

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Gli interventi sull'involucro hanno influenza sia sull'aspetto termico che su quello igrometrico, sia in regime invernale che estivo.

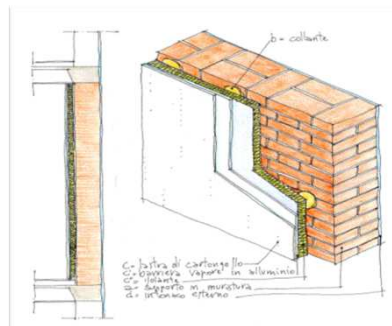
ELEMENTI	FINE	PRINCIPALI INTERVENTI POSSIBILI
Pareti opache verticali	» $< U_{pv}$	Cappotto interno Rivestimento interno Inserimento materiali coibenti in intercap. Cambiamento colore superficie esterna
Pareti opache orizzontali e inclinate	» $< U_{po}$	Aggiunta coibentazione in estradosso Aggiunta coibentazione sottotetto Cappotto intradosso solai di porticati
Pareti vetrate	» $< U_f$	Sostituzione / Aggiunta serramenti Sostituzione vetri Aggiunta pellicole basso emissive / riflett. Oscuramenti e schermature Serre solari
Ponti termici	» $< \Psi$	Protezione esterna / interna con isolanti Miglioramenti termico giunti edilizi Miglioramento tenuta all'aria



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Isolamento dall'interno



Applicare un rivestimento isolante sulla superficie interna della parete in genere accompagnato, come finitura, da un intonaco a secco.

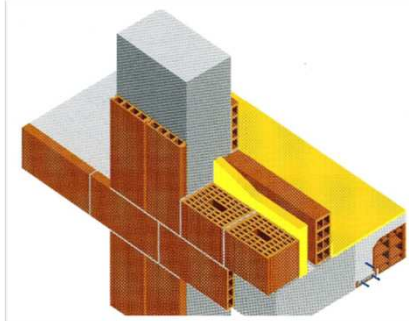
- Rapidità di messa a regime: non è necessario riscaldare tutta la massa per raggiungere condizioni di regime;
- Nessun immagazzinamento del calore (annullamento inerzia);
- Rischi di condensazione all'interno della muratura: uso di barriera al vapore sulla faccia calda dell'isolante;
- Rimangono invariati i ponti termici con i rischi di condensa e/o muffe.



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Inserimento materiali coibenti in intercapedine



Interporre all'interno della cassetta formatasi dai due elementi di massa specifica elevata un prodotto isolante associato anche ad uno strato d'aria.

Adottato prevalentemente in strutture in c.a.

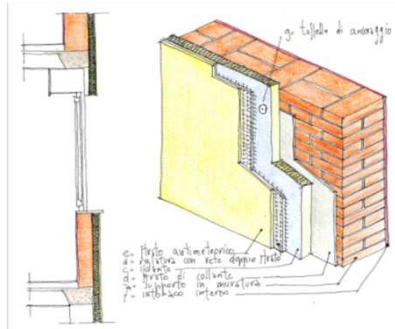
- Rapidità di messa a regime, perché non è necessario riscaldare tutta la massa per raggiungere condizioni di regime;
- Scarsa inerzia termica;
- Rischi di condensazione all'interno della muratura; uso di barriera al vapore sulla faccia calda dell'isolante;
- Ponti termici: necessità di attento studio dei nodi critici



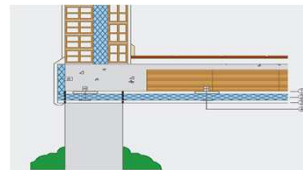
Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Rivestimento a cappotto dall'esterno



Rivestire completamente l'involucro con un prodotto isolante posto in opera senza soluzione di continuità; Può essere associato sia a strutture in c.a. che in acciaio, con o senza ventilazione.



- Eliminazione dei ponti termici;
- Eliminazione fenomeni di condensazione superficiale ed interstiziale;
- Massimo sfruttamento della massa termica della muratura con conseguenti valori maggiori della temperatura di parete;
- Buon comportamento in regime dinamico (alta inerzia – strutture pesanti)
- Riduzione carichi estivi, smaltire calore.



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Quadro comparativo delle soluzioni su pareti esterne

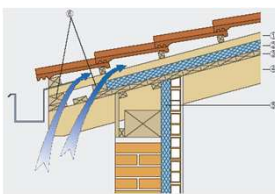
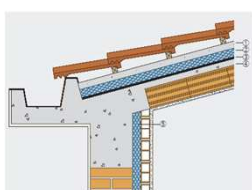
ISOLAMENTO DELLE PARETI ESTERNE			Spessore (cm)	Risparmio (%)	Tempi di ritorno
IN MURATURA PIENA	DALL'ESTERNO (A CAPPOTTO)	POLISTIRENE	8	20-25%	< 12 anni
	DALL'INTERNO	POLISTIRENE+ CARTONGESSO	3-1	10-15%	< 12 anni
CON INTERCAPEDINE	DALL'ESTERNO (A CAPPOTTO)	FIBRE DI VETRO	8	10-15%	< 12 anni
	DALL'INTERNO	FIBRE DI VETRO+ CARTONGESSO	3-1	8-10%	< 12 anni
	NELL'INTERCAPEDINE	VERMICULITE	10	20-25%	< 6,5 anni



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Isolamento coperture



L'isolamento sotto il manto non risolve l'isolamento dal caldo estivo (diminuzione caratteristiche di isolamento del pacchetto).

Il Tetto ventilato la camera di ventilazione consente di smaltire rapidamente il calore accumulato dagli strati superficiali del tetto impedendone la trasmissione verso l'interno.

Il Tetto verde permette di ridurre l'escursione termica cui viene sottoposta la copertura e di aumentare l'inerzia termica della stessa (spessore terra).



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Quadro comparativo delle soluzioni sulle Coperture

ISOLAMENTO DELLE COPERTURE			Spessore (cm)	Risparmio (%)	Tempi di ritorno
COPERTURA PIANA	NON PRATICABILE	LANA DI ROCCIA	8	15-20%	< 6,5 anni
	PRATICABILE	POLISTIRENE ESTRUSO	6	15-20%	>12 anni
	PRATICABILE	POLIURETANO	6	15-20%	>12 anni
SOTTOTETTO	NON PRATICABILE	FIBRA DI VETRO	12	10-15%	< 4 anni
	PRATICABILE NON ABITATO	ARGILLA ESPANSA	10	10-15%	< 4 anni
	ABITATO	POLISTIRENE+ CARTONGESSO	3-1	15-20%	< 12 anni
ULTIMO PIANO		FIBRE DI VETRO+ CARTONGESSO	2-1	15-20%	< 12 anni

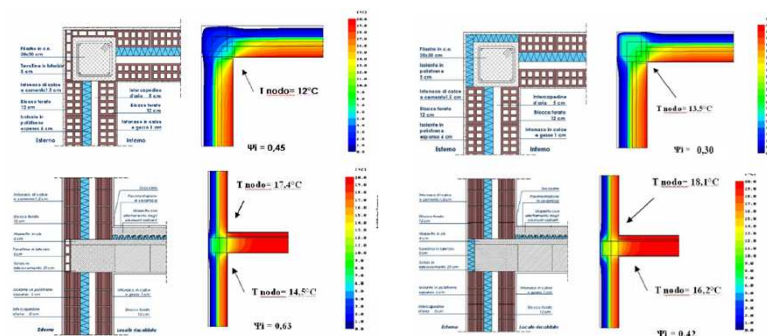


Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Protezione ponti termici

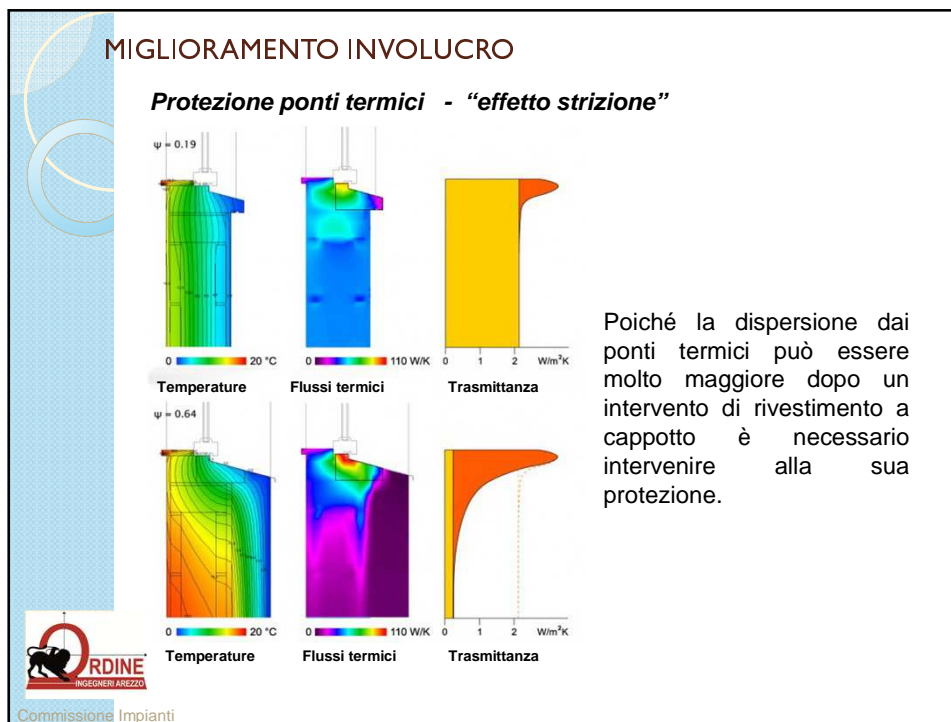
Per una struttura isolata ai limiti del 2010 le dispersioni attraverso le murature sono confrontabili con quelle attraverso i ponti termici.



- Limita le perdite di calore per trasmissione;
- Elimina la formazione condensazione superficiale: $t_s > t_r$
- Evita la formazione di muffe;








Commissione Impianti



MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Sostituzione vetri

					
Vetro	Singolo	Vetrocamera	Basso emmissivo	Doppio vetrocamera	Futuro: sottovuoto o multifoglio
Ug [W/m²K]	5,60	2,80	1,20	0,65	0,35
Temperatura superficiale	-1,8°C	9,1°C	15,3°C	17,5°C	18,6°C
Valore g	0,92	0,80	0,62	0,48	0,45

ORDINE
INGEGNERI AREZZO

Commissione Impianti

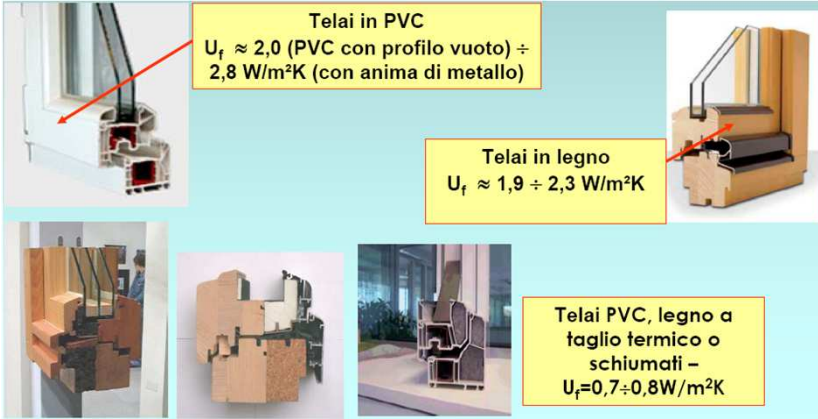
MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Sostituzione serramenti

Telai in PVC
 $U_f \approx 2,0$ (PVC con profilo vuoto) ÷
 $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (con anima di metallo)

Telai in legno
 $U_f \approx 1,9 \div 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Telai PVC, legno a taglio termico o schiumati
 $U_f = 0,7 \div 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

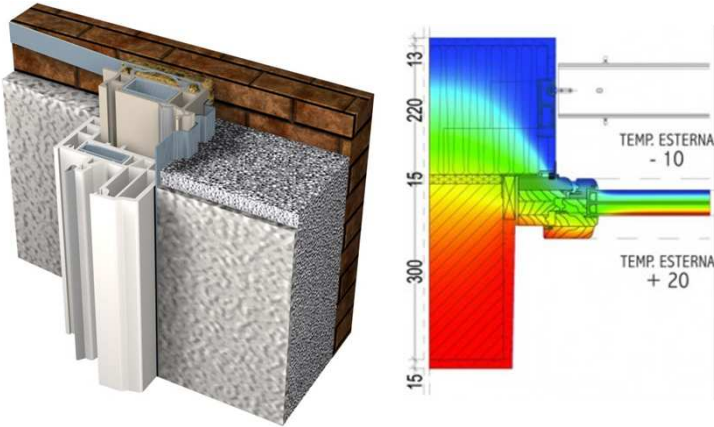


ORDINE INGEGNERI AREZZO

Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Sostituzione telai



ORDINE INGEGNERI AREZZO

Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Quadro comparativo degli interventi sui serramenti

INTERVENTI SULLE FINESTRE		Risparmio (%)	Tempi di ritorno
CONTROLLO INFILTRAZIONI	GUARNIZIONI SUPPLEMENTARI	10-15%	< 12 anni
CONTROLLO DISPERSIONI ATTRAVERSO LA VETRATURA	DOPPIO VETRO	5-10%	< 6,5 anni
CONTROLLO INFILTRAZIONI E DISPERSIONI	AGGIUNTA 2° SERRAMENTO	15-25%	< 12 anni
	SOSTITUZIONE INFISSO	15-25%	> 12 anni
CONTROLLO DISPERSIONI DAL CASSONETTO	ISOLAMENTO	5-10%	< 4 anni



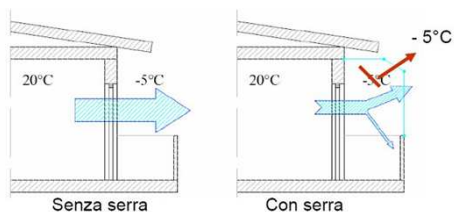
Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Serre solari

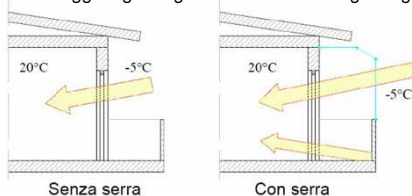
Riduzione delle dispersioni

Ai fini del calcolo rappresenta un ambiente non riscaldato che riduce le perdite per trasmissione dell'ambiente riscaldato confinante



Aumento dei guadagni solari

La serra permette di avere maggiori guadagni solari diretti e dei guadagni solari indiretti.



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO

Serre solari



Il sistema della "serra" consiste in uno spazio "tampone" tra l'esterno e la casa, vetrato di varie dimensioni, prevalentemente esposto a sud (sud-est, sud-ovest).

Occorre prevedere:

- aperture dei vetri nel periodo estivo (si evita il surriscaldamento estivo)
- un adeguato sistema di ombreggiamento (con l'utilizzo di schermature solari, o mediante l'uso di vegetazione)
- una buona tenuta degli infissi (si evitano le perdite di calore in inverno)

Caratteristiche:

- in **inverno** il sistema delle serre svolge il duplice compito di captare l'energia solare e preriscaldare l'aria in entrata e ridurre le dispersioni termiche dell'alloggio;

Costi e benefici :

L'aggiunta di una serra può far risparmiare dai 10 ai 20 kWh/mq anno, nel caso di un appartamento. Durante la stagione invernale può, inoltre, incrementare le temperature medie di circa 5-8 gradi, migliorando le condizioni di comfort nella casa.



Commissione Impianti

MIGLIORAMENTO INVOLUCRO



Commissione Impianti

fine