team.roma](https://www.facebook.com/bonus.team.roma)

Dlgs 48/2020

Art. 2 Modifiche all'articolo 1 del decreto legislativo n. 192 del 2005.

...definendo le strategie nazionali di lungo termine per la ristrutturazione del parco immobiliare nazionale ?

Definizione di "impianto termico": impianto tecnologico fisso destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, o destinato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione, accumulo e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo, eventualmente combinato con impianti di ventilazione. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate;

Nella precedente versione

Non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi di riscaldamento localizzato ad energia radiante; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 5 kW.

ASPETTI TECNICI ED ESEMPI DI INTERVENTO



REQUISITI TECNICI
DEGLI INTERVENTI



ESEMPI DI INTERVENTI
DI ISOLAMENTO
TERMICO



ESEMPI DI INTERVENTI
DI SOSTITUZIONE
IMPIANTISTICA



ESEMPI DI INTERVENTI
IN EDIFICI
UNIFAMILIARI



attività preliminari:

informativa del soggetto certificatore

incarico del soggetto certificatore

procedura di attestazione della prestazione energetica:

determinazione della prestazione energetica:

- esecuzione di un rilievo in situ
- reperimento e scelta dei dati di ingresso
- applicazione del corretto metodo di calcolo
- espressione degli indici di prestazione energetica in termini di energia primaria

classificazione dell'edificio

individuazione degli interventi di miglioramento


dell'efficienza energetica

asseverazione dell'attestato di prestazione

energetica ante operam

TABELLA 3 (LGN15)
Scala di classificazione

	Classe A4	$\leq 0,40 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,40 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe A3	$\leq 0,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe A2	$\leq 0,80 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,80 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe A1	$\leq 1,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe B	$\leq 1,20 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,20 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe C	$\leq 1,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe D	$\leq 2,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$2,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe E	$\leq 2,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$2,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe F	$\leq 3,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
	Classe G	$> 3,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$



Salto di
2 Classi
APE CONVENZIONALE
APE DLgs 192/05

D.M. 26 giugno 2015 LINEE GUIDA
NAZIONALI

Procedura di valutazione

Intervento DM 26/6/15	Involucro	Impianto
RE – Verifica parziale	$S < 25\%$	SI/NO
RI 2 – Verifica parziale	$S > 25\%$	NO
RI 2 – Verifica parziale	$25\% < S < 50\%$	SI
RI1 – Verifica globale	$> 50\%$	SI

Definizione degli
interventi di
efficientamento

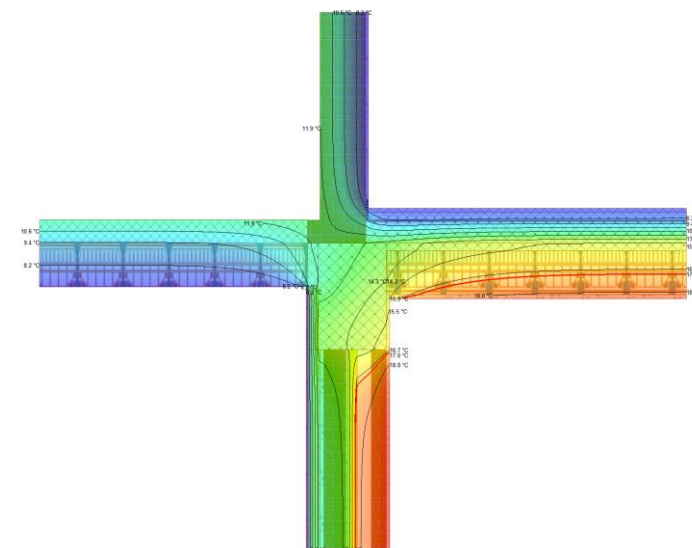
Requisiti tecnici degli interventi Isolamento termico

**Percentuale di
intervento
superiore al 25%**

INTERVENTO - RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI II LIVELLO

D.M. 26 giugno 2015 Requisiti minimi

- **Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione**
- **Limiti di trasmittanza di ciascuna struttura**



Limiti superbonus

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	$\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B	$\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C	$\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D	$\leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E	$\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F	$\leq 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$
ii. Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	$\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B	$\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C	$\leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D	$\leq 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E	$\leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F	$\leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	$\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B	$\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C	$\leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D	$\leq 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E	$\leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F	$\leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
iv. Sostituzione di finestre comprensive di infissi (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 10077-1)	Zona climatica A	$\leq 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B	$\leq 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C	$\leq 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D	$\leq 1,67 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E	$\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F	$\leq 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

D.M 11 marzo 2008 e D.M. 26 gennaio 2010

Trasmittanza termica delle strutture che compongono l'involucro - Limiti per accedere alle detrazioni

DM 26/1/10	Valori di trasmittanza U da verificare dal 1/01/2010 (in $\text{W/m}^2\text{K}$)			
Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Finestre comprensive di infissi **
		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

-20%

Requisiti tecnici degli interventi Impianti di climatizzazione

INTERVENTO – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

D.M. 26 giugno 2015 Requisiti minimi – estratto esemplificativo

- **Sostituzione generatore di calore con caldaia a condensazione**
 - **Verifica del rendimento termico utile**
 - **Diagnosi energetica per $P_n > 100$ kW**
 - **Rendimento superiore al limite di cui al DM 26/6/2015**
 - **Rendimento** maggiore o uguale a $93 + 2 \log(P_n)$, e scheda prodotto del dispositivo di controllo della temperatura che deve appartenere alle classi V, VI oppure VIII della Comunicazione della Commissione 2014/C 207/02;
- **Sostituzione generatore di calore con PDC**
 - **COP e EER superiori ai valori limite di cui al DM 6 agosto 2009**
 - **COP e ERR superiori ai valori limite Allegato E Superbonus**



PREVENTIVO

RILIEVI e STUDI DI FATTIBILITA'

PROGETTAZIONE

CAPITOLATI COMPUTI QTE

LAVORI

0.95

20

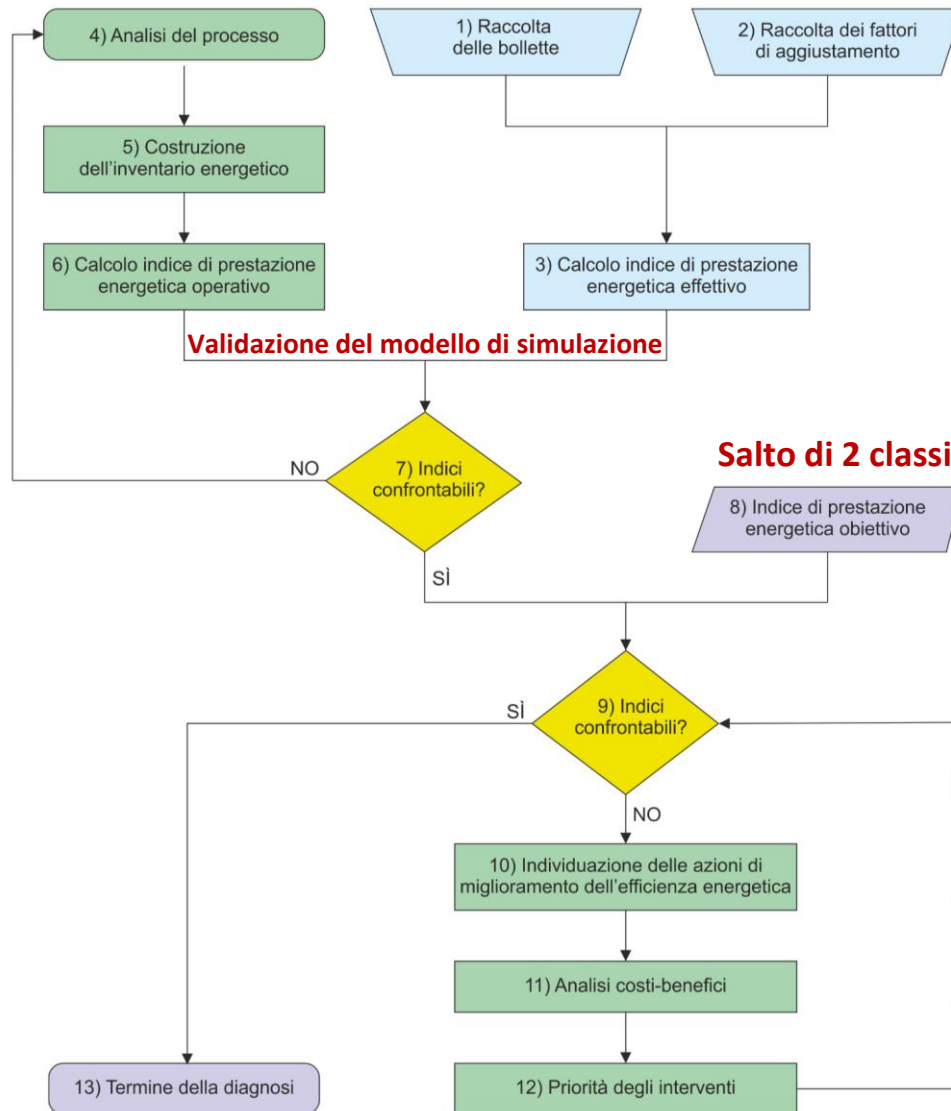
82

20

0

Tra gli strumenti utili e necessari per la caratterizzazione energetica di un edificio possiamo annoverare i seguenti:

1. Fotocamera a raggi infrarossi per la Termografia;
2. Attrezzatura di Blower Door test;
3. Termoflussimetro;
4. Termoigrometro;
5. Endoscopio a fibre ottiche;
6. Distanziometro laser;
7. Spessivetro;



Processo di valutazione energetica

Norme di riferimento
DM 26 giugno 2015
UNI/TS 11300

Input iniziali

Caratterizzazione del sistema: acquisizione dei dati climatici e di localizzazione dell'edificio, profilo di utilizzo e carichi energetici

Definizione delle condizioni di comfort richieste

Caratterizzazione dell'involucro edilizio

Analisi e caratterizzazione dei sistemi impiantistici

Le utenze elettriche e la produzione da fonti rinnovabili

Input iniziali

Si inizia a definire condizioni e dati di input ai calcoli

Definizione dei confini dell'insieme degli ambienti climatizzati e non climatizzati dell'edificio

Definizione dei confini delle diverse zone di calcolo

Definizione delle condizioni interne e dei dati di ingresso relativi al clima esterno

Si prosegue poi alla fase di modellazione

Interventi di risparmio energetico

EDIFICIO	ASSENZA DI ISOLAMENTO O ISOLAMENTO INSUFFICIENTE	ISOLAMENTO DELLE SUPERFICI OPACHE
	INFISSI A VETRO SINGOLO	SOSTITUZIONE DEGLI INFISSI O DEI SOLI COMPONENTI VETRATI
	ESPOSIZIONE SOLARE SFAVOREVOLE ALLA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	UTILIZZO DI SCHERMATURE
	ELEVATA ALTEZZA DEI LOCALI CLIMATIZZATI	UTILIZZO DI CONTROSOFFITTATURE

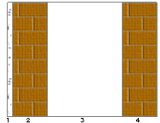
IMPIANTI	IMPIANTO TERMICO	RIVESTIMENTO ISOLANTE INSUFFICIENTE PER TUBAZIONI E COLLETTORI	RINFORZO O RIFACIMENTO DEL SISTEMA ISOLANTE
		ECESSIVA TEMPERATURA DEI PRODOTTI DI COMBUSTIONE AL CAMINO	ADOZIONE DI SISTEMI DI RECUPERO DEL CALORE SENSIBILE DEI FUMI
		IMPIANTO DI COMBUSTIONE SOVRADIMENSIONATO RISPETTO ALLA POTENZA DEL GENERATORE	SOSTITUZIONE DEI BRUCIATORI POCO EFFICIENTI
		RENDIMENTO TERMICO RIDOTTO	SOSTITUZIONE DEL COMBUSTIBILE
		GENERATORI IN NUMERO LIMITATO E DI POTENZA SOVRADIMENSIONATA	SOSTITUZIONE GENERATORI PER NUMERO, TIPO, POTENZA, RENDIMENTO
	ACS	ASSENZA DI UN SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA DELLA TEMP. DI MANDATA DELL'ACS O INADEGUATA TARATURA DELLO STESSO	ADOZIONE DI EFFICIENTI SISTEMI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA DELLA TEMPERATURA DI MANDATA
		INSUFFICIENTE ISOLAMENTO DEL SERBATOIO E DELLE TUBAZIONI	REVISIONE DELL'ISOLAMENTO DEL SERBATOIO E DELLE TUBAZIONI
		INSUFFICIENTE CAPACITÀ DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	INSTALLAZIONE DI UN ALTRO SERBATOIO DI ACCUMULO
	DISTRIBUZIONE	INSUFFICIENTE RIVESTIMENTO ISOLANTE	REVISIONE DEL RIVESTIMENTO ISOLANTE DI TUTTE LE RETI
	SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO	INSUFFICIENTE CONTROLLO A LIVELLO LOCALE	ADOZIONE DI DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE SUI CORPI SCALDANTI (Sensori di controllo, Valvole termostatiche, Controller sui ventilatori) ADOZIONE DI DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE SULLA DISTRIBUZIONE (Valvole a due vie, Valvole a tre vie
		INSUFFICIENTE CONTROLLO E REGOLAZIONE A LIVELLO DI CENTRALE TERMICA	ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE SUI GRUPPI DI GENERAZIONE E DISTRIBUZIONE IN CENTRALE TERMICA (Controlli " in Cascata" dei generatori, Sonde climatiche, Sistemi a Inverter, Pompe di circolazione a giri variabili)
	CONDIZIONAMENTO	DISSIPAZIONE DI UN'ECESSIVA QUANTITÀ DI ENERGIA TERMICA CON L'ESTRAZIONE DELL'ARIA	INSTALLAZIONE DI SISTEMI DI RECUPERO ARIA-ARIA PER IL RIUTILIZZO DELL'ENERGIA TERMICA PERDUTA CON L'ARIA ESPULSA
		FUNZIONAMENTO AL MASSIMO CARICO ANCHE IN ORARI DI MANCATA UTILIZZAZIONE DEI LOCALI	APPLICAZIONE DI TIMER E DI MOTORI A DOPPIA POLARITÀ PER IL COMANDO DEI VENTILATORI NELLE ZONE A OCCUPAZIONE PREVEDIBILE
		SQUILIBRIO TRA CONDIZIONI AMBIENTE RAGGIUNTE IN ZONE SERVITE DALLO STESSO CIRCUITO	ZONIZZAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DEI CIRCUITI CHE SERVONO AREE CON CARATTERISTICHE DIVERSE

Riepilogo

10 domande utili a cui dare risposta...

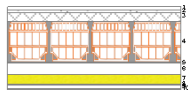
1. La soluzione è adeguata per l'involucro?
2. La soluzione impiantistica è appropriata al caso specifico?
3. Ci sono finestre di opportunità?
4. I costi di realizzazione e di gestione del nuovo impianto sono più bassi?
5. Si rispettano i vincoli paesaggistici, ambientali, architettonici, archeologici ecc.?
6. Si rispettano i limiti di cui al Decreto Superbonus?
7. Si rispettano i limiti di cui al DM 26/6/2015?
8. Si rispettano i limiti di cui al DLgs 28/2011?
9. Quali sono i rischi derivanti dall'intervento?
10. Quali sono i tempi di progettazione e realizzazione?

Dati struttura



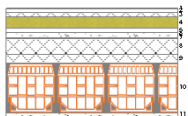
Num	Descrizione	Spessore [mm]	Cond. [W/mK]
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.700
2	Muratura in laterizio pareti interne (μm. 0.5%)	100.00	0.360
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm³/m	215.00	1.194
4	Muratura in laterizio pareti esterne (μm. 1.5%)	100.00	0.990

Dati struttura



Num	Descrizione	Spessore [mm]	Cond. [W/mK]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15.00	1.300
2	Malta di calce o di calce e cemento	10.00	0.900
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40.00	1.490
4	Blocco da solaio	180.00	0.600
5	Intonaco di cemento e sabbia	1.00	1.000

Dati struttura



Num	Descrizione	Spessore [mm]	Cond. [W/mK]
1	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	5.00	0.170
2	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15.00	1.300
3	C.i.s. in genere	20.00	0.650
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle	50.00	0.034
5	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20.00	1.300

Tipo di vetro singolo doppio triplo

Spessore mm

λ vetro W/mK



Resistenza intercapedine vetri m²K/W



Esempi di
interventi
Edificio
condominiale





Esempi di
interventi
sull'involucro

Valutazione salto di classe energetica

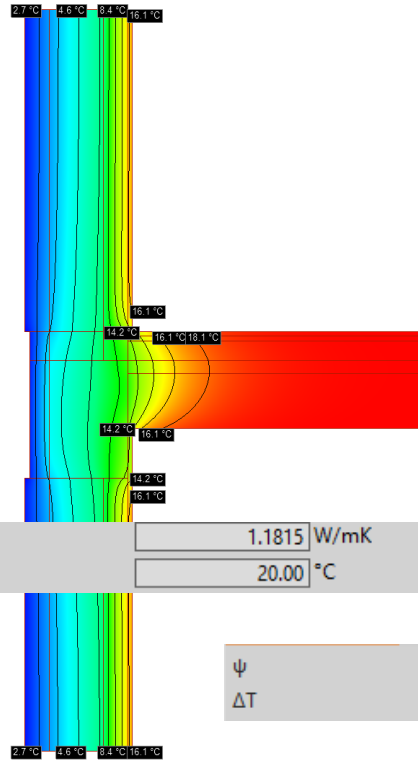
Descrizione scenario	ROMA			BOLZANO			PALERMO		
	classe energetica media ponderata			classe energetica media ponderata			classe energetica media ponderata		
	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso
Coibentazione intercapedine parete a cassetta, correzione ponti termici	E	C	2	E	C	2	C	B	1

Influenza dei ponti termici

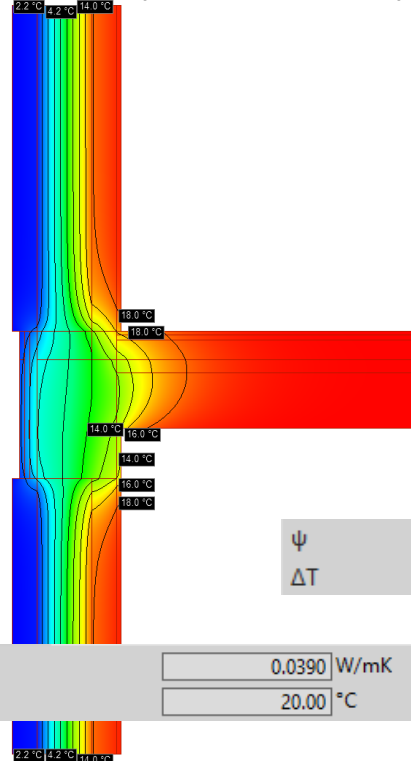
U diversa da Um

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{\text{lorda}}) + (\Psi \cdot L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \text{xxx W/m}^2\text{K}$$

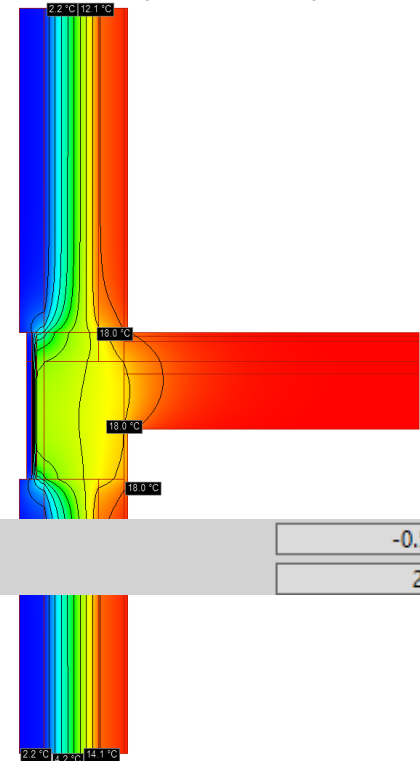
PT – AO

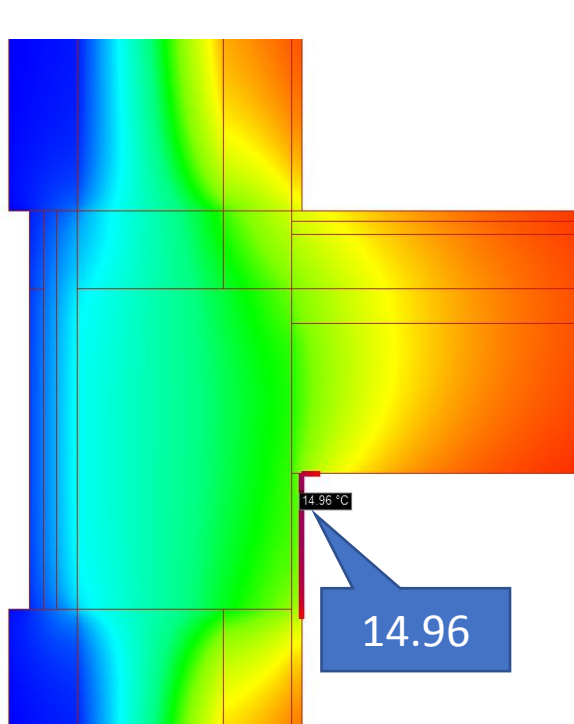


PT – PO (non corretto)

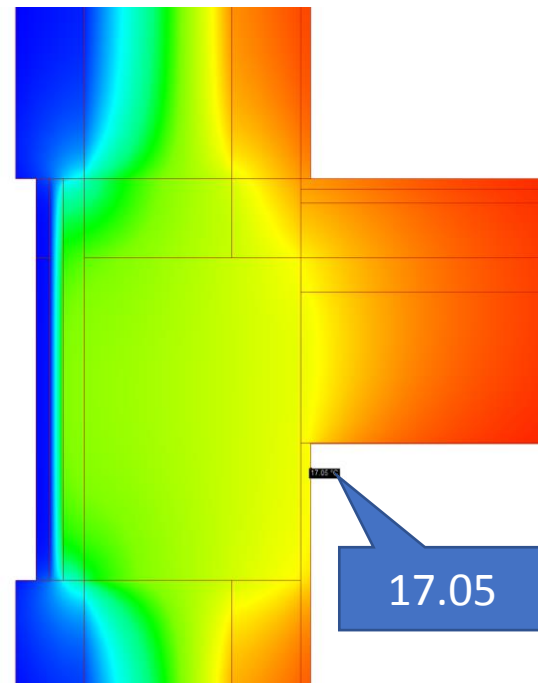
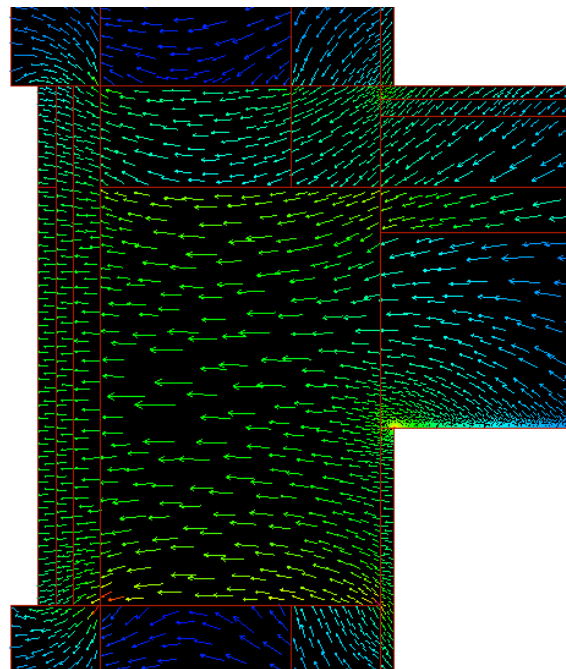


PT – PO (corretto)

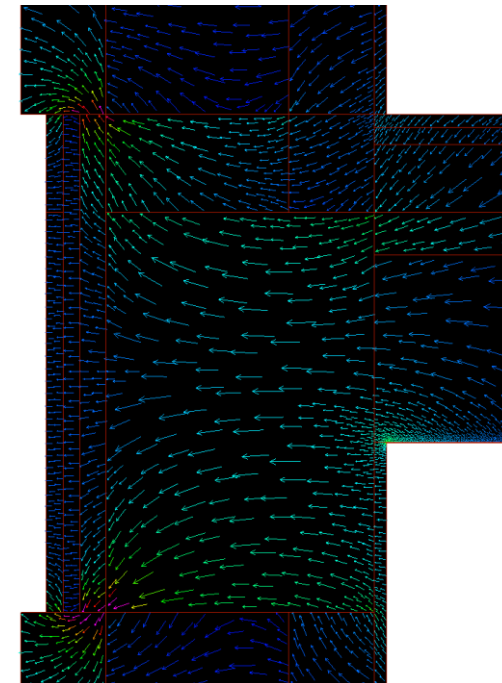




PT – PO (non corretto)



PT – PO (corretto)



Verifica formazione di muffe



Esempi di
interventi di
sostituzione
impiantistica

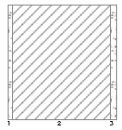
Valutazione salto di classe energetica

Descrizione scenario	ROMA			BOLZANO			PALERMO		
	classe energetica media ponderata			classe energetica media ponderata			classe energetica media ponderata		
	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso
Installazione sistema di generazione ibrido pompa di calore e caldaia a condensazione	E	D	1	E	E	0	C	B	1

Nota: migliorano le classi energetiche ma crescono le spese di riscaldamento!


Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioramento	Variazione %	
Spesa annua per riscaldamento	Sh	€/anno	31791.98	41795.95	-10003.97	-31.5	↑

Dati struttura




Num	Descrizione	Spessore [mm]	Cond. [W/mK]
1	Intonaco di gesso e sabbia	15.00	0.800
2	Tufo	280.00	1.700
3	Intonaco di cemento e sabbia	20.00	1.000

Dati struttura



Num	Descrizione	Spessore [mm]	Cond. [W/mK]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.300
2	Sottofondo di cemento magro	50.00	0.900
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40.00	1.260
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40.00	2.150
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180.00	0.660

Dati struttura

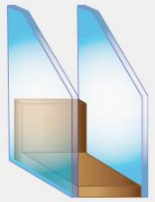


Num	Descrizione	Spessore [mm]	Cond. [W/mK]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10.00	1.300
2	Sottofondo di cemento magro	20.00	0.900
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50.00	1.490
4	Barriera vapore in bitume feltro / foglio	8.00	0.230
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40.00	1.910

Tipo di vetro singolo doppio triplo

Spessore mm

λ vetro W/mK

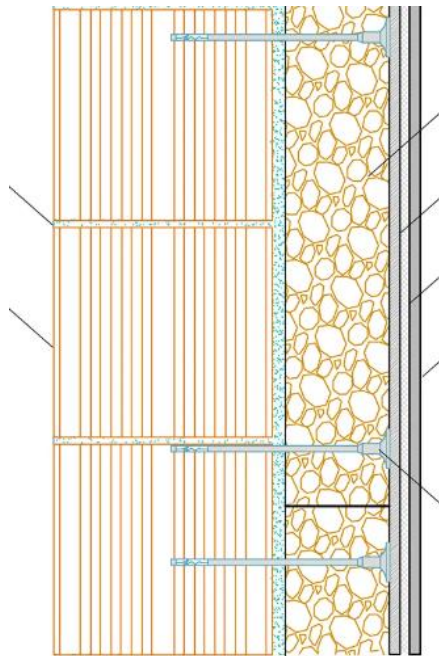


Resistenza intercapedine vetri m²·K/W



Esempi di
interventi
Edificio
unifamiliare





Tipologia di intervento: INVOLUCRO EDILIZIO

Realizzazione del sistema di coibentazione su superfici verticali – pareti verticali

Isolamento termico a cappotto di pareti esterne ed interne già preparate, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante fissati con malta adesiva specifica e tassellature, completo di intonaco sottile, armato con speciale tessuto in fibra di vetro, escluse tinteggiature. Impiegando elementi isolanti in pannelli in lana di roccia

Conducibilità termica = 0,040 W/mK spessore isolante 12 cm

Realizzazione del sistema di coibentazione su superfici orizzontali – intradosso solaio di calpestio

Isolamento termico di solaio esistente verso vespaio areato previa demolizione della pavimentazione e del massetto esistente. L'intervento migliorativo prevede, previa verifica delle necessarie quote, la posa in opera di pannello isolante in XPS ad alta densità

Conducibilità termica = 0,033 W/mK spessore isolante 10 cm

Realizzazione del sistema di coibentazione su superfici orizzontali – estradosso solaio di calpestio

Isolamento termico di solaio esistente. L'intervento migliorativo prevede, la posa in opera di pannello isolante in XPS ad alta densità

Conducibilità termica = 0,033 W/mK spessore isolante 12 cm

Sostituzione serramenti

Posa in opera di nuovi serramenti con elevate caratteristiche di tenuta all'aria: isolamento acustico > 40 dB, trasmittanza termica media $U_d=1.3$ W/m²K, permeabilità all'aria classe 4, permeabilità all'acqua classe 6A, resistenza al carico del vento classe C4 sostituiscono i serramenti e cassonetti esistenti che, seppur con prestazioni medie, non garantiscono oggi la corretta tenuta all'aria e all'acqua.



Esempi di
interventi
sull'involucro

Valutazione salto di classe energetica

Descrizione scenario	ROMA			BOLZANO			PALERMO		
	classe energetica media ponderata			classe energetica media ponderata			classe energetica media ponderata		
	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso	stato ante opera	stato post opera	Miglioramento atteso
Isolamento involucro edilizio	G	A1	6	G	C	4	F	A2	6

Nota: intervento dimensionato per sfruttare tutta la detrazione fiscale

Superbonus risparmio energetico

per ricevere aggiornamenti o informazioni tecniche personalizzate scrivici!

architetto Mario Grimaudo – Esperto in Gestione dell’Energia - m.grimaudo@bonus-team.it



Seguici



bonus-team.it



[bonus.team.roma](https://www.facebook.com/bonus.team.roma)