



Associazione Nazionale per
l'Isolamento Termico e acustico

Il convegno inizierà alle **ore 10.00**



Il convegno inizierà alle **ore 10.00**

Soluzioni off-site per l'involucro dell'edificio ad alte prestazioni isolanti

Coperture e sistemi di facciate con pannelli sandwich in
acciaio





Associazione Nazionale per
l'Isolamento Termico e acustico

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

Attività istituzionali





soci individuali

4000



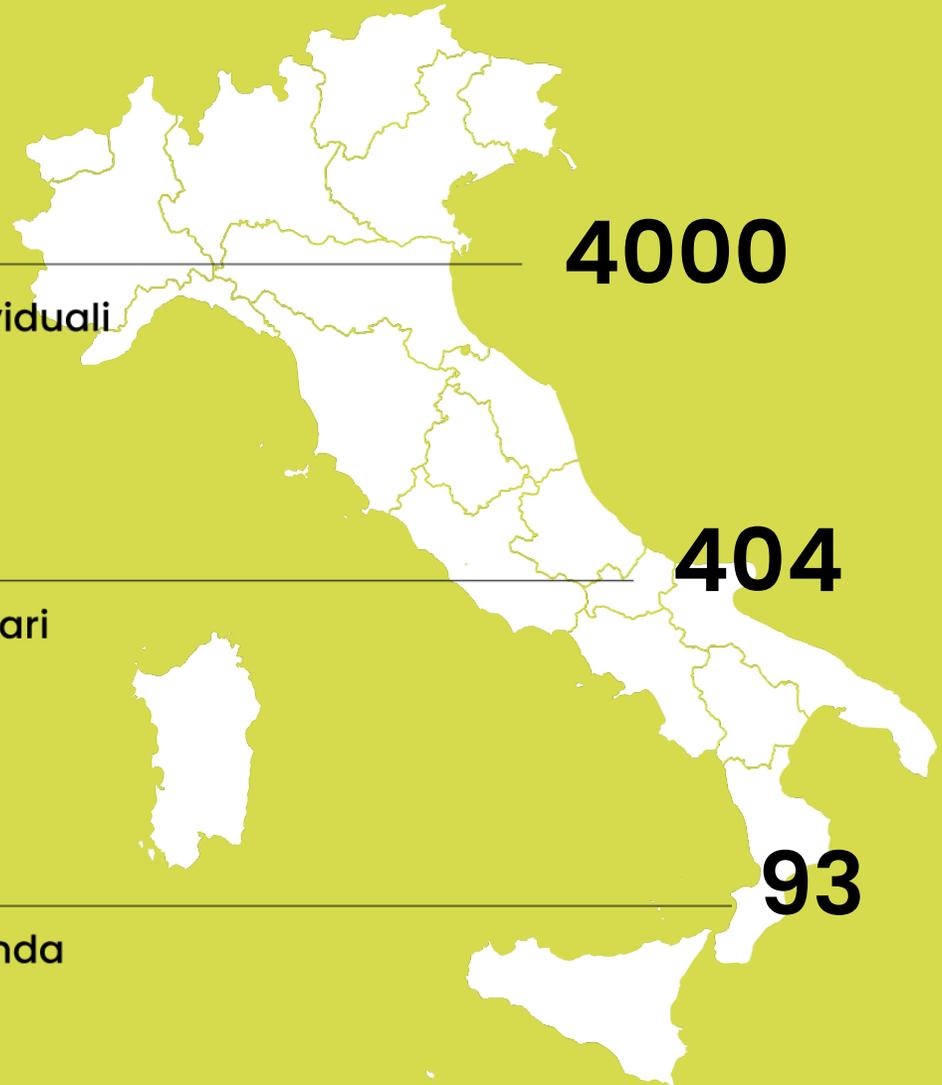
soci onorari

404



soci azienda

93



Servizi per i soci

- Guide
- Chiarimenti tecnici
- Rivista neo Eubios



- Software



PAN



IRIS



APOLLO



LETO



EUREKA



ECHO



ICARO

Servizi validi
per **12 mesi**

120€ + IVA

QUOTA SOCIO

240€ + IVA

QUOTA SOCIO PIÙ

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

Diventa socio ANIT



Corsi ed eventi

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

Igrotermia 9 ore

16/11/2022

Trasmissioni laterali del rumore in edilizia, corso on line

Acustica 6 ore

30/11/2022

Capire gli impianti, esempi di modellizzazione energetica – liv.2, corso on-line

Impianti 4 ore

01/12/2022

Come preparare la Relazione Tecnica Legge 10 – liv.1 e 2, corso on line

Efficienza energetica 18 ore

The screenshot shows the YouTube channel page for ANIT, which has 5.16K subscribers. The page features a search bar at the top, navigation tabs for HOME, VIDEOS, LIVE, PLAYLISTS, COMMUNITY, CHANNELS, and ABOUT, and a 'SUBSCRIBED' button with a notification bell. Below the navigation, there are two tabs: 'Recently uploaded' (selected) and 'Popular'. The main content area displays a grid of video thumbnails with their titles, durations, and view counts:

- LA PRESTAZIONE DEI MATERIALI ISOLANTI** (19:11) by Ing. Valeria Erba, 449 views, 4 months ago.
- LE AZIENDE DELL'AREA ANIT AL KLIMAHOUSE 2022** (15:17), 252 views, 5 months ago.
- SOFTWARE ANIT APPROFONDIMENTI DI CALCOLO - EP. 03** (20:48) by Ing. Giorgio Galbusera, 329 views, 6 months ago.
- SOFTWARE ANIT APPROFONDIMENTI DI CALCOLO - EP. 02** (18:09) by Ing. Giorgio Galbusera, 483 views, 7 months ago.
- SOFTWARE ANIT APPROFONDIMENTI DI CALCOLO - EP. 01** (14:10) by Ing. Giorgio Galbusera, 590 views, 8 months ago.
- Input tabellare con LETO per velocizzare la creazione delle zone termiche - parte 3** (6:38), 385 views, 10 months ago.
- Input tabellare con LETO per velocizzare la creazione delle zone termiche - parte 2** (6:39), 367 views, 10 months ago.
- Input tabellare con LETO per velocizzare la creazione delle zone termiche - parte 1** (1:13), 461 views, 10 months ago.

INGEGNERI: 2 CFP accreditato dal CNI (evento n. [22p77068](#))

GEOMETRI: 2 CFP accreditato dal Collegio di Cremona

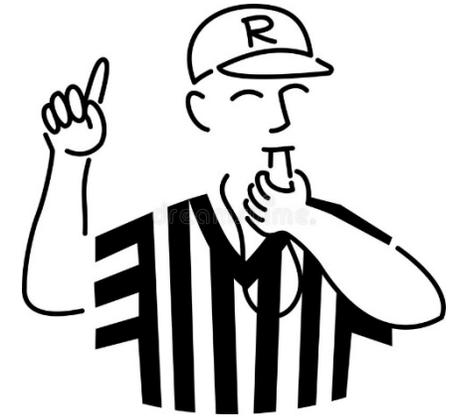
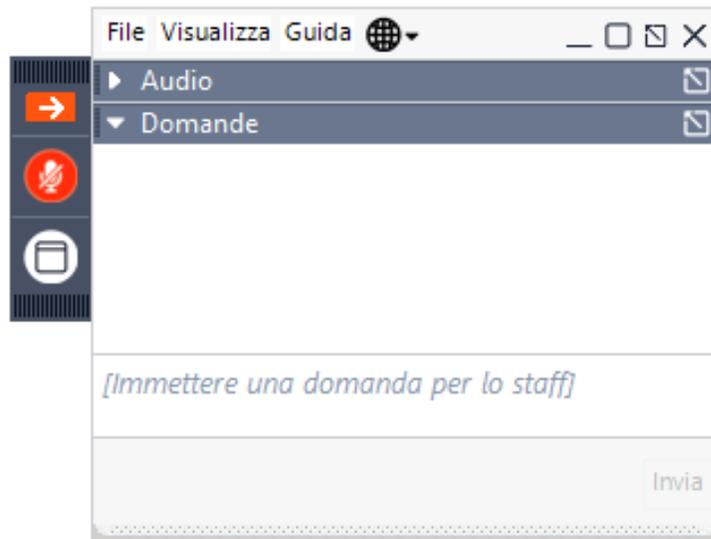
PERITI INDUSTRIALI: Non previsti

ARCHITETTI: Non previsti

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

Regole di interazione

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



Sponsor tecnici e patrocini

Sponsor tecnici

Evento realizzato con il contributo incondizionato di



Patrocini



Soluzioni off-site per l'involucro

Progetti, realizzazioni e approfondimenti

SEMINARIO DI
APPROFONDIMENTO
ON-LINE
in diretta streaming

15 dicembre 2022
ore 10.00

PROGRAMMA

09.45 Attivazione collegamento

10.00 Ing. Valeria Erba – ANIT
Premessa e presentazione

10.30 Davide Vaccari – Technical Office Specialist Isopan
Pannello sandwich, focus su coperture (ISODOMUS e ISODECK PV STELL)

Andrea Tessadori – PM della soluzione Addcross
Caso studio della soluzione Addcross

Cesare Arveti – PM della soluzione Addwind
Caso studio della soluzione Addwind

Risposte a domande online

12.30 Chiusura lavori

I partecipanti riceveranno:
– Presentazione dei relatori in formato digitale
– Documentazione tecnica

La partecipazione è gratuita previa registrazione sul sito ANIT.

L'evento verrà attivato al raggiungimento di un numero minimo di partecipanti.

Riqualificazione
di edifici esistenti

Il seminario di approfondimento segue il convegno realizzato il 24 novembre da ANIT con Isopan dedicato alle soluzioni off-site per l'involucro dell'edificio ad alte prestazioni isolanti.

L'evento ha l'obiettivo di approfondire i temi trattati nel convegno, cercando di spiegare con progetti e realizzazioni le soluzioni tecnologiche ISOPAN. E' inoltre un momento di interazione durante il quale professionisti e tecnici aziendali potranno confrontarsi.

Sarà possibile partecipare in diretta streaming con collegamento in **modalità "Meeting"**. I partecipanti potranno comunicare in diretta con i relatori, ponendo domande via chat o microfono.

Programma della giornata

10.00 Requisiti minimi di efficienza energetica e sostenibilità per strutture verticali e orizzontali

Ing. Valeria Erba – Presidente ANIT

Ing. Gaia Piovan – Esperto efficienza energetica TeP Srl

11.00 Efficienza, comfort ed estetica con pannello sandwich in acciaio.

Coperture piane e inclinate

Francesca Isotta – Technical Office Specialist Isopan

Soluzioni per facciate ad alto valore

Davide Vaccari – Technical Office Specialist Isopan

Approfondimento sul mercato delle soluzioni off-site

Francesco Corona – Technical Sales Manager Isopan

12.00 Risposte a domande online

Requisiti minimi di efficienza energetica e sostenibilità

➤ Strutture orizzontali

Ing. Valeria Erba – Presidente ANIT

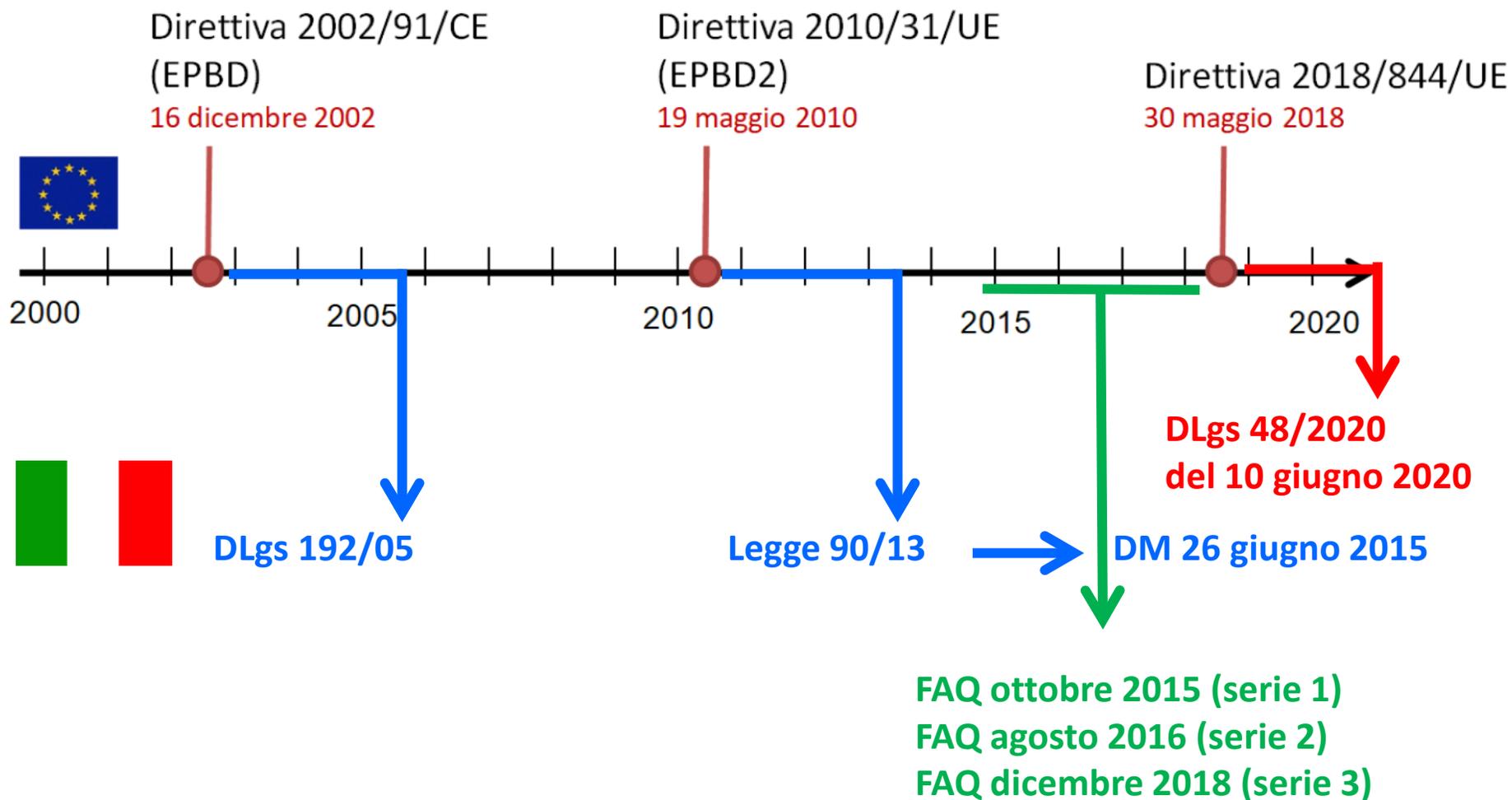
➤ Strutture verticali

Ing. Gaia Piovan – Esperto efficienza energetica TeP Srl

Requisiti minimi di efficienza energetica e sostenibilità

- ✓ Sintesi dei requisiti minimi negli interventi di l'efficientamento energetico dell'involucro degli edifici esistenti.

Il quadro legislativo nazionale : efficienza energetica



Regole sui CAM (Criteri Ambientali Minimi)

DM 11 ottobre 2017 – In vigore fino al 3 dicembre 2022

DM 23 giugno 2022 (pubblicato in G.U. del 6 agosto 2022)–
In vigore dal 4 dicembre 2022

I CAM sono obbligatorie per:

- Appalti pubblici
- Materiali isolanti utilizzati in interventi TRAINANTI di isolamento termico nell'ambito del Superbonus 110%

ISOLAMENTO DELL'INVOLUCRO OPACO

REGOLE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA – DM 26/06/2015

ANIT
Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico

Efficienza energetica e

- Efficienza energetica**
Dalla Direttiva europea alla Direttiva 2010/31
- Certificazione energetica**
Linee Guida Nazionali energetica aggiornate
- Requisiti acustici**
Sintesi del DPCM 5/29/09
- Classificazione energetica**
Sintesi della norma UNI EN 15502
- Guida alle detrazioni**
Detrazioni per la ricostruzione, regole e limiti da rispettare
- Contabilizzazione**
Obblighi legati all'aggiornamento dal DLgs 102/2014

miniGUIDA ANIT – Efficienza energetica e acustica degli edifici

CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI (DPR 412/93)

E1	Edifici adibiti a residenza e assimilabili: E.1(1) continuative, E.1(2) saltuarie, E.1(3) alberghi.
E2	Edifici adibiti a ufficio e assimilabili pubblici o privati
E3	Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cure e assimilabili
E4	Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili
E5	Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
E6	Edifici adibiti ad attività sportive
E7	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
E8	Edifici adibiti ad attività industriali e artigianali e assimilabili

SCHEMA DELLE VERIFICHE
Incrociando il tipo d'intervento (colonne) con la classificazione dell'edificio (righe) si ottiene l'elenco completo delle prescrizioni da rispettare.

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

o Per avere il quadro delle verifiche da rispettare (e di eventuali esclusioni) è necessario riferirsi ai contenuti di ogni singola lettera riportati nelle pagine che seguono.
 o Per tutti i casi non espressamente citati è necessario valutare se si rientra in uno o più dei tipi di intervento riportati nel decreto.
 o Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartamenti a classi di utenza differenti (ad esempio un palazzo con negozi al piano terra e appartamenti residenziali ai piani superiori) le stesse devono essere valutate separatamente ciascuna nella categoria che le compete.

(*) Questo requisito secondo le FAQ pubblicate nel 2016 e nel 2018 dal MISE si applica solo se l'intervento ricade anche negli ambiti di applicazione del DLgs 28/11 ovvero nel caso di edifici di nuova costruzione o di edifici esistenti soggetti a ristrutturazione rilevante (ovvero edificio con sup. utile >1000m² e soggetto a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro oppure edificio soggetto a demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria). Non è compreso il caso dell'ampliamento (FAQ 3.7 Dicembre 2018).

4 Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
www.anit.it | info@anit.it | Tel. 0289415126

ANIT
Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico

EFFICIENZA E CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI
Regole nazionali

GUIDA ANIT DI APPROFONDIMENTO TECNICO

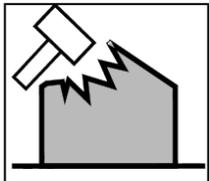
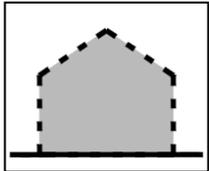
Gennaio 2019

GUIDA ANIT RISERVATA AI SOCI

Tutti i diritti sono riservati.
Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o divulgata senza l'autorizzazione scritta di ANIT.



I requisiti si applicano all'intero edificio :



A- $EP_{H,nd}$ $EP_{C,nd}$ $EP_{gl,tot}$

B- $H't$

H- $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$

D- U limite per divisori $< 0,8$ (W/m²K)

G- Y_{ie}

F- verifiche termoigrometriche

M- h_H h_w h_c : rendimenti limite

Q,R- valvole e

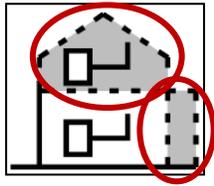
termoregolazione

L- FER

+ Altri requisiti specifici



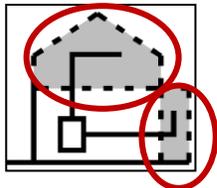
AMPLIAMENTI E RECUPERI DI VOLUME PRECEDENTEMENTE NON RISCALDATO SUPERIORI AL 15% o 500 m³ CON NUOVO IMPIANTO



I requisiti si applicano AL NUOVO VOLUME

STESSI REQUISITI DEI NUOVI EDIFICI
(a parte le FER)

AMPLIAMENTI E RECUPERI DI VOLUME PRECEDENTEMENTE NON RISCALDATO SUPERIORI AL 15% o 500 m³ CON ESTENSIONE DI IMPIANTO



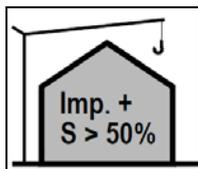
I requisiti si applicano AL NUOVO VOLUME

B- H't

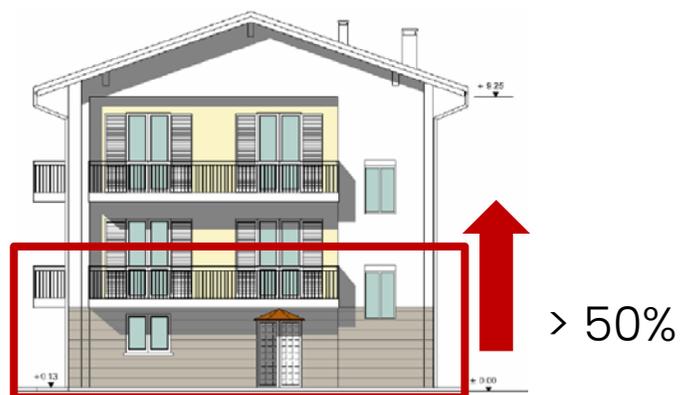
H- Asol,est/Asup utile

F- verifiche termoigrometriche

Q,R- valvole e termoregolazione

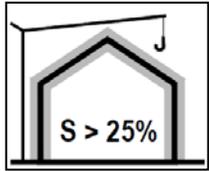


EDIFICI ESISTENTI



I requisiti si applicano ALL' INTERO EDIFICIO

STESSI REQUISITI DEI NUOVI EDIFICI (a parte le FER)



EDIFICI ESISTENTI

I requisiti si applicano **alla superficie oggetto di intervento** e riguardano:



C- Ulim

B- H't

I- $g_{gl+sh} < 0.35$

F- verifiche termoisolometriche

M- hH hw hc : rendimenti limite

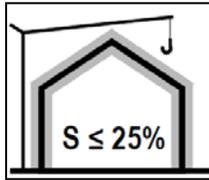
Q,R- Installazione valvole e termoregolazione

+ Altri requisiti specifici



EDIFICI ESISTENTI

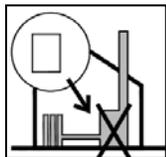
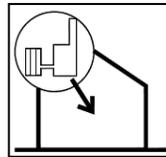
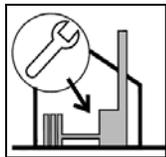
I requisiti si applicano alla superficie o sistema oggetto di intervento e riguardano:



C- Ulim

I- $g_{gl+sh} < 0.35$

F- verifiche termoigrometriche



M- hH hw hc : rendimenti limite

Q,R- Installazione valvole e termoregolazione

+ Altri requisiti specifici

PARAMETRI

A	Verificare che $EP_{H,nd}$, $EP_{C,nd}$ e $EP_{gl,tot}$ siano inferiori ai valori limite (All.1 Art. 3.3 comma 2b.iii e comma 3, App.A)
B	Verificare che H'_T sia inferiore al valore limite (All.1 Art. 3.3 comma 2b.i e Art. 4.2 comma 1b, App.A)
C	Verificare che la trasmittanza delle strutture opache e chiusure tecniche rispetti i valori limite (All.1 Art. 5.2, comma 1a,b,c, Art. 4.2, comma 1a, Art. 1.4.3 comma 2, App. B)
D	Verificare che la trasmittanza dei divisori sia inferiore o uguale a $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (All.1 Art.3.3 comma 5)
E	Le altezze minime dei locali di abitazione [...] possono essere derogate fino a 10 cm. (All.1 Art.2.3 comma 4)
F	Verificare l'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali. (All. 1 Art. 2.3 comma 2)
G	Verificare nelle località in cui $I_{m,s} \geq 290 \text{ W/m}^2$, che le pareti opache verticali, orizzontali e inclinate rispettino i limiti di trasmittanza periodica (Y_{IE}) e massa superficiale (M_s) (All.1 Art. 3.3 comma 4b,c)
H	Verificare che il rapporto $A_{sol,est}/A_{sup \text{ utile}}$ rispetti i limiti previsti (All.1 Art. 3.3 comma 2b.ii, App.A)
I	Verificare che per le chiusure tecniche trasparenti $g_{gl+sh} \leq 0,35$ (All.1 Art. 5.2 comma 1d e Art. 4.2 comma 1a)
J	Valutare l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate (All.1 Art.3.3 comma 4a)
K	Verificare l'efficacia, per le strutture di copertura, dell'utilizzo di materiali a elevata riflettanza solare e di tecnologie di climatizzazione passiva (All.1 Art 2.3 comma 3)
L	Rispettare gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili termiche ed elettriche secondo quanto previsto dal DLgs 28/11 e s.m. (All.1 Art. 3.3 comma 6, All.3 DLgs28/11)
M	Verificare che i rendimenti η_H , η_W e η_C siano maggiori dei rispettivi valori limite (All.1 Art. 3.3 comma 2b.iv, Art. 5.3.1 comma 1a, Art.5.3.2 comma 1a, Art. 5.3.3 comma 1, App.A)

ELEMENTI DI COPERTURA

Gli elementi di copertura possono essere differenziati rispetto a caratteristiche quali:

- percentuale di pendenza;
- continuità o discontinuità dello strato di tenuta all'acqua;
- grado di accessibilità;
- comportamento termoigrometrico.



Figura 1 Esempio di copertura piana – Fonte: Isopan



Figura 2 Esempio di copertura inclinata (tetto a falda) di edificio residenziale – Fonte: Isopan

ELEMENTI DI COPERTURA

- REQUISITI MINIMI LEGISLATIVI DI EFF. ENERGETICA
 - Trasmittanza termica media U
 - Coefficiente medio globale di scambio termico $H'T$
 - Igrotermia (muffe e condense)
 - Trasmittanza termica periodica Y_{ie}
 - Riflettanza solare e cool roof
- CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)
 - Criteri CAM per le coperture

	U [W/m ² K]	H' _T [W/m ² K]	Y _{ie} [W/m ² K]	Riflettanza solare	Muffe e condensa
Nuova costruzione / Demolizione e ricostruzione <i>(All. 1, Art. 1.3)</i>		✓	✓	✓	✓
Ampliamento volumetrico con installazione di nuovo impianto dedicato <i>(All. 1, Art. 1.3 e Art. 6.1)</i>		✓	✓	✓	✓
Ampliamento volumetrico con impianto del volume precedentemente riscaldato <i>(All. 1, Art. 1.3 e Art. 6.1)</i>		✓			✓
Ristrutturazione importante di 1° livello <i>(All. 1, Art. 1.4.1)</i>		✓	✓	✓	✓
Ristrutturazione importante di 2° livello <i>(All. 1, Art. 1.4.1)</i>	✓	✓		✓	✓
Riqualificazione energetica dell'involucro <i>(All. 1, Art. 1.4.2)</i>	✓			✓	✓

$$U_m \leq U_{\text{limite}}$$

trasmittanza media dell'edificio comprensiva dei ponti termici

Nel caso di strutture delimitanti lo spazio climatizzato verso ambienti non climatizzati, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza della struttura diviso per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato, come indicato nella norma UNI TS 11300-1 in forma tabellare.

Zona climatica	U_{limite} [W/m ² K]	
	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2021
A-B	0,34	0,32
C	0,34	0,32
D	0,28	0,26
E	0,26	0,24
F	0,24	0,22

H'T coefficiente medio globale di scambio termico



$$H'_T < H'_{T, \text{ limite}}$$

Per edificio nuovi e ristrutturazioni importanti di 1°liv.
per unità immobiliare

Per le ristrutturazioni importanti di 2°liv.

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

RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
	A-B	C	D	E	F
$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
TIPOLOGIA DI INTERVENTO	Zona climatica				
	A-B	C	D	E	F
Ampliamenti e Ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

- Assenza rischio di muffa
- Assenza rischio di condensazione interstiziale
- Condizioni di calcolo secondo la norma UNI EN ISO 13788

(FAQ 3.11 di dicembre 2018)

Si intende il rispetto della quantità massima ammissibile e nessun residuo alla fine di un ciclo annuale.

(FAQ 2.24 di Agosto 2016)

Oppure anche con un'analisi igrotermica dinamica secondo UNI EN 15026).

Obiettivo: garantire comfort estivo

- Trasmissione termica periodica Y_{ie}
- Riflettanza solare e cool roof

Obiettivo: garantire comfort estivo

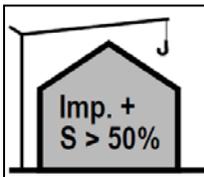
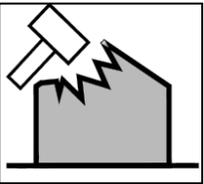
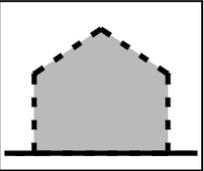
le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nord-ovest/Nord/Nord-Est) sia rispettata almeno una delle seguenti condizioni:

$$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$$
$$YIE < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

per tutte le pareti opache orizzontali e inclinate, che:

$$YIE < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$$

G- DM



Obiettivo: garantire comfort estivo

$$M_s > 250 \text{ kg/m}^2$$

○

pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est)

$$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

per le pareti opache orizzontali e inclinate

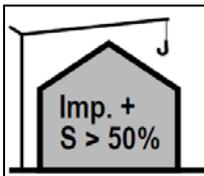
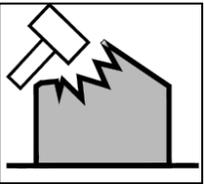
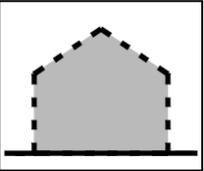
$$Y_{IE} < 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

○

TEMPERATURA OPERANTE

verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20/06 e il 21/09

CAM

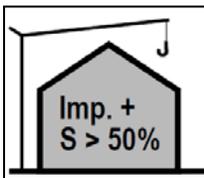
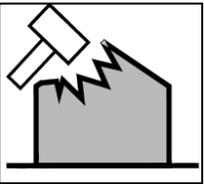
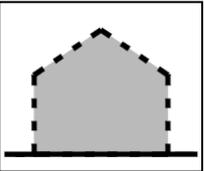


Obiettivo: garantire comfort estivo

K- DM

“Per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell’efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell’utilizzo di:

- materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a:
 - o 0,65 nel caso di coperture piane,
 - o 0,30 nel caso di copertura a falde;
- tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde)”.



Obiettivo: garantire comfort estivo

Criterio 2.3.3 "Riduzione dell'effetto isola di calore estiva e inquinamento atmosferico" che prevede:

g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano

- **indice SRI** > 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%,
- **indice SRI** > 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

Con SRI il decreto intende il Solar Reflectance Index o indice di riflessione solare, ovvero la temperatura relativa di una superficie in rapporto al bianco standard (SRI = 100) e al nero standard (SRI = 0) in condizioni ambientali e solari standard.

CAM



+ RISTRUTT.
URBANISTICA

Novità introdotte dal DM 23 giugno 2022 (in vigore dal 4 dicembre 2022)
per quanto riguarda i materiali isolanti:

- Riferimento per i materiali isolanti al punto 2.5.7
- Obbligo di marcatura CE per gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio
- Criteri comuni aggiornati
- Nuova tabella di prescrizione sul contenuto di riciclato e
- nuovi metodi per attestarlo

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso **ogni singolo materiale isolante utilizzato**, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso **solo i materiali isolanti** rispettano i requisiti qui previsti.

CAM- Punto 2.5.7 «Materiali isolanti» - DM 23 giugno 2022

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

c) I materiali **isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro** dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, **devono possedere la marcatura CE**, grazie all'applicazione di una **norma di prodotto** armonizzata come materiale isolante o **grazie ad un ETA** per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle **caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6** "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la **conduttività termica con valori di lambda dichiarati λ_D** (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso.

Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, **nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio** oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il **materiale ovvero componente può essere utilizzato** purché il fabbricante produca **formale comunicazione del TAB** (Technical Assessment Body) che **attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica** (o resistenza termica).

CAM- Punto 2.5.7 «Materiali isolanti» - DM 23 giugno 2022

- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con **agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP)**, come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando **catalizzatori al piombo** quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli **agenti espandenti** devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- h) Se costituiti da lane minerali, sono **conformi alla Nota Q o alla Nota R** di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

CAM- Punto 2.5.7 «Materiali isolanti» - DM 23 giugno 2022

i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti	EX
<i>Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").</i>	80%	80%
<i>Lana di vetro</i>	60%	60%
<i>Lana di roccia</i>	15%	15%
<i>Vetro cellulare</i>	60%	NEW

CAM- Punto 2.5.7 «Materiali isolanti» – DM 23 giugno 2022

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti	EX
<i>Fibre in poliestere</i>	50% <i>(per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)</i>	60-80%
<i>Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)</i>	15%	10-60%
<i>Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)</i>	10%	5-45%
<i>Poliuretano espanso rigido</i>	2%	1-10%
<i>Poliuretano espanso flessibile</i>	20%	
<i>Agglomerato di poliuretano</i>	70%	70%
<i>Agglomerato di gomma</i>	60%	60%
<i>Fibre tessili</i>	60%	NEW

MODALITA' PER L'ATTESTAZIONE DEL CONTENUTO DI RICICLATO (punto 2.2.1)

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. **certificazione "ReMade in Italy®"** con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. **marchio "Plastica seconda vita"** con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. **per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;**

CAM- Punto 2.5.7 «Materiali isolanti» - DM 23 giugno 2022

MODALITA' PER L'ATTESTAZIONE DEL CONTENUTO DI RICICLATO (punto 2.2.1)

5. una **certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa**, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla **prassi UNI/PdR 88** "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i **materiali plastici**, questi possono anche **derivare da biomassa**, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

- ✓ Facciate ventilate
- ✓ Inquadramento normativo delle facciate ventilate
 - Resistenza termica secondo UNI EN ISO 6946
 - Trasmittanza termica eq. secondo UNI/TS 11300-1
 - Progettazione termoigrometrica secondo UNI 11018
- ✓ Scambi termici in intercapedine
- ✓ Esempi e vantaggi

FACCIATA VENTILATA

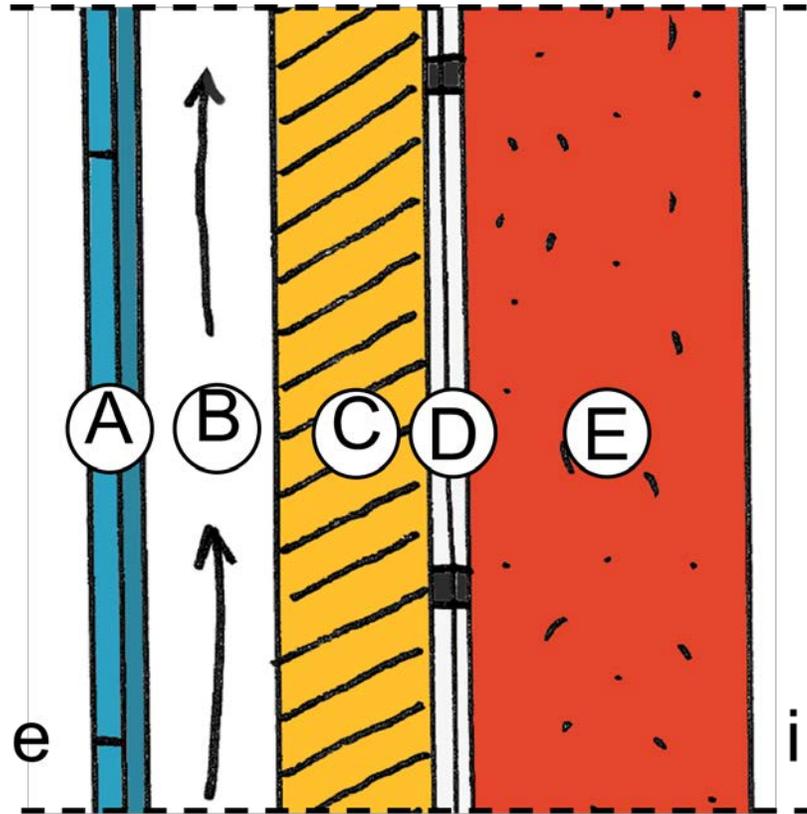
Una facciata ventilata può essere definita come:

“un tipo di facciata a schermo avanzato in cui l'intercapedine tra il rivestimento e la parete è progettata in modo tale che l'aria in essa presente possa fluire per effetto camino al fine di migliorarne le prestazioni termoenergetiche complessive” (definizione secondo la norma UNI 11018 “Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico”).

Oppure più semplicemente come:

“una soluzione costruttiva caratterizzata dalla presenza di uno strato di ventilazione” (definizione data dalla norma UNI 8369-2 “Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia”).

FACCIATA VENTILATA



Schema di una facciata ventilata:

- A) il rivestimento esterno;
- B) l'intercapedine ventilata;
- C) la sottostruttura della facciata di solito abbinata allo strato isolante;
- D) il sistema di ancoraggio alla struttura primaria;
- E) la struttura primaria, ovvero la parete perimetrale dell'edificio.

Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

Le intercapedini d'aria secondo la norma UNI EN ISO 6946 sono trattate come strati non omogenei a cui attribuire un valore di resistenza termica R_a . La norma distingue le intercapedini in tre tipologie e per ognuna propone una procedura per valutare R_a .

Le tipologie individuate sono:

- intercapedine non ventilata;
- intercapedine fortemente ventilata;
- intercapedine debolmente ventilata.

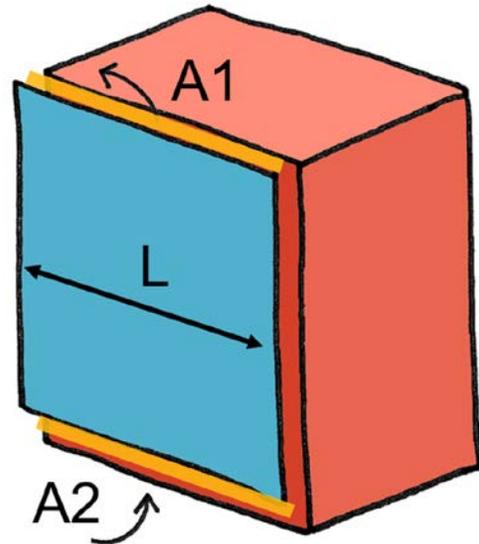


Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

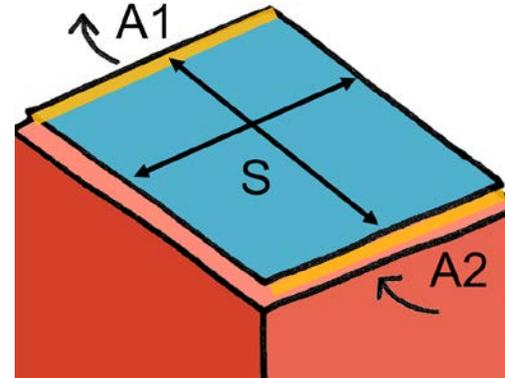
Il fattore discriminante per capire in quale delle tre categorie ricade un'intercapedine è l'ampiezza dell'area di ventilazione A_v , definita come:

- area delle aperture per metro di lunghezza (in direzione orizzontale) nel caso di intercapedini verticali;
- area delle aperture per metro quadrato di area superficiale per intercapedini d'aria orizzontali.

Intercapedine
in facciata

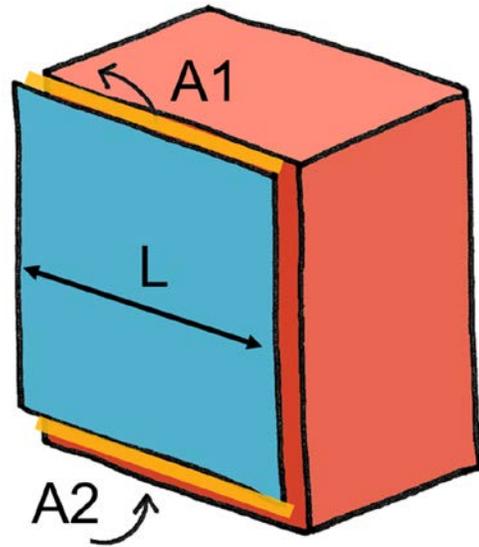


Intercapedine
in copertura

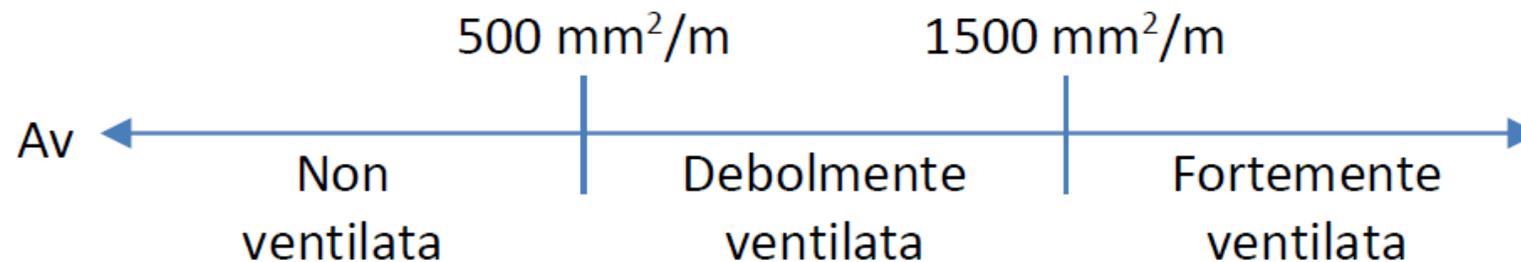


Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

Intercapedine
in facciata

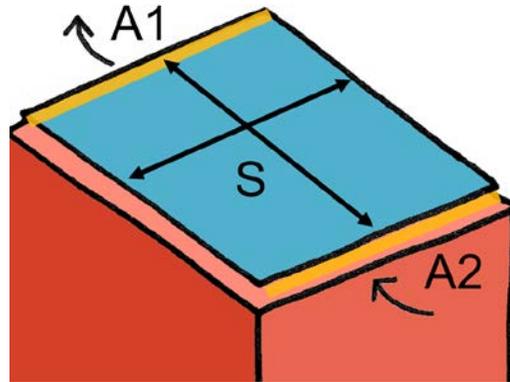


A_v è stimata come rapporto tra le aree A_1+A_2 (in mm^2) delle aperture deputate al passaggio d'aria, generalmente posizionate alla sommità e alla base della facciata, e la lunghezza L (in m) della facciata stessa. Il risultato è un valore (in mm^2/m) che porta a riconoscere il tipo di intercapedine in base al posizionamento sulla seguente griglia:

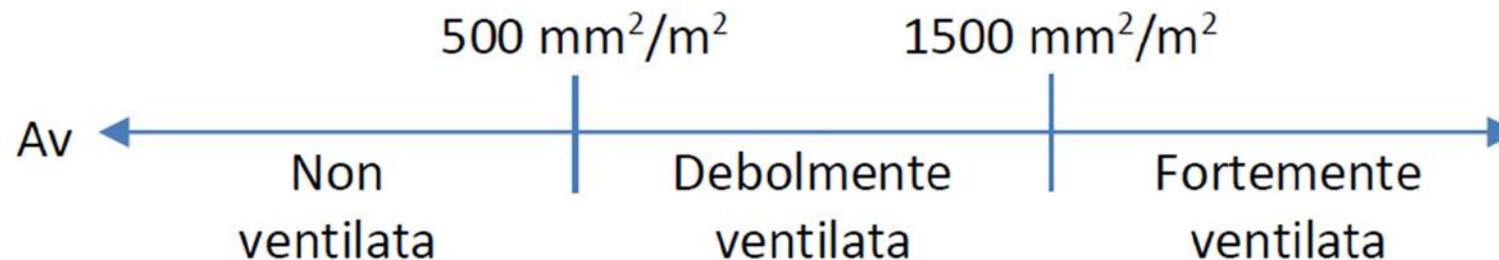


Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

Intercapedine
in copertura

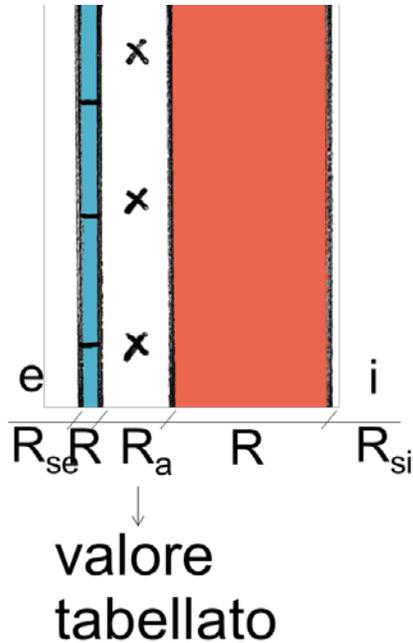


A_v è definita come rapporto tra le aree A_1+A_2 (in mm^2) delle aperture deputate al passaggio d'aria, generalmente posizionate sul colmo e alla base della falda della copertura, e l'estensione superficiale S (in m^2) della copertura. Il risultato è un valore (in mm^2/m^2) che porta a riconoscere il tipo di intercapedine in base al posizionamento su questa griglia:



Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

Intercapedine non ventilata



Il metodo prevede di considerare l'intercapedine come un elemento non omogeneo della stratigrafia con valore di resistenza termica tabellato, che dipende dallo spessore dell'intercapedine stessa e dalla tipologia di struttura considerata.

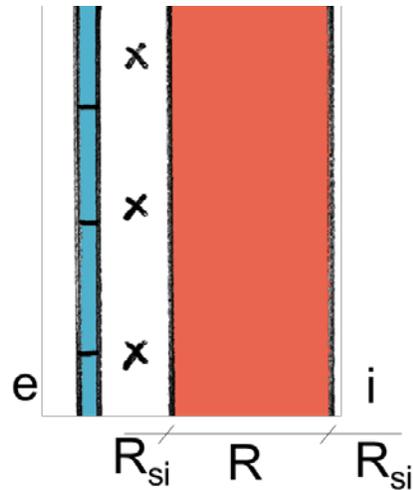
Resistenza termica R_a (m^2K/W) per intercapedini d'aria non ventilate								
Direzione del flusso:	Spessore intercapedine in mm							
	5	7	10	15	25	50	100	300
Ascendente (soffitto)	0.11	0.13	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Orizzontale (parete)	0.11	0.13	0.15	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
Discendente (pavimento)	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	0.22	0.23

I valori intermedi possono essere ottenuti per interpolazione lineare.
I valori riportati sotto "orizzontale" si applicano a flussi termici con inclinazione fino a $\pm 30^\circ$ rispetto al piano orizzontale

Tabella 1 Valori di R_a per intercapedini non ventilate secondo UNI EN ISO 6946:2018.

Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

Intercapedine fortemente ventilata

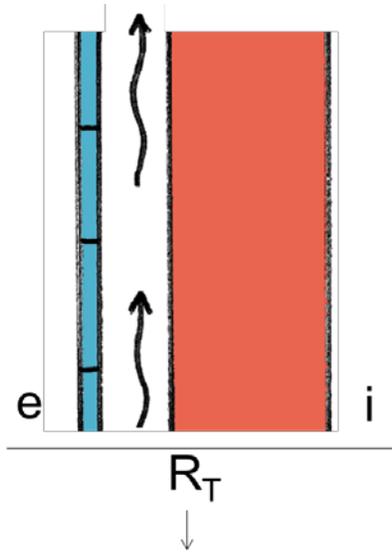


↓
l'intercapedine
è esclusa dal
calcolo

La resistenza termica totale di un componente per edilizia contenente un'intercapedine d'aria fortemente ventilata, deve essere ottenuta trascurando la resistenza termica dell'intercapedine d'aria e di tutti gli altri strati che separano detta intercapedine d'aria dall'ambiente esterno, e includendo una resistenza superficiale esterna corrispondente [...] al valore di R_{si} .

Resistenza termica di un'intercapedine ventilata (UNI EN ISO 6946)

Intercapedine fortemente ventilata

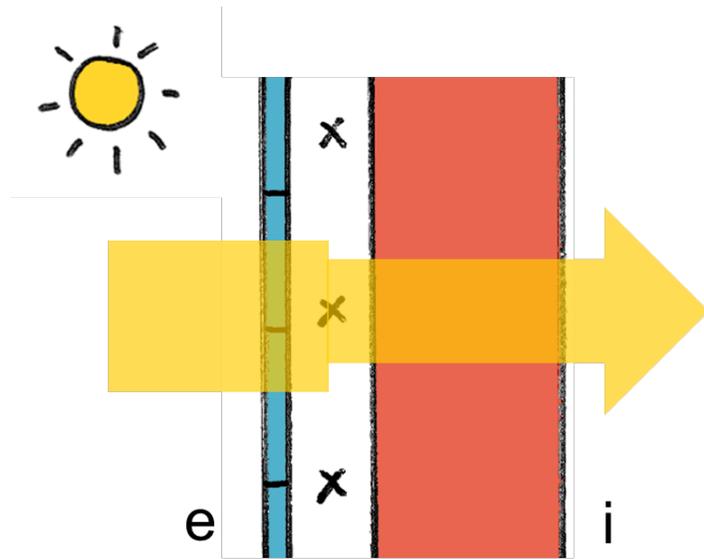


media dei casi
non ventilato e
fortemente
ventilato

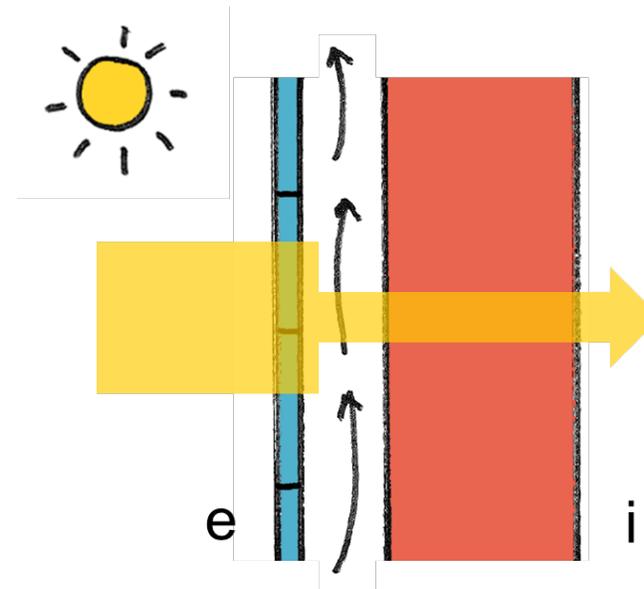
La norma in questo caso non propone di valutare la resistenza della singola intercapedine, ma la resistenza totale dell'intera struttura (R_T) come media pesata su A_v dei casi di intercapedine "non ventilata" e "fortemente ventilata".

Trasmittanza termica equivalente (UNI/TS 11300-1)

Intercapedine non ventilata



Intercapedine ventilata



Se c'è un'intercapedine ventilata, gli apporti solari estivi «pesano» meno, ovvero si riduce il rischio di surriscaldamento.

Trasmittanza termica equivalente (UNI/TS 11300-1)

La norma UNI/TS 11300-1 al capitolo 5.2.2 fornisce una metodologia per valutare la **trasmittanza termica equivalente** di un componente opaco con intercapedine d'aria aperta. Si tratta di una valutazione finalizzata all'analisi degli apporti solari e non al calcolo delle dispersioni termiche.

Esempio

	Struttura isolata		Struttura non isolata	
	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	Riduz. degli apporti sol.	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	Riduz. degli apporti sol.
Facciata non ventilata	0,222	-	0,662	-
Facciata ventilata con fattore f_v pari a:				
0,8 (poco ventilata)	0,186	16%	0,560	15%
0,5 (mediamente ventilata)	0,133	40%	0,406	39%
0,2 (ben ventilata)	0,080	64%	0,252	62%

Criteria di progettazione termoigrometrica (UNI 11018)

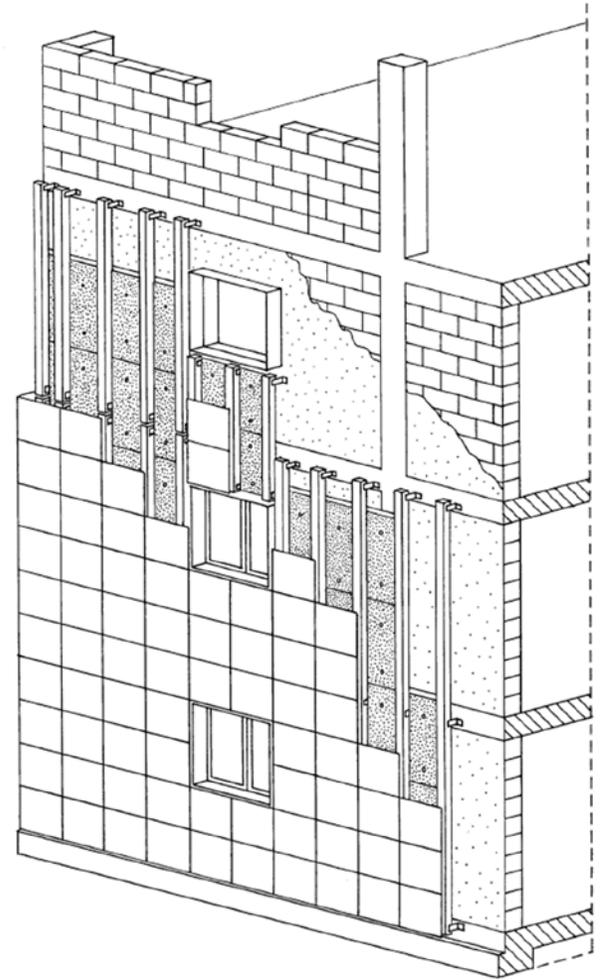
La norma al capitolo 6.4 fornisce alcune indicazioni per la corretta progettazione termoigrometrica:

- lo spessore dello strato di coibentazione termica deve essere calcolato tenendo conto degli **aspetti sia invernali che estivi**;
- lo strato isolante va posato garantendo che i **giunti tra i pannelli siano ben chiusi** e tra loro sfalsati (qualora si posino più strati sovrapposti);
- deve essere garantita **l'assenza di ogni lama d'aria parassita** tra isolante e struttura edilizia;
- il numero e la qualità dei fissaggi alla struttura retrostante devono essere tali da garantire il sostegno del peso e la **resistenza allo strappo** per azione del vento;
- il sistema deve essere progettato in modo che venga ridotto al minimo il numero di **ponti termici** e sia limitato ogni incremento di conduttività in ciascun ponte termico (ad esempio inserendo spessori in materiale plastico tra le staffe e il supporto edilizio piuttosto che schiumando i fori realizzati nello strato coibente una volta fissata la staffa di ancoraggio).

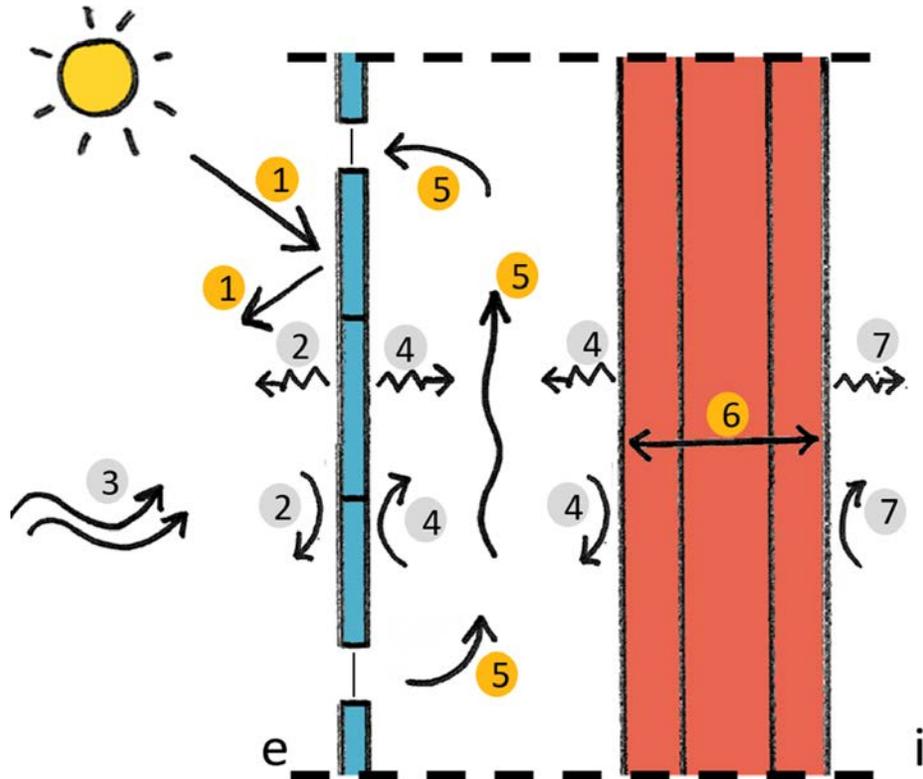
Criteri di progettazione termoigrometrica (UNI 11018)

La norma ricorda che l'intercapedine, oltre a garantire una buona attivazione della ventilazione, deve anche:

- facilitare l'**evacuazione dell'acqua** meteorica o da condensazione, e pertanto non avere uno spessore inferiore a 2 cm;
- evitare la **propagazione di fiamme o fumi** in caso di incendio, e quindi prevedere un'adeguata compartimentazione dei camini verticali.

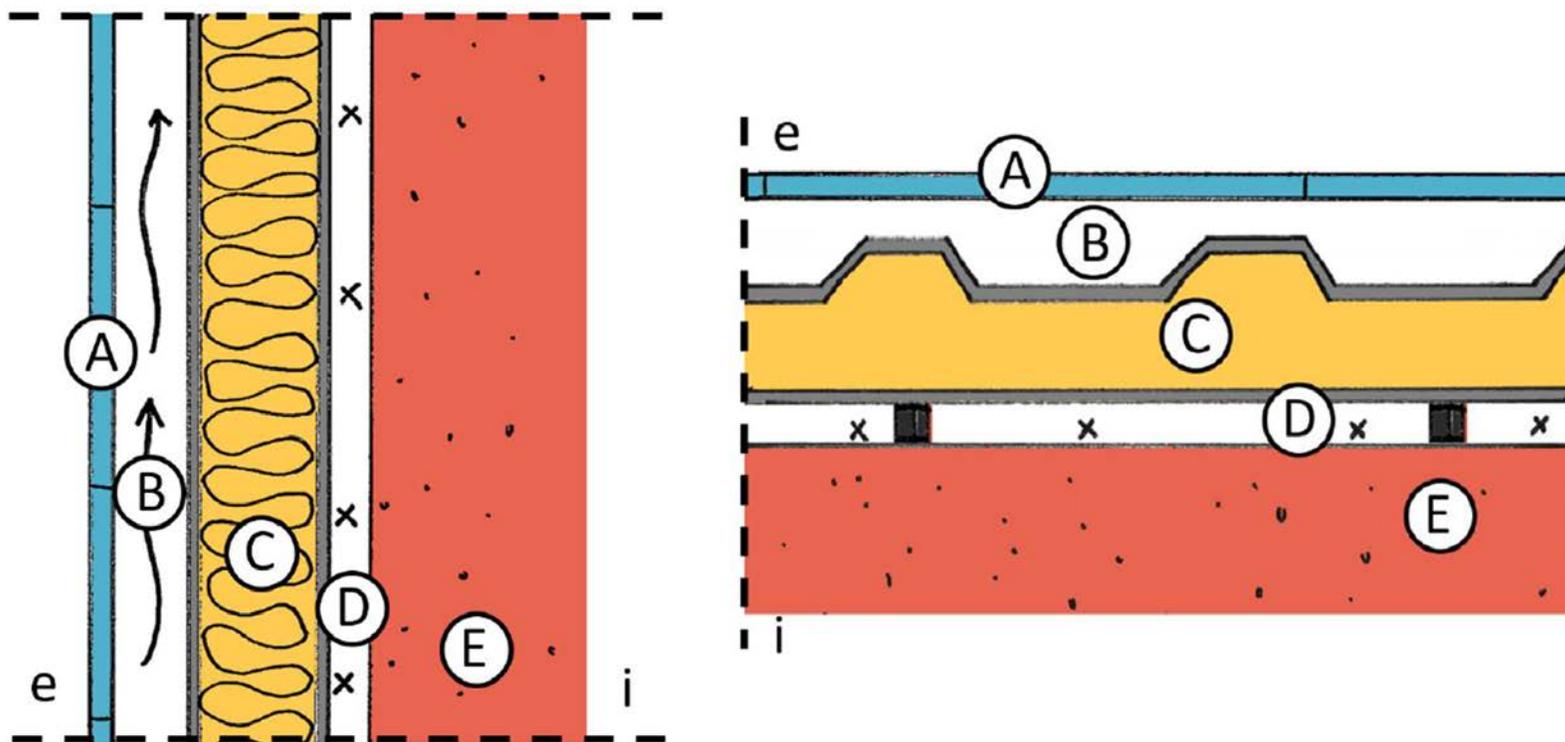


SCAMBI TERMICI IN INTERCAPEDINE



- 1) scambi radiativi col sole;
- 2) scambi conduttivi e convettivi con l'aria esterna;
- 3) scambi convettivi per effetto del vento;
- 4) scambi radiativi e convettivi tra le facce interne dell'intercapedine;
- 5) scambi convettivi legati al flusso ascendente d'aria all'interno dell'intercapedine;
- 6) scambi conduttivi tra l'intercapedine e gli ambienti interni attraverso la stratigrafia della parete;
- 7) scambi radiativi e convettivi tra la superficie interna della parete e gli ambienti dell'edificio.

ESEMPI E VANTAGGI



Schema della facciata ventilata A) il rivestimento esterno; B) l'intercapedine ventilata; C) la sottostruttura sandwich abbinata allo strato isolante; D) il sistema di ancoraggio con l'intercapedine non ventilata; E) la struttura primaria

ESEMPI E VANTAGGI

A) Rivestimento esterno

Il rivestimento può essere realizzato con diverse soluzioni a seconda delle esigenze tecniche e architettoniche (es. laminato termoindurito, gres porcellanato, lamiera).

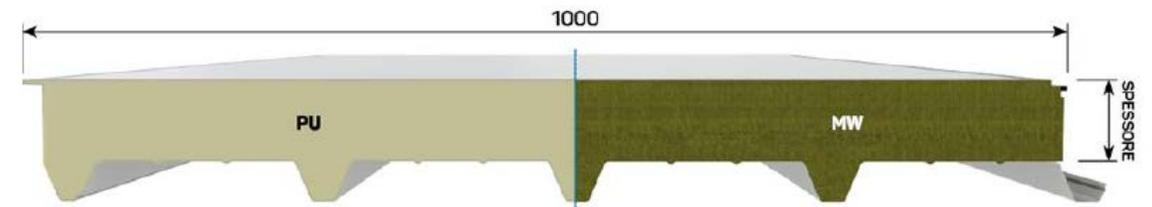
B) Intercapedine ventilata

L'intercapedine divide lo strato di finitura esterno dalla sottostruttura con pannello sandwich; il dimensionamento dell'intercapedine può variare in base alle esigenze del progetto. L'impiego di lamiere metalliche, che offrono una bassa resistenza allo scorrimento del flusso d'aria, favorisce l'effetto camino e quindi il flusso di migrazione della temperatura dell'aria presente nell'intercapedine.

C) Sottostruttura

L'elemento è composto da un pannello sandwich con struttura in acciaio e anima in materiale isolante a spessore variabile. Gli isolanti utilizzabili sono:

- Poliuretano (PU) con $\lambda=0,022$ W/mK
- Lana di roccia (MW) con $\lambda=0,041$ W/mK



ESEMPI E VANTAGGI

D) Sistema di ancoraggio

Il fissaggio alla struttura primaria avviene tramite un sistema a secco di montanti e traversi. Lo spazio necessario alla realizzazione del sistema di ancoraggio di fatto crea le condizioni per un'intercapedine d'aria non ventilata dello spessore medio di 40 mm. Questo spazio può essere lasciato vuoto oppure essere eventualmente utilizzato per alloggiare un ulteriore strato isolante in lana minerale.

E) Struttura primaria

Parete perimetrale dell'edificio. Nel caso di edifici esistenti, la struttura primaria rappresenta l'elemento originario di confine tra le zone termiche dell'edificio e l'ambiente esterno.

ESEMPI E VANTAGGI



RISPARMIO ENERGETICO

Le migliori prestazioni derivanti dalla ventilazione consentono un incremento delle proprietà isolanti del pacchetto. Ne consegue una miglior efficienza energetica dell'intero edificio.



DURABILITA'

L'utilizzo di materiali resistenti all'azione di agenti atmosferici, consente il mantenimento delle caratteristiche tecnologiche ed estetiche nel tempo.



RESISTENZA AGLI SHOCK

I materiali impiegati sono resistenti agli shock meccanici esterni. In questo modo si preserva la pulizia estetica nel tempo.

ESEMPI E VANTAGGI



VELOCITA' DI MONTAGGIO

Materiali leggeri e semplici da installare. Tempi di realizzazione brevi incidono positivamente sui costi di cantiere.



COSTRUZIONE A SECCO

In questo modo viene ridotto l'utilizzo di acqua in cantiere e non si rendono necessari tempi di presa e indurimento. L'impiego di sistemi a secco, inoltre, permette l'operatività del cantiere indipendentemente dalle condizioni atmosferiche, velocizzando i tempi di installazione.



RESISTENZA ALL'UMIDITA'

La presenza della camera d'aria consente una continua aerazione, riuscendo ad eliminare l'umidità prima che possa accumularsi e penetrare all'interno degli strati.

ESEMPI E VANTAGGI



RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI

Le caratteristiche fisiche, prestazionali ed estetiche si mantengono costanti durante tutto il ciclo di vita dell'edificio.



FLESSIBILITA' PROGETTUALE

Le soluzioni possono essere applicate a qualsiasi tipologia di edificio, a seconda delle esigenze del cliente. La varietà di soluzioni tecnologiche ed estetiche permette l'impiego di prodotti nei più vari ambiti progettuali.



Associazione Nazionale per
l'Isolamento Termico e acustico

Grazie per l'attenzione