

Riqualificazione energetica degli edifici

La progettazione di sistemi di isolamento termico esterno a cappotto negli edifici esistenti

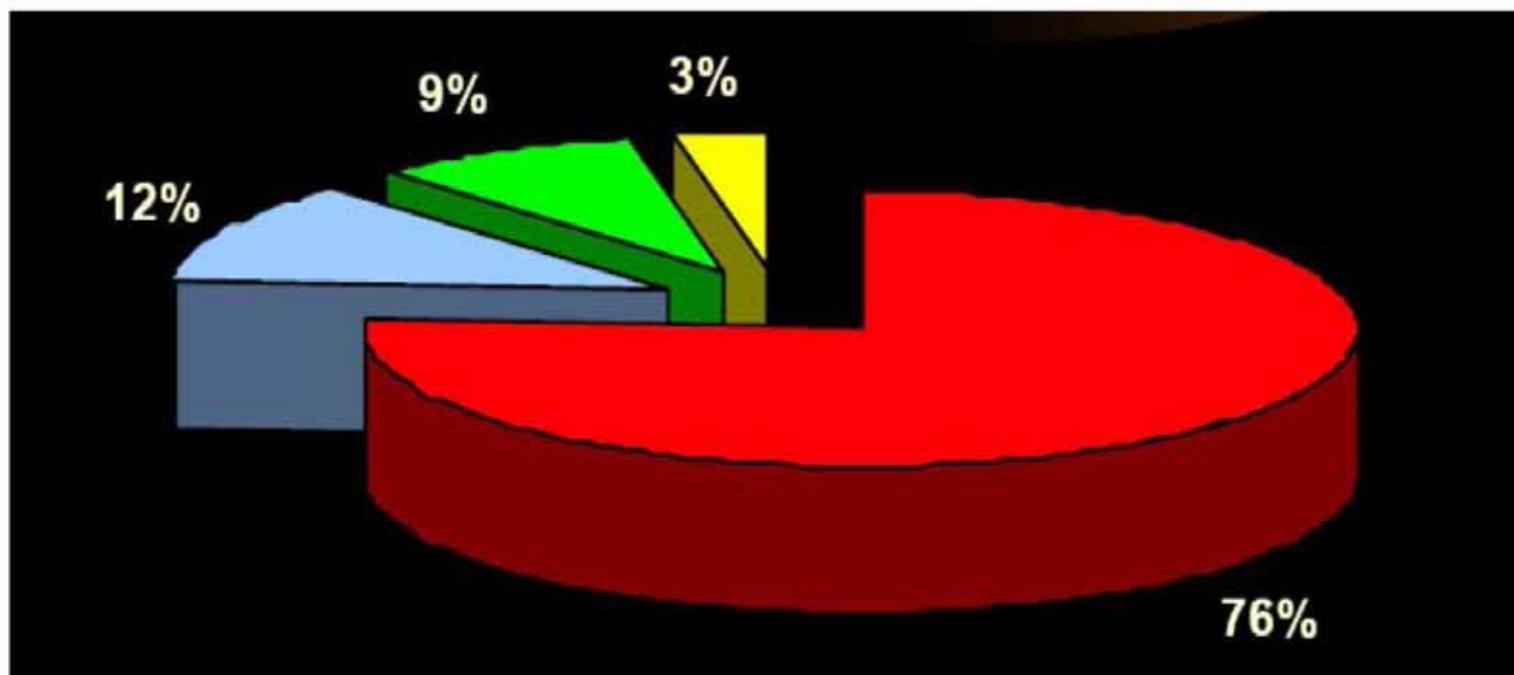
Iniziativa coordinata dall'AGENZIA PER L'ENERGIA LO SVILUPPO SOSTENIBILE di Modena - A.E.S.S.
Progettisti AREA CENTRO: ARCH. ENRICO TERMANINI ING. ENRICO ROMBI



ISOLARE SIGNIFICA RISPARMIARE ENERGIA A CASA PROPRIA E SALVAGUARDARE IL CLIMA

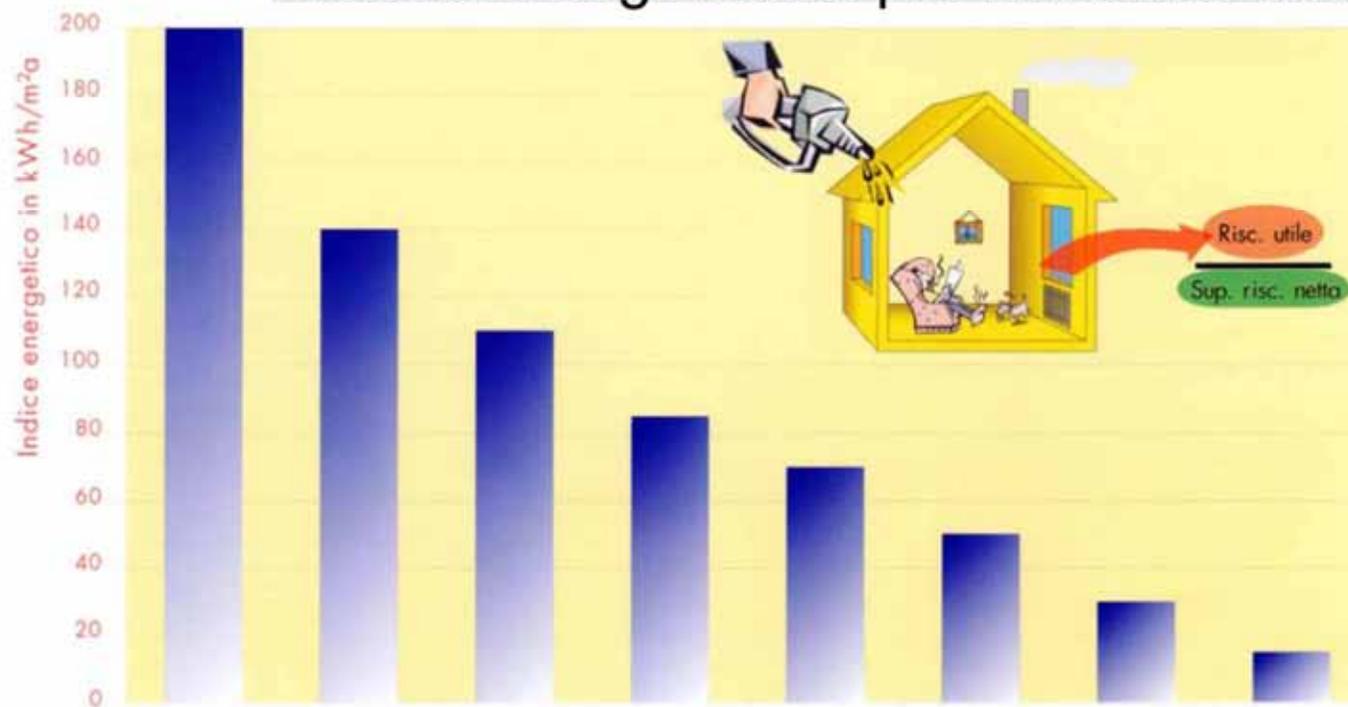


Arch. Enrico Termanini
Ing. Enrico Rombi



Suddivisione dei consumi energetici nel settore residenziale

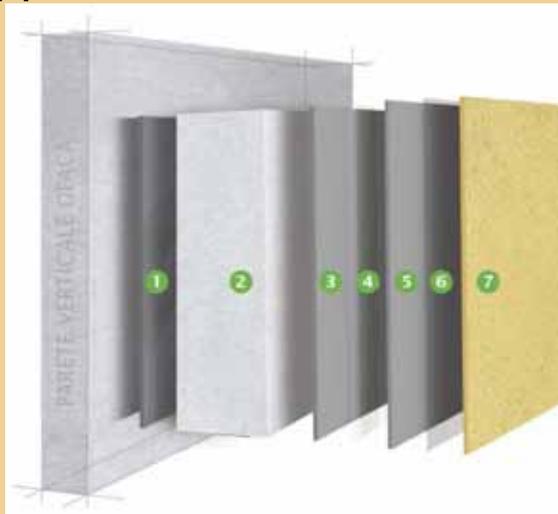
Consumi negli edifici per riscaldamento



IE	200	140	110	85	70	50	30	15
	prima 1990	dopo 1990	legge 10: vecchi cd	legge 10: nuovi cd	CasaClima C basso consumo	CasaClima B	CasaClima A	Casa passiva
Gasolio litri	20	14	11	8,5	7	5	3	1,5
Metano m³	20,4	14,3	11,2	8,7	7,1	5,1	3,1	1,5
Pellets kg	40,8	28,6	22,5	17,4	14,3	10,2	6,1	3,1
Legna kg	47,6	33,3	26,2	20,2	16,7	11,9	7,1	3,6

CHE COS'È UN ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO?

applicazione di un rivestimento isolante sulla parte esterna delle pareti dell'edificio



- | | |
|-------|----------------------------------|
| 1 | ADESIVO |
| 2 | ISOLANTE |
| 3 | RASATURA |
| 4 – 5 | RINFORZO |
| 6 – 7 | FINITURA DECORATIVA E PROTETTIVA |

PERCHÉ ISOLARE A CAPPOTTO IL PROPRIO EDIFICIO

1. RIDUZIONE DEL COMBUSTIBILE
2. SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE
3. ISOLAMENTO ACUSTICO
4. AUMENTO DEL COMFORT PREVENENDO LE CONDENSE INTERNE
5. SI RISPARMIA SPAZIO INTERNAMENTE
6. AUMENTA IL VALORE ECONOMICO DELL'EDIFICIO E LA RELATIVA CLASSE ENERGETICA
7. SISTEMA NON INVASIVO PER INTERVENTI IN EDIFICI ABITATI
8. APPLICABILE SIA NEL NUOVO CHE NELL'ESISTENTE
9. AGEVOLAZIONI FISCALI: DETRAZIONE FISCALE DEL 55%

IL COMFORT ABITATIVO

Isolare l'edificio significa avere maggiori temperature superficiali delle pareti e temperature interne più uniformi

Maggior comfort abitativo

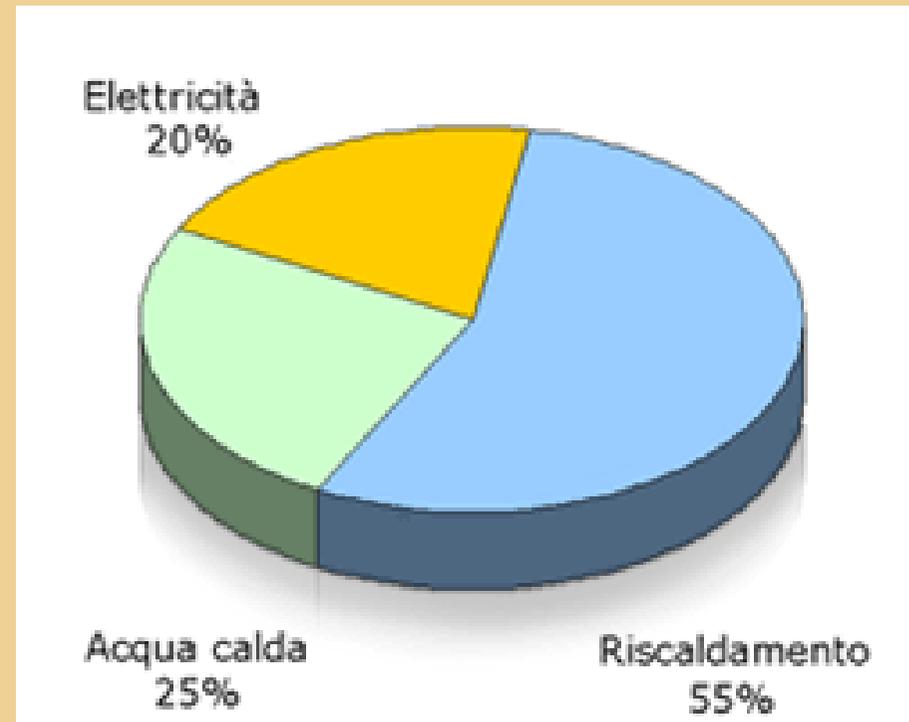
Estivo e Invernale



2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

Definizione: fabbisogno energetico

Il fabbisogno energetico si riferisce ad un determinato periodo di tempo (mese, periodo di riscaldamento, anno) e viene indicato o come valore assoluto in kWh o come indice normalizzato, cioè in rapporto con il volume riscaldato (kWh/m^3) o con la superficie riscaldata (kWh/m^2).



2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

Perdite e guadagni di calore



Il mantenimento delle condizioni ambientali desiderate all'interno di un edificio è il risultato del bilanciamento tra gli scambi di calore tra l'interno e l'esterno e la produzione di calore all'interno.

PERDITE

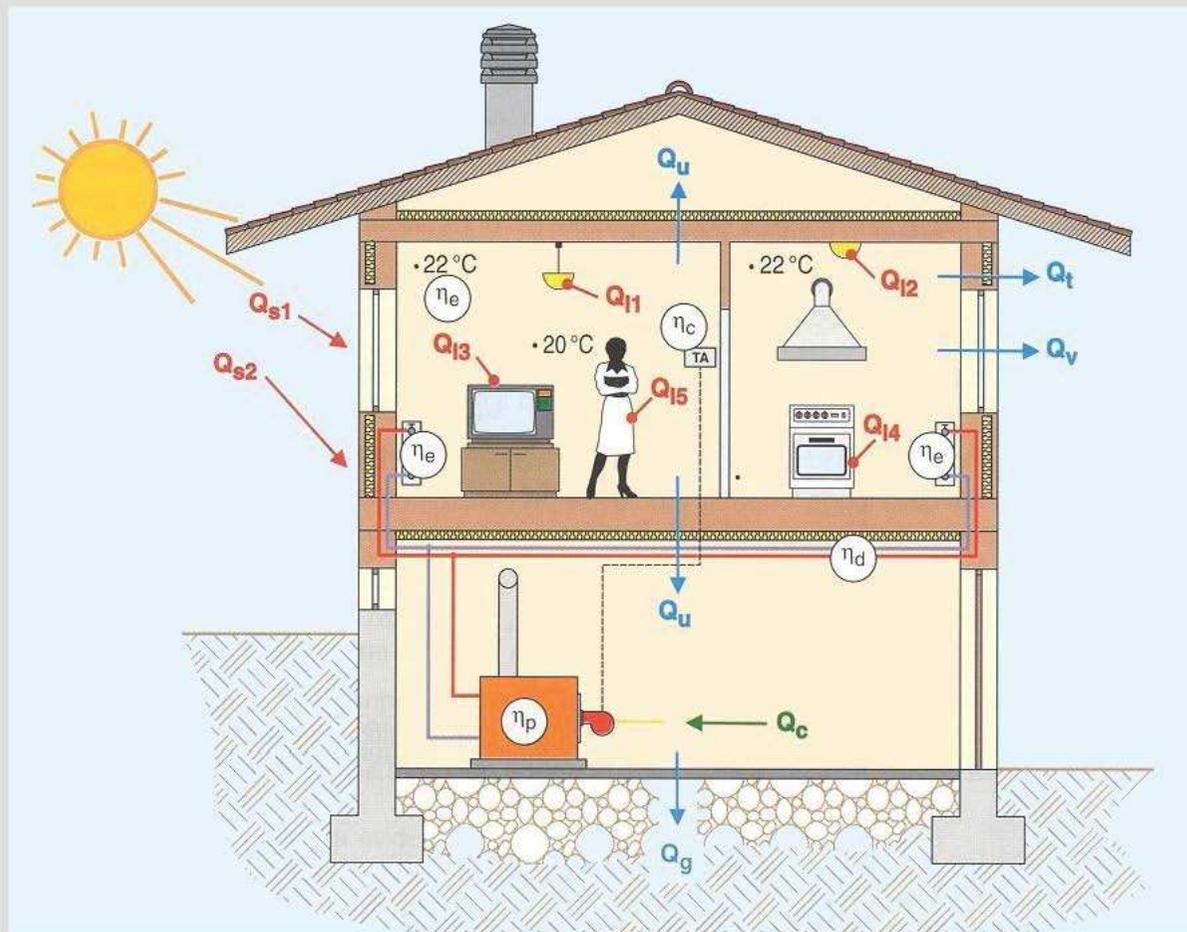
- Trasmissione termica involucro (pareti, solai, cantine..)
- Ventilazione
- Acqua calda sanitaria
- Energia accumulata
- Perdite tecniche

GUADAGNI

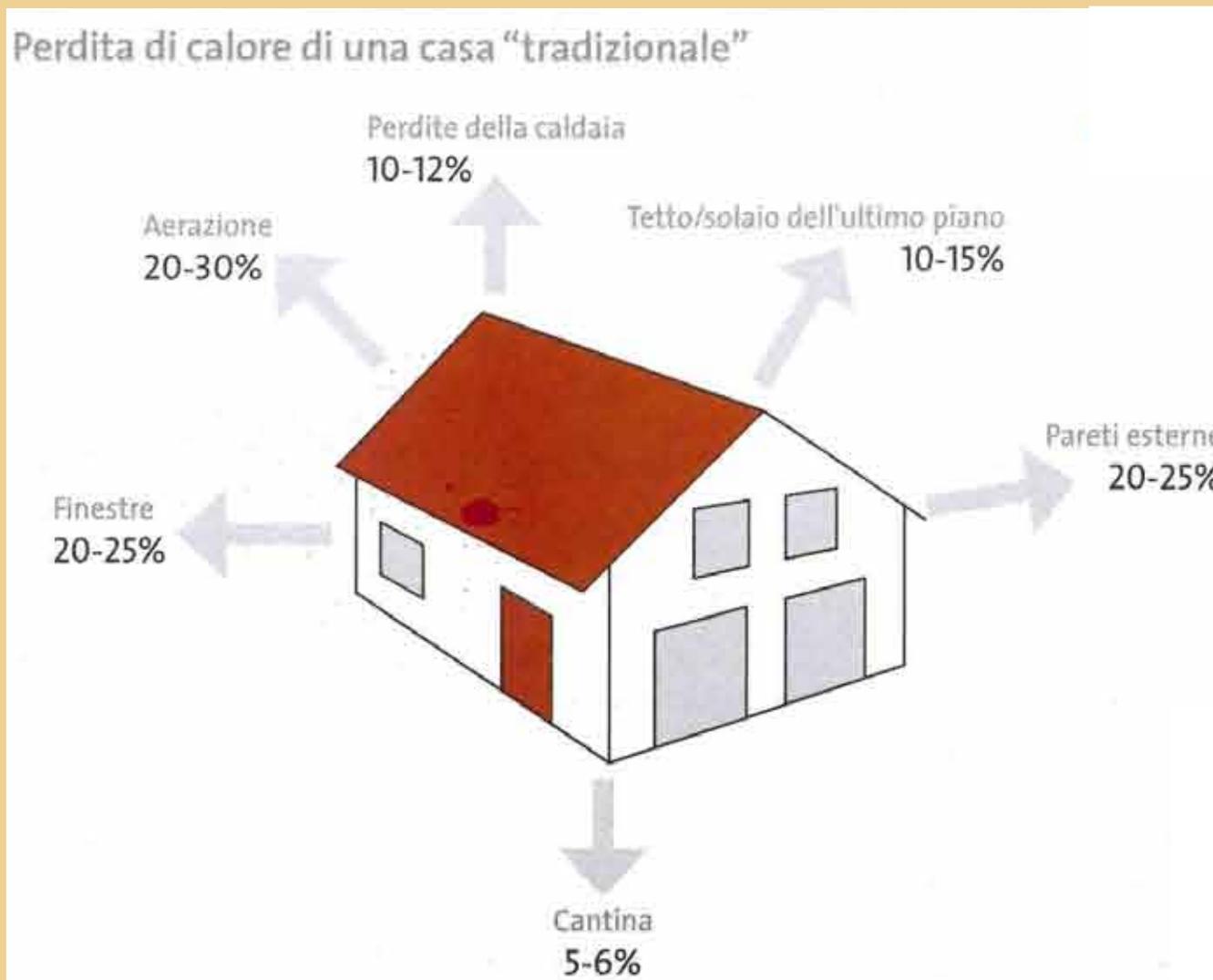
- Guadagni interni (persone, elettrodomestici)
- Guadagni solari passivi (vetrate sud..)
- Sistemi solari attivi
- Energia accumulata
- Energia comprata

2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

BILANCIO TERMICO INVERNALE DI UN EDIFICIO



2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio



2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

Dispersione in funzione dei diversi tipi di abitazione

<p>A schiera intermedio 32 % Impianto termico 15 % Tetto 15 % Pareti 31 % Finestre 7 % Cantina</p>		
<p>In condominio 32 % Impianto termico 22 % Muri 26 % Soffitto 20 % Vetri</p>	<p>Appartamento in alto</p>	
<p>In condominio 32 % Impianto termico 27 % Muri 41 % Vetri e serramenti</p>	<p>Appartamento in centro</p>	

2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

Dispersione in funzione dei diversi tipi di abitazione

A schiera in testata

32 % Impianto termico
11 % Tetto
24 % Pareti
27 % Finestre
6 % Cantina



Villino

32 % Impianto termico
16 % Tetto
18 % Pareti
28 % Finestre
6 % Cantina



2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

Elementi caratterizzanti

TRASMITTANZA (U) [W/m²·K]

Esprime il flusso di calore che si propaga in un'ora attraverso 1 m² di parete di spessore s con una differenza di temperatura di 1 °C. In funzione degli strati che compongono la parete e delle loro caratteristiche (spessore e valore λ)

CAPACITA' TERMICA (C) [J/m²·K]

Esprime l'energia termica immagazzinata nella parete per ogni grado di aumento della sua temperatura.

SFASAMENTO (ϕ) [ore]

Esprime il ritardo temporale necessario affinché la temperatura massima dell'onda termica sulla superficie esterna della parete arrivi sulla superficie interna

FATTORE DI ATTENUAZIONE (f_a) (adimensionale)

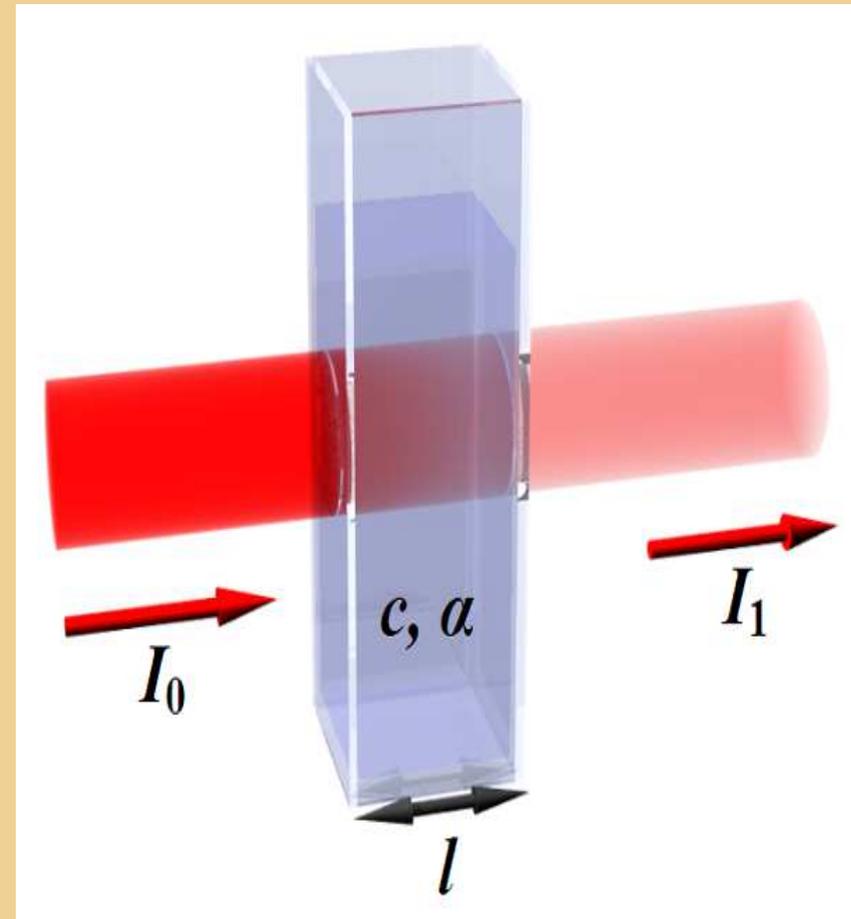
Esprime lo smorzamento dell'onda termica esterna (rapporto tra il modulo della trasmittanza termica dinamica e quella in condizioni stazionarie)

2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

TRASMITTANZA (U) [W/m²·K] : definizione

Il coefficiente U indica la quantità di calore che attraversa una superficie pari a 1 metro quadro, quando tra due ambienti si ha una differenza di temperatura di 1° C o Kelvin (K). Tale coefficiente si esprime in Watt per metro quadrato e Kelvin (W/m²K). Quanto più basso si mantiene tale valore, tanto migliore risulta la coibentazione e tanto meno calore viene disperso.

Si caratterizza in funzione degli strati che compongono la parete e delle loro caratteristiche (spessore e valore λ lambda)



2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

Coefficiente λ dei materiali

	Materiale	Lambda (W/mK)	Densità (kg/m ³)
pannelli da costruzione	Cartongesso	0.21	900
	Sughero	0.06	450
materiali isolanti	Lana di vetro	0.04	> 60
	Vetro cellulare	0.044	< 125
	Lana di roccia	0.036	< 120
	PS espanso	0.038	< 28
materie prime	Acciaio	50	7850
	Vetro	1	2500
	Legno	0.125...0.17	430...680
Intonaci e malte	Intonaco di gesso	0.58	1200
	Malta di gesso	0.58	1200
Materiali da muratura	Mattone facciavista	0.52	1400
	Mattone modulare	0.44	1100
	Calcestruzzo	1.3	2200

2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

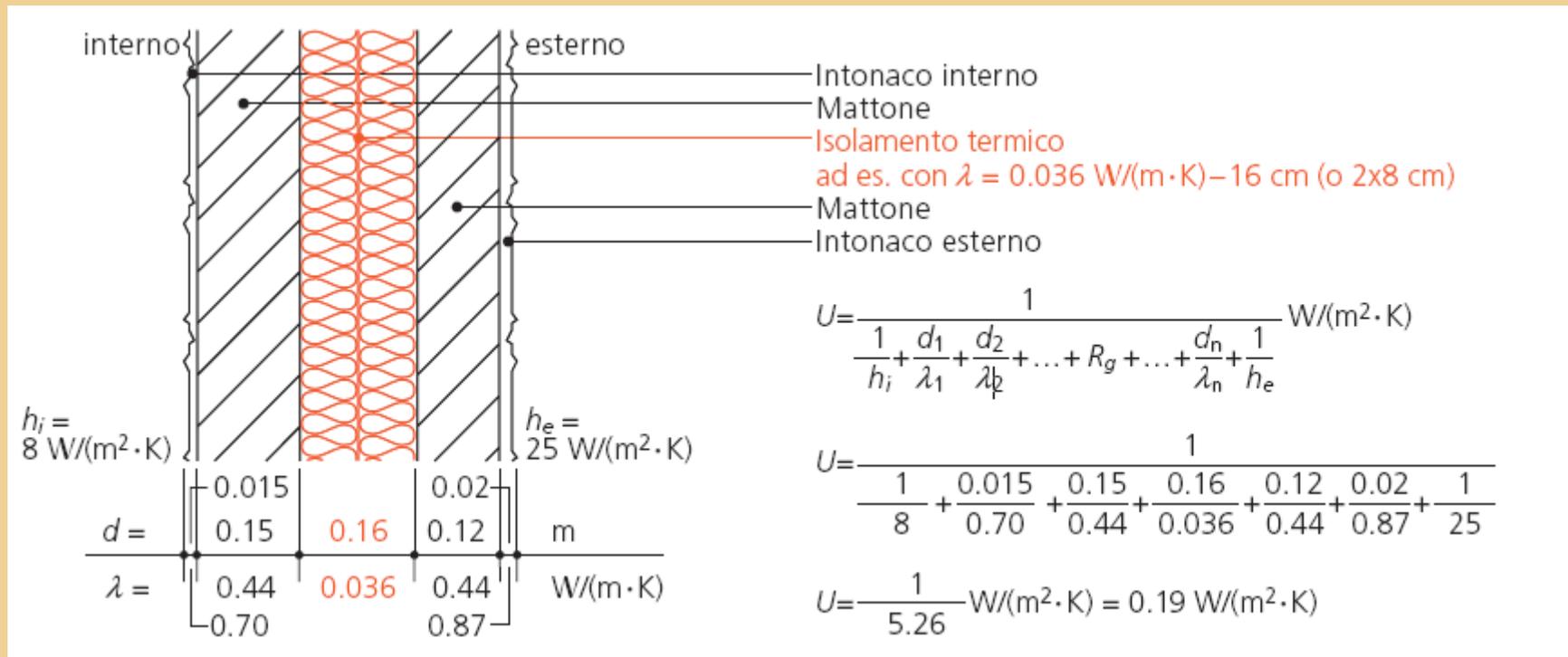
Calcolo del coefficiente U

$d_1 \dots d_n$ Spessore dei relativi materiali in m

h_i, h_e Coefficienti di convezione termica in $W/(m^2 \cdot K)$

$\lambda_1 \dots \lambda_n$ Conducibilità termica dei rispettivi materiali in $W/(m \cdot K)$

R_g Resistenza al passaggio termico degli strati d'aria



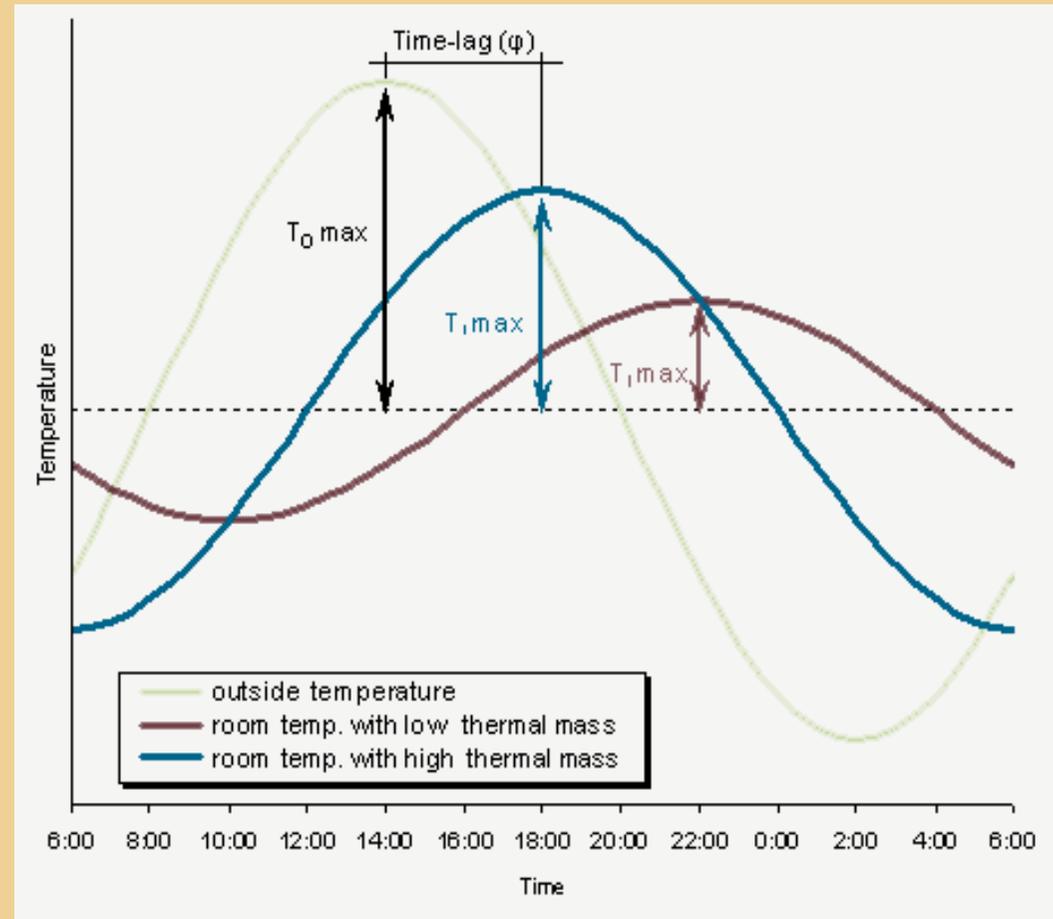
2. Dispersioni di calore in un edificio: l'involucro edilizio

SFASAMENTO (φ) [ore]

Esprime il tempo necessario perché una certa quantità di calore accumulata nella parete fluisca tra le due superfici estreme

FATTORE DI ATTENUAZIONE (f_a) (adimensionale)

Esprime lo smorzamento dell'onda termica esterna (rapporto tra il modulo della trasmittanza termica dinamica e quella in condizioni stazionarie)



3. Punti deboli e Ponti Termici

ASPETTI DA CONSIDERARE NELL'ANALISI ENERGETICA: I PONTI TERMICI

Si verificano in quelle zone dove c'è concentrazione di passaggi di calore cioè dove la trasmittanza è maggiore. Le cause sono molteplici, discontinuità di materiali, mancanza di isolamento o interruzione dello stesso in prossimità delle strutture portanti o dei serramenti, variazione del suo spessore...

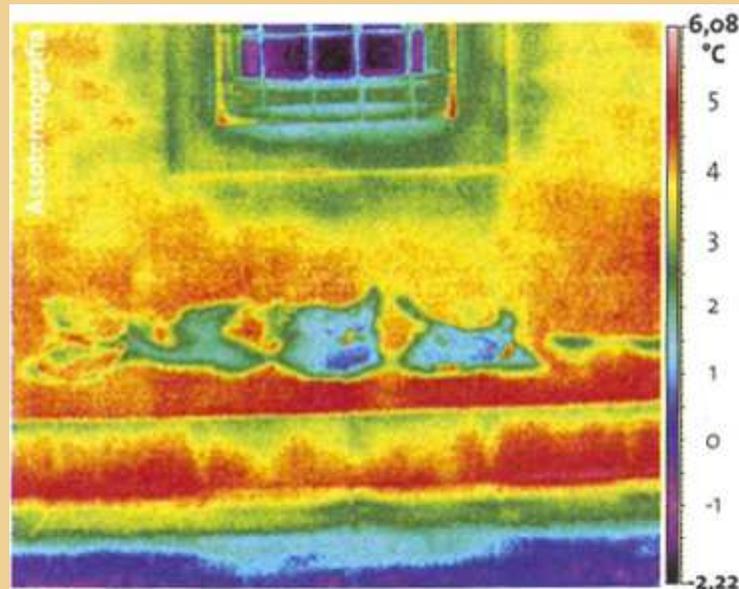


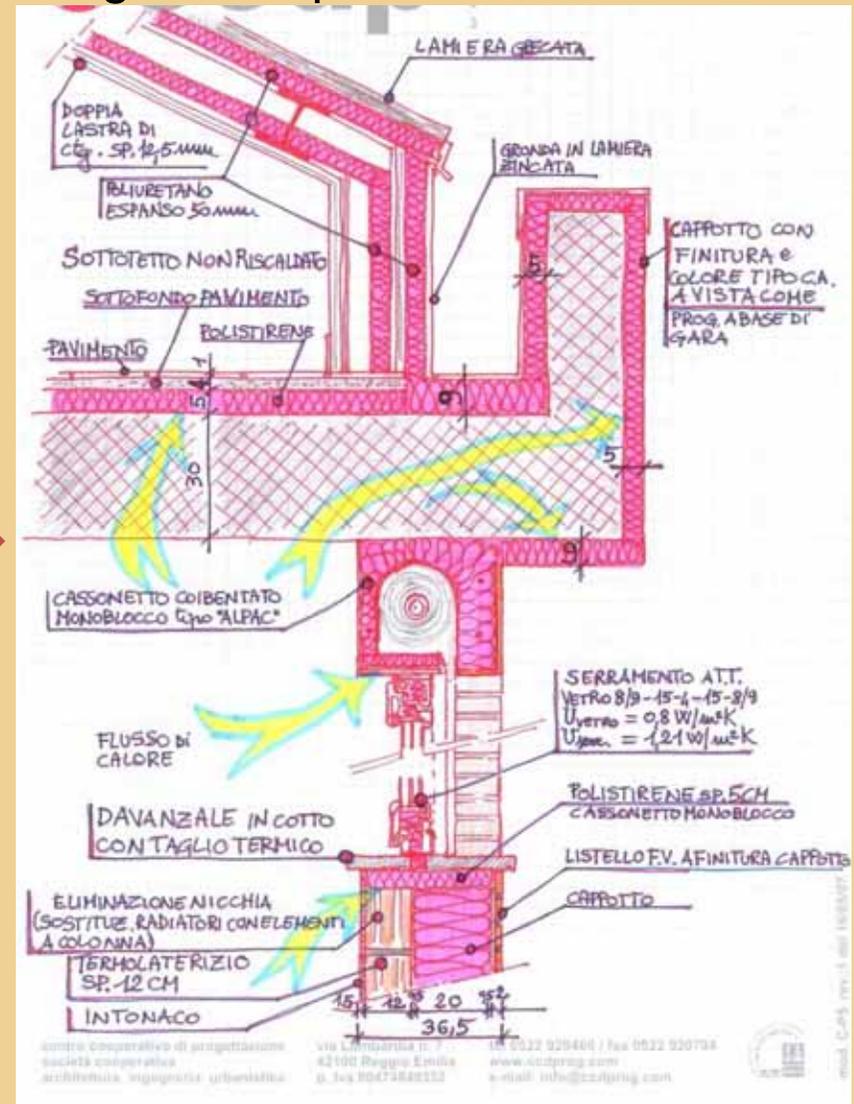
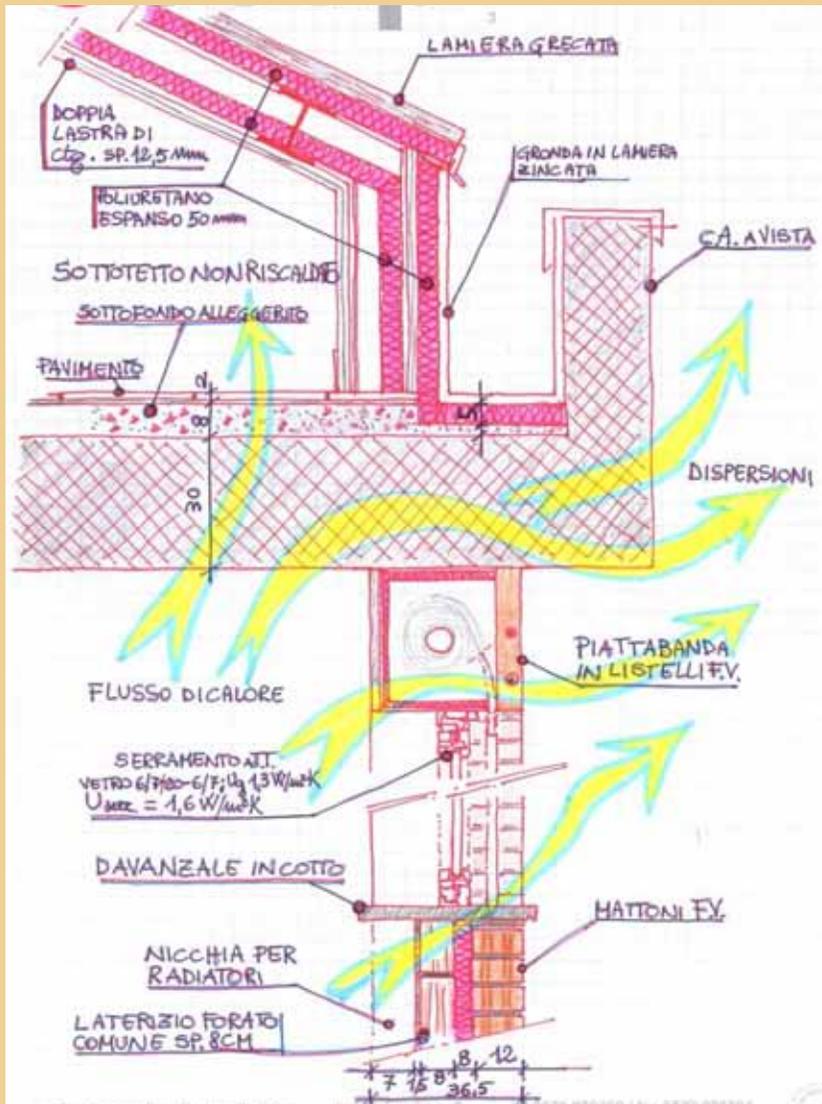
Foto di intonaci con distacchi dovuti all'umidità di risalita.



Foto di muffe sviluppatesi lungo un ponte termico: si noti la linea di arresto della crescita in basso a sinistra.

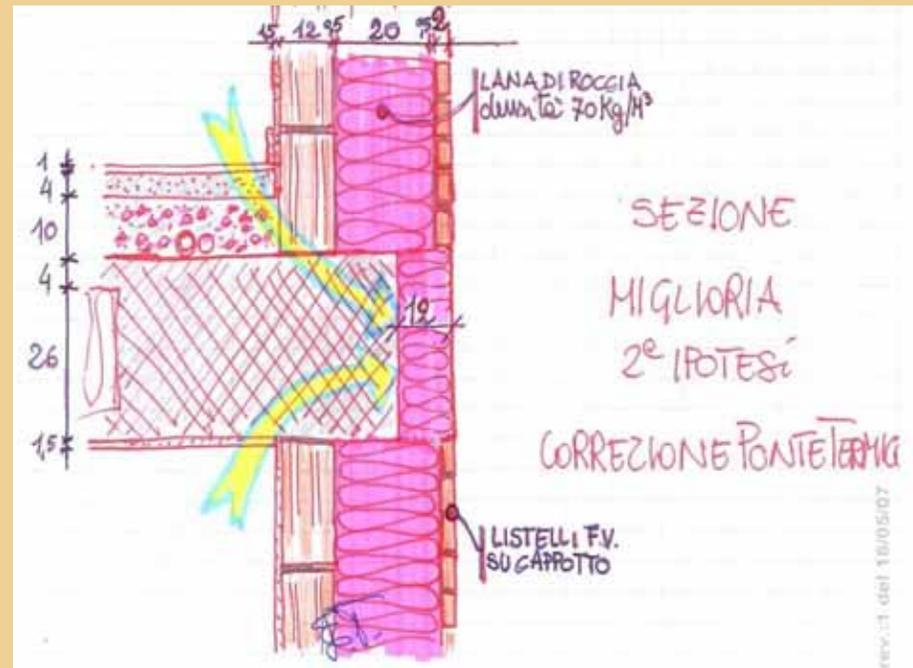
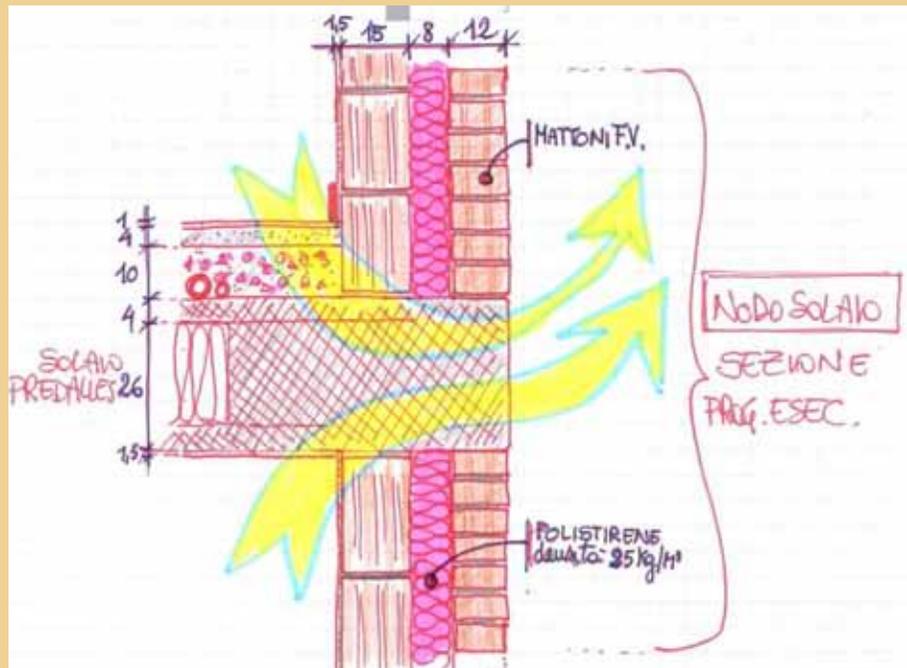
3. Punti deboli e Ponti Termici

Ponte termico cassonetto avvolgibile e sporti



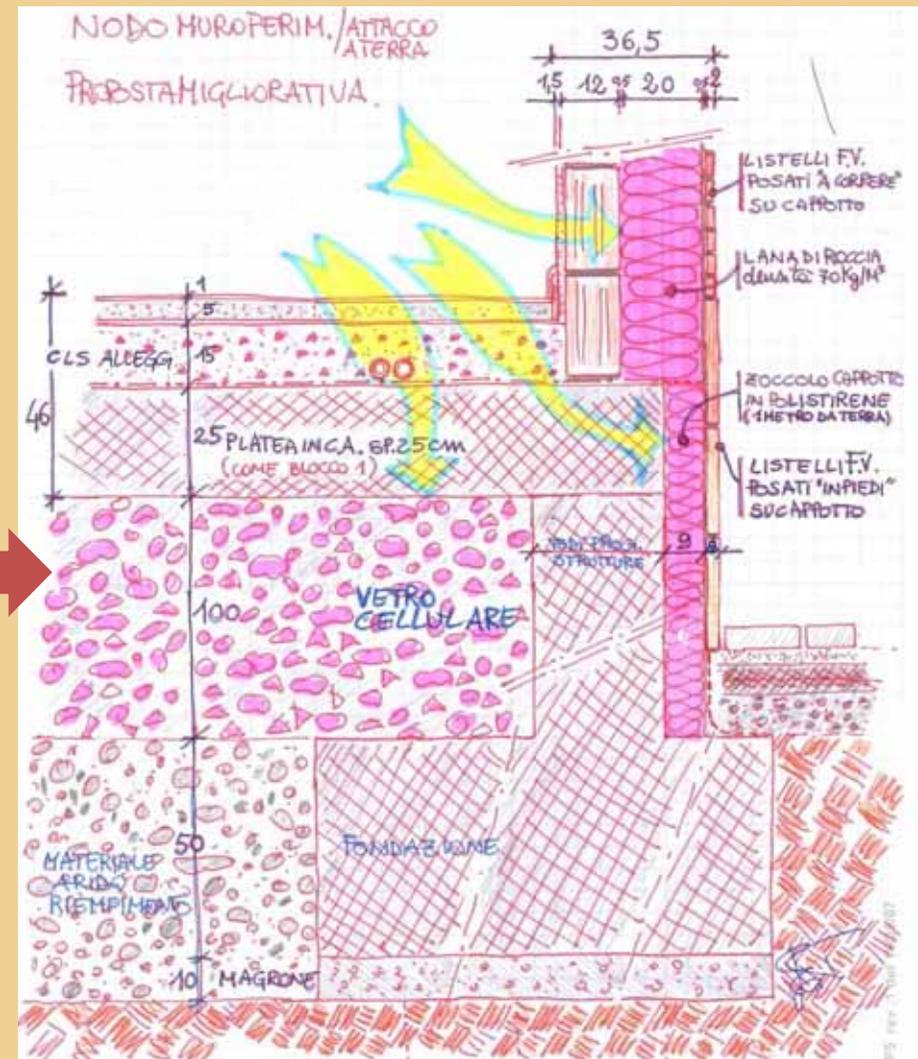
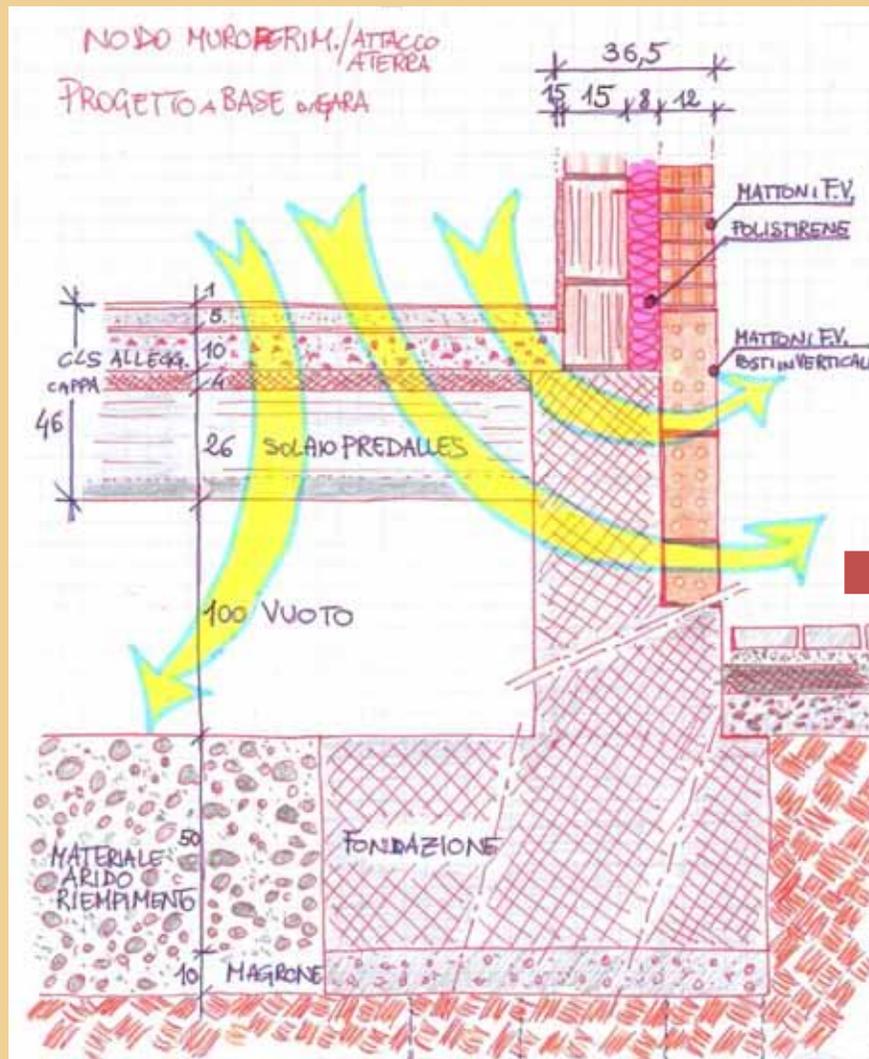
3. Punti deboli e Ponti Termici

Ponte termico solaio-parete



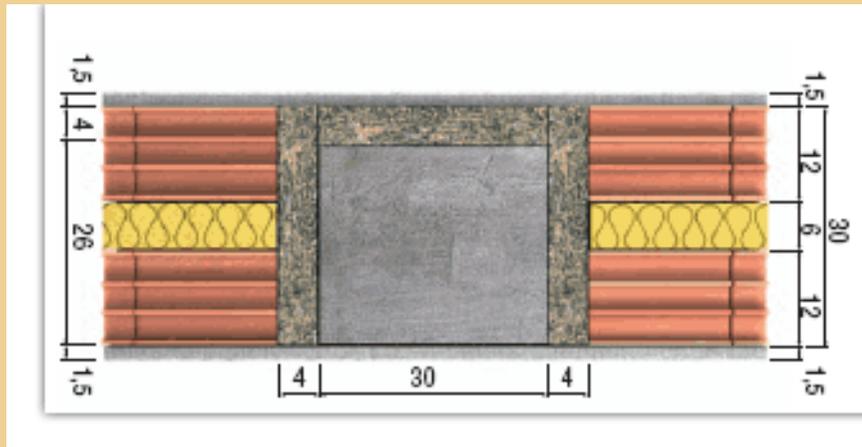
3. Punti deboli e Ponti Termici

Ponte termico muro perimetrale – attacco a terra



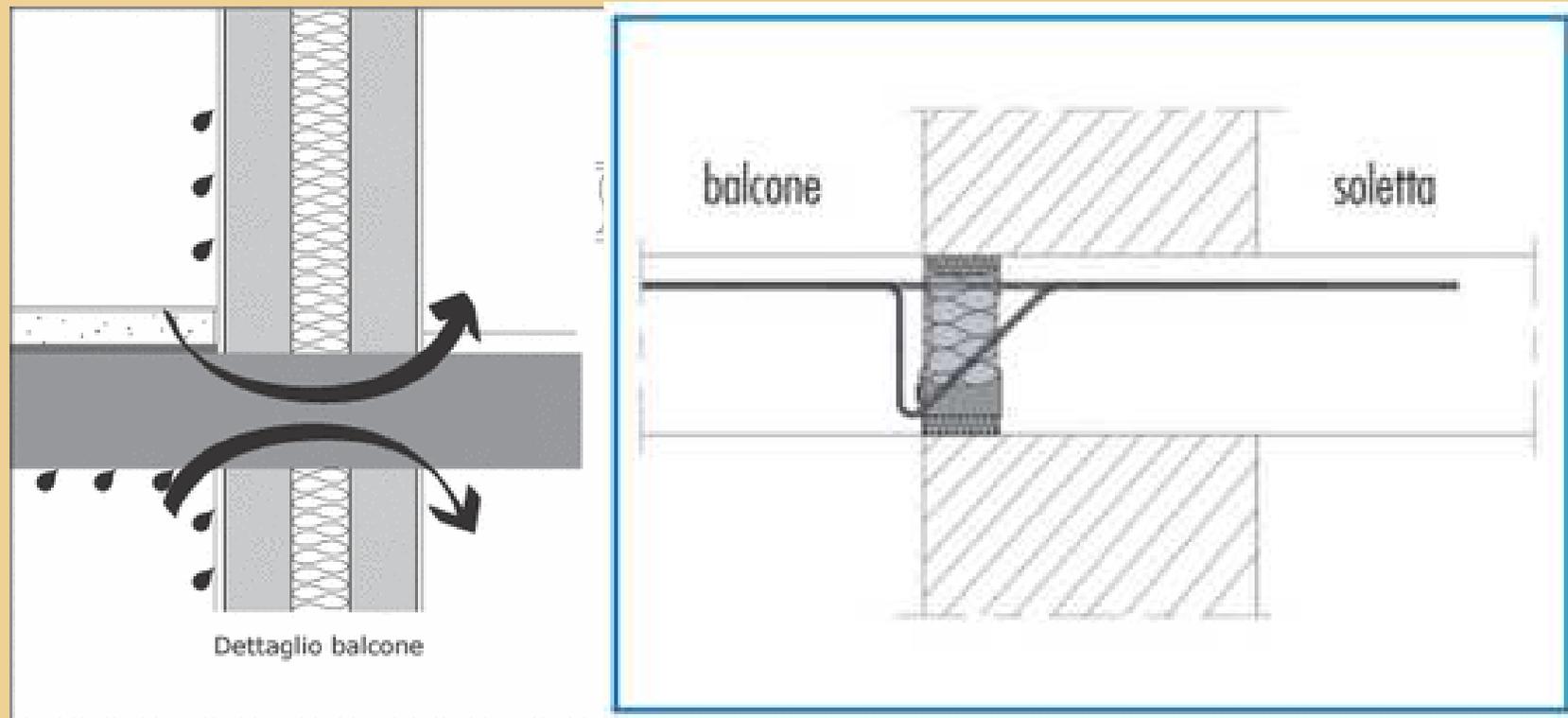
3. Punti deboli e Ponti Termici

Ponte termico pilastro - parete



3. Punti deboli e Ponti Termici

Ponte termico attacco solaio-balcone



4. Cosa significa isolare? comfort abitativo

ASPETTI COSTRUTTIVI

Per contenere le dispersioni termiche si deve tener conto delle proprietà isolanti delle murature, delle malte, degli intonaci, dello spessore e del peso della muratura e dei materiali isolanti.

Isolando le pareti dell'edificio si riducono le dispersioni di calore verso l'esterno.

Possiamo trovare tre tipologie di isolamento:

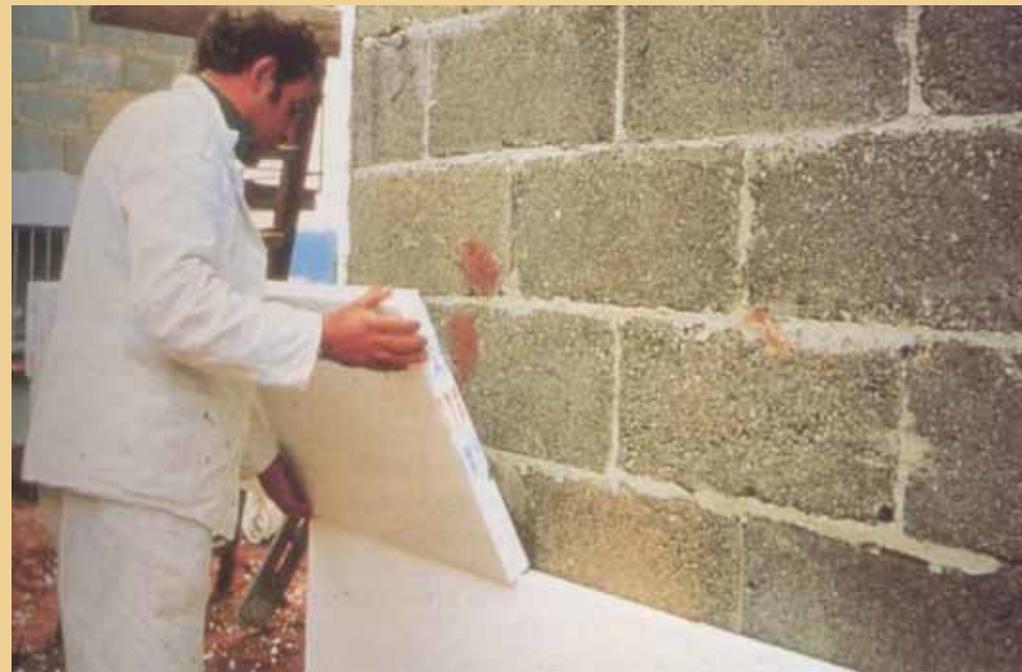
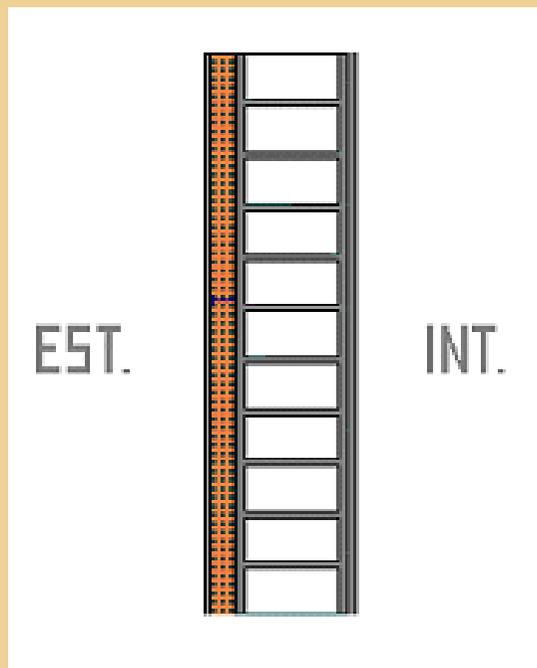
- con strato di isolante a intercapedine;
- **con strato di isolante all'esterno (isolamento a cappotto);**
- con strato di isolante all'interno;

Deve essere precisato che spesso, la sola coibentazione delle murature esterne, può peggiorare alcune situazioni di ponti termici, in quanto le dispersioni di calore si concentrano in determinati punti che, raffreddandosi, provocano condensa. L'ideale sarebbe un intervento globale sull'edificio (sostituzione infissi, isolamento a terra e in copertura, pareti perimetrali, ricambio d'aria forzato con rec. di calore)

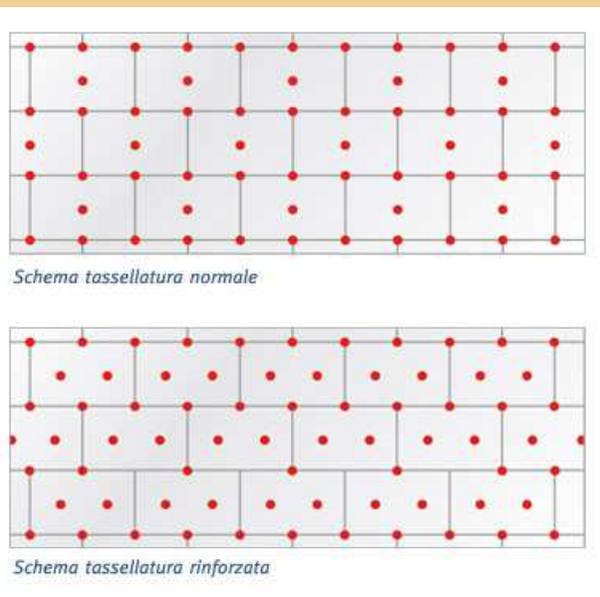
4. Cosa significa isolare? comfort abitativo

MURATURE CON ISOLANTE ESTERNO (isolamento a cappotto)

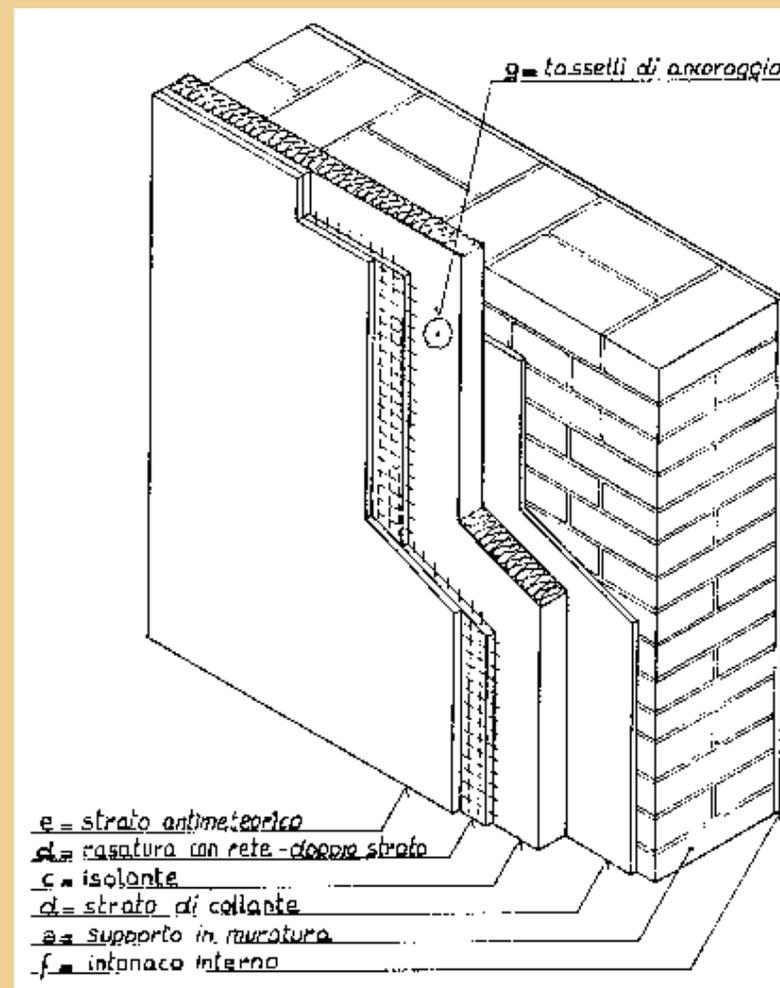
Questo sistema consente di eliminare i ponti termici. Presenta un maggiore tempo di messa a regime dell'impianto di riscaldamento e un più lento raffreddamento degli ambienti dopo lo spegnimento



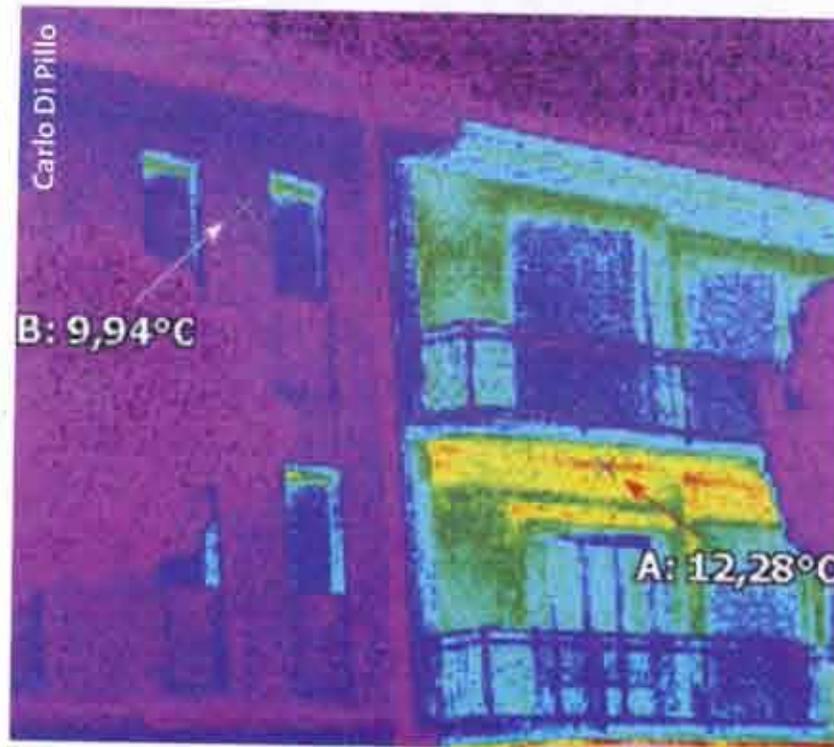
4. Cosa significa isolare? comfort abitativo



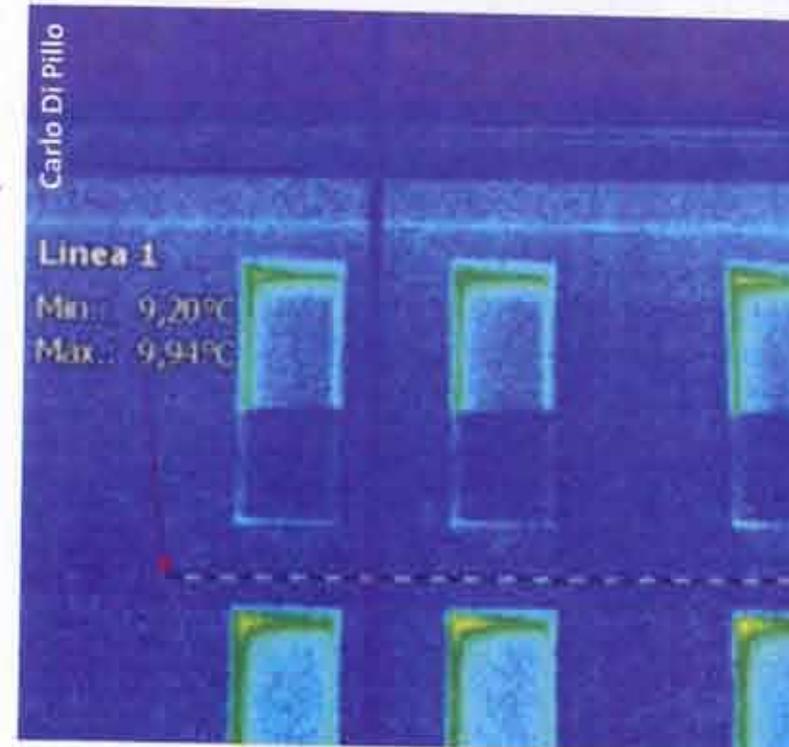
4. Cosa significa isolare? comfort abitativo



5. Confronto parete con i solamento e parete senza. Foto Termografiche

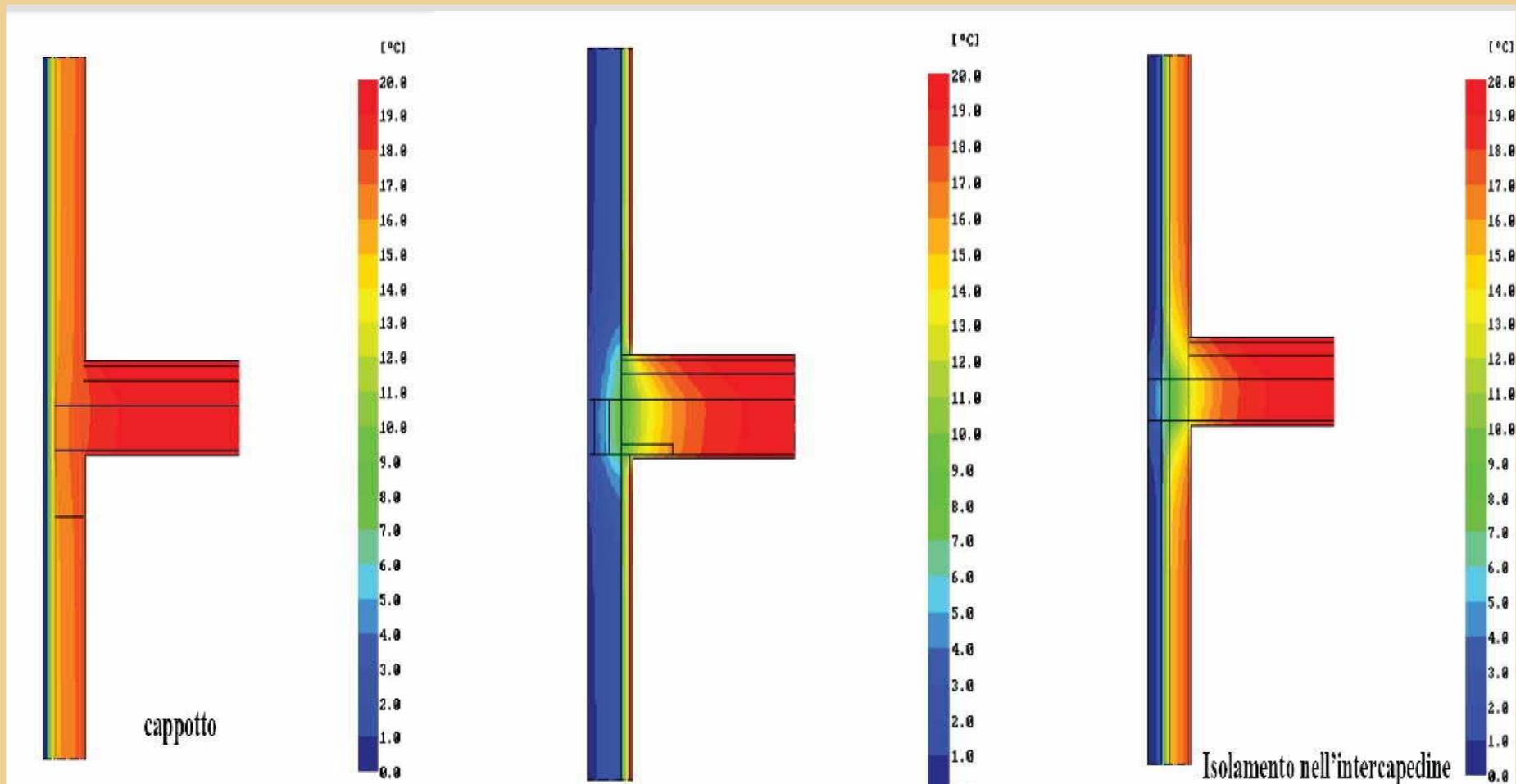


Verifica termografica su un edificio certificato CasaClima Classe A. sulla sinistra; mentre sull'edificio di destra si possono osservare le forti dispersioni termiche nella porzione di immobile adiacente non oggetto dell'intervento.

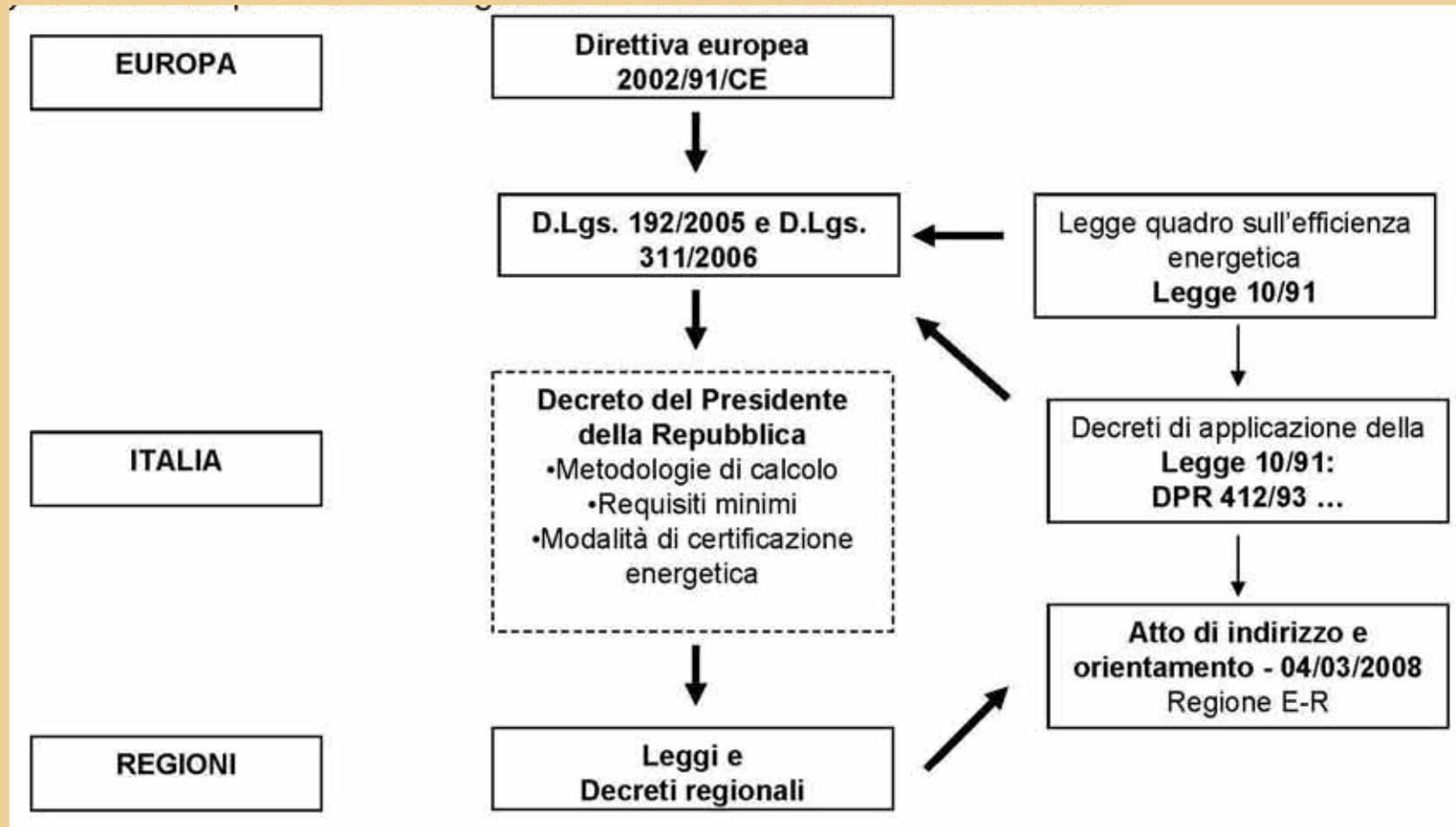


In un cappotto ben posato non emergono differenze di temperatura.

5. Confronto parete con i solamento e parete senza. Foto Termografiche



6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%



6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

EUROPA

Direttiva 1993/76/CEE - Elaborazione di Programmi per il rendimento energetico in edilizia da parte degli stati membri della CEE, intesi a limitare le emissioni di biossido di carbonio

Direttiva 2001/77/CE-Promozione delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione dell'energia elettrica

Direttiva 2002/91/CE del 16.12.2002 –Sul Rendimento energetico nell’edilizia “EnergyPerformance of Buildings”

Direttiva 2003/54/CE–“Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica”; rientrano nei programmi di Politica Energetica dell’Unione Europea

Direttiva 2010/31/UE del 19.05.2010 –Sulla Prestazione Energetica nell’edilizia

ITALIA

Legge 10/91-Norme tecniche per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di energia,di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

DPR 26/8/1993, n. 412-Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”- decreto attuativoart. 4, c.4, L.10/91

DM 27 luglio 2005-Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n.10

D.Lgs. 192/2005-Recepimento della direttiva comunitaria 2002/91/CEsul “Rendimento energetico nell’edilizia”. *L’art. 16, comma 1, del D.Lgs. 192/2005 ha abrogato la legge 10/1991.*

D.Lgs. 311/2006-Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 192/2005,recante attuazione della direttiva 2002/91/CE,relativa al rendimento energetico in edilizia

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

Direttiva 2010/31/UE del 19.05.2010 –Sulla Prestazione Energetica nell'edilizia

**OBIETTIVO della COMMISSIONE EUROPEA ENTRO IL 2020
DEL 20-20-20:**

- ridurre del 20% le emissioni di gas ed effetto serra
- ridurre del 20% i consumi di fonti primarie rispetto alle previsioni (risparmio energetico)
- raggiungere il 20% dei consumi attraverso l'uso di fonti rinnovabili

La direttiva stabilisce che i nuovi edifici a partire dal 2020 dovranno essere “edifici a energia quasi zero”, “nearly zero energy building” . Per gli edifici pubblici questa scadenza è anticipata al 2018.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

_ DETRAZIONI FISCALI 55%

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

LA LEGGE DI STABILITÀ 2011

**La legge 13 dicembre 2010, n. 220 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato" (legge di stabilita' 2011), proroga a tutto il 2011 gli incentivi già vigenti sul 55%,
inserendo la novità che
quanto speso nel 2011 sarà detraibile al 55% in 10 anni, anziché in 5 come in precedenza. Tutto il resto rimane inalterato.**

Art. 1 (estratto).48.

Le disposizioni di cui all'articolo 1, commi da 344 a 347, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, si applicano, nella misura ivi prevista, anche alle spese sostenute entro il 31 dicembre 2011. La detrazione spettante ai sensi del presente comma è ripartita in dieci quote annuali di pari importo. Si applicano, per quanto compatibili, le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 24, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, e successive modificazioni, e all'articolo 29, comma 6, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 gennaio 2009, n. 2.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

LA LEGGE FINANZIARIA 2008

La legge 24 dicembre 2007 n. 244 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato", limitatamente ad alcuni commi di interesse energetico e ambientale, prorogava gli incentivi già previsti dalla Finanziaria 2007 sino a tutto il 2010 e ne introduceva di nuovi.

In particolare:

(estratto)

- “ sono prorogate al 2010 le agevolazioni previste dalla Finanziaria 2007, commi 344, 345, 346, 347, 353, 358 e 359 ossia per la **riqualificazione globale di edifici, la coibentazione di strutture orizzontali e verticali, la sostituzione di finestre comprensive di infissi, l'installazione di pannelli solari, le sostituzioni di impianti di riscaldamento con altri dotati di caldaie a condensazione, la sostituzione di frigo e congelatori, l'installazione di motori e inverter ad alta efficienza;**
- “ non è più necessario l'attestato di qualificazione (o certificazione) energetica per l'installazione di finestre comprensive di infissi e di pannelli solari termici;

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

- “ *la detrazione fiscale del 55% si applica anche alla sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con pompe di calore ad alta efficienza e con impianti geotermici a bassa entalpia;*
- “ *dal 2010 è vietata la commercializzazione di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche inferiori alla A e di motori elettrici appartenenti alla classe 3. Dal 2011 è vietata la commercializzazione delle lampadine a incandescenza e degli elettrodomestici privi di interruttore dell'alimentazione dalla rete elettrica.*

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

DETRAZIONI FISCALI 55%

L'agevolazione fiscale consiste nel riconoscimento di **detrazioni d'imposta nella misura del 55% delle spese sostenute**, da ripartire in rate annuali di pari importo, entro un limite massimo di detrazione, diverso in relazione a ciascuno degli interventi previsti.

Si tratta di riduzioni dall'Irpef e dall'Ires concesse per interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli **edifici esistenti** e che riguardano, in particolare, le spese sostenute per:

INTERVENTO	MISURA DETRAZIONE max
RIDUZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO	100.000 €
MIGLIORAMENTO TERMICO DELL'EDIFICIO	60.000 €
INSTALLAZIONE DI PANNELLI SOLARI	60.000 €
SOSTITUZIONE IMPIANTI di CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	30.000 €

Un edificio risulta esistente se risulta iscritto in catasto o è stato richiesto l'accatastamento. E deve essere già dotato di impianto di riscaldamento (ad eccezione dei casi in cui l'oggetto della detrazione è l'installazione di pannelli solari). Nel caso di frazionamento dell'unità immobiliare il beneficio è compatibile unicamente con la realizzazione di un impianto termico centralizzato.

Nel caso di demolizione e costruzione l'agevolazione è ammessa solo per i casi di "fedele ricostruzione" ovvero non sono inclusi i lavori di ampliamento.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

CHI PUO' USUFRUIRNE?

Possono usufruire della **detrazione fiscale 55% tutti i contribuenti residenti e non residenti**, anche se titolari di reddito d'impresa, che possiedono, a qualsiasi titolo, l'immobile oggetto di intervento. In particolare, sono ammessi all'agevolazione:

- le persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni;
- i contribuenti che conseguono reddito d'impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali);
- le associazioni tra professionisti;
- gli enti pubblici e privati che non svolgono attività commerciale;
- i titolari di un diritto reale sull'immobile;
- i condomini, per gli interventi sulle parti comuni condominiali;
- gli inquilini;
- chi detiene l'immobile in comodato.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

Sono ammessi a fruire della **detrazione fiscale 55% anche i familiari** (coniuge, parenti entro il terzo grado e gli affini entro il secondo grado), **conviventi con il possessore** o detentore dell'immobile oggetto dell'intervento, che sostengono le spese per la realizzazione dei lavori, ma limitatamente ai lavori eseguiti su **immobili appartenenti all'ambito "privatistico"**, a quelli cioè nei quali può esplicarsi la convivenza, ma **non in relazione ai lavori eseguiti su Immobili strumentali all'attività d'impresa**, arte o professione.

Si ha diritto all'agevolazione anche nel caso in cui il contribuente finanzia la realizzazione dell'intervento di **riqualificazione energetica mediante un contratto di leasing**. In tale ipotesi, la detrazione spetta al contribuente stesso (utilizzatore) e si calcola sul costo sostenuto dalla società di leasing.

Non assumono, pertanto, rilievo ai fini della detrazione i canoni di leasing addebitati all'utilizzatore.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

La **detrazione d'imposta del 55%** non è cumulabile con altre agevolazioni fiscali previste per i medesimi interventi da altre disposizioni di legge nazionali (quale, ad esempio, la detrazione del 36% per il recupero del patrimonio edilizio).

Nel caso in cui gli interventi realizzati rientrano sia nelle agevolazioni previste per entrambi i casi, il contribuente potrà fruire, per le medesime spese, soltanto dell'uno o dell'altro beneficio fiscale.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

ALIQUOTA IVA APPLICABILE

Per le operazioni di riqualificazione energetica degli edifici, che danno diritto alla detrazione dall'imposta lorda del 55%, non sono state introdotte particolari disposizioni in merito alla aliquota IVA applicabile.

La Finanziaria 2008 ha prorogato per il triennio 2008-2010 (prorogato poi anche per il 2011 dalla Legge di stabilità) l'applicazione dell'**Iva ridotta al 10%** per le prestazioni di servizi relativi a **interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, realizzati su immobili residenziali**, mentre per usufruire dell'agevolazione non occorre più indicare in fattura il costo della manodopera utilizzata, così come invece era richiesto per gli interventi effettuati nel periodo d'imposta 2007.

Tale indicazione rimane obbligatoria, invece, per usufruire della detrazione del 36% sulle spese di recupero del patrimonio edilizio (anche questa prorogata fino al 2011) e per la detrazione del 55% sulle spese per il risparmio energetico.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Si intendono quelli che permettono il raggiungimento di un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale entro i nuovi valori limite, validi dal 2008, e definiti con decreto del Ministro dello Sviluppo economico dell' 11 marzo 2008 (allegato A).

Per questa tipologia di intervento **non sono stabilite quali opere o quali impianti occorre** realizzare per raggiungere le prestazioni energetiche indicate. Pertanto, comprende **qualsiasi intervento, o insieme sistematico di interventi, che incida sulla prestazione energetica dell'edificio, realizzando la maggior efficienza energetica richiesta dalla norma.**

L'intervento, infatti, è definito in funzione del risultato che lo stesso deve conseguire in termini di **riduzione del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale.**

I parametri cui far riferimento sono quelli applicabili alla data di inizio dei lavori e l'importo massimo della detrazione fiscale è fissato in **100.000 €.**

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

L'indice di prestazione energetica richiesto può essere conseguito anche mediante la realizzazione degli altri interventi agevolati.

Ad esempio, il risparmio energetico invernale, per il quale è previsto un limite massimo di detrazione di 100.000 euro, può essere realizzato mediante un intervento consistente nella sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale, per il quale è previsto un limite di detrazione d'imposta di 30.000 euro, e/o mediante la sostituzione di infissi, intervento con un limite massimo di detrazione di 60.000 euro.

In questo caso, se mediante la sostituzione dell'impianto di climatizzazione o degli infissi si consegue un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale inferiore di almeno il 20% ai valori richiesti, realizzando quindi **“la qualificazione energetica dell'edificio”**, si potrà fruire della detrazione nel limite massimo di 100.000 euro.

Potranno invece essere oggetto di autonoma valutazione, ai fini del calcolo della detrazione, gli altri interventi di risparmio energetico agevolabili che non incidono sul livello di climatizzazione invernale, quali l'installazione dei pannelli solari, per i quali la detrazione potrà essere fatta valere anche in aggiunta a quella di cui si usufruisce per la qualificazione energetica dell'edificio. L'asseverazione deve specificare che l'indice di prestazione energetica della climatizzazione invernale risulta inferiore di almeno il 20% rispetto ai valori riportati nelle tabelle dell'allegato C del decreto attuativo.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

Le spese ammissibili si possono comunque schematicamente indicare a grandi linee con:

- Fornitura e posa in opera di **qualsiasi materiale contribuisca al miglioramento delle caratteristiche termiche dell'involucro edilizio**
 - **Demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo**
 - **Solare Termico: fornitura e posa in opera di apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, idrauliche e murarie necessarie per l'installazione di un impianto solare termico e della sua integrazione con l'impianto di riscaldamento**
 - **Riqualificazione Energetica Globale**
- **Sostituzione impianto riscaldamento:** fornitura e posa in opera di apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione di un impianto di riscaldamento con un impianto a condensazione

Elementi impianto termico: interventi su elementi di distribuzione, di controllo e regolazione esui sistemi di emissione

Prestazioni professionali necessari alla realizzazione dell'opera comprensive dell'attestato di certificazione energetica

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PARZIALE

Per gli **interventi che riguardano l'involucro dell'edificio, cioè le superfici di separazione tra** il volume riscaldato e l'esterno o vani non riscaldati (compresi gli infissi), che rispettino i vincoli di trasmittanza riportati nelle apposite tabelle, spetta una **detrazione del 55%** del costo dell'intervento fino ad **un massimo di 60.000 €**.

Gli infissi sono comprensivi anche delle strutture accessorie che hanno effetto sulla dispersione di calore quali, ad esempio, scuri o persiane, o che risultino strutturalmente accorpate al manufatto quali, ad esempio, cassonetti incorporati nel telaio dell'infisso.

La semplice sostituzione degli infissi o il rifacimento dell'involucro degli edifici, qualora questi siano originariamente già conformi agli indici indicati nell'allegato D delle apposite tabelle, non consente di fruire della detrazione poichè il beneficio è teso ad agevolare gli interventi da cui consegua un risparmio energetico. In questo caso è necessario quindi che a seguito dei lavori tali indici di trasmittanza termica si riducano ulteriormente: il tecnico che redige l'**asseverazione** deve perciò specificare il valore di trasmittanza originaria del componente su cui si interviene ed asseverare che successivamente all'intervento la trasmittanza dei medesimi componenti sia inferiore o uguale ai valori riportati nell'allegato D delle apposite tabelle.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

SPESE AMMISSIBILI

- **Fornitura e messa in opera di materiale coibente** per il miglioramento delle prestazioni dell'edificio;
- **Fornitura e messa in opera di materiale ordinario** per il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio;
- **Fornitura e messa in opera di una finestra comprensiva di infisso** che migliori le prestazioni energetiche dell'edificio;
- **Sostituzione delle superfici vetrate esistenti** che comportino un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio;
- **Sostituzione della porta di ingresso**, se il locale prospiciente è riscaldato;
- Prestazioni professionali comprensive della redazione dell'**attestato di certificazione energetica**.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

L'asseverazione deve specificare:

1. il valore della trasmittanza originaria del componente su cui si interviene;
2. che, successivamente all'intervento, le trasmittanze dei medesimi componenti sono inferiori o uguali ai valori riportati nella tabella riportata nell'allegato D delle apposite tabelle del decreto attuativo.

Per le sostituzioni di finestre, comprensive di infissi, l'asseverazione può essere sostituita da una certificazione dei produttori degli stessi infissi che attesti il rispetto dei medesimi requisiti, corredata dalle certificazioni dei singoli componenti rilasciate nel rispetto della normativa europea in materia di attestazione di conformità del prodotto.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

REQUISITI

Per usufruire della detrazione è necessario:

- produrre l'**asseverazione di un tecnico abilitato che specifichi il valore assunto dall'indice** di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, calcolato secondo le norme UNI stabilite dal ministero
- produrre l'**attestato di certificazione energetica.**

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

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

Tabella 2. Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m²K)

Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		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

(*) Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno.

DECRETO 26 gennaio 2010

Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici.

(Pubblicato su G.U. n. 35 del 12/2/2010)

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

SOSTITUZIONE GENERATORI DI CALORE (CALDAIA)

Agli interventi di sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione, spetta una **detrazione pari al 55% delle** spese sostenute (fino ad un valore massimo di **30.000€**, da ripartire in quote annuali di pari importo).

Per fruire della agevolazione è necessario quindi, sostituire gli impianti preesistenti e installare le **caldaie a condensazione**.

Non sono, pertanto, agevolabili installazione di sistemi di climatizzazione invernale in edifici che ne erano sprovvisti. Dal 1° gennaio 2008 inoltre l'agevolazione è ammessa anche per la sostituzione di **impianti di riscaldamento con pompe di calore ad alta efficienza e impianti geotermici a bassa entalpia**.

In questa agevolazione è esclusa la trasformazione dell'impianto di climatizzazione invernale da centralizzato ad individuale o autonomo.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

SPESE AMMISSIBILI

- Posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione a regola d'arte, di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di **caldaie a condensazione**;
- Prestazioni professionali necessarie alla realizzazione dell'intervento comprensive della redazione della **certificazione energetica**;
- Interventi sul sistema di distribuzione, di regolazione e controllo, nonché di emissione;
- Trasformazione di impianti autonomi in impianti centralizzati.

Per usufruire della detrazione è necessario:

- Produrre l'**asseverazione di un tecnico abilitato che specifichi che:**
- sono installati generatore di calore a condensazione con rendimento termico utile, a carico pari al 100% della potenza termica utile nominale, maggiore o uguale a $[93 + 2\log(P_n)]$, considerando che per valore di P_n maggiori di 400KW si applica il limite massimo corrispondente di 400KW;
- sono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica su tutti i corpi scaldanti fatta eccezione per gli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiore a 45°C

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

SOLARE TERMICO

Per tali interventi il valore massimo della **detrazione fiscale è di 60.000 euro e sono riferiti a** interventi di **installazione di pannelli solari per la** produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università.

Per usufruire della detrazione è necessario che:

- i pannelli solari ed i bollitori siano garantiti per almeno 5 anni
- gli accessori ed i componenti elettrici ed elettronici siano garantiti per almeno 2 anni
- i pannelli solari presentano una certificazione di qualità conforme alle norme EN 12975 e EN 12976 che è stata rilasciata da un laboratorio accreditato
- l'installazione dell'impianto è eseguito in conformità ai manuali di installazione dei singoli componenti

Per le spese effettuate dal 1° gennaio 2008 per l'installazione di pannelli solari, non è più obbligatorio presentare l'attestato di certificazione energetica.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

SPESE AMMISSIBILI

Elenco esemplificativo delle spese che permettono di accedere alle detrazioni IRPEF:

- Fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché delle opere idrauliche e murarie necessarie per la realizzazione a regola d'arte di impianti solari termici organicamente collegati alle utenze;
- Prestazioni professionali necessarie alla realizzazione dell'opera inclusa anche la redazione dell'attestato di certificazione energetica

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

Riassumendo

Le spese per le quali è possibile fruire della detrazione fiscale comprendono sia i costi per i lavori edili connessi con l'intervento di risparmio energetico, che quelli per le prestazioni professionali, necessarie sia per la realizzazione degli interventi agevolati che per acquisire la certificazione energetica richiesta per fruire del beneficio.

1. interventi che comportino una riduzione della trasmittanza termica U degli elementi opachi costituenti l'involucro edilizio, comprensivi delle opere provvisoriale ed accessorie, attraverso:

- fornitura e messa in opera di materiale coibente per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- fornitura e messa in opera di materiali ordinari, anche necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

2. Interventi che comportino una riduzione della trasmittanza termica U delle finestre comprensive degli infissi attraverso:

- miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti (nuova finestra comprensiva di infisso);
- miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti vetrati esistenti, con integrazioni e sostituzioni;

3. Interventi impiantistici concernenti la climatizzazione invernale e/o la produzione di acqua calda

- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché delle opere idrauliche e murarie necessarie per la realizzazione a regola d'arte di impianti solari termici organicamente collegati alle utenze, anche in integrazione con impianti di riscaldamento;
- smontaggio e dismissione dell'impianto di climatizzazione invernale esistente, parziale o totale, fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione, a regola d'arte, di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione. Negli interventi ammissibili sono compresi, oltre a quelli relativi al generatore di calore, anche gli eventuali interventi sulla rete di distribuzione, sui sistemi di trattamento dell'acqua, sui dispositivi controllo e regolazione nonché sui sistemi di emissione.

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

DOCUMENTAZIONE DETRAZIONE

Per fruire dell'agevolazione fiscale sulle spese energetiche, a pena di decadenza dal beneficio è necessario acquisire i seguenti documenti:

- **l'asseverazione che consente di dimostrare che l'intervento realizzato è conforme ai requisiti tecnici richiesti.**
- **l'attestato di certificazione (o qualificazione) energetica** che comprende i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio ed asseverato da un tecnico abilitato.
- la **scheda informativa relativa agli interventi realizzati**, redatta secondo lo schema riportato nell' allegato E del decreto attuativo o allegato F

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

COSA INVIARE

Per gli interventi occorre trasmettere all'Enea, entro novanta giorni dalla fine dei lavori:

- Copia dell'**attestato di certificazione energetica**
- la scheda informativa (allegato E) compilata con i dati richiesti secondo una delle seguenti modalità:
 - attraverso il sito Internet www.acs.enea.it ed ottenendone risposta informatica
 - a mezzo raccomandata con ricevuta semplice indirizzata alla sede dell'ENEA

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

COME FARE I PAGAMENTI

Le modalità per effettuare i pagamenti variano a seconda che il soggetto sia titolare o meno di reddito d'impresa.

In particolare è previsto che:

- i contribuenti non titolari di reddito di impresa devono effettuare il pagamento delle spese sostenute mediante **bonifico bancario o postale**;
- i contribuenti titolari di reddito di impresa sono invece esonerati dall'obbligo di pagamento mediante bonifico bancario o postale. In tal caso, la prova delle spese può essere costituita da altra idonea documentazione.

Nel caso di versamento tramite bonifico bancario o postale, in esso vanno indicati:

- la causale del versamento;
- il codice fiscale del beneficiario della detrazione;
- il numero di partita Iva o il codice fiscale del soggetto a favore del quale è effettuato il bonifico (ditta o professionista che ha effettuato i lavori).

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

COSA CONSERVARE

Conservare ed esibire, nel caso in cui venisse richiesto dagli uffici finanziari:

- **asseverazione rilasciata da un tecnico qualificato**
- **attestato di certificazione energetica**
- la ricevuta dell'avvenuta trasmissione della richiesta all'ENEA
- le fatture e ricevute fiscali che dimostrano le spese sostenute per la realizzazione degli interventi
- la ricevuta del bonifico bancario attraverso il quale è stato effettuato il pagamento

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

LE AGEVOLAZIONI FISCALI PER IL RISPARMIO ENERGETICO	LE AGEVOLAZIONI FISCALI PER IL RISPARMIO ENERGETICO
<p>5. Scheda informativa per interventi Allegato E del Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 19 febbraio 2007</p> <p>Scheda Informativa per interventi di cui all'articolo 1, comma 344, 345, 346 e 347 della Legge 27 dicembre 2006, n. 296</p> <p>1. Dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese: Se persona fisica indicare: codice fiscale, cognome, nome, comune e data di nascita, sesso; Titolo a cui sono stati fatti i lavori: possessore, detentore, conduttore; Se persona giuridica indicare: denominazione, partita IVA, Sede sociale; Se gli interventi riguardano parti comuni condominiali indicare: il codice fiscale del condominio e se il soggetto che trasmette la scheda informativa è l'amministratore o un condomino.</p> <p>2. Dati identificativi della struttura oggetto dell'intervento: Indicare: Pubblicaazione (denominazione COMUNE, sigla PROV, via con numero civico, interno, CAP o dati catastali: cod. comune catasto, foglio, mappale, subalterno);</p> <p>3. Identificazione e della tipologia di intervento eseguito: Comma: <input type="checkbox"/> 344 <input type="checkbox"/> 345 <input type="checkbox"/> 346 <input type="checkbox"/> 347</p> <p>Pareti verticali</p> <ul style="list-style-type: none">Superficie m²Trasmittanza precedente - attuale W/m²KVerso esterno o parti non riscaldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <p>Pareti orizzontali o inclinate</p> <ul style="list-style-type: none">Tipo (rivimenti, soffi, falde tetto)Superficie m²Trasmittanza precedente - attuale W/m²KVerso esterno o parti non riscaldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <p>Infissi</p> <ul style="list-style-type: none">Tipologia esistente (Legno, alluminio, acciaio, materiali plastici, misto; tipo di vetro singolo, doppio a bassa emissione...)Sostituzione infisso <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No se "si" indicare la nuova tipologia del telaio e del vetroSostituzione vetro <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No se "si" indicare la nuova tipologia del vetroSuperficie mq totale vetro e telaioTrasmittanza attuale W/m²K <p>Solare termico</p> <ul style="list-style-type: none">Superficie netta m²Tipo installazione (tetto, piano, falda...)Inclinazione %	<ul style="list-style-type: none">Orientamento <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> SOAccumulo (litri) Accumulo sanitario (litri)Integrazione con riscaldamento <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NoIntegrazione con produzione di acqua calda sanitaria <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NoFluidi di scambio (acqua, glicole, altro) <p>Climatizzazione invernale</p> <ul style="list-style-type: none">Caldaia a condensazione e distribuzione a bassa temperatura/caldaia tradizionalePotenza nominale al focolare del nuovo generatore termico kWPotenza nominale al focolare del generatore termico sostituito kWIntegrazione con accumulo di calore <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NoTipo di accumulo calore: Solare termico, cogenerativo, pompa di caloreTrasformazioni di impianti centralizzati per rendere applicabile la contabilizzazione del caloreTipologia di contabilizzazione del calore prevista <p>4. Risparmio annuo di energia in fonti primarie previsto con l'intervento (kWh)</p> <p>5. Costo dell'intervento di qualificazione energetica al netto delle spese professionali (Euro):</p> <p>6. Importo utilizzato per il calcolo della detrazione (Euro):</p> <p>7. Costo delle spese professionali (Euro):</p> <p>Data e firma del richiedente</p> <p>Data e firma del tecnico compilatore</p>

6. Brevi cenni normativa e limiti di trasmittanza termica, incentivi 55%

LE AGEVOLAZIONI FISCALI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

6. Scheda informativa per interventi di cui all'articolo 1, comma 345, limitatamente agli interventi di sostituzione di finestre comprensive di infissi in singole unità immobiliari e 346 della Legge 27 dicembre 2006, n. 296

Allegato F del Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 7 aprile 2008

Scheda informativa per interventi di cui all'articolo 1, comma 345, limitatamente agli interventi di sostituzione di finestre comprensive di infissi in singole unità immobiliari e 346 della Legge 27 dicembre 2006, n. 296

1. Dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese:

- Se persona fisica indicare: Codice Fiscale, Cognome, nome, comune e data di nascita, sesso;
- Titolo a cui sono stati fatti i lavori: possessore, detentore, comodatario;
- Se persona giuridica indicare: Denominazione, partita IVA, Sede sociale
- Se gli interventi riguardano parti comuni condominiali indicare: il codice fiscale del condominio

2. Dati identificativi della struttura oggetto dell'intervento:

- Indicare l'ubicazione (denominazione COMUNE, sigla PROV, via con numero civico, interno, CAP; oppure i dati catastali: cod. comune catasto, foglio, mappale, subalterno);
- Anno di costruzione;
- Destinazione d'uso;
- Tipologia edilizia;
- Superficie utile;

3. Dati identificativi dell'impianto termico:

- tipo di generatore di calore per il riscaldamento degli ambienti:
 - a) Caldaia ad acqua calda standard
 - b) Caldaia ad acqua calda a bassa temperatura
 - c) Caldaia a gas a condensazione
 - d) Caldaia a gasolio a condensazione
 - e) Pompa di calore
 - f) Generatore aria calda
 - g) Scambiatore per teleriscaldamento
 - h) Altro
- combustibile utilizzato:
 - gas metano gasolio GPL teleriscaldamento
 - olio combustibile energia elettrica biomassa altro

4. Identificazione della tipologia di intervento eseguito:
Comma 345 - 346

Infissi

Tipologia di telaio esistente prima dell'intervento:
 legno PVC metallo, taglio termico metallo, no taglio termico misto

con tipo di vetro:
 singolo doppio triplo a bassa emissività

LE AGEVOLAZIONI FISCALI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

Superficie complessiva vetro e telaio oggetto dell'intervento: m².

Tipologia di telaio dopo l'intervento:
 legno PVC metallo, taglio termico metallo, no taglio termico misto

con vetro di tipologia:
 doppio triplo a bassa emissività

Trasmittanza del nuovo infisso: W/m²*K

Solare Termico

- Superficie netta (o "Area di apertura", da certificato allegato al collatore) m²
- Tipo di pannelli: piani sotto vuoto
- Tipo installazione (tetto piano, falda...)
- Accumulo (litri)
- Acqua calda dal pannello utilizzata per impianto di riscaldamento Sì No
- Acqua calda dal pannello utilizzata per uso igienico-sanitario Sì No
- Tipo di impianto integrato o sostituito:
 - boiler elettrico
 - scaldacqua a gas/gasolio
 - altro

5. Costo dell'intervento di qualificazione energetica (Euro):

6. Importo utilizzato per il calcolo della detrazione (Euro):

Data e firma del richiedente

7. La qualità del sistema di isolamento termico esterno a cappotto: cenni su sistemi ETICS rispondenti alle linee guida dell' ETAG 004

L'ETA (European Technical Approval) è il primo passo per potere ottenere una certificazione CE che è una conformità rispetto a determinate specifiche tecniche assunte a riferimento comune in sede di UNIONE EUROPEA che per l'Italia viene rilasciata dall'istituto ITC CNR.

L'ETA viene elaborata dall'EOTA (European Organization for Technical Approvals) per conto della Comunità Europea (CE).

Nel 2001 la Commissione Europea ha approvato l'ETAG 004 che è la guida tecnica per il rilascio dell'ETA agli ETICS (Sistemi composti per l'isolazione termica esterna). Il sistema di isolamento a cappotto, e solo questo tipo di isolamento, dal maggio 2003 ha come riferimento per la certificazione la guida ETAG 004 (l'unica a contenere tutti i riferimenti di valutazione per il rilascio di un ETA ai singoli prodotti).

L'evoluzione tecnica dell'isolante tradizionale è certamente il sistema a cappotto. L'insieme dei benefici derivanti da questi elementi deve essere in grado di garantire un risparmio del consumo per la produzione di energia.

7. La qualità del sistema di isolamento termico esterno a cappotto: cenni su sistemi ETICS rispondenti alle linee guida dell' ETAG 004

che cos'è un ETA ?

European Technical Approval

"Un ETA è una valutazione tecnica positiva dell'idoneità all'impiego di un prodotto per un uso previsto, basata sul soddisfacimento dei RE delle opere nelle quali il prodotto è impiegato".

(art. 8.1 CPD)

**Un ETA NON è una "certificazione",
bensì una "specificazione".
Impropriamente parlando, equivale ad
una EN armonizzata,
ma vale singolarmente.**

Il rilascio di un ETA è competenza di un AB, *Approval Body*

7. La qualità del sistema di isolamento termico esterno a cappotto: cenni su sistemi ETICS rispondenti alle linee guida dell' ETAG 004

Un ETA può essere rilasciato a prodotti:

- Per i quali:
 - ✓ non c'è una EN armonizzata,
 - ✓ non c'è una norma nazionale riconosciuta,
 - ✓ non c'è un Mandato per una EN,
 - ✓ la CE considera che una EN non possa, o non possa ancora, essere elaborata
- Che deviano significativamente dallo scopo di una EN armonizzata o di una norma nazionale riconosciuta.
- Per deroga CE, anche se esiste un Mandato per una EN (art. 8.3 o 8.2, lett (a) CPD).

7. La qualità del sistema di isolamento termico esterno a cappotto: cenni su sistemi ETICS rispondenti alle linee guida dell' ETAG 004

La guida ETAG 004 descrive, per il sistema completo, i metodi di prova per quanto concerne tenuta all'acqua, resistenza a suzione per depressione dovuta a carico del vento, permeabilità al vapore acqueo, resistenza allo shock termico, ecc.

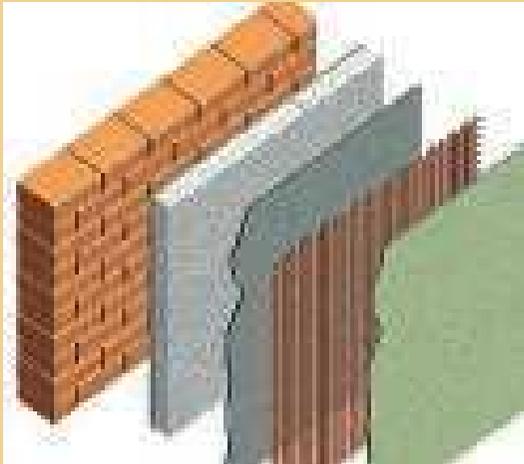
La guida ETAG 014 descrive, invece, il complesso di prove per i tasselli che fissano l'isolante al supporto.

In generale, le guide ETAG definiscono dei metodi di prova di caratterizzazione del comportamento iniziale di un componente (ITP - Initial Type Test), oltre a definire il controllo in produzione, ma non si può dire che la ETAG 004 sia una procedura di valutazione della durabilità del componente.

I requisiti minimi di un sistema di isolamento a cappotto sono, invece, fissati dalle norme UNI EN 13499 per i cappotti con polistirene espanso e UNI EN 13500 per i cappotti con lane minerali. Per quanto riguarda i sistemi di finitura, esiste una norma di prodotto (UNI 10997) che definisce procedimenti di conforme realizzazione di cicli di pitturazione e di realizzazione di rivestimenti protettivi.

7. La qualità del sistema di isolamento termico esterno a cappotto: cenni su sistemi ETICS rispondenti alle linee guida dell' ETAG 004

Tutti i sistemi di isolamento termico per esterni Röfix sono collaudati e certificati secondo i requisiti della guida Europea ETAG 004, elaborata dall'Eota (European organisation for technical approvals) per conto della Comunità europea.



RÖFIX

Röfix Spa

Via Venosta 70 - 39020 Parcines - BZ

Tel. 0473966100

Fax 0473966150

office.partschins@roefix.com

www.roefix.com

L'omologazione riguarda i componenti collaudati nel sistema composito in conformità a ETAG 004 (collante, rasante, rivestimento murale, pannello isolante, ecc.) e gli accessori con omologazione ETA (tasselli, pannelli isolanti aggiuntivi, profili, ecc.).

7. La qualità del sistema di isolamento termico esterno a cappotto: cenni su sistemi ETICS rispondenti alle linee guida dell' ETAG 004

I parametri a cui un produttore si deve attenere per potere ottenere l'ETA sono:

- verificare che il prodotto dopo prove di laboratorio rispetti ciò che la guida ETAG 004 prescrive
- venir sottoposti a controlli periodici sui sistemi produttivi in modo tale da garantire che i test effettuati in laboratorio sul prodotto valgano nel tempo.

Al termine e al superamento di quanto sopra viene rilasciata l'ETA con validità 5 anni.

E' importante utilizzare reti certificate perché solo con il loro utilizzo si può realizzare un rivestimento a cappotto certificabile secondo la direttiva ETAG 004.

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:

- sistema con pannelli isolanti di EPS



RÖFIX EPS-F 036 PS20 (EPS-100)

Pannello isolante per facciate (EPS-F 20)

Campi di applicazione: Pannello isolante in polistirene espanso EPS-F20 (conduttività termica 0,036 W/mK) per sistemi di isolamento termico secondo EN 13163. Per sistemi di isolamento termico per esterni secondo ETAG 004. Adatto per edifici vecchi e nuovi. Non usare per le zoccolature.

Materiale di base:

- Materiale isolante in polistirene costituito prevalentemente da cellule chiuse, prodotto attraverso trattamento termico di un granulato espandibile di polistirene.

Caratteristiche:

- isolamento termico
- basso peso specifico
- ottima lavorabilità
- esente da CFC

Lavorazione:



Condizioni di lavorazione: Durante la fase di lavorazione e di essiccazione la temperatura dell'ambiente circostante e del supporto non deve scendere al di sotto di + 5°C. Proteggere i pannelli isolanti da umidità ed applicare al più presto possibile uno strato di rasatura.

Supporto: Il supporto deve essere asciutto, consistente, nonché privo di materiali estranei (ad es. polvere, fuliggine, alghe, efflorescenze, ecc.). La muratura della parete esterna deve essere asciutta e lo strato orizzontale di impermeabilizzazione contro l'umidità di risalita deve essere perfettamente funzionante. Il supporto deve presentare una resistenza allo strappo di almeno 0,25 N/mm².

Trattamento preliminare del supporto: Rimuovere film di materiali distaccanti (olio disarmante, ecc.). Le superfici friabili o con tendenza allo sfarinamento vanno consolidate con fissativo oppure vanno rimosse.

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:

- sistema con pannelli isolanti di EPS

Spessore isolazione	100 mm 120 mm 140 mm 160 mm 180 mm 200 mm
Lunghezza	1.000 mm
Larghezza	500 mm
Permeabilità al vapore μ (EN 1015-19)	30 - 70
Calore specifico	ca. 1,5 kJ/kg K
Resistenza alla flessione (28 giorni)	> 100 kPa
Resistenza al taglio (EN 1348:1997)	> 0,05 N/mm ²
Resistenza a trazione trasversale	> 150 kPa
Assorbimento acqua (EN 1015-18)	0,6 kg/m ² 24h (sec. ETAG 004)
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	E (EN13501-1)
Codice di designazione	EPS-EN 13163-L2-W2-T2-S2-P4-DS(N)2-DS(70,-)1-TR150-BS100
Conduktività termica λ_D	ca. 0,036 W/mK
Massa volumica	ca. 20 kg/m ³

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:
- sistema con pannelli isolanti di idrati di silicato di calcio;



RÖFIX MINOPOR 045

Pannello isolante a base di idrati di silicato di calcio

Campi di applicazione: Pannello isolante senza fibre, incombustibile, a base di idrati di silicato di calcio. Pannello termoisolante di sistema omologato, permeabile al vapore.
Idoneo per edifici vecchi e nuovi con sottostrutture massicce (calcestruzzo, mattoni).
Non adatto per costruzioni in legno di ogni tipo.
Non usare per le zoccolature.
Data la presenza su ambo i lati del primer rossastro il pannello isolante non può essere lasciato senza protezione (senza strato di rivestimento).

Materiale di base:

- Materiale isolante derivato da minerali (farina di quarzo, idrato di calce, cemento) e sottoposto a idrofobizzazione acquosa. Mano di fondo a base di silicati, rossa su ambo i lati.

Caratteristiche:

- isolamento termico
- elevata permeabilità al vapore
- idrofobizzato
- non infiammabile
- consigliabile ecologicamente

Lavorazione:



Condizioni di lavorazione: Durante la fase di lavorazione e di essiccamento la temperatura dell'ambiente circostante e del supporto non deve scendere al di sotto di + 5°C.
Proteggere i pannelli isolanti da umidità ed applicare al più presto possibile uno strato di rasatura.

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:
- sistema con pannelli isolanti di idrati di silicato di calcio;

Permeabilità al vapore μ (EN 1015-19)	ca. 3
Calore specifico	ca. 1,3 kJ/kg K
Resistenza alla compressione (28 gg)	≥ 350 kPa
Modulo Elastico	ca. 190 N/mm ²
Resistenza a trazione trasversale	80 kPa
Assorbimento acqua (EN 1015-18)	≤ 2 kg/m ²
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	A1
Omologazione	ETA-05/0093 (MULTIPOR), ETA-06/0184 (ETAG 004)
Certificati di prova	AUB-documento AUB-XEL-10106-D, completamente riciclabile Natureplus, Vienna
Conduktività termica λ_D	0,045 W/mK



8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:

- sistema con pannelli isolanti di lana di roccia;



RÖFIX FIRESTOP 036 COMPACT

Pannello isolante in lana di roccia (MW)

Campi di applicazione: Pannello isolante incombustibile, rivestito su un lato in lana di roccia per sistemi di isolamento termico in conformità a EN 13162. Tipo: COMPACT_036. Il pannello isolante con struttura fibrosa ondulata possiede due diverse densità (in media ca. 90 kg/m³ e nella zona più compressa ca. 150 kg/m³) per la distribuzione della pressione. Sul pannello è disegnato un reticolo per agevolare il taglio.

Adatto per edifici vecchi e nuovi.

Non usare per le zoccolature.

La zona della zoccolatura va realizzata con idonei pannelli isolanti per zoccolature (ad es. Pannello isolante per zoccolature EPS-P, EPS 035 PW/PB o simile).

Materiale di base:

- Materiale isolante a base di materie prime minerali (lana di roccia) legate con resina fenolica modificata.
- Il pannello isolante possiede una speciale struttura a fibra ondulata e due diverse densità per la distribuzione della pressione.

Caratteristiche:

- caratteristiche isolanti ottimizzate
- non infiammabile
- elevata permeabilità al vapore
- lavorazione rapida ed economica

Lavorazione:



Condizioni di lavorazione: Durante la fase di lavorazione e di essiccazione la temperatura dell'ambiente circostante e del supporto non deve scendere al di sotto di + 5°C. Proteggere i pannelli isolanti da umidità ed applicare al più presto possibile uno strato di rasatura.

Supporto: Il supporto deve essere pulito, consistente, asciutto, portante e privo di efflorescenze, film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi. Il supporto deve corrispondere alle norme nazionali in materia di planarità, con tolleranze conformi a quelle stabilite per superfici di pareti non finite. La muratura della parete esterna deve essere asciutta e lo strato orizzontale di impermeabilizzazione contro l'umidità di risalita deve essere perfettamente funzionante. Il supporto deve presentare una resistenza allo strappo di almeno 0,25 N/mm².

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:

- sistema con pannelli isolanti di lana di roccia;

Permeabilità al vapore μ (EN 1015-19)	ca. 1
Calore specifico	ca. 1 kJ/kg K
Resistenza al taglio (EN 1348:1997)	≥ 6 kPa
Resistenza a trazione trasversale	$\geq 7,5$ kPa
Sollecitazione a compressione	≥ 20 kPa
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	A1 (EN13501-1)
Codice di designazione	MW-EN13162-T5-DS(T+)-DS(TH)-CS(10)40-TR7,5-WS-WL(P)-MU1
Omologazione	ETA-04/0078 (ETAG 004)
Certificati di prova	IFT Rosenheim
Conduktività termica λ_D (EN 13162)	0,036 W/mK
Massa volumica	ca. 90 kg/m ³

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:

- sistema con pannelli isolanti di sughero naturale;

	RÖFIX CORKTHERM 040 Pannello isolante in sughero naturale (ICB)
Campi di applicazione:	Adatto per edifici vecchi e nuovi. Non usare per le zoccolature. Applicazioni ecologiche grazie alla materia prima naturale, rinnovabile. La zona della zoccolatura va realizzata con idonei pannelli isolanti per zoccolature (ad es. Pannello isolante per zoccolature EPS-P, EPS 035 PW/PB o simile).
Materiale di base:	<ul style="list-style-type: none">• Materiale isolante a base di sughero, espanso con vapore acqueo nella propria resina (suberina), pressato e tagliato.• Nessun gas propellente. Nessun impiego di FCC e HFCC.
Caratteristiche:	<ul style="list-style-type: none">• consigliabile ecologicamente• elevata permeabilità al vapore• elevato potere fonoassorbente• isolamento termico• resistente all'invecchiamento
Lavorazione:	
Condizioni di lavorazione:	Durante la fase di lavorazione e di essiccazione la temperatura dell'ambiente circostante e del supporto non deve scendere al di sotto di + 5°C. Proteggere i pannelli isolanti da umidità ed applicare al più presto possibile uno strato di rasatura.
Supporto:	Il supporto deve essere pulito, consistente, asciutto, portante e privo di efflorescenze, film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi. Il supporto deve corrispondere alle norme nazionali in materia di planarità, con tolleranze conformi a quelle stabilite per superfici di pareti non finite. La muratura della parete esterna deve essere asciutta e lo strato orizzontale di impermeabilizzazione contro l'umidità di risalita deve essere perfettamente funzionante. Il supporto deve presentare una resistenza allo strappo di almeno 0,25 N/mm ² .

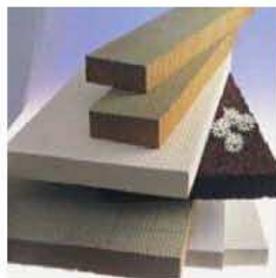
8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante:

- sistema con pannelli isolanti di sughero naturale;

Permeabilità al vapore μ (EN 1015-19)	ca. 15
Conduktività termica	0,04 W/mK
Calore specifico	ca. 1,8 kJ/kg K
Modulo Elastico	ca. 5 N/mm ²
Resistenza a trazione trasversale	> 60 kPa
Sollecitazione a compressione	> 100 kPa
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	E (EN13501-1)
Codice di designazione	ICB-EN13170-L2-W2-T2-CS(10)100-TR(50)-WS
Omologazione	ETA-05/0125 (ETAG 004)
Certificati di prova	CSTB Marne-la-Vallee
Massa volumica	ca. 120 kg/L

8. I sistemi proposti- diversa natura del pannello isolante

Riepilogo dei sistemi isolanti Rofix proposti



Caratteristica prodotto	Sughero	EPS	Idrato di silicato di calcio	Lana di roccia	Fibra di legno
Cond. termica (W/mK)	0,040	0,030 - 0,040	0,045	0,036 - 0,040	0,045 -0,050
Reazione al fuoco	E (EN13501-1)	E (EN13501-1)	A1	A1 (EN13501-1)	E (EN13501-1)
Permeabilità al vapore μ	10 - 18	30 - 50	3	1	5
Peso specifico (kg/m ³)	120	15	115	135	190
Ecologia	++	+	++	+	++
Supporto					
Calcestruzzo (Cat. A)	++	++	++	++	+
Mattone pieno (Cat. B)	++	++	++	++	+
Mattone forato (Cat. C)	++	++	++	++	+
CLS leggero (Cat. D)	++	++	++	++	+
CLS cellulare (Cat. E)	++	-	++	++	+
Legno pieno	++	+	-	+	++
Traverse in legno	-	-	-	-	++
Costruzione nuova	++	++	++	++	++
Costruzione vecchia	++	++	++	++	+
Casa passiva	++	++	+	+	+

Legenda: ++ consigliabile / + sufficiente / - non idoneo

9. Casi particolari: il cappotto faccia a vista

Sistema di isolamento a cappotto con pannello isolante in polistirene espanso sinterizzato Pannello Thermowall fresato e rivestimento di finitura tipo "mattoni faccia a vista".



- FINITURA DI GRANDE PRESTIGIO TIPO "MATTONE FACCIA A VISTA"
- PESO RIDOTTO PER METRO QUADRATO

- ECCEZIONALE DURATA NEL TEMPO



Ciclo applicativo sistema



1

1. Profilo di partenza
 Posizionare correttamente in bozza il profilo di base **Profilo CW** e fissare alla muratura con n°2 tasselli Ø6 per metro.



2

2. Pannello
 Impastare l'adesivo **Macem SM 550** con cemento **PTL 32,5** ed incollare il retro del pannello con min. 15 punti o con metodo a cornice più due punti centrali. Applicare il pannello alla muratura, battendolo e curando che non ci sia adesivo sui bordi laterali. Applicare i pannelli dal basso all'alto a giunti sfalsati. Incrociare i pannelli sugli spigoli del fabbricato. Controllare la planarità con staggia metallica da 3 metri. Riempire eventuali vuoti tra pannello e pannello con materiale isolante.



3

3. Fissaggio meccanico
 Dopo almeno 24 ore fissare meccanicamente i pannelli isolanti con **Tassello DW** ad inserto autoespandente, 4 tasselli a m², lunghezza tale da garantire il fissaggio per almeno 50 mm nella muratura.



4. Paraspigoli
 In corrispondenza di tutti gli spigoli e angoli del fabbricato applicare con



5

5. Intonaco sottile armato
 Impastare il rasante **Macem SM770** con cemento **PTL 32,5** ed applicare il primo strato di rasatura. Nella rasatura ancora fresca annegare la rete d'armatura **Rete WTG 43**. Sovrapporre i teli adiacenti per almeno 10 cm. Applicare un secondo strato di rasante "fresco su fresco" così da ricoprire perfettamente la rete. In corrispondenza degli angoli di apertura di facciata (porte, finestre,...) rinforzare con fazzoletto di rete 25x35 cm posto diagonalmente.



6

6-7. Listello e angolare
 Applicare l'adesivo con spatola dentata da 8-10 mm. Procedere dall'alto al basso per piccole porzioni. Incollare sull'adesivo fresco i listelli e gli angolari, con fuga da 10-12 mm. Per garantire il perfetto incollaggio, controllare che l'adesivo non presenti pelle superficiale.



7



8. Ripresa fughe
 Ripassare le fughe con un pennellino umido o altro, avvolgendo completamen-

9. Casi particolari: il cappotto faccia a vista

Accessori

Accessori e Prodotti complementari sono qui semplicemente indicati.
Per la descrizione dettagliata si rimanda alle pagine di seguito precisate.

Accessori e complementari

- Profili e giunti pag. 44
- Fissaggio meccanico pag. 52
- Elementi di montaggio pag. 54
- Davanzali prefabbricati Perfetto pag. 128
- Profili decorativi Modulo pag. 130



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

ESEMPI DI SOLUZIONI SOSTENIBILI DI RISPARMIO ENERGETICO

10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere



**NUOVO FABBRICATO RESIDENZIALE
CON DUE UNITA' ABITATIVE
SASSUOLO (MO)**

10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

FASI DI CANTIERE- CAPPOTTO IN SUGHERO



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

RESIDENZIALE



INTERVENTI:

- Coibentazione muratura tramite cappotto
- Coibentazione Copertura
- Sostituzione Serramenti
- Recuperatore di calore con ventilazione meccanica forzata
- Caldaia a condensazione

Costo: 55.750 €

Incidenza intervento sulla superficie riscaldata: 230 €/m²

Detrazioni dall'imposta lorda del 55% da
risparmiare 55.750 € in 5 anni

**RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂
5904,86 kg/anno**

Rientro investimento: 9 anni

10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Immobile Via Padovani 2				risc. Inv. kWh/anno	A.C.S. kWh/anno	totale kWh/anno	differenza kWh/anno	diff metano Nm ³ /anno	risparmio €/anno	risparmio kg(CO ₂)/a
Stato precedente				42.105,55	5.430,56	47.536,11	-	-	-	-
Stato di Progetto Intervento 1+2. Tetto 14 cm+ Cappotto in polistirene 10 cm				20.888,89	5.505,56	26.394,45	21.141,66	2.114,17	1.902,75	4.152,83

EPI kWh/(m ² *anno)	EPacs kWh/(m ² *anno)	EPTot kWh/(m ² *anno)	Miglioramento percentuale
177,06	22,83	199,89	-
89,38	23,12	112,50	43,72%

superfici int. m ²	costo €/m ²	costo tot. €	tempi di ritorno anni
95,00	137,00	13.015,00	
230,00	70,00	16.100,00	
investimento tot.		29.115,00	
det. fiscale -55%		- 16.013,25	
investimento, dedotta la detrazione fiscale		13.101,75	6,89

10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Immobile Via Padovani 4			risc. Inv. kWh/anno	A.C.S. kWh/anno	totale kWh/anno	differenza kWh/anno	diff metano Nm ³ /anno	risparmio €/anno	risparmio kg(CO ₂)/a
Stato precedente			36.761,11	5.452,78	42.213,89	-	-	-	-
Stato di Progetto Intervento 1+2. Tetto 14 cm+ Cappotto in polistirene 10 cm			17.722,22	5.555,56	23.277,78	24.258,33	2.425,83	2.183,25	4.765,03

note:

tetto

14 cm di polistirene espanso estruso con conduttività termica inferiore a 0,038 W/mK (UNI 10351)

cappotto

10 cm di polistirene espanso estruso + grafite con conduttività termica inferiore a 0,035 W/mK (UNI 10351)

N.B.: nei parametri di costo a m² è compresa, oltre al costo di fornitura e posa materiali, anche l'incidenza degli oneri derivanti dall'installazione del cantiere: ponteggio perimetrale

EPI kWh/(m ² *anno)	EPacs kWh/(m ² *anno)	EPtot kWh/(m ² *anno)	Miglioramento percentuale
154,59	22,93	177,52	-
79,14	23,27	102,41	42,31%

superfici int. m ²	costo €/m ²	costo tot. €	tempi di ritorno anni
95,00	137,00	13.015,00	
218,00	70,00	15.260,00	

investimento tot. **28.275,00**

det. fiscale -55% - 15.551,25

investimento, dedotta la detrazione fiscale **12.723,75** **5,83**

10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto in EPS - FASI DI CANTIERE



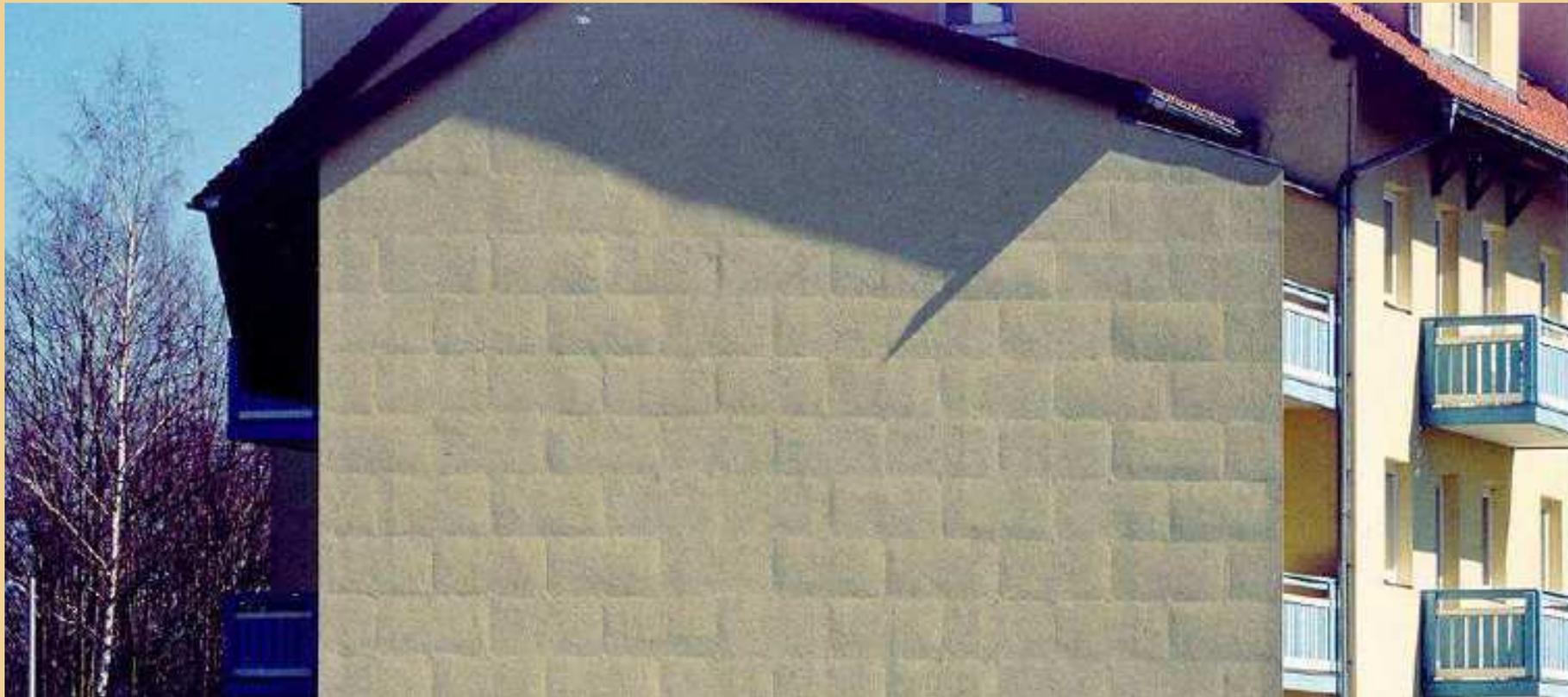
10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto non realizzati a regola d'arte
NON RISPONDENTI ALLA ETAG 004



10. Esempi e foto di applicazioni in cantiere

Sistema a cappotto non realizzati a regola d'arte
NON RISPONDENTI ALLA ETAG 004



Rif. utili

- www.cortexa.it
- <http://finanziaria2010.enea.it/>

Ditte fornitrici di sistemi di isolamento termico:

- www.caparol.it
- www.roefix.com
- www.stoitalia.it
- www.waler.it
- www.netweber.it
- www.fassabortolo.com
- www.naturalia-bau.it