

Evoluzione normativa in materia di rendimento energetico e Certificazione energetica degli edifici



ANIT
*Associazione Nazionale
per l'Isolamento
Termico e acustico*

www.anit.it

Chi è ANIT?

Associazione **N**azionale
per l'**I**solamento **T**ermico e acustico

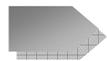


www.anit.it

Chi è ANIT?



88 aziende produttrici di materiali isolanti e sistemi
1100 professionisti e studi professionali su tutto il territorio nazionale
87 Soci Onorari (Enti Pubblici, Comuni, Province e Università)



OBIETTIVI:

- Contribuire alla normativa tecnica e regolamentare
- Sensibilizzare sui temi dell'isolamento termico, del risparmio energetico, del comfort acustico
- Organizzare convegni informativi e corsi di aggiornamento

Chi è ANIT?



Strumenti per i soci:

**Software di calcolo per analisi energetiche e acustiche
Assistenza/consulenza tecnica + Documentazione**



Dal sito per tutti:

**Informazione sulle novità normative/legislative
Pubblicazioni gratuite di sintesi e spiegazione**

SOMMARIO PRESENTAZIONE

- 1**  **Evoluzione legislativa e normativa**
Analisi del DLgs 311 : descrizioni dei contenuti, ambito di applicazione e definizioni
- 2**  **Aspetti pratici: quali prescrizioni rispettare e un esempio**
- 3**  **La certificazione energetica**
- 4**  **Anticipazioni sulle linee guida nazionali**

1/4

**EVOLUZIONE
LEGISLATIVA E NORMATIVA:
contenuti e aspetti pratici del DLgs311**

IL PROBLEMA ENERGETICO-AMBIENTALE



Dicembre 1997

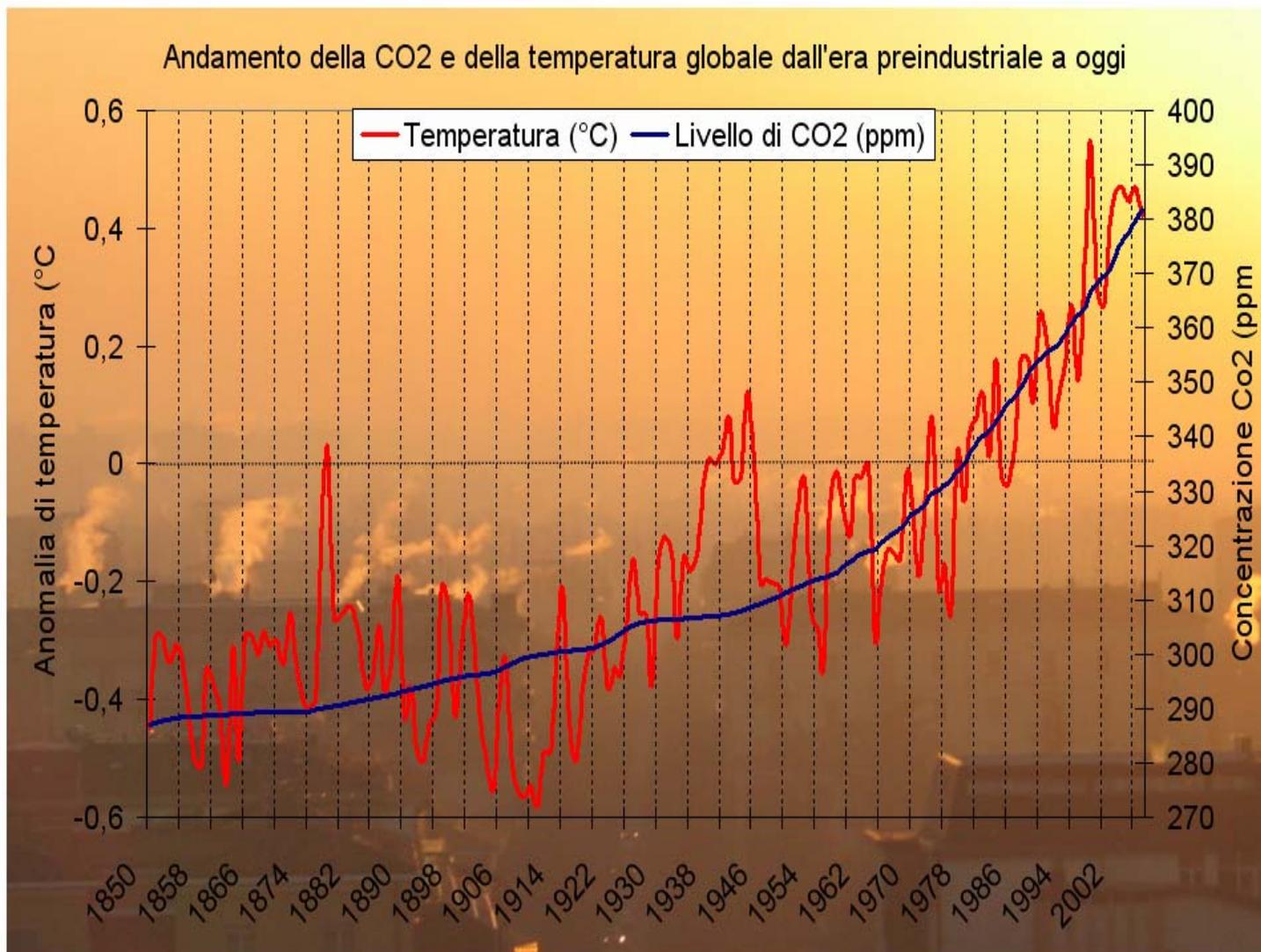
**160 PAESI SOTTOSCRIVONO IL
PROTOCOLLO DI KYOTO (approvato nel 2005)**

**Unire gli sforzi per far fronte ai cambiamenti
climatici**

Impegno:

- **Per la promozione dell'efficienza energetica**
- **Per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e delle tecnologie innovative**
- **Per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti**
- **Per l'estensione delle foreste e per un'agricoltura sostenibile**

IL PROBLEMA ENERGETICO-AMBIENTALE



Fonte: Luca Lombroso - Convegno CasaKyoto®

IL PROBLEMA ENERGETICO-AMBIENTALE

Prova effettiva del riscaldamento del pianeta



18th
Century

1900

1950

1970

1980

1990

2006

Fonte: Luca Lombroso - Convegno CasaKyoto®



IL PROBLEMA ENERGETICO-AMBIENTALE



Dicembre 2002

DIRETTIVA 2002/91/CE Rendimento energetico edifici



Dare una risposta al problema dei consumi legati per il 30% al settore edilizio

Ricetta:

- **Definizione di una metodologia di calcolo integrata**
- **Applicazione di requisiti minimi per le nuove costruz. e ristrutturaz.**
- **Certificazione energetica degli edifici**
- **Ispezioni periodiche agli impianti**

IL PROBLEMA ENERGETICO-AMBIENTALE



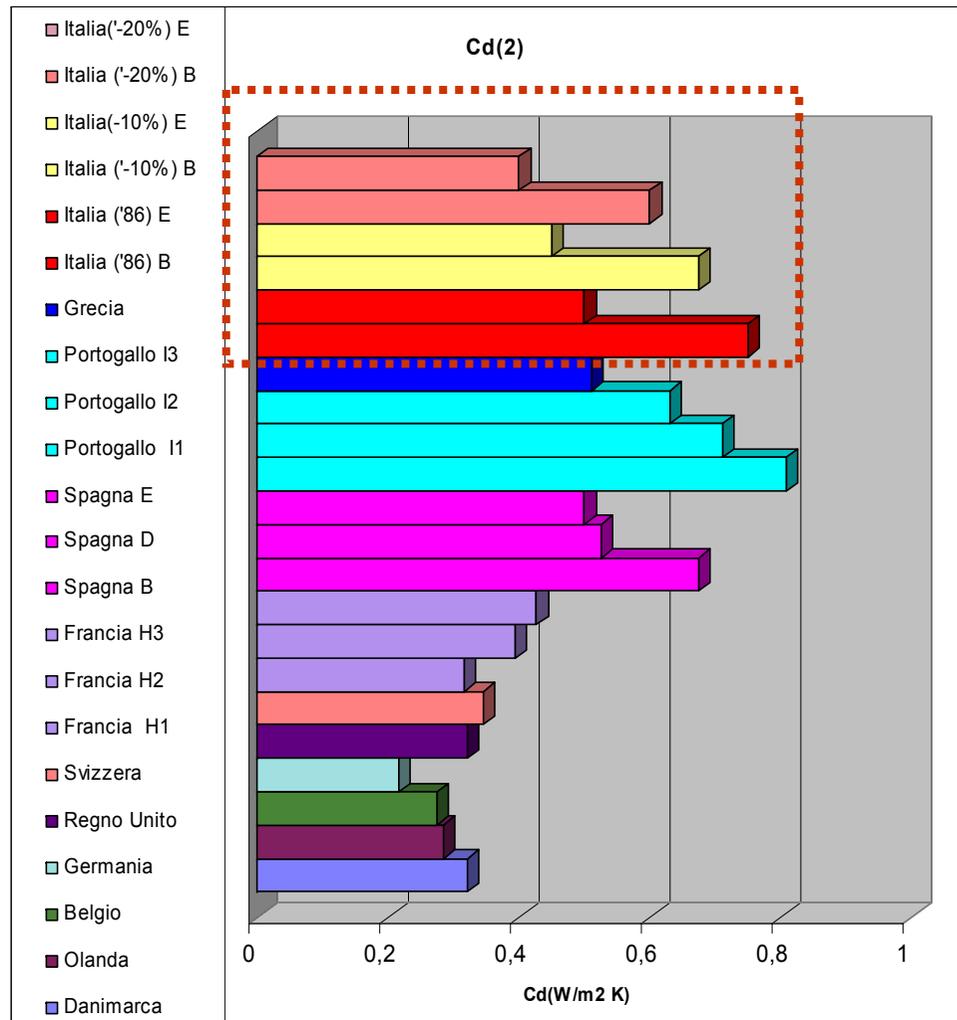
Confronto Legislazioni europee sul rendimento energetico in edilizia

1- Uvalues- limite

Nazioni	U-roof	U-wall	U-window	U-floor
Danimarca	0,2	0,35	2,9	0,3
Olanda	0,28	0,33	1,8	0,33
Germania	0,2	0,5	1,8	0,35
Regno Unito	0,2	0,45	3	0,35
Svizzera	0,3	0,4	3	0,4
Francia H1	0,25	0,6	2,25	0,4
H2	0,25	0,6	2,45	0,4
H3	0,25	0,6	2,45	0,45
Portogallo I1	1,1	1,4	4,2	1,1
I2	0,85	1,2	4,2	0,85
I3	0,75	0,95	4,2	0,75
Grecia	0,46	0,7	4,2	0,46

U-wall (DLgs311/06)-E= 0,46 W/m²K

2- Livello di isolamento



INQUADRAMENTO LEGISLATIVO



Dicembre 2002

DIRETTIVA 2002/91/CE Rendimento energetico edifici



8 Ottobre 2005

DLgs 192 – Recepimento Direttiva 02/91/CE



2 Febbraio 2007

DLgs 311 – Disposizioni correttive ed integrative al DLgs 192

...ancora da emanare

Decreti attuativi e recepimenti regionali

CLAUSULA DI CEDEVOLEZZA (Art.17)

Le norme del DLgs e i futuri decreti attuativi si applicano per le Regioni e le Province finché non abbiano provveduto al recepimento della direttiva.

(Il settore Energia è delegato alle Regioni – Legge Bassanini)



Provincia di Bolzano
Lombardia
Liguria
Piemonte
Emilia Romagna

Regolamenti
autonomi nel
rispetto dei vincoli
nazionali

SCHEMA TEMPORALE DELL'ENTRATA IN VIGORE

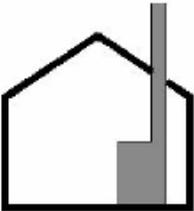
	Da:	A:
LEGGE 10/91 e decreti attuativi	1991	16 agosto 2005
LEGGE 10/91 + DM 178/2005	17 agosto 2005	7 ottobre 2005
DLgs 192/2005	8 ottobre 2005	1 febbraio 2007
DLgs 311/2007 (limiti I)	2 febbraio 2007	31 dicembre 2007
DLgs 311/2007 (limiti II)	1 gennaio 2008	31 dicembre 2009
DLgs 311/2007 (limiti III)	1 gennaio 2010	-

Le date sono riferite al giorno in cui è stato **richiesto** il permesso di costruire o la denuncia di inizio attività

ESCLUSIONI

- Edifici di notevole interesse pubblico solo **nei casi in cui le modifiche apportano alterazioni inaccettabili dal punto di vista artistico e storico**
- Edifici industriali, artigianali e agricoli a riscaldati solo da processi per le proprie esigenze produttive
- Fabbricati isolato con $S_u < 50 \text{ m}^2$
- Impianti installati ai fini del processo produttivo

CASISTICA DEGLI INTERVENTI

 <p>edifici di nuova costruzione e impianti in essi contenuti</p>	 <p>ampliamenti con un volume > 20% del volume dell'edificio stesso</p>
 <p>nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti</p>	 <p>ristrutturazioni integrali degli elementi d'involucro e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con superficie utile > 1000 m²</p>
 <p>sostituzione di generatori di calore</p>	 <p>ristrutturazioni totali o parziali e manutenzioni straordinarie dell'involucro per tutti i casi diversi dai due sopra descritti</p>

PRESCRIZIONI DA RISPETTARE



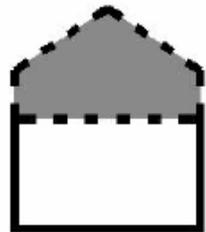
1. Calcolo indice di prestazione energetica
E_{Pi} e verifica

2. Calcolo del rendimento stagionale
 $\eta_g > (65 + 3 \log P_n)\%$,
con $P_n > 1000 \text{ kW}$ valore min 74%

3. I valori di **trasmissione U** delle strutture
opache e trasparenti non devono superare
del 30% i valori limiti delle tabelle allegato C

PRESCRIZIONI DA RISPETTARE

EMILIA ROMAGNA



1. Calcolo indice di prestazione energetica **E_{Pi}** e verifica (limiti 2010- DLgs 311+ ACS)

2. Calcolo del rendimento stagionale
 $\eta_g > (75 + 3 \log P_n)\%$,
con $P_n > 1000 \text{ kW}$ valore min 84%

3. I valori di **trasmissione U** delle strutture opache e trasparenti non devono superare del 30% i valori limiti delle tabelle allegato C

PRESCRIZIONI DA RISPETTARE

In alternativa se
sup trasparente/superficie utile < 0.18



1. **Verifica delle trasmittanze limite**
2. **Verifiche sull'efficienza dell'impianto:**
 - **Rendimento termico utile minimo (a carico pari al 100% di Pn)**
 - **T media fluido media < 60°C**
 - **Centralina termoregolazione per alloggio e sistemi modulanti in ogni ambiente**

**Viene attribuito un fabbisogno
convenzionale**

PRESCRIZIONI DA RISPETTARE



Verifica delle trasmittanze limite U

(Trasmittanze limite opache verticali: tutte le categorie di edifici

Trasmittanze opache orizzontali e chiusure trasparenti: *esclusa la categoria E8*)

Solo sulle strutture oggetto di intervento

LIMITI DA TABELLA (Allegato C)

Limiti sul Fabbisogno

Per edifici residenziali in kWh/m² anno

Per gli altri edifici in kWh/m³ anno

Limiti sempre più severi: 2006 2008 2010

E.R.

Limiti sulle Trasmittanze U

Strutture opache verticali

Coperture - Pavimenti

Vetri - Serramenti

Limiti sempre più severi: 2006 2008 2010

E.R.

LIMITE SUL FABBISOGNO PER EDIFICI RESIDENZIALI

EP _i limite dal 1 gennaio 2010 (valori in kWh/m ² anno)										
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	< 600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	> 3000 GG
≤ 0.2	8.5	8.5	12.8	12.8	21.3	21.3	34	34	46.8	46.8
≥ 0.9	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116

fabbisogno annuo energia primaria invernale per m³ volume lordo: kWh/m² anno

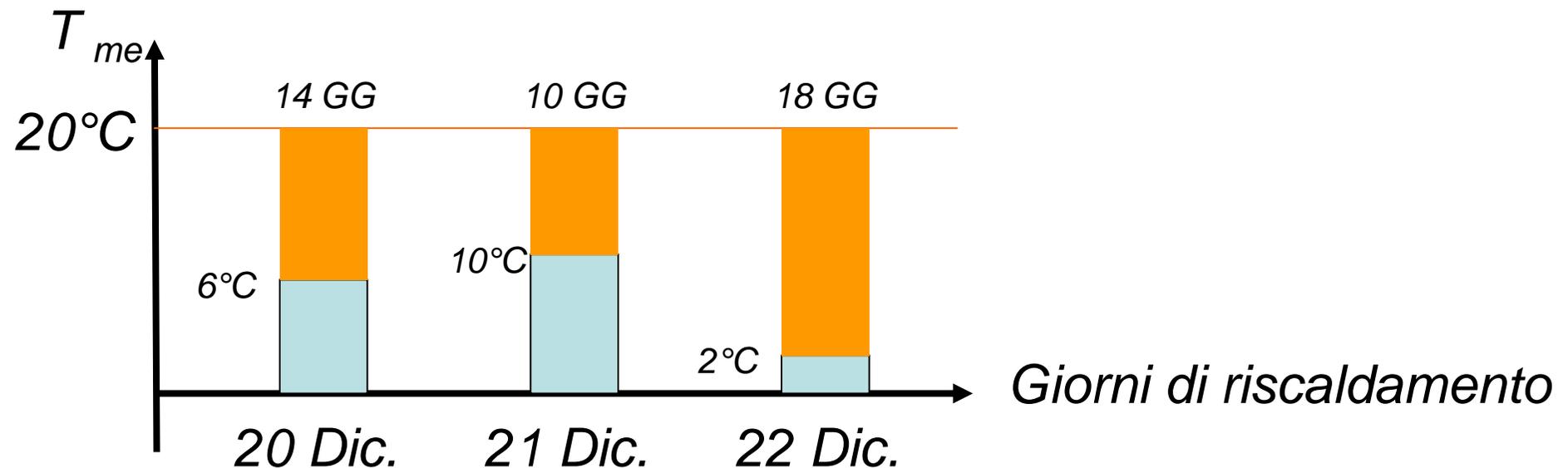
LIMITE SUL FABBISOGNO PER **NON** EDIFICI RESIDENZIALI

EP _i limite dal 1 gennaio 2010 (valori in kWh/m ³ anno)										
Zona climatica										
	A	B		C		D		E		F
	< 600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	> 3000 GG
≤ 0.2	2	2	3.6	3.6	6	6	9.6	9.6	12.7	12.7
≥ 0.9	8.2	8.2	12.8	12.8	17.3	17.3	22.5	22.5	31	31

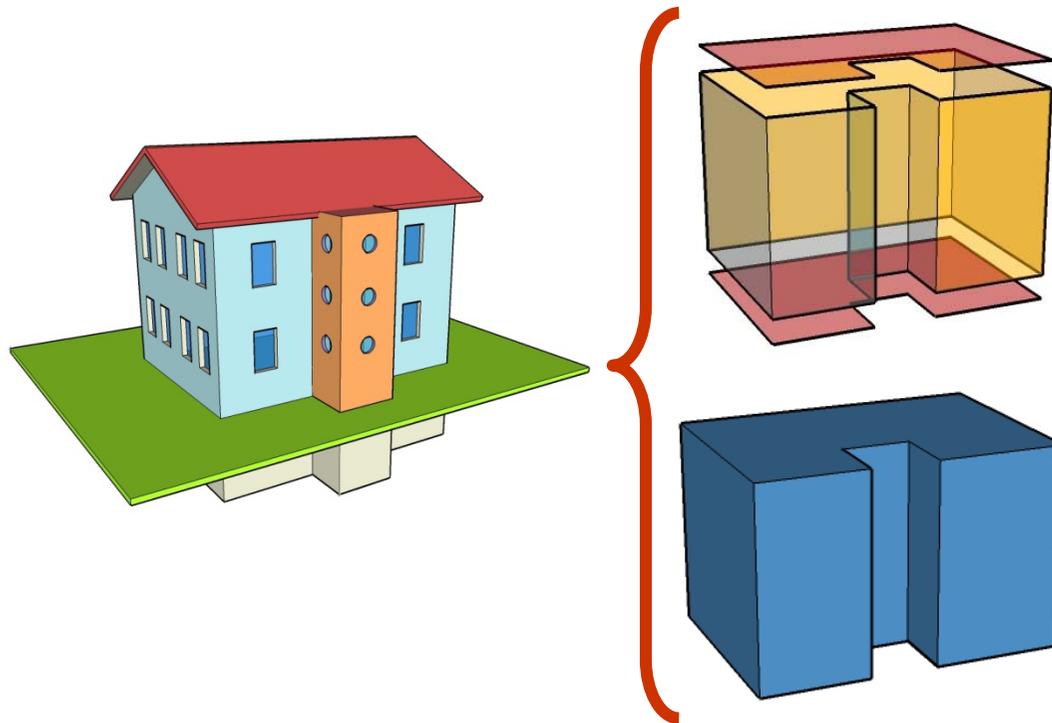
fabbisogno annuo energia primaria invernale per m³ volume lordo: kWh/m³ anno

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 S/V

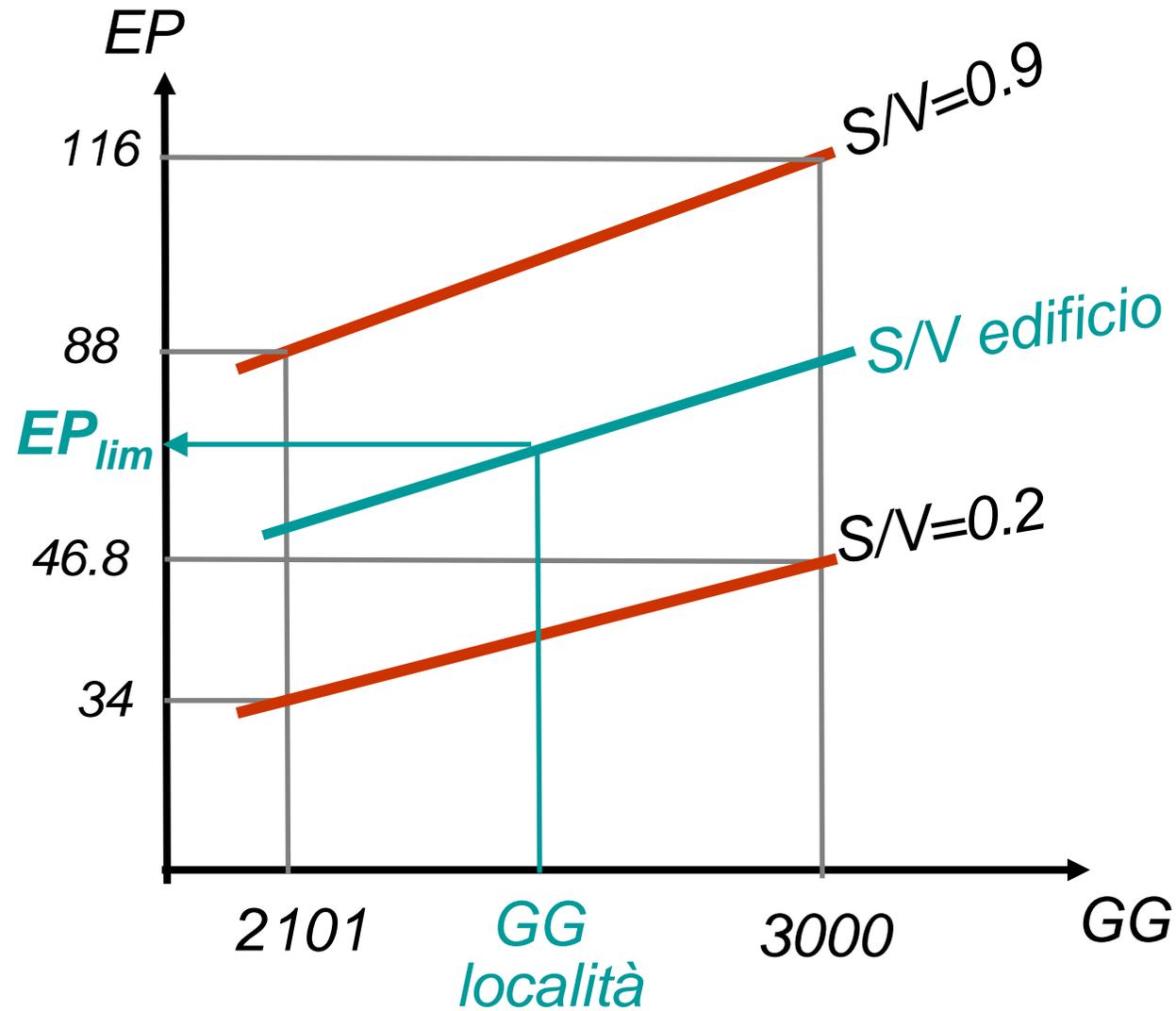


Superficie disp.= 1388 m²

Volume = 2493 m³

S/V = 1388/2493 = 0.557

Interpolazione lineare:



ALLEGATO C
U limite per strutture opache verticali

Zona climatica	U 2006 (W/m ² K)	U 2008 (W/m ² K)	U 2010 (W/m ² K)
A	0,85	0,72	0.62
B	0,64	0,54	0.48
C	0,57	0,46	0.40
D	0,50	0,40	0.36
E	0,46	0,37	0.34
F	0,44	0,35	0.33

U limite per strutture opache orizzontali - COPERTURE

Zona climatica	U 2006 (W/m ² K)	U 2008 (W/m ² K)	U 2010 (W/m ² K)
A	0,80	0,42	0.38
B	0,60	0,42	0.38
C	0,55	0,42	0.38
D	0,46	0,35	0.32
E	0,43	0,32	0.30
F	0,41	0,31	0.29

U limite per strutture opache orizzontali - PAVIMENTI

Zona climatica	U 2006 (W/m ² K)	U 2008 (W/m ² K)	U 2010 (W/m ² K)
A	0,80	0,74	0.65
B	0,60	0,55	0.49
C	0,55	0,49	0.42
D	0,46	0,41	0.36
E	0,43	0,38	0.33
F	0,41	0,36	0.32

U limite per chiusure trasparenti con infisso

Zona climatica	U 2006 (W/m ² K)	U 2008 (W/m ² K)	U 2010 (W/m ² K)
A	5,5	5,0	4.6
B	4,0	3,6	3.0
C	3,3	3,0	2.6
D	3,1	2,8	2.4
E	2,8	2,4	2.2
F	2,4	2,2	2.0

U limite vetri

Zona climatica	U 2006 (W/m ² K)	U 2008 (W/m ² K)	U 2011 (W/m ² K)
A	5.0	4.5	3.7
B	4.0	3.4	2.7
C	3.0	2.3	2.1
D	2.6	2.1	1.9
E	2.4	1.9	1.7
F	2.3	1.7	1.3

**Comune di Modena
PRESCRIZIONI LIMITE**

	pareti opache*	coperture	pavimenti	divisori interni	serramenti	vetri
Modena	0,3	0,3	0,33	0,5	2	1,6
R. Emilia Romagna	0,34	0,3	0,33	0,8	2,2	1,7

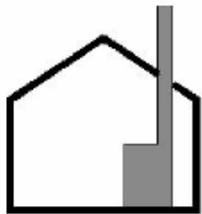
I limiti devono essere rispettati:

- Edifici nuovi
- Aumento di volume > 20%
- Interventi di rifacimento totale della copertura
- Sostituzione dei serramenti

*Nel caso di rifacimento dell'intonaco e manutenzione straordinaria totale delle pareti opache esterne deve essere rispettata $U_{lim} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

PRESCRIZIONI DA RISPETTARE

Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o
ristrutturazione impianti o sostituzione generatori



Diagnosi energetica
Controllo temperatura ambienti
Limiti sul rendimento degli impianti

Mera sostituzione generatore

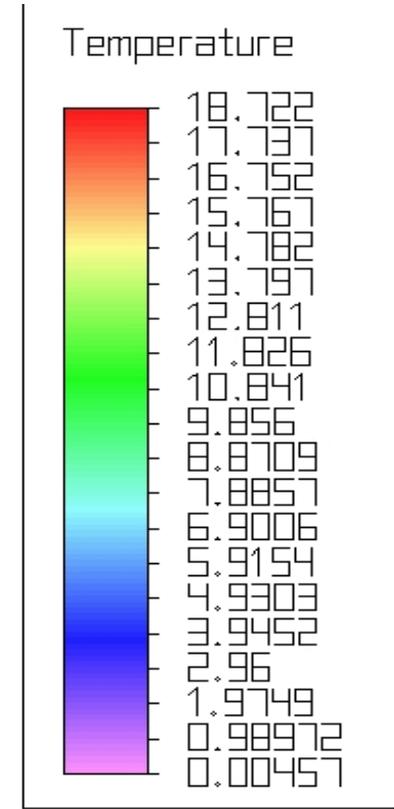
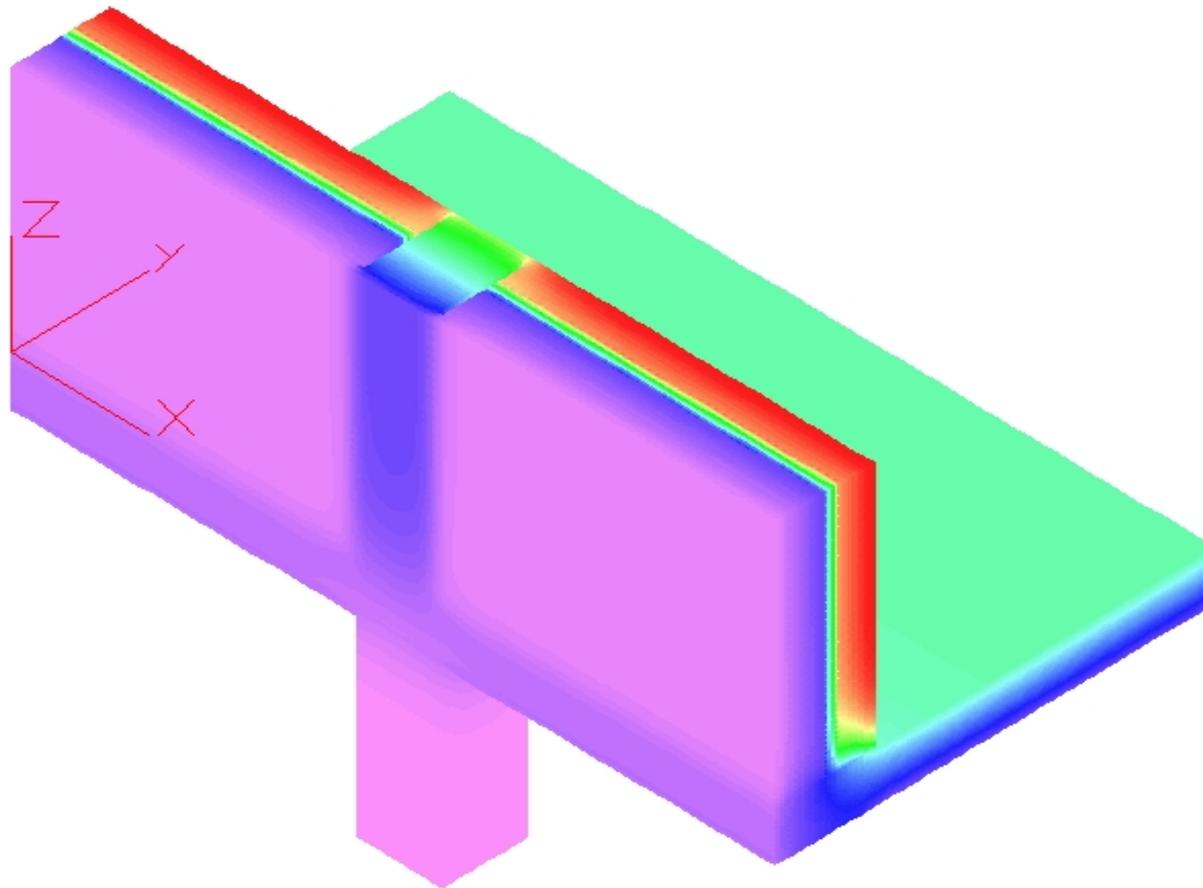


Diagnosi energetica
Controllo temperatura ambienti
+ altri limiti specifici da rispettare

PONTI TERMICI



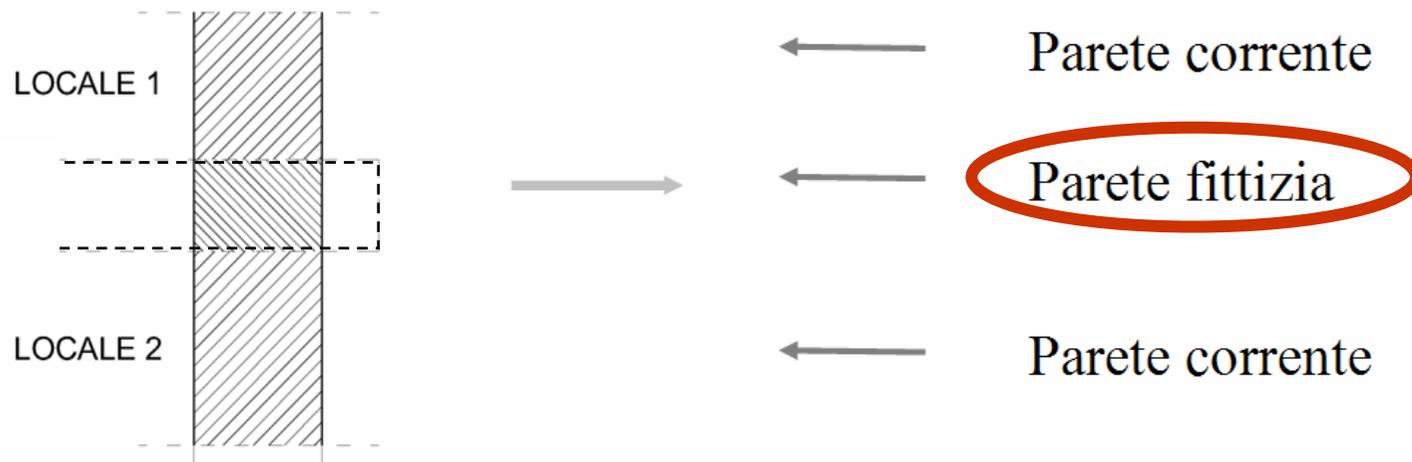
I ponti termici: Temperatura superficiale



PONTI TERMICI

Ponte termico = è la discontinuità di isolamento termico che si può verificare in corrispondenza agli innesti di elementi strutturali

Ponte termico corretto = quando la trasmittanza della *parete fittizia* non supera più del 15% quella della parete corrente



PONTI TERMICI

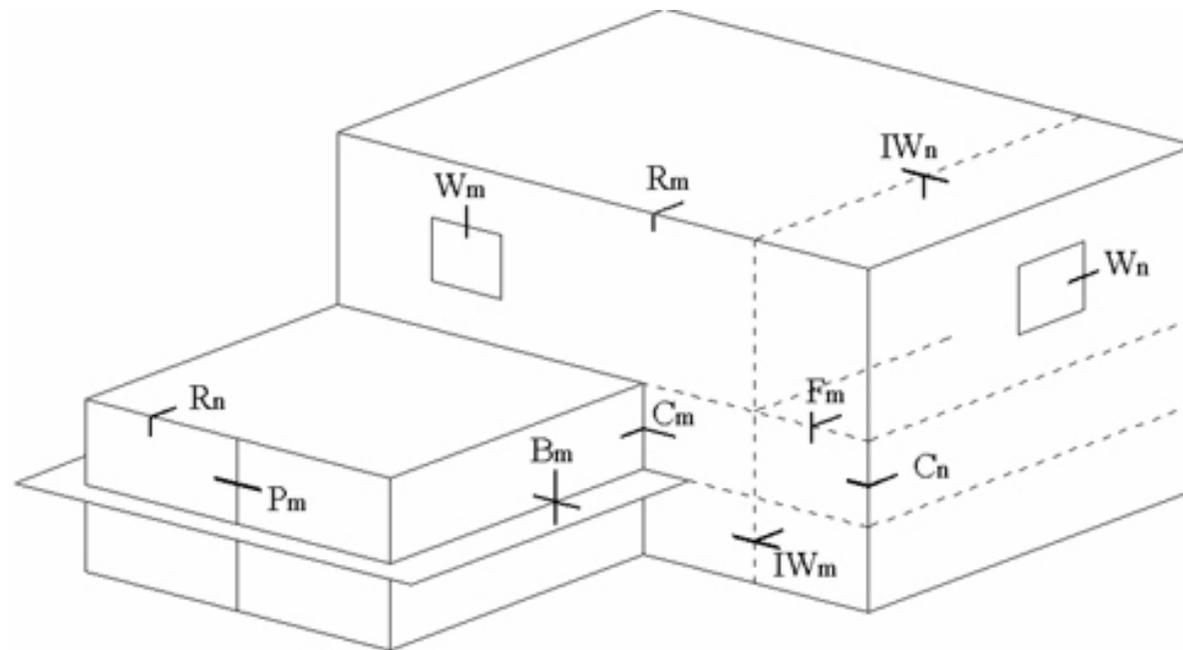
Ponte termico = è la discontinuità di isolamento termico che si può verificare in corrispondenza agli innesti di elementi strutturali

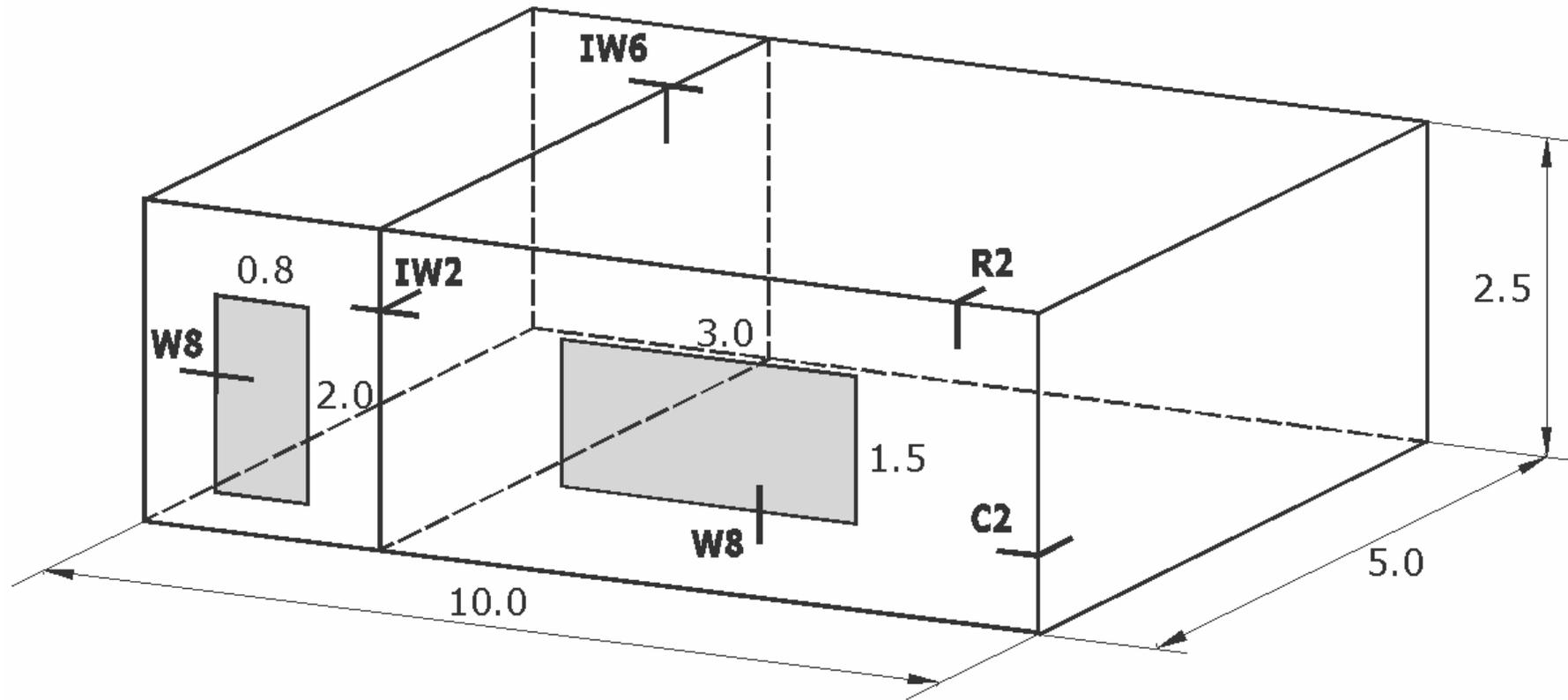
Ponte termico corretto = quando la trasmittanza della *parete fittizia* non supera più del 15% quella della parete corrente

- Se i ponti termici non sono corretti il valore deve essere rispettato dalla U media
- Se ci sono variazioni di spessore il valore deve essere rispettato dalla trasmittanza media

esempio d'applicazione della UNI EN ISO 14683
Coefficiente di dispersione lineica

$$\sum_i U_i A_i + \sum_k \psi_k l_k$$

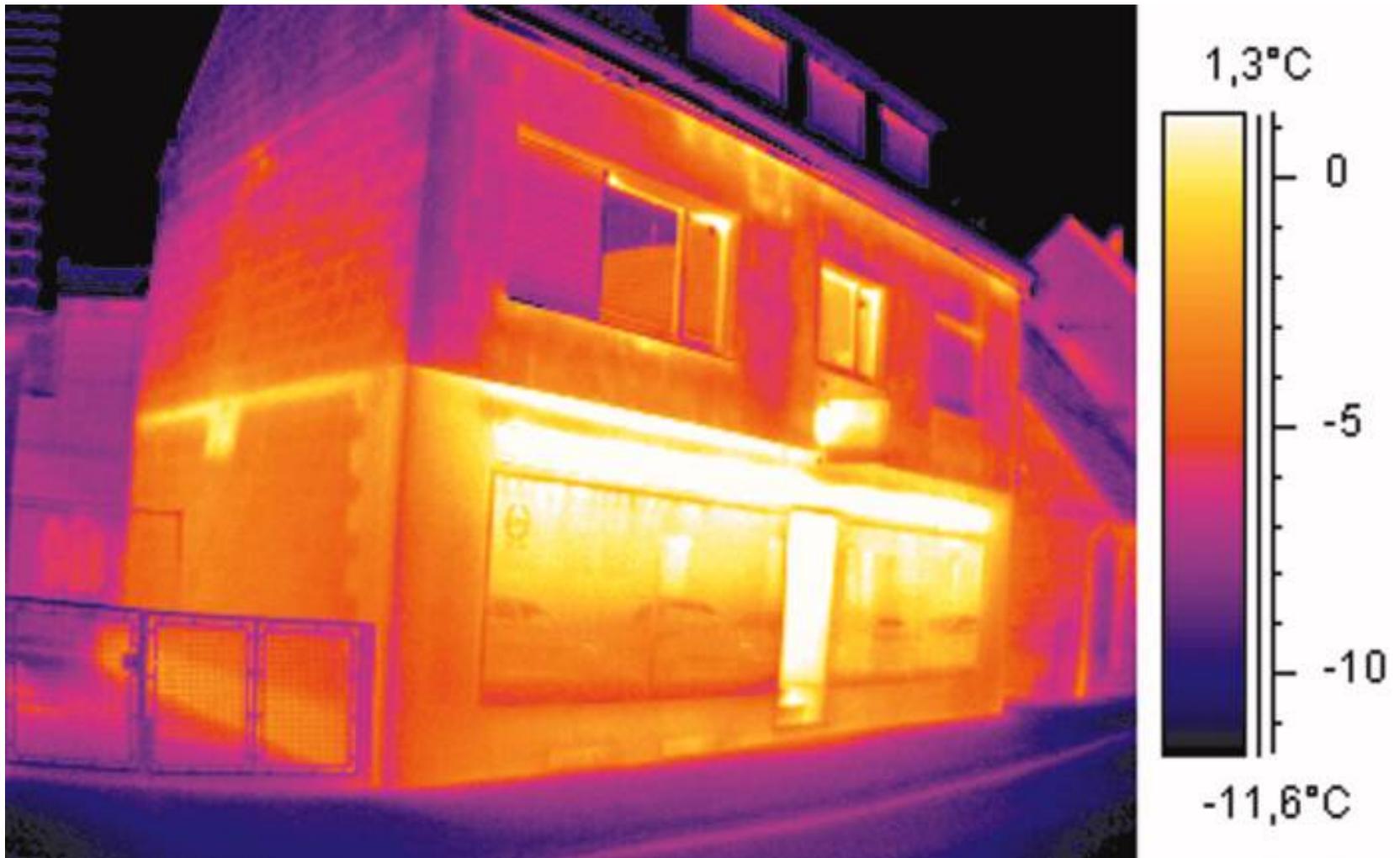




Elemento edilizio	U [W/m ² K]	A [m ²]	U·A [W/K]
Pareti	0.40	68.9	27.56
Copertura	0.30	50.0	15.00
Pavimento	0.38	50.0	19.00
Finestra	2.50	4.5	11.25
Porta	2.00	1.6	3.20
Totale:			76.01

Ponte termico	Codice abaco UNI 14683	Ψ [W/mK]	l [m]	Ψ · l [W/K]
parete perimetrale / copertura	R2	0.05	30.0	1.50
parete perimetrale / parete perimetrale	C2	-0.10	10.0	-1.00
parete perimetrale / serramento	W8	0.50	14.6	7.30
parete perimetrale / parete interna	IW2	0.00	5.0	0.00
copertura / parete interna	IW8	0.60	5.0	3.00
Totale:				10.80

$$\sum_i U_i A_i + \sum_k \Psi_k l_k = 76.01 + 10.80 = 86.81 \text{ W/K}$$



ALTRE PRESCRIZIONI

Divisori interni (comma 7)

Per tutte le categorie di edifici (escl. industriali) di nuova costruzione o ristrutturazione completa nelle zone C, D, E, F la trasmittanza dei divisori interni orizzontali e verticali tra alloggi confinanti o tra locali non riscaldati ed ambiente esterno deve essere

$$\leq 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$



ALTRE PRESCRIZIONI

Verifiche termoigrometriche (comma 8)

Condensa superficiale: assente

Condensa interstiziale: ammessa purché nella quantità rievaporabile (norme)

Se non c'è controllo dell'UR, verifica in condizioni interne:
20°C 65% UR

ALTRE PRESCRIZIONI

Limitazioni per il fabbisogno estivo (commi 9 e 10)

In zona climatica A,B,C,D e E in località con $I_{m,s}$ del mese più soleggiato $>290 \text{ W/m}^2$ (attuale 250), la massa superficiale delle pareti opache deve essere $>230 \text{ kg/m}^2$ o sistemi equivalenti

Efficaci sistemi di schermatura

Efficaci sistemi di ventilazione o impiego della Ventilazione Meccanica Controllata

Comune di Modena

Limiti sul coefficiente di sfasamento dell'onda termica

- Pareti perimetrali verticali opache
 ≥ 10 h
- Coperture
 ≥ 11 h

prov	zona	Imm-po	verifica
AGRIGENTO	B	343	MASSA
CATANIA	B	326	MASSA
CROTONE	B	308	MASSA
MESSINA	B	316	MASSA
PALERMO	B	323	MASSA
REGGIO CALABRIA	B	323	MASSA
SIRACUSA	B	323	MASSA
TRAPANI	B	334	MASSA
BARI	C	331	MASSA
BENEVENTO	C	306	MASSA
BRINDISI	C	317	MASSA
CAGLIARI	C	316	MASSA
CASERTA	C	322	MASSA
COSENZA	C	343	MASSA
CATANZARO	C	317	MASSA
IMPERIA	C	306	MASSA
LECCE	C	315	MASSA
LATINA	C	323	MASSA
NAPOLI	C	315	MASSA
ORISTANO	C	319	MASSA
RAGUSA	C	309	MASSA
SALERNO	C	275	NO
SASSARI	C	325	MASSA
TARANTO	C	325	MASSA
ANCONA	D	301	MASSA
ASCOLI PICENO	D	296	MASSA
AVELLINO	D	311	MASSA
CHIETI	D	306	MASSA
CALTANISSETTA	D	326	MASSA
FORLI' e CESENA	D	308	MASSA
FOGGIA	D	308	MASSA
FIRENZE	D	296	MASSA
GENOVA	D	287	NO
GROSSETO	D	314	MASSA
ISERNIA	D	292	MASSA

ISERNIA	D	292	MASSA
LIVORNO	D	303	MASSA
LUCCA	D	286	NO
MACERATA	D	294	MASSA
MASSA CARRARA	D	294	MASSA
MATERA	D	307	MASSA
NUORO	D	324	MASSA
PESCARA	D	302	MASSA
PISA	D	301	MASSA
PRATO	D	274	NO
PISTOIA	D	266	NO
PESARO e URBINO	D	294	MASSA
ROMA	D	314	MASSA
SIENA	D	282	NO
LA SPEZIA	D	299	MASSA
SAVONA	D	274	NO
TERAMO	D	297	MASSA
TERNI	D	278	NO
TRIESTE	D	270	NO
VITERBO	D	287	NO
ALESSANDRIA	E	262	NO
AOSTA	E	243	NO
L'AQUILA	E	273	NO
AREZZO	E	267	NO
ASTI	E	260	NO
BERGAMO	E	259	NO
BELLUNO	E	253	NO
BOLOGNA	E	296	MASSA
BRESCIA	E	282	NO
BOLZANO	E	260	NO
CAMPOBASSO	E	307	MASSA

Legenda Zone climatiche: **B - C - D - E**

COMO	E	256	NO
CREMONA	E	289	NO
ENNA	E	331	MASSA
FERRARA	E	277	NO
FROSINONE	E	300	MASSA
GORIZIA	E	266	NO
LECCO	E	256	NO
LODI	E	284	NO
MILANO	E	278	NO
MANTOVA	E	286	NO
MODENA	E	289	NO
NOVARA	E	281	NO
PIACENZA	E	295	MASSA
PADOVA	E	249	NO
PERUGIA	E	295	MASSA
PORDENONE	E	255	NO
PARMA	E	304	MASSA
PAVIA	E	287	NO
POTENZA	F	301	MASSA
RAVENNA	E	293	MASSA
REGGIO EMILIA	E	294	MASSA
RIETI	E	270	NO
RIMINI	E	297	MASSA
ROVIGO	E	300	MASSA
SONDRIO	E	262	NO
TRENTO	E	285	NO
TORINO	E	272	NO
TREVISO	E	284	NO
UDINE	E	255	NO
VARESE	E	255	NO
VERBANIA	E	269	NO
VERCELLI	E	282	NO
VENEZIA	E	314	MASSA
VICENZA	E	256	NO
VERONA	E	250	NO

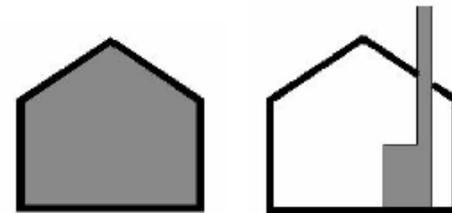


ALTRE PRESCRIZIONI

Fonti rinnovabili (commi 12 e 13, Allegato I)

Per tutte le categorie di edifici è **obbligatorio l'uso di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica**

Comma 12: in particolare nel caso di:



Installazione di impianti solari termici
per la produzione di acqua calda sanitaria
che coprano almeno il 50% del fabbisogno
annuo
(ridotto al 20% per ed. nei centri storici)

ALTRE PRESCRIZIONI

Fonti rinnovabili (commi 12 e 13, Allegato I)

Comma 13: le modalità applicative degli obblighi di cui al comma 12 (prescrizioni minime, caratteristiche tecniche degli impianti) **sono definite con i decreti attuativi da emanare**

Mancano le regole applicative dell'obbligo



Obbligo
congelato



È ragionevole mantenere le vecchie
prescrizioni (obbligo di predisposizione)

REGIONE EMILIA ROMAGNA

Per gli edifici di nuova costruzione e interventi su edifici grossi è obbligatorio l'utilizzo di fonti rinnovabili per:

- la produzione del 50 % di fabbisogno annuo di en. primaria per la produzione di acqua calda sanitaria
- La produzione di en. Elettrica per una potenza installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa e 0.5 kW per ogni 100m² per gli edifici non residenziali

COMUNE DI MODENA

Per gli edifici di nuova costruzione è obbligatoria:

- Impiego di impianti ad energia rinnovabile per la produzione del 50 % di fabbisogno annuo di en. primaria per la produzione di acqua calda sanitaria – solo nel caso di fabbisogno superiore a 3m³/giorno
- Installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di en. elettrica x almeno 0,004 kWp di potenza elettrica di picco per m² di sup. utile

ALTRE PRESCRIZIONI

Controllo Temperatura ambiente (comma 11)

È prescritta l'istallazione di dispositivi per il controllo della temperatura ambiente nei singoli locali o zone termiche omogenee col fine di **limitare il surriscaldamento** per effetto di apporti interni o apporti solari gratuiti

ALTRE PRESCRIZIONI

Allacciamento al teleriscaldamento (comma 14)

Edifici di nuova costruzione e
ristrutturazione di ed con $S_u > 1000 \text{ m}^2$

E' obbligatoria la predisposizione delle opere, riguardanti l'involucro degli edifici e gli impianti, necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento in caso di presenza di tratte di rete a distanza inferiore a 1000 m

SANZIONI (Articolo 15)

SOGGETTO	Tipologia di violazione	SANZIONE
Professionista qualificato	Mancato rispetto delle modalità stabilite per compilazione RELAZIONE TECNICA DLGS 192	30% PARCELLA
Professionista qualificato	Mancato rispetto delle modalità stabilite per compilazione dell'attestato di QUALIFICAZIONE ENERGETICA	30% PARCELLA
Professionista qualificato	RELAZIONE TECNICA DLGS 192 o attestato di qualificazione energetica non veritiere	70% PARCELLA+ segnalazione all'Ordine prof.
DL	OMESSA ASSEVERAZIONE di conformità e deposito dell'attestato di qualificazione	50% PARCELLA+ segnalazione all'Ordine prof

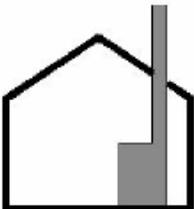
DL	FALSA ASSEVERAZIONE e falso attestato di qualificazione energetica	5000 EURO DI MULTA
PROPRIETARIO O CONDUTTORE	NORME ESERCIZIO IMPIANTI	500- 3000 EURO
MANUTENTORE	NORME ESERCIZIO IMPIANTI	1000-6000 EURO + SEGNALAZIONE CCIA
COSTRUTTORE	OMESSA CERTIFICAZIONE	5000-30000 EURO
PROPRIETARIO	Mancata consegna dell'attestato di CERTIFICAZIONE	Contratto nullo
LOCATORE	Mancata consegna dell'attestato di CERTIFICAZIONE	Può far annullare il contratto

2/4

**METODO PER INDIVIDUARE LE VERIFICHE
ed
ESEMPIO
INTERVENTO SULL'ESISTENTE**

VERIFICHE DA RISPETTARE: metodo ANIT

Metodo basato su 3 passaggi: ① individuo il caso in oggetto

I - TIPO DI INTERVENTO (Art. 3)			
	<p>edifici di nuova costruzione e impianti in essi contenuti</p>		<p>ampliamenti con un volume > 20% del volume dell'edificio stesso</p>
	<p>nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti</p>		<p>ristrutturazioni integrali degli elementi d'involucro e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con superficie utile > 1000 m²</p>
	<p>sostituzione di generatori di calore</p>		<p>ristrutturazioni totali o parziali e manutenzioni straordinarie dell'involucro per tutti i casi diversi dai due sopra descritti</p>

VERIFICHE DA RISPETTARE: metodo ANIT

Metodo basato su 3 passaggi: ① individuo il caso in oggetto

CATEGORIE EDIFICI (DPR 412/93)	
E. 1 (1)	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione continuativa
E. 1 (2)	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione saltuaria
E. 1 (3)	EDIFICI ADIBITI ad ALBERGO, PENSIONE ed attività similari
E. 2	EDIFICI per UFFICI e assimilabili
E. 3	OSPEDALI, CASE di CURA, e CLINICHE
E. 4	EDIFICI adibiti ad attività RICREATIVE, associative o di culto e assimilabili
E. 5	EDIFICI adibiti ad attività COMMERCIALI
E. 6	EDIFICI adibiti ad attività SPORTIVE
E. 7	EDIFICI adibiti ad attività SCOLASTICHE
E. 8	EDIFICI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI riscaldati per il comfort degli occupanti

VERIFICHE DA RISPETTARE: metodo ANIT

Metodo basato su 3 passaggi: **2** individuo le verifiche

II - SCHEMA DELLE VERIFICHE (Art. 3 + Allegato I)
 Incrociando la categoria d'intervento (colonne) con la tipologia dell'edificio (righe) si ottiene l'elenco completo delle prescrizione da rispettare (vd. Tab. III a pag. 23)

E1(1)	A, C, D, E, F, H, I, J, K, L	A, D, E, F, H, I, K, L	A, D, E, F, H, I	B, D, E, F, I	H, J, O, P	O, P, Q
E1(2)						
E1(3)						
E2	A, C, D, E, G, H, I, J, K, L	A, D, E, G, H, I, K, L	A, D, E, G, H, I	B, D, E, G, I	H, J, O, P	O, P, Q
E3						
E4						
E5						
E7	A, C, D, H, J, K, L	A, D, H, K, L	A, D, H	B	H, J, O, P	O, P, Q
E6						
E8	A, H, J, K, L	A, H, K, L	A, H			

VERIFICHE DA RISPETTARE: metodo ANIT

Metodo basato su 3 passaggi: 3 leggere le verifiche

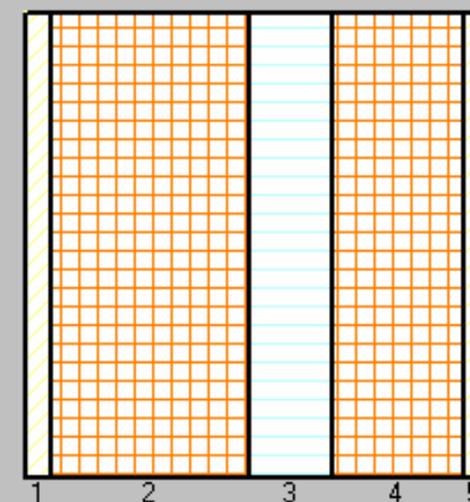
III - ELENCO DELLE VERIFICHE (Allegato I)																								
<p>A EP_i, η_a, U (comma 1)</p>	<p>Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EP_i < EP_i limite calcolato da Tabelle 1.1, 2, 3, 4, 5 e 6 riportate nel capitolo 4 (comma 15 e 16)</p> <p>Rendimento globale medio stagionale (η_a) ≥ (65+3logPn)%</p> <p>Rendimento globale medio stagionale (η_a) ≥ 74%</p> <p>Con riferimento alle tabelle del capitolo 4, verificare che:</p> <p>Trasmittanza strutture opache vert. ≤ valori TAB 2.1 incrementati del 30%</p> <p>Trasmittanza strutture opache orizz. ≤ valori TAB 3.1 o 2 incrementati del 30%</p> <p>Trasmittanza chiusure trasparenti ≤ valori TAB 4.a incrementati del 30%</p> <p>Trasmittanza vetri ≤ valori TAB 4.b incrementati del 30%</p>																							
<p>A alternativa (comma 2 e 6)</p>	<p>In alternativa se il rapporto tra superficie trasparente complessiva e superficie utile è inferiore a 0.18 si può attribuire direttamente EP_i = EP_i limite, se in contemporanea si verificano le seguenti prescrizioni:</p> <p>— Rendimento termico utile (a carico pari al 100% di Pn) > X</p> <p>— Con X=90 per le zone climatiche A, B e C, e X=93 per le zone climatiche D, E e F</p> <p>— Se Pn > 400 kW, si applica il limite massimo corrispondente</p> <p>— T media fluido termovettore in condizione di progetto < 60°</p> <p>— Installazione centralina di termoregolazione programmabile e dispositivi per la regolazione della temperatura omogenea dell'edificio per prevenire il surriscaldamento dovuto all'installazione di pompe di calore: rendimento utile riferito all'energia primaria (η_u) ≥ (90+3logPn) con fattore di conversione = (Wh_{en,clatr}/Wh_{ca, primaria}) = 0.36</p> <p>— Trasmittanza strutture opache verticali ≤ valori TAB 2.1</p> <p>— Trasmittanza strutture opache orizzontali ≤ valori TAB 3.1 o 2 incrementati del 30%</p> <p>— Trasmittanza chiusure trasparenti ≤ valori TAB 4.a (escl. categoria E8)</p> <p>— Trasmittanza vetri ≤ valori TAB 4.b (escl. categoria E8)</p>																							
<p>B U limite (comma 2)</p>	<p>Con riferimento alle tabelle del capitolo 4, verificare che:</p> <p>— Trasmittanza strutture opache verticali ≤ valori TAB 2.1</p> <p>— Trasmittanza strutture opache orizzontali ≤ valori TAB 3.1 o 2 incrementati del 30%</p> <p>— Trasmittanza chiusure trasparenti ≤ valori TAB 4.1 (escl. categoria E8)</p> <p>— Trasmittanza vetri ≤ valori TAB 4.2 (escl. categoria E8)</p>																							
<p>C divisori (comma 7)</p>	<p>Verificare che: U_{divisore} ≤ 0.8 W/m²K</p> <p>per le sole zone climatiche C, D, E, e F, e per:</p> <p>— tutti i divisori (verticali e orizzontali) di separazione tra edifici confinanti</p> <p>— tutte le strutture opache che delimitano verso l'ambiente esterno i locali dotati di impianto di riscaldamento</p>																							
<p>D condensa (comma 5)</p>	<p>Verificare per tutte le pareti opache l'assenza di condensazione e la presenza di condensazione interstiziali siano limitate alla quantità consentita dalla normativa vigente (UNI EN 13788).</p> <p>Qualora non si conoscano i dati si assumono i valori: UR=65% e UR=75%</p>																							
<p>E massa superficiale (comma 9)</p>	<p>Verificare che (ad esclusione della zona F) per le località in cui è prevista l'irradiazione sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:</p> <p>— la massa superficiale (M_s) delle pareti opache (verticali, orizzontali e inclinate) sia maggiore di 230 kg/m²</p> <p>— si ottengono gli effetti positivi di una parete opaca con M_s > 230 kg/m² utilizzando tecniche e materiali innovativi</p>																							
<p>F</p>	<p>Solo nel caso di collegi, conventi, case di pena e caserme, per esclusioni</p>																							
<p>G schermature (comma 11)</p>	<p>Per edifici con superficie utile maggiore di 1000 m² è obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni</p>																							
<p>H controllo T_{ambiente} (comma 11)</p>	<p>Verificare che in ogni locale o zona a caratteristiche termiche uniformi siano presenti dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente per evitare il sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti</p>																							
<p>I controllo climatiz. estiva (comma 9)</p>	<p>Verificare che per la limitazione dei fabbisogni per la climatizzazione estiva e il contenimento della temperatura interna negli ambienti:</p> <p>— siano presenti efficaci elementi di schermatura delle superfici vetrate (esterni e interni);</p> <p>— siano sfruttate al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive dell'edificio per ottimizzare la ventilazione naturale</p> <p>— siano adottati sistemi di ventilazione meccanica controllata nel caso non sia possibile lo sfruttamento della ventilazione naturale. Nel qual caso è prescritta l'adozione di un recuperatore di calore ogni qual volta la portata totale di ricambio (G) e il numero di ore di funzionamento (M) del sistema di ventilazione, siano superiori ai limiti riportati nella seguente tabella (Art 5, comma 13 e Allegato C DPR 412/2002)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Portata totale d'aria</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>da 1400 a 2100</th> <th>oltre 2100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m³/s</td> <td>gradi giorno</td> <td>gradi giorno</td> </tr> <tr> <td>2.000</td> <td>4.000</td> <td>2.700</td> </tr> <tr> <td>5.000</td> <td>2.000</td> <td>1.200</td> </tr> <tr> <td>10.000</td> <td>1.600</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>30.000</td> <td>1.200</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>60.000</td> <td>1.000</td> <td>700</td> </tr> </tbody> </table>	Portata totale d'aria	M		da 1400 a 2100	oltre 2100	m ³ /s	gradi giorno	gradi giorno	2.000	4.000	2.700	5.000	2.000	1.200	10.000	1.600	1.000	30.000	1.200	800	60.000	1.000	700
Portata totale d'aria	M																							
	da 1400 a 2100	oltre 2100																						
m ³ /s	gradi giorno	gradi giorno																						
2.000	4.000	2.700																						
5.000	2.000	1.200																						
10.000	1.600	1.000																						
30.000	1.200	800																						
60.000	1.000	700																						
<p>J rinnovabili termico per ACS (comma 12 e 13)</p>	<p>Obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica in grado di coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta dall'edificio per la produzione di ACS.</p> <p>Tale limite è ridotto al 20% per edifici situati nei centri storici.</p> <p>Le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale devono essere dettagliate e illustrate nella relazione tecnica da depositare in comune</p>																							
<p>K rinnovabili elettrico (comma 12 e 13)</p>	<p>Obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.</p> <p>Le modalità applicative di questo obbligo saranno definite con i decreti attuativi previsti all'Art.4.</p>																							
<p>L teleriscaldamento (comma 14)</p>	<p>Obbligo di predisposizione delle opere necessarie a favorire il collegamento a teleriscaldamento nel caso di tratti di rete ad una distanza inferiore a 1000 metri e presenza di progetti approvati per la realizzazione di tale rete</p>																							
<p>O rendimenti medio stagionale (comma 3)</p>	<p>Verifica che:</p> <p>Rendimento globale medio stagionale (η_a) ≥ (75+3logPn)% se Pn < 1000 kW</p> <p>Rendimento globale medio stagionale (η_a) ≥ 84% se Pn ≥ 1000 kW</p> <p>Dove log Pn è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW</p>																							
<p>P diagnosi energetica (comma 3)</p>	<p>Allegare alla relazione tecnica una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che individui gli interventi di riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i miglioramenti di classe energetica dell'edificio, motivando le scelte</p>																							
<p>Q alternativa (comma 5)</p>	<p>Si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale d'energia incluse quelle riportate ai punti O e P, se coesistono le seguenti condizioni:</p> <p>— rendimento termico utile (in corrispondenza di un carico pari al 100% della potenza termica utile nominale) ≥ 90 + 2 log Pn</p> <p>— rendimento utile in condizioni nominali delle nuove pompe di calore elettriche riferito all'energia primaria ≥ 90 + 3 log Pn, con fattore di conversione tra energia elettrica ed energia primaria Wh_{en,clatr}/Wh_{ca, primaria} = 0.36</p> <p>— sia presente una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> o deve essere pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna, ed eventualmente da centralina per la temperatura esterna, con regolazione della T_{ambiente} su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici centralizzati; o deve consentire la programmazione e la regolazione della T_{ambiente} su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici per singole unità immobiliari. <p>— siano presenti dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che possono godere di apporti gratuiti (solari o interni)</p> <p>— motivare eventuale incrementi di potenza nominale dei nuovi generatori rispetto a quelli sostituiti</p> <p>— verificare la corretta equilibratura del sistema di distribuzione (nel rispetto di limiti minimi massimi di T_{ambiente}) nel caso di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari. Eventuali squilibri devono essere corretti installando un sistema di contabilizzazione del calore</p> <p>— nel caso di sostituzione dei generatori di calore con Pn al focolare < 35 kW, con altri della stessa potenza, è rimessa alle autorità locali competenti ogni valutazione sull'obbligo di presentazione della relazione tecnica e se la medesima può essere omessa a fronte dell'obbligo di presentazione della dichiarazione di conformità</p> <p>— Nel caso non fosse possibile rispettare la prima prescrizione al punto Q, fermo restando il rispetto delle altre prescrizioni elencate, il decreto si considera rispettato a condizione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> o installare generatori di calore che abbiano rendimento termico utile a carico parziale pari al 30% della potenza termica utile nominale ≥ 85 + 3 log Pn o predisporre una dettagliata relazione che attesti i motivi della deroga da inserire congiuntamente a copia della dichiarazione di conformità, correlata all'intervento, ai sensi della legge 5 marzo 1990, n. 46, e successive modifiche e integrazioni 																							



ESEMPIO DI INTERVENTO SULL'ESISTENTE

Muratura a cassa vuota

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m ²]	Resistenz [m ² K/W]	Spess. Equiv. Arie
		Superficie esterna			0,0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
3	INA	Camera non ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,1800	0,050
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



Dati generali

Spessore totale m

Massa superficiale kg/m²

Resistenza totale m²K/W

Trasmittanza W/m²K

Attenuazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione

ϕ coefficiente di sfasamento

VERIFICHE 311

1- Trasmittanza limite

zona E 0,46 W/m²K

zona D 0,5 W/m²K

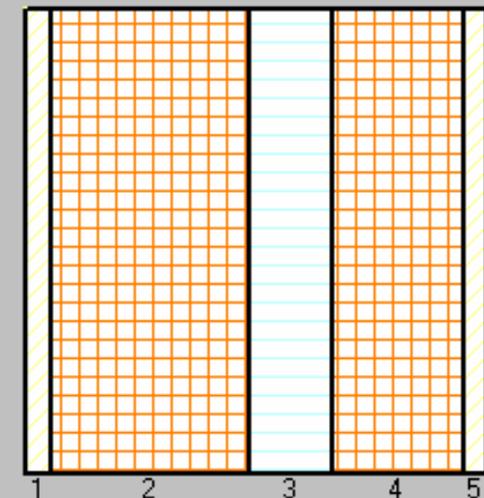
Detrazioni x la finanziaria:

zona E 0,37

zona D 0,40

Muratura a cassa vuota

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m ²]	Resistenz [m ² K/W]	Spess. Equiv. Arie
		Superficie esterna			0,0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
3	INA	Camera non ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,1800	0,050
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



Dati generali

Spessore totale m

Massa superficiale kg/m²

Resistenza totale m²K/W

Trasmittanza W/m²K

Atenuazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione

ϕ coefficiente di sfasamento

VERIFICHE 311

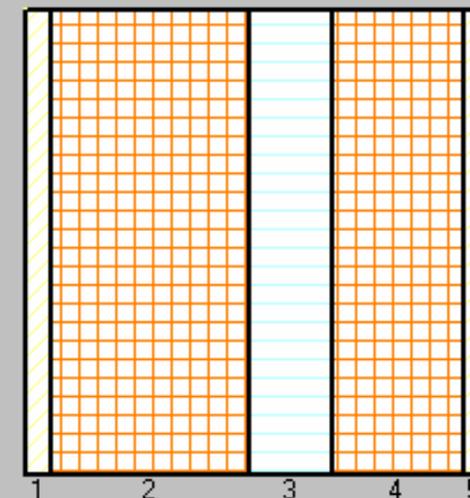
2- Verifiche estive: massa superficiale e prestazioni estive

es: Milano (zona E) non richiesta

es: La Spezia (zona D) richiesta

Muratura a cassa vuota

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m²]	Resistenz [m²K/W]	Spess. Equiv. Aria
		Superficie esterna			0,0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
3	INA	Camera non ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,1800	0,050
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



VERIFICHE 311

3- Verifiche termoigrometriche

Ti=20°C

Uri= 65%

Condensa superficiale:

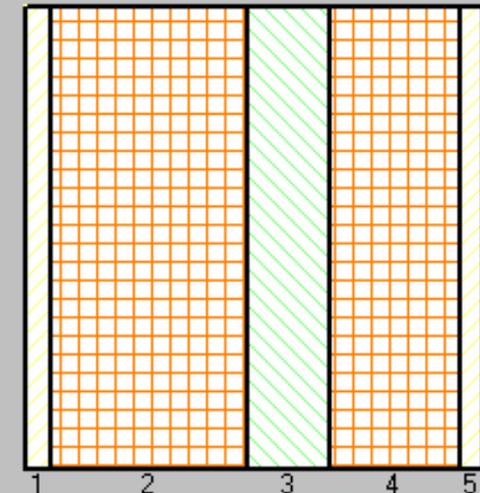
PRESENTE

Condensa interstiziale:

NON PRESENTE

inserimento di isolante in intercapedine

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m²]	Resistenz [m²K/W]	Spess. Equiv. Aria
		Superficie esterna			0,0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
3	ISO	Poliuretano espanso in situ	0,050	1,85	1,4286	1,500
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



Dati generali

Spessore totale m

Massa superficiale kg/m²

Resistenza totale m²K/W

Trasmittanza W/m²K

Attenuazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione

ϕ coefficiente di sfasamento

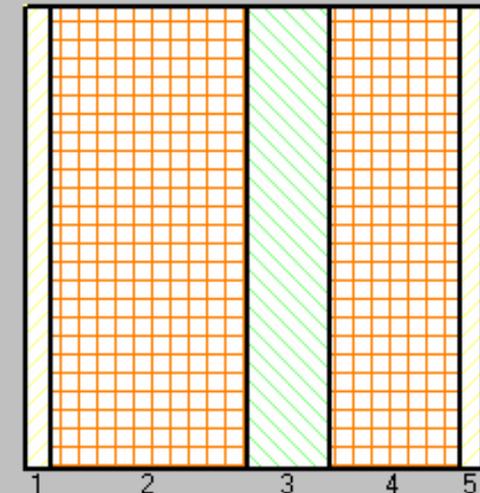
VERIFICHE 311

- 1- Trasmittanza struttura: 0.47 W/m2K
- Trasmittanza limite
 - zona E 0,46 W/m2K
 - zona D 0,5 W/m2K

ATTENZIONE AI PONTI TERMICI!!

inserimento di isolante in intercapedine

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m ²]	Resistenz [m ² K/W]	Spess. Equiv. Aria
		Superficie esterna			0,0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
3	ISO	Poliuretano espanso in situ	0,050	1,85	1,4286	1,500
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



Dati generali

Spessore totale: 0,290 m

Massa superficiale: 197,85 kg/m²

Resistenza totale: 2,1467 m²K/W

Trasmittanza: 0,4658 W/m²K

Attenuazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione: 0,3817

ϕ coefficiente di sfasamento: 8h 43'

VERIFICHE 311

2- Verifiche estive: massa superficiale e prestazioni estive

La Spezia (zona D)

MASSA 197 kg/m² < 230 kg/m²

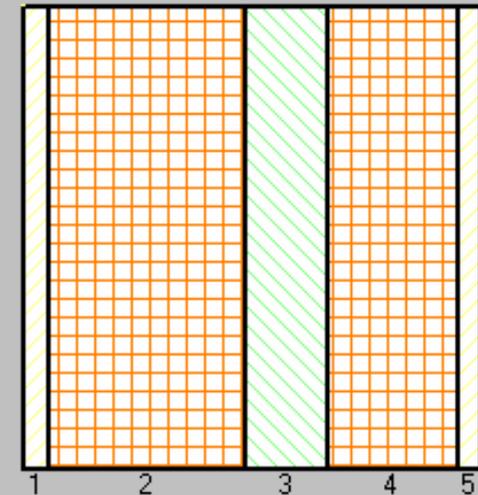
LIMITI INDICATIVI

attenuazione: $f_a < 0,3$

safasamento: $\Phi > 8 h$

inserimento di isolante in intercapedine

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m²]	Resistenz [m²K/W]	Spess. Equiv. Aria
		Superficie esterna			0,0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
3	ISO	Poliuretano espanso in situ	0,050	1,85	1,4286	1,500
4	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
5	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



VERIFICHE 311

3- Verifiche termoigrometriche

$T_i = 20^\circ\text{C}$

$U_{ri} = 65\%$

Condensa superficiale:

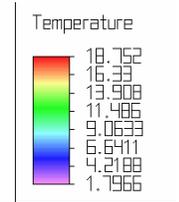
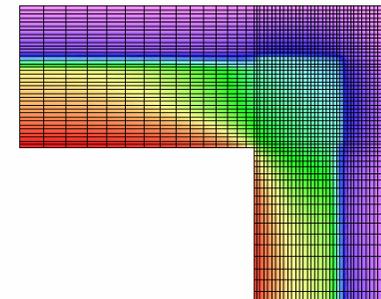
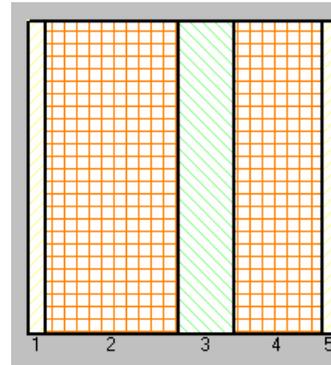
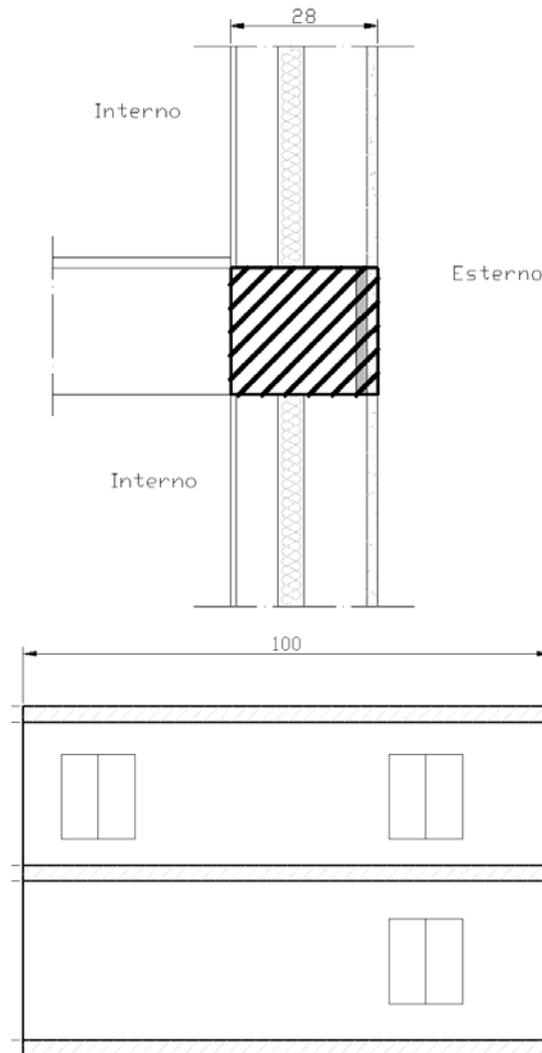
NON PRESENTE

Condensa interstiziale:

NON PRESENTE

ISOLANDO LA TEMPERATURA SUPERFICIALE E' AUMENTATA
LIMITANDO IL RISCHIO DI CONDENSE

ATTENZIONE AI PONTI TERMICI!!



Parete fittizia: Cordolo cls, isolante 4 cm e intonaco
 U parete fittizia = $0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$ > U corrente + 15%

U sezione corrente: U $0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$ (+15%= $0,54$)

Verifica in zona D: U limite $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ponte termico non corretto

Verifica della trasmittanza media

S parete = 47.28 m^2 S parete fitt = 9 m^2

U media = $0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$ > $0,5$

Struttura non regolare neanche in zona D!

ESEMPIO DI INTERVENTO SULL'ESISTENTE

Isolamento a cappotto = eliminazione dei ponti termici

Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m²]	Resistenz [m²K/W]	Spess. Equiv. Aria
	Superficie esterna			0,0400	
1	ISO	0,060	1,20	1,4634	3,000
2	INT	0,015	27,00	0,0167	0,300
3	MUR	0,120	86,00	0,3100	0,600
4	INA	0,050	0,05	0,1800	0,050
5	MUR	0,080	62,00	0,2000	0,400
6	INT	0,015	21,00	0,0214	0,150
	Superficie interna			0,1300	

Dati generali

Spessore totale: 0,340 m

Massa superficiale: 197,25 kg/m²

Resistenza totale: 2,3615 m²K/W

Trasmittanza: 0,4235 W/m²K

Attenuazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione: 0,1627

ϕ coefficiente di sfasamento: 9h 48'



VERIFICHE 311

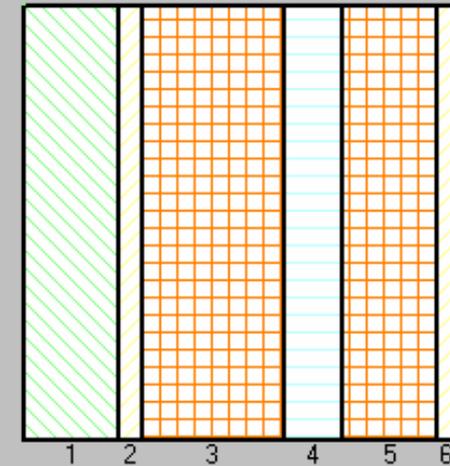
NON BASTA x LA FINANZIARIA!

- 1- Verifica della trasmittanza a ponte termico corretto
- 2- Verifica di attenuazione e sfasamento
- 3- Verifiche termoigrometriche: la struttura resta calda perché isolata dall'esterno

ESEMPIO DI INTERVENTO SULL'ESISTENTE

Isolamento a cappotto = eliminazione dei ponti termici

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSup [kg/m ²]	Resistenz [m ² K/W]	Spess. Equiv. Aria
		Superficie esterna			0,0400	
1	ISO	PSE in lastre ricavate da blocchi	0,080	1,60	1,9512	4,000
2	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,020	36,00	0,0222	0,400
3	MUR	Laterizi forati sp.12 cm.rif.1.1.21	0,120	86,00	0,3100	0,600
4	INA	Camera non ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,1800	0,050
5	MUR	Laterizi forati sp.8 cm.rif.1.1.19	0,080	62,00	0,2000	0,400
6	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
		Superficie interna			0,1300	



Dati generali

Spessore totale m

Massa superficiale kg/m²

Resistenza totale m²K/W

Trasmittanza W/m²K

Attenuazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione

ϕ coefficiente di sfasamento

VERIFICHE 311- OK!!

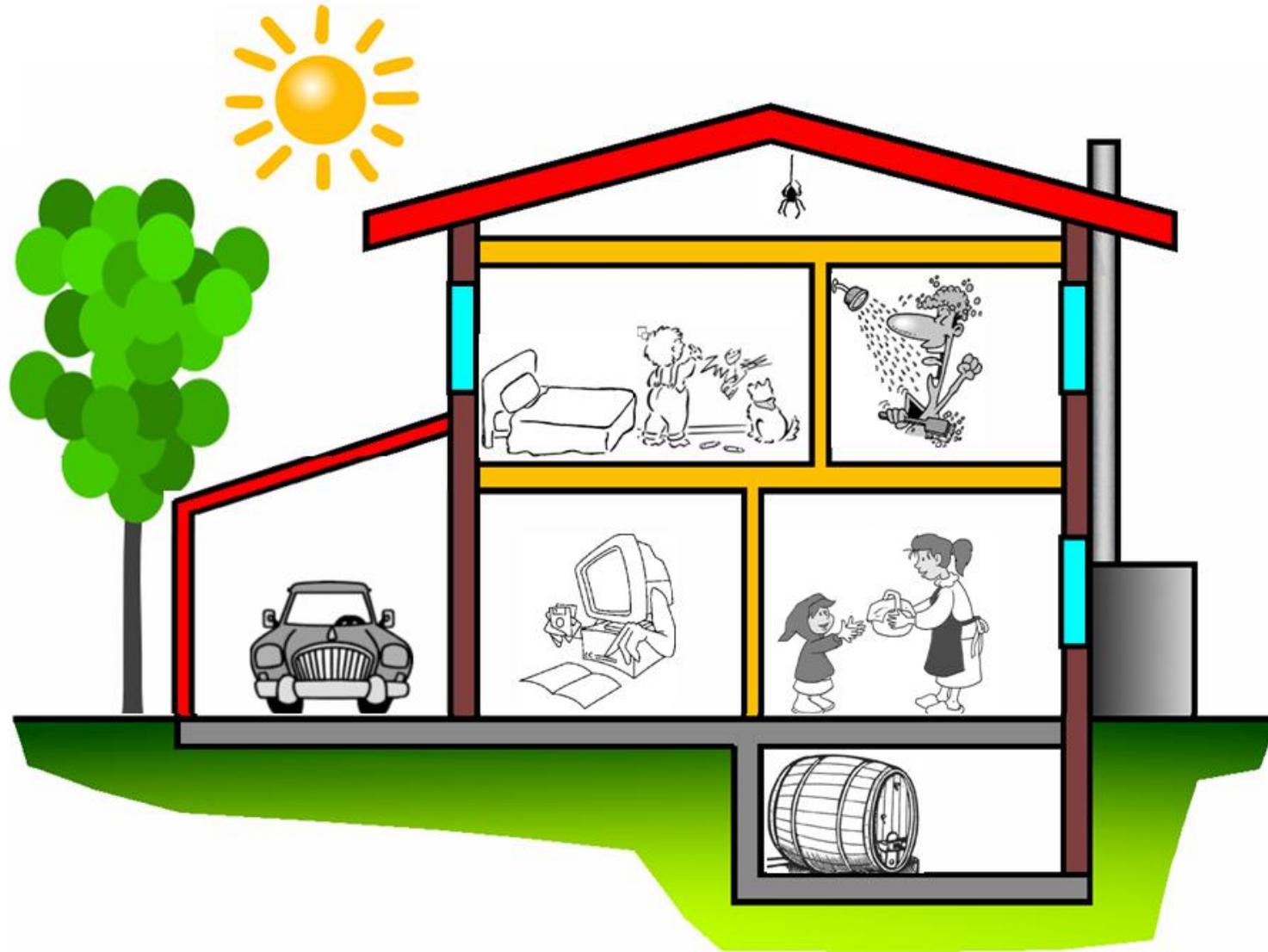
Con 8 cm di cappotto raggiungo trasmittanza 0,35 W/m²K

Posso richiedere le **detrazioni previste dalla finanziaria** (Ulim(E)= 0,37 W/m²K)

3/4

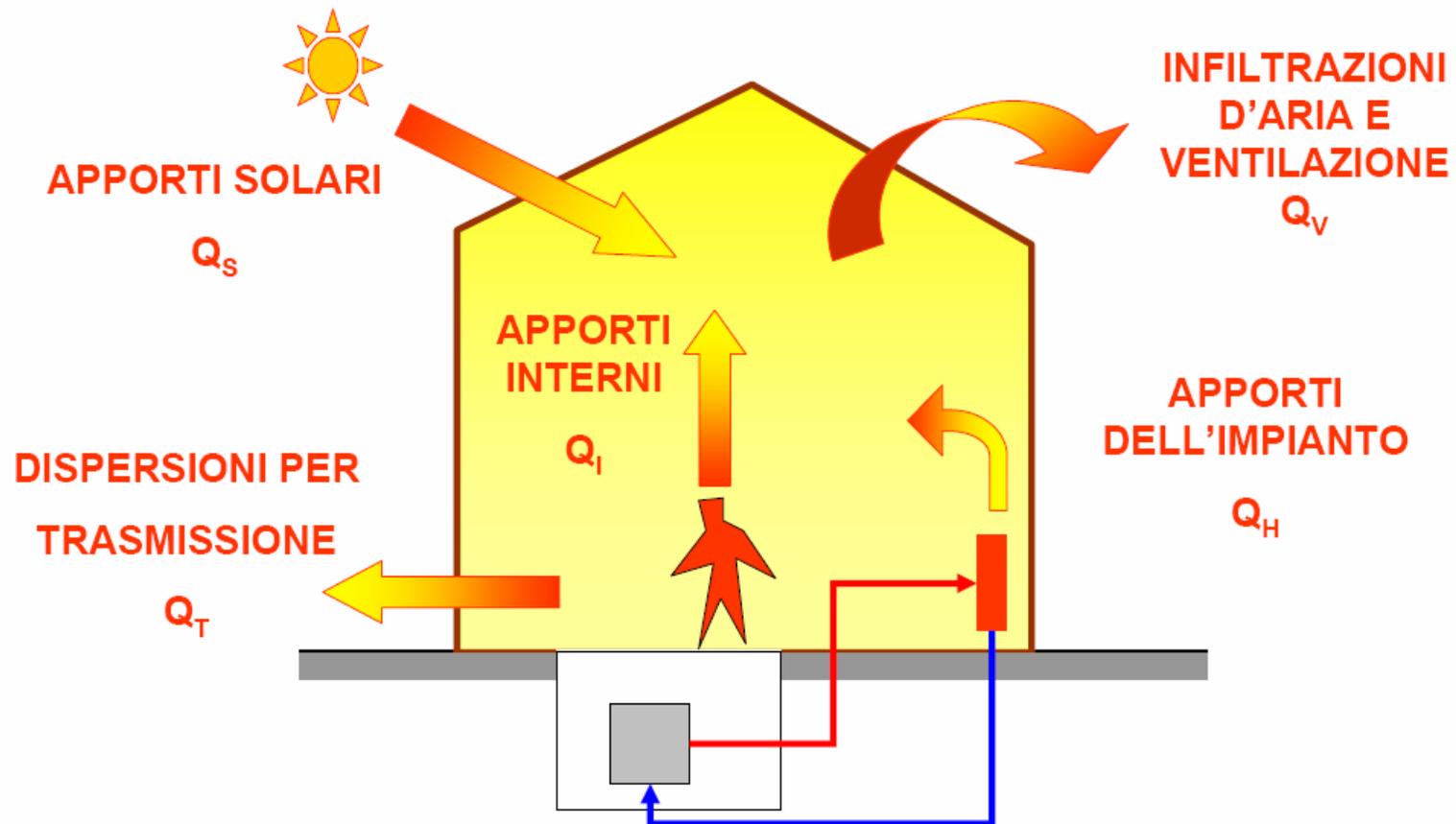
**LA
CERTIFICAZIONE ENERGETICA
DEGLI EDIFICI**

IL SISTEMA EDIFICIO - IMPIANTO

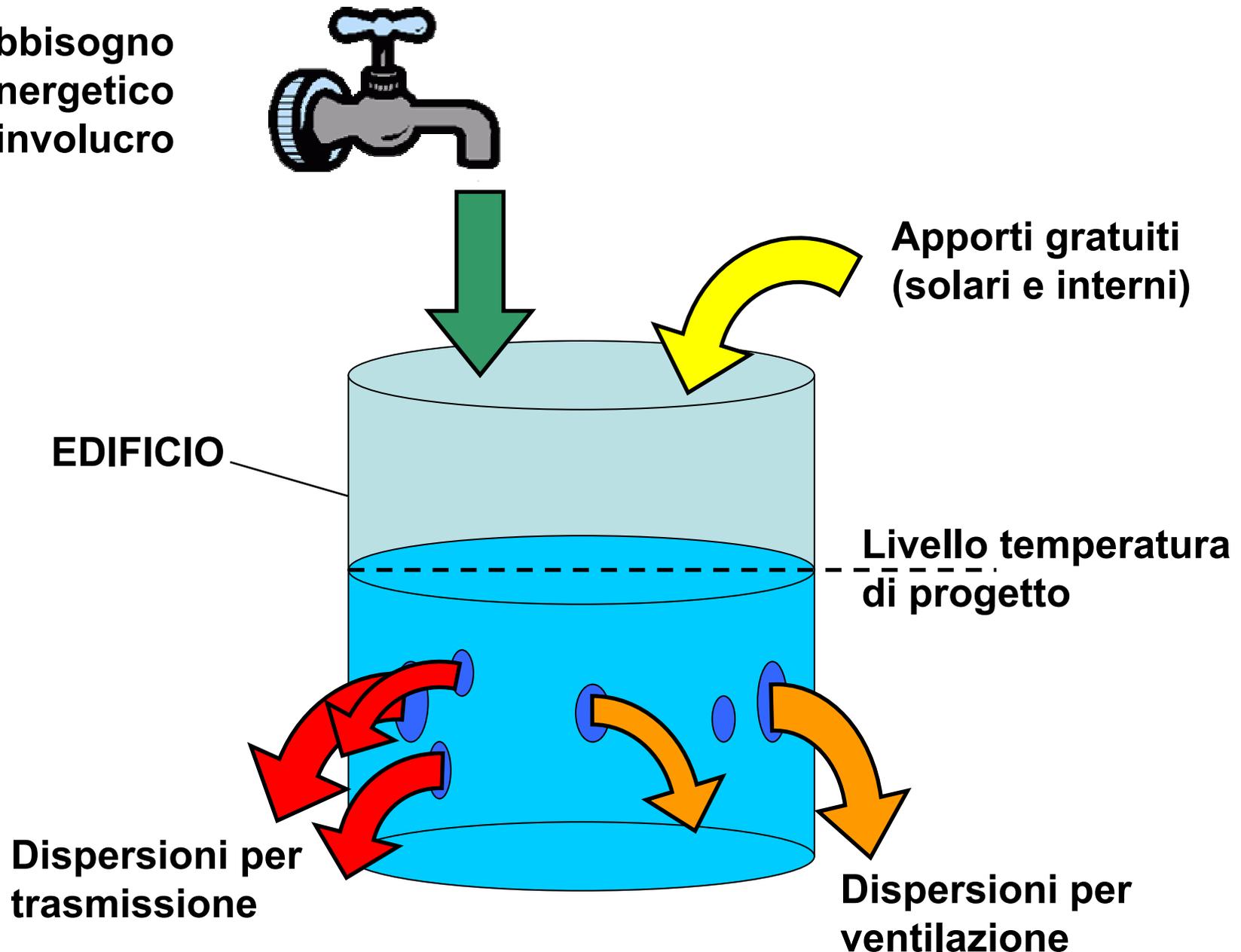


IL SISTEMA EDIFICIO - IMPIANTO

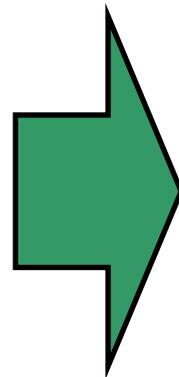
EDIFICIO → bilancio in regime semi-stazionario
 IMPIANTO → analisi rendimenti



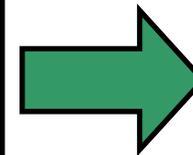
Fabbisogno
energetico
dell'involucro



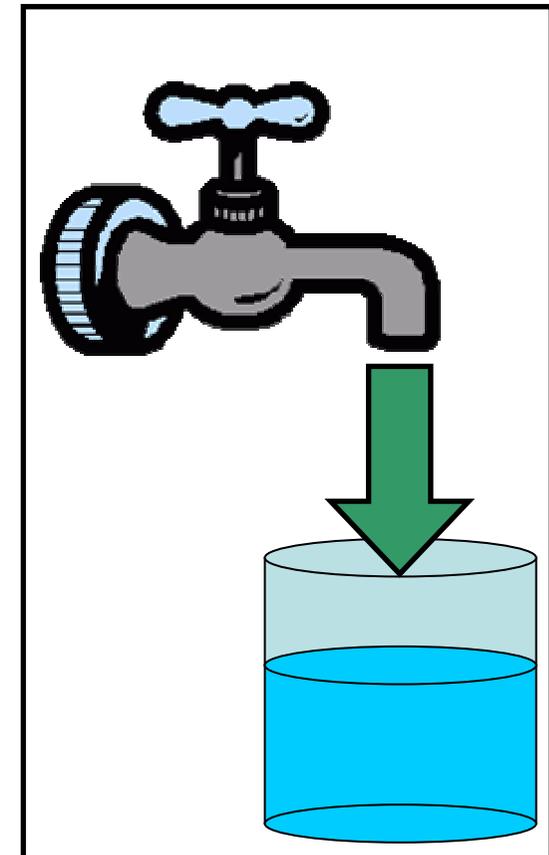
Fabbisogno



Sistema impianto



Sistema edificio

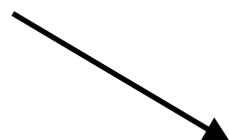


Analisi rendimenti
impianto

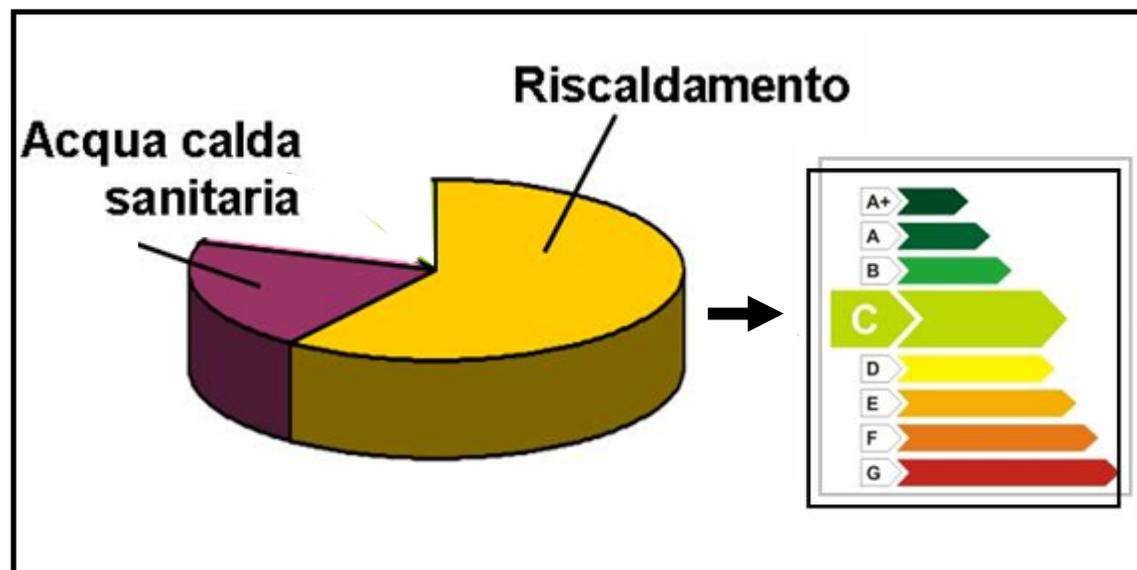
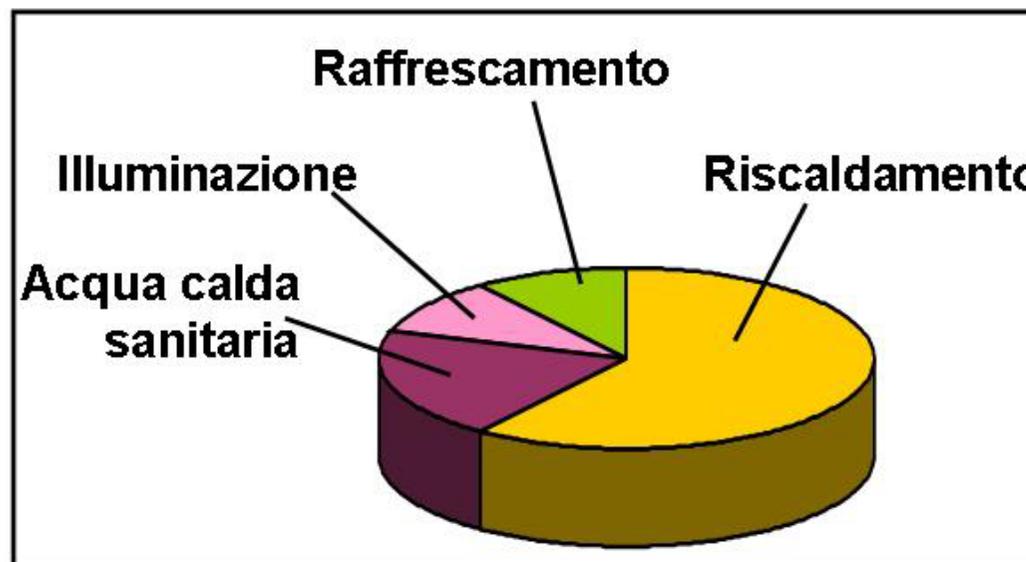
Bilancio energetico
edificio



**Analisi
energetica**



Classe



LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Quadro legislativo: il DLgs 311 e Dgr (obblighi)



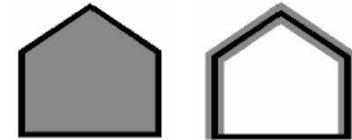
Certificazione energetica



Finanziaria 2007-2008 (incentivi)

LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA (Art.6)

Obbligo della certificazione energetica entro un anno dall'entrata in vigore del DLgs192 (8 ottobre 2006)



- Edifici nuova costruzione
- Demoliz. e ricostru. In manutenz. straordinaria $S_{\text{utile}} > 1000\text{m}^2$
- Ristrutturazioni integrali per edifici esistenti con $S_{\text{utile}} > 1000\text{m}^2$

L'attestato è redatto al termine della costruzione medesima e a cura del costruttore secondo i criteri e le metodologie previste nei decreti attuativi o alle disposizioni regionali se già presenti

QUADRO TEMPORALE OBBLIGATORIETÀ: DLgs311

Per gli edifici esistenti nei casi di **trasferimento a titolo oneroso (locazione e vendita)**

Dal 1 luglio 2007 gli edifici con $S_u > 1000 \text{ m}^2$

Dal 1 luglio 2008 gli edifici con S_u fino a 1000 m^2 con l'esclusione delle singole unità immobiliari

Dal 1 luglio 2009 anche singole unità immobiliari

QUALIFICAZIONE O CERTIFICAZIONE? (Art.11)

Fino all'entrata in vigore delle linee guida per la certificazione, l'attestato di certificazione è **sostituito a tutti gli effetti dall'attestato di ~~QUALIFICAZIONE~~** energetica a cura del DL e depositato in Comune con la dichiarazione di fine lavori



CERTIFICAZIONE

In Lombardia obbligatoria dal 1 settembre 2007
In **Emilia Romagna** obbligatoria dal 1 luglio 2008

RELAZIONE TECNICA E CONTROLLI (Art.8)

- Obbligo del direttore lavori** deve presentare in Comune con la fine lavori una relazione che asseveri:
- La conformità delle opere al progetto
 - La conformità delle opere alla relazione tecnica
 - L'attestato di qualificazione energetica dell'edificio come realizzato

Controlli comunali su documentazione e opere entro 5 anni dalla fine lavori, anche su richiesta

Attestato di qualificazione

- Frontespizio del documento
- Identificativo immobile, ecc.
- Metodi di calcolo e norme
- Caratteristiche involucro e EPI
- Sistemi impiantistici
- Altri dispositivi energetici
- Rispondenza ai requisiti minimi
- Firma asseverante
- Data
- Interventi migliorativi
- Dati tecnico e firma
- Software utilizzato
- Asseverazione del DL

Attestato di certificazione

- Frontespizio del documento
- Identificativo immobile, ecc.
- **Dati soggetto certificatore**
- Metodi di calcolo e norme
- Caratteristiche involucro e EPI...
- **Origine dei dati**
- **Classe di appartenenza**
- **Valori legislativi di riferimento**
- Sistemi impiantistici
- Altri dispositivi energetici
- Rispondenza ai requisiti minimi
- Firma asseverante
- Data
- Interventi migliorativi
- Dati tecnico e firma
- Software utilizzato
- Asseverazione del DL

CERTIFICAZIONE IN EMILIA ROMAGNA

**Fonte legislativa:**

17 novembre 2007 LR delibera n. 1730

7 marzo 2008 Atto di indirizzo e coordinamento n.156

Quadro temporale:

Nuova costruzione, intereventi di ristrutturazione edilizia integrale, demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione per Su > 1000mq

Termine costruzione

Per accedere a detrazioni fiscali, incentivi ed agevolazioni di qualsiasi natura

Es. finanziaria 2008

Nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile

1 LUGLIO 2008

Nel caso di **trasferimento a titolo oneroso di singole unità immobiliari**

1 LUGLIO 2009

Nel caso di **locazione di interi edifici e singole unità immobiliari**

1 LUGLIO 2010

CERTIFICAZIONE IN EMILIA ROMAGNA

**Il soggetto Certificatore:**

- 7.1 Possono essere accreditati quali soggetti certificatori nel rispetto dei principi fondamentali fissati in materia dal legislatore statale:
- a) tecnici qualificati, singoli o associati, iscritti all'Ordine o al Collegio professionale di competenza, in possesso dei requisiti di cui al punto 7.2 e di almeno uno dei seguenti titoli:
 - diploma di laurea specialistica in ingegneria, architettura, scienze ambientali,
 - diploma di laurea in ingegneria, architettura, scienze ambientali,
 - diploma di geometra o perito industriale;
 - b) società di ingegneria dotate di tecnici qualificati in possesso dei requisiti di cui al punto 7.2;
 - c) società di servizi energetici dotate di tecnici qualificati in possesso dei requisiti di cui al punto 7.2;
 - d) enti pubblici, organismi di diritto pubblico dotati di tecnici qualificati in possesso dei requisiti di cui al punto 7.2;
 - e) organismi di ispezione, pubblici e privati dotati di tecnici qualificati in possesso dei requisiti di cui al par.7.2, accreditati presso il Sincert o presso altro soggetto equivalente in ambito nazionale ed europeo sulla base delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17020 nel settore delle "costruzioni edili ed impiantistica connessa";
 - f) organismi di certificazione, pubblici e privati, dotati di tecnici qualificati in possesso dei requisiti di cui al par.7.2, accreditati presso il Sincert o presso altro soggetto equivalente in ambito nazionale ed europeo sulla base delle norme UNI CEI EN 45011 nel settore della "certificazione energetica degli edifici".

CERTIFICAZIONE IN EMILIA ROMAGNA

**Terzietà del Certificatore:**

Il Soggetto certificatore garantisce indipendenza e imparzialità di giudizio attraverso l'assenza di conflitto di interesse :

Per esempio

- **progettazione** dell'edificio o di qualsiasi impianto tecnico in esso presente;
- **costruzione** dell'edificio o di qualsiasi impianto tecnico in esso presente;
- amministrazione dell'edificio
- fornitura di energia per l'edificio
- attività di gestione e/o **manutenzione** di qualsiasi impianto presente nell'edificio

Il certificatore rilascia dichiarazione impegnativa.

CERTIFICAZIONE IN EMILIA ROMAGNA



Sistema regionale di accreditamento

Attività:

- **attuazione della procedura di accreditamento** dei Soggetti certificatori
- gestione del sistema di accreditamento
- controllo sui certificati energetici e sull'operato dei soggetti certificatori

CERTIFICAZIONE IN EMILIA ROMAGNA



Definizione classi energetiche

Edifici residenziali (KWh/m² a)

A⁺	$EP_{tot} \text{ inf } 25$
A	$EP_{tot} \text{ inf } 40$
B	$40 < EP_{tot} < 60$
C	$60 < EP_{tot} < 90$
D	$90 < EP_{tot} < 130$
E	$130 < EP_{tot} < 170$
F	$170 < EP_{tot} < 210$
G	$EP_{tot} > 210$

Edifici non residenziali (KWh/m³ a)

A	$EP_{tot} \text{ inf } 8$
B	$8 < EP_{tot} < 16$
C	$16 < EP_{tot} < 30$
D	$30 < EP_{tot} < 44$
E	$44 < EP_{tot} < 60$
F	$60 < EP_{tot} < 80$
G	$EP_{tot} > 80$

4/4

**ANTICIPAZIONE DEI CONTENUTI
DEI DECRETI ATTUATIVI DEL DLgs 311**

DECRETI ATTUATIVI E LINEE GUIDA NAZIONALI

Sono attesi:

DM: - Linee Guida Nazionali
- Strumenti di concertazione fra Stato e Regioni

DPR: - Criteri generali
- Metodologie di calcolo
- Requisiti minimi per prestazione energetica degli
- Edifici e degli impianti

DECRETI ATTUATIVI E LINEE GUIDA NAZIONALI

Certificazione energetica

Competenza delle Regioni (e province autonome)

Mutuo riconoscimento dei certificatori

Enti autonomi regionali

Possibilità da parte delle regioni incaricare organismi autonomi

Soggetti certificazione

- Enti pubblici
- Tecnici abilitati iscritti agli ordini o energy manager
- Organismi di certificazione Sincert

Terzietà con costruttore o produttore

DECRETI ATTUATIVI E LINEE GUIDA NAZIONALI

Procedure di calcolo

Metodo di calcolo di progetto

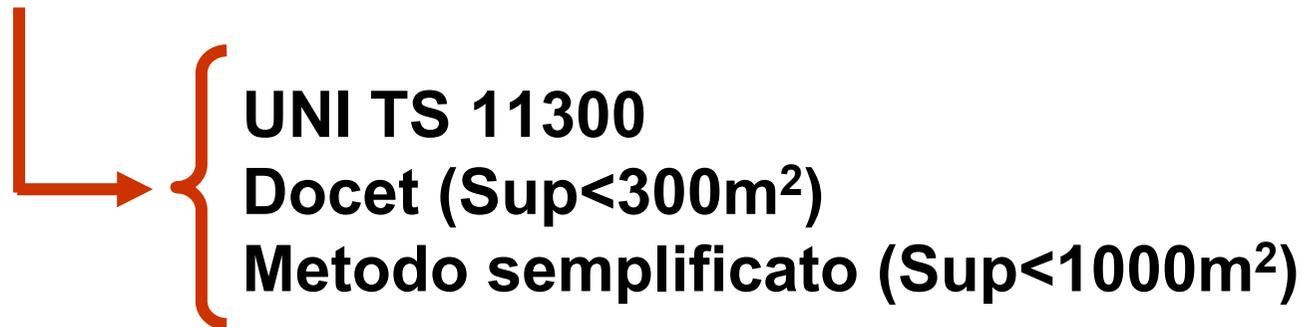


UNI TS 11300

Dati di input: progetto

Metodo da rilievo o diagnosi

Dati di input: diagnosi energetica o abachi

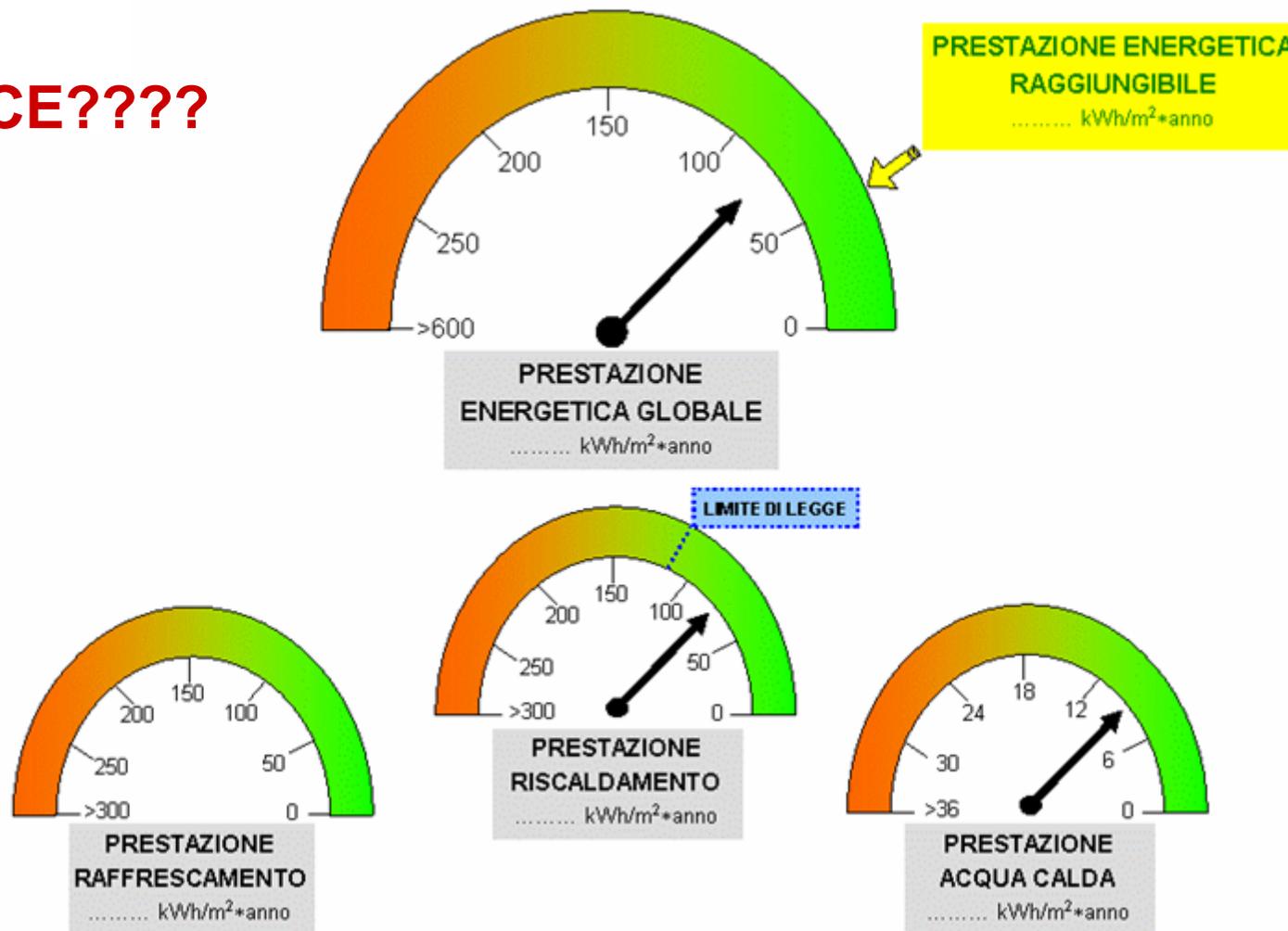


REPLICABILITÀ????

DECRETI ATTUATIVI E LINEE GUIDA NAZIONALI

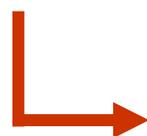
Classificazione nazionale

EFFICACE????



DECRETI ATTUATIVI E LINEE GUIDA NAZIONALI

Dichiarazione sostitutiva



Per edifici sotto i 1000 m² si può
dichiarare subito la **classe G**

QUANTO CONSUMA L'EDIFICIO????



DECRETI ATTUATIVI E LINEE GUIDA NAZIONALI

Calcolo della prestazione energetica globale

$$E_{p_{\text{globale}}} = E_{p_{\text{invernale}}} + E_{p_{\text{acs}}} + \underline{E_{p_{\text{estivo}}}} + E_{p_{\text{illuminazione}}}$$

$$E_{p_{\text{estivo}}} = a \cdot 0,1 \cdot EP_{\text{lim}}$$

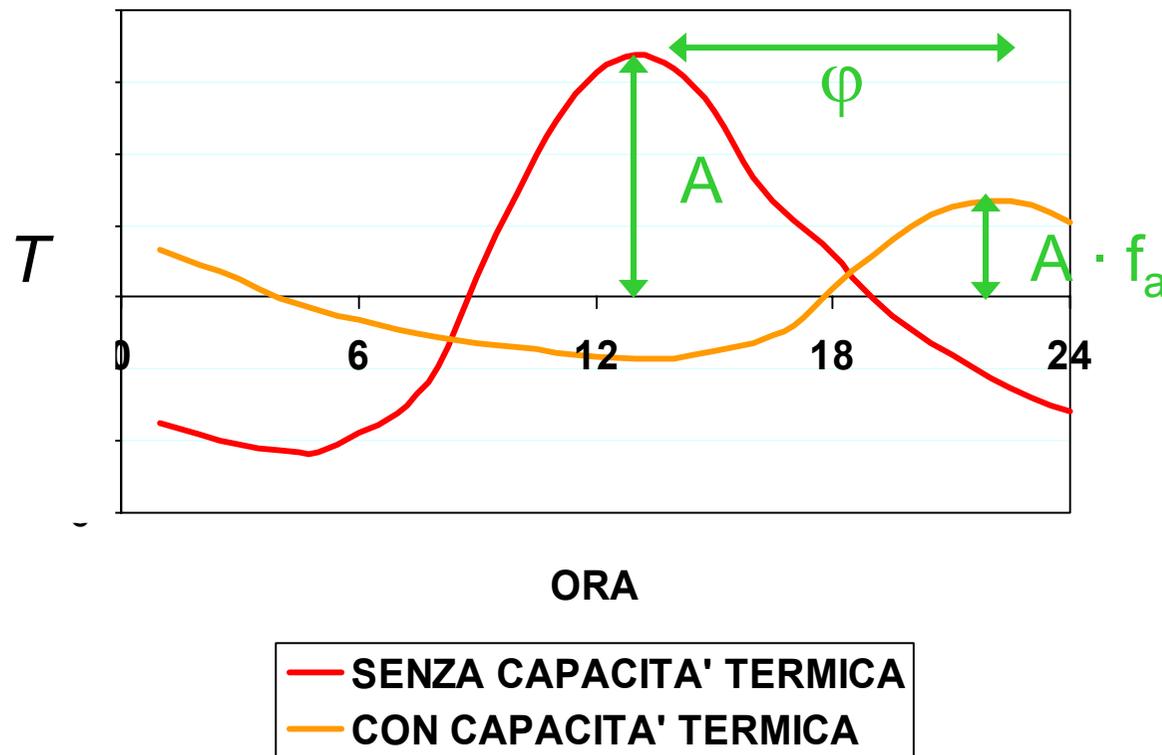
CALCOLO DEL COEFFICIENTE **a**

Zona climatica	Classe				
	I	II	III	IV	V
A e B	0	2	4	6	8
C e D	0	1.5	3	4.5	6
E	0	1	2	3	4

CALCOLO DELLA CLASSE ESTIVA a partire da **S** e **fa**

<i>Sfasamento</i>	<i>Attenuazione</i>	<i>prestazioni</i>	<i>Classe</i>
$S > 12$	$fa \leq 0.15$	ottimo	I
$12 \geq S > 10$	$0.15 < fa \leq 0.3$	buono	II
$10 \geq S > 8$	$0.3 < fa \leq 0.4$	sufficiente	III
$8 \geq S > 6$	$0.4 < fa \leq 0.6$	mediocre	IV
$S \leq 6$	$fa > 6$	cattivo	V

- U**: funzione di spessore (**s**), conducibilità (λ)
- f_a, φ** : funzione di spessore (**s**), conducibilità (λ),
calore specifico (**c**), densità (ρ)



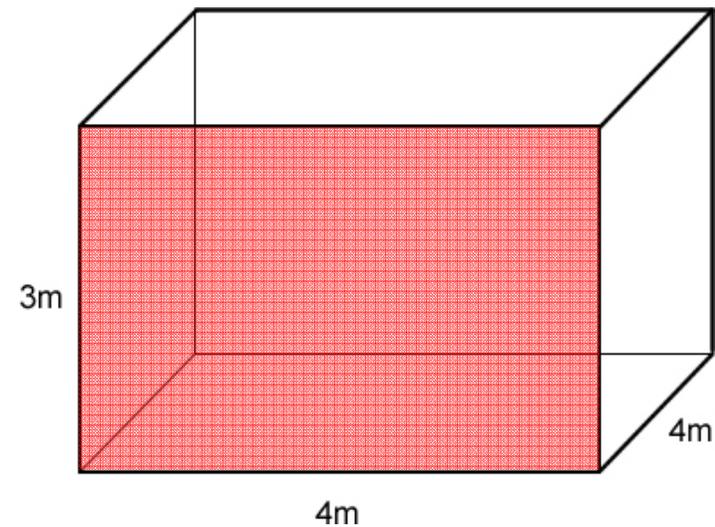
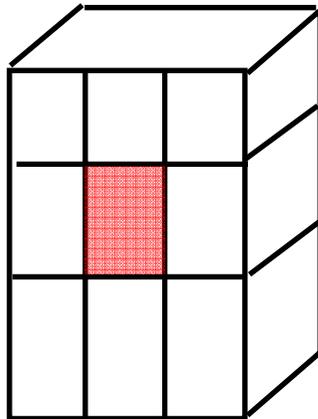
Attenuazione:

Riduzione dei picchi di potenza

Sfasamento:

Flussi termici in ingresso nelle ore serali quando la ventilazione può contribuire al raffrescamento

Esempio di calcolo

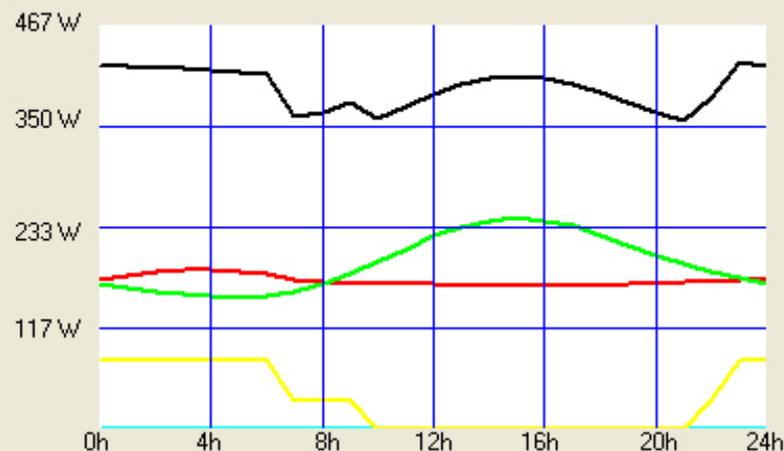


Struttura	Trasmittanza [W/m ² K]	Massa superf. [kg/m ²]	Sfasamento	Attenuazione
Elemento esterno	0.49	510	12h 6'	0.11
Parete divisoria	0.36	118		
Solaio interpiano	0.79	238		

Temperatura media giornaliera dell'aria interna: °C

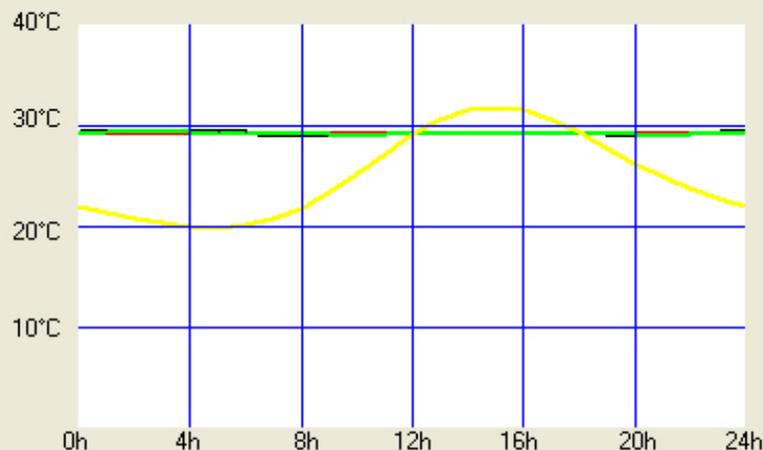
ora	Carico termico totale [W]	Temperatura dell'aria interna [°C]	Temperatura media superficiale interna [°C]	Temperatura operante interna [°C]
0	420,2	29,36	29,24	29,30
1	419,5	29,35	29,26	29,31
2	418,2	29,35	29,27	29,31
3	416,8	29,34	29,28	29,31
4	414,5	29,33	29,28	29,30
5	412,8	29,32	29,28	29,30
6	411,3	29,31	29,26	29,28
7	361,0	29,04	29,18	29,11
8	366,4	29,07	29,17	29,12
9	377,5	29,13	29,18	29,15
10	358,5	29,03	29,16	29,09
11	373,5	29,11	29,17	29,14
12	387,8	29,18	29,18	29,18
13	398,4	29,24	29,19	29,22
14	405,4	29,28	29,20	29,24
15	407,8	29,29	29,20	29,24
16	404,9	29,27	29,19	29,23
17	398,5	29,24	29,19	29,21
18	389,1	29,19	29,18	29,19
19	377,9	29,13	29,18	29,15
20	367,0	29,07	29,17	29,12
21	358,1	29,02	29,17	29,09
22	382,2	29,15	29,19	29,17
23	424,3	29,38	29,24	29,31

CARICHI TERMICI



— Carico dovuto a trasmissione attraverso supefici opache
— Carico dovuto a trasmissione attraverso superfici trasparenti
— Carico dovuto a radiazione
— Carico dovuto a ventilazione
— Carico dovuto ad apporti interni
— Carico totale

TEMPERATURE



— Temperatura aria esterna
— Temperatura aria interna
— Temperatura pareti interna
— Temperatura operante

Trasmittanza media: W/m²K

Fattore di correzione della trasmissione:

Fattore di correzione della radiazione:

Fattore di smorzamento:

Ammettenza media:

Ammettenza globale: W/K

Coefficiente di trasmissione globale: W/K

Temperatura operante media: °C

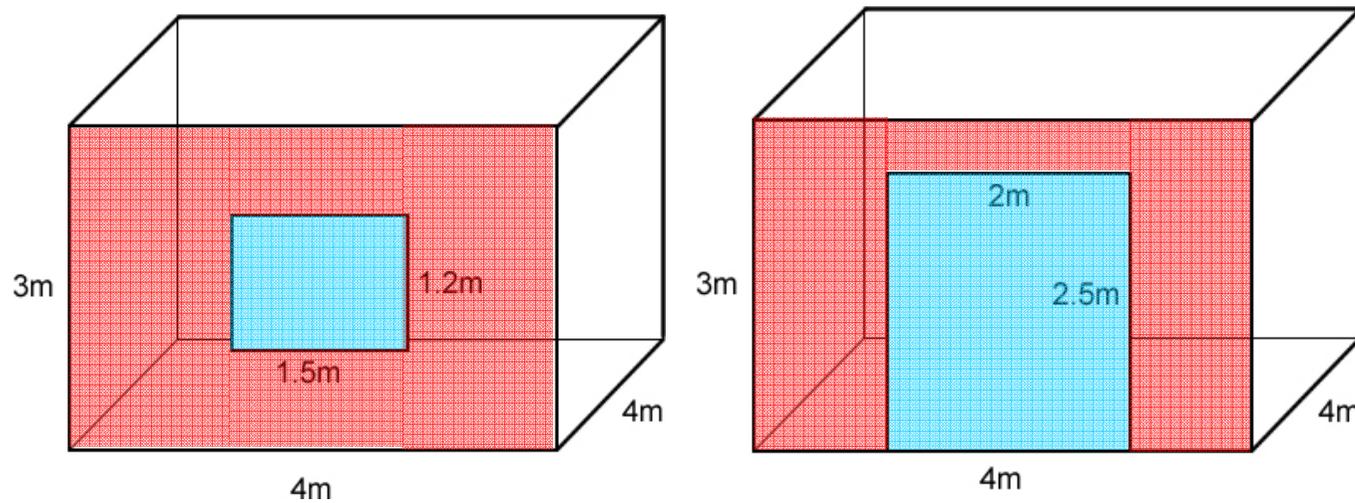
Temperatura operante minima: °C

Temperatura operante massima: °C

T operante = 29.2°C



Esempio

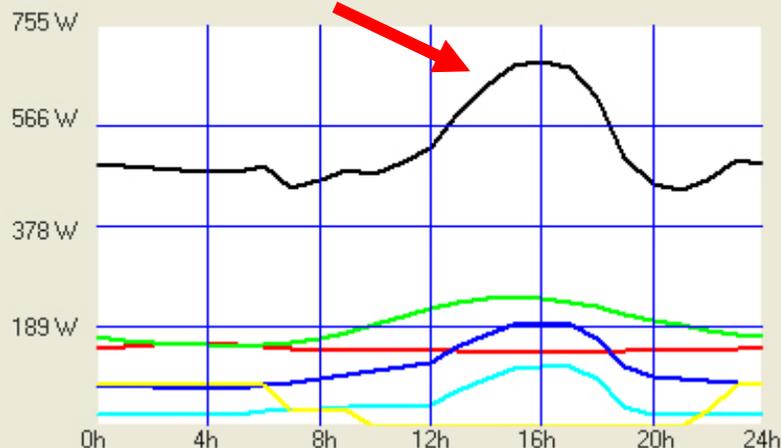


Struttura	Trasmittanza [W/m ² K]	Massa superf. [kg/m ²]	Sfasamento	Attenuazione
Elemento esterno	0.49	510	12h 6'	0.11
Parete divisoria	0.36	118		
Solaio interpiano	0.79	238		
Serramento	2.0			

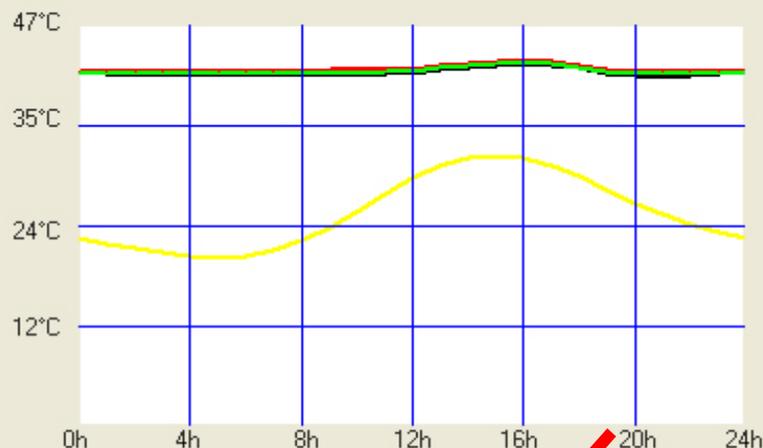
Temperatura media giornaliera dell'aria interna: °C

ora	Carico termico totale [W]	Temperatura dell'aria interna [°C]	Temperatura media superficiale interna [°C]	Temperatura operante interna [°C]
0	495,0	41,38	41,70	41,54
1	491,6	41,36	41,70	41,53
2	487,7	41,34	41,70	41,52
3	484,2	41,32	41,70	41,51
4	480,6	41,30	41,69	41,50
5	481,1	41,31	41,70	41,50
6	489,7	41,35	41,74	41,54
7	449,1	41,13	41,71	41,42
8	463,9	41,21	41,76	41,48
9	484,8	41,33	41,82	41,57
10	475,2	41,27	41,85	41,56
11	499,4	41,41	41,92	41,66
12	523,9	41,54	41,99	41,77
13	588,8	41,90	42,31	42,11
14	643,0	42,20	42,58	42,39
15	679,4	42,40	42,78	42,59
16	686,6	42,44	42,84	42,64
17	674,1	42,37	42,79	42,58
18	617,6	42,06	42,52	42,29
19	505,1	41,44	41,93	41,68
20	457,6	41,18	41,71	41,44
21	443,8	41,10	41,68	41,39
22	463,5	41,21	41,68	41,45
23	501,9	41,42	41,71	41,57

CARICHI TERMICI



TEMPERATURE



Trasmittanza media: W/m²K

Fattore di correzione della trasmissione:

Fattore di correzione della radiazione:

Fattore di smorzamento:

Ammetenza media:

Ammetenza globale: W/K

Coefficiente di trasmissione globale: W/K

Temperatura operante media: °C

Temperatura operante minima: °C

Temperatura operante massima: °C

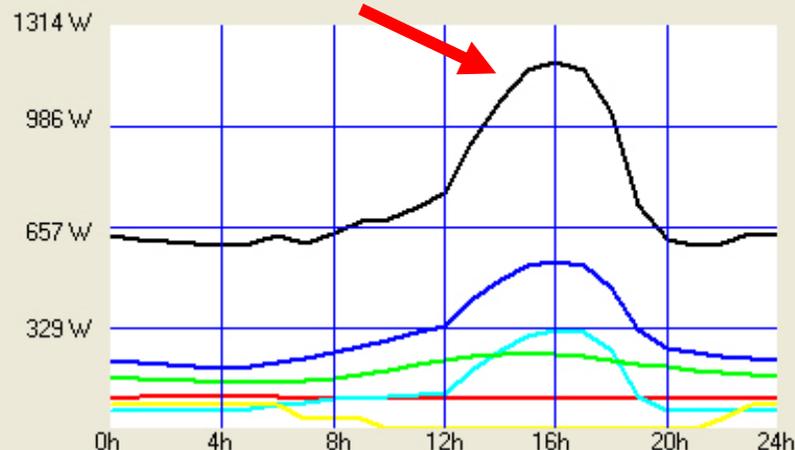
T operante = 41.8°C



Temperatura media giornaliera dell'aria interna: °C

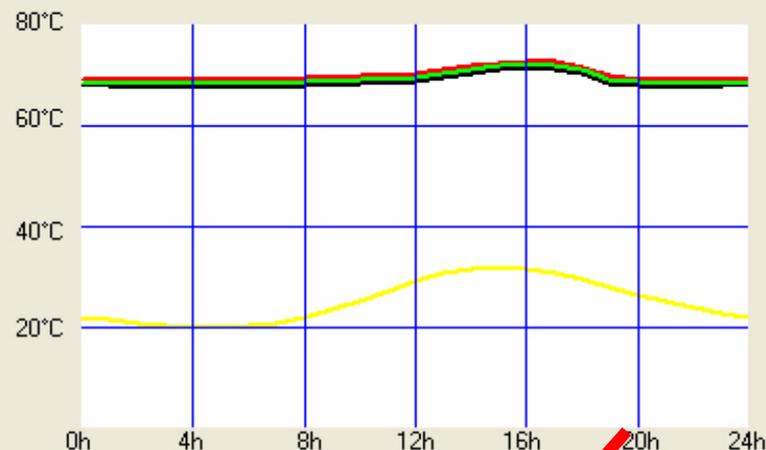
ora	Carico termico totale [W]	Temperatura dell'aria interna [°C]	Temperatura media superficiale interna [°C]	Temperatura operante interna [°C]
0	627,7	67,66	68,98	68,32
1	619,5	67,61	68,95	68,28
2	610,9	67,56	68,92	68,24
3	603,8	67,52	68,89	68,21
4	597,7	67,48	68,87	68,18
5	602,2	67,51	68,90	68,21
6	629,1	67,67	69,06	68,36
7	606,1	67,53	69,13	68,33
8	638,0	67,72	69,28	68,50
9	676,3	67,95	69,46	68,70
10	683,7	67,99	69,59	68,79
11	724,3	68,23	69,77	69,00
12	767,3	68,48	69,96	69,22
13	930,8	69,44	70,90	70,17
14	1070,6	70,26	71,71	70,99
15	1168,8	70,84	72,30	71,57
16	1194,7	70,99	72,47	71,73
17	1171,1	70,85	72,36	71,61
18	1029,0	70,02	71,54	70,78
19	732,2	68,27	69,79	69,03
20	618,4	67,61	69,16	68,38
21	595,9	67,47	69,07	68,27
22	607,6	67,54	69,03	68,28
23	639,6	67,73	69,02	68,38

CARICHI TERMICI



- Carico dovuto a trasmissione attraverso superfici opache
- Carico dovuto a trasmissione attraverso superfici trasparenti
- Carico dovuto a radiazione
- Carico dovuto a ventilazione
- Carico dovuto ad apporti interni
- Carico totale

TEMPERATURE



- Temperatura aria esterna
- Temperatura aria interna
- Temperatura pareti interna
- Temperatura operante

Trasmittanza media: W/m²K

Fattore di correzione della trasmissione:

Fattore di correzione della radiazione:

Fattore di smorzamento:

Ammettenza media:

Ammettenza globale: W/K

Coefficiente di trasmissione globale: W/K

Temperatura operante media: °C

Temperatura operante minima: °C

Temperatura operante massima: °C

T operante = 69.1°C

Grazie per l'attenzione...

info@anit.it
02 40070208
www.anit.it

