



EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

Come applicare l'edilizia sostenibile e tecniche di bioedilizia nella propria azienda

Ing. Valentina Cugno

IL CONCETTO DI SOSTENIBILITA'

A partire dagli anni '70 si prese piede la coscienza che lo sviluppo inteso solo come crescita economica, avrebbe causato in breve tempo la distruzione dei sistemi naturali.

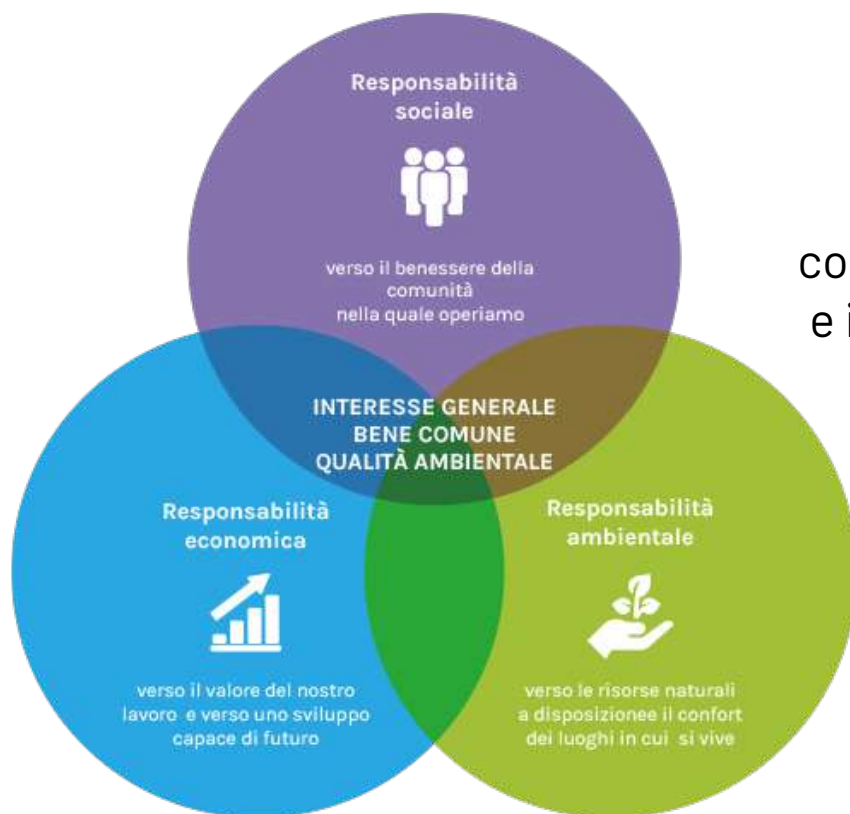
In tale ottica si è evoluto il **concetto di sostenibilità** la cui definizione più diffusa è quella fornita nel 1987 dal **rapporto Brundtland** secondo la quale:

“L’umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell’attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di rispondere ai loro”.

IL CONCETTO DI SOSTENIBILITA'

L'elemento centrale di tale definizione è la necessità di cercare una equità di tipo **intergenerazionale**: le generazioni future hanno gli stessi diritti di quelle attuali.

Anche se espresso in maniera meno esplicita c'è un riferimento all'equità **intra generazionale**, per cui all'interno della stessa generazione persone appartenenti a diverse realtà economiche, sociali e geografiche hanno gli stessi diritti.

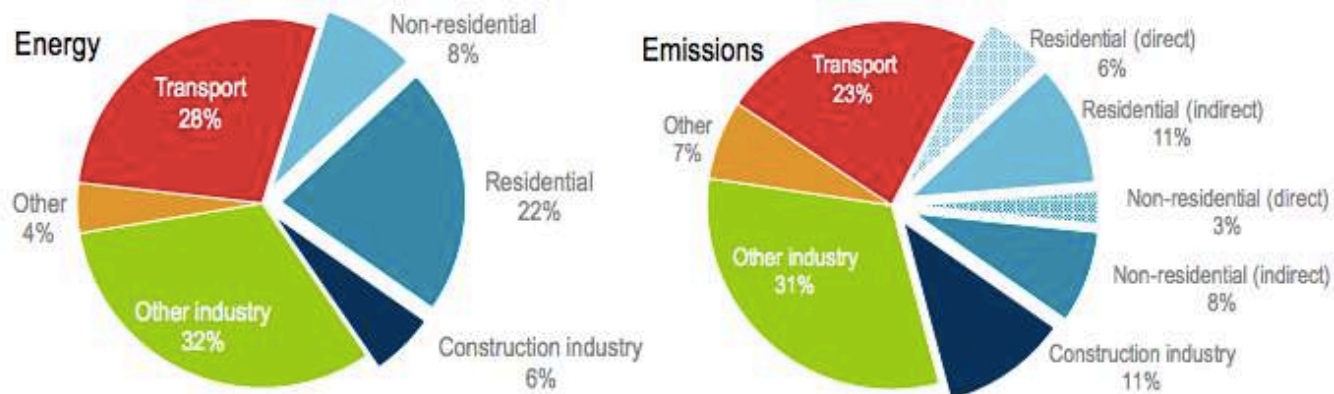


coniugare le tre dimensioni fondamentali e inscindibili dello sviluppo: **Ambientale, Economica e Sociale**

LA SOSTENIBILITA' IN EDILIZIA: CONSUMI ed EMISSIONI DEGLI EDIFICI

L'industria dell'edilizia e delle costruzioni è lontana dal raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030.

I dati che emergono dal Rapporto sullo stato globale del 2019 per edifici e costruzioni sono allarmanti. Il settore edilizio sarebbe infatti responsabile del **36% del consumo finale di energia** e del **39% delle emissioni totali di biossido di carbonio** a livello mondiale, l'11% delle quali derivante dalla produzione di materiali da costruzione come acciaio, cemento e vetro.



IEA (2019). All rights reserved.

Notes: *Construction industry* is the portion (estimated) of overall industry devoted to manufacturing building construction materials such as steel, cement and glass. Indirect emissions are emissions from power generation for electricity and commercial heat.

Sources: Adapted from IEA (2019a), *World Energy Statistics and Balances* (database), www.iea.org/statistics and IEA (2019b), *Energy Technology Perspectives*, buildings model, www.iea.org/buildings.

PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

La presa di coscienza degli sprechi energetici determinati da edifici in cui il benessere abitativo viene garantito dalla costruzione artificiale delle condizioni interne tramite l'uso di impianti tecnologici sta spostando l'attenzione dei progettisti da una dotazione impiantistica sempre più pervasiva e sofisticata a una **progettazione intelligente dell'edifici**.

La progettazione volta al risparmio energetico deve saper controllare tre livelli:

- **AMBIENTALE**
- **TOPOLOGICO**
- **TECNICO COSTRUTTIVO**

PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

Per quanto riguarda il controllo degli aspetti relativi al rapporto tra edificio e ambiente, **(LIVELLO AMBIENTALE)** occorre:

- una progettazione che tenga conto **del clima locale** e delle diverse condizioni stagionali (temperatura, umidità relativa, ventosità irraggiamento solare, desumibili dalla norma UNI 10349 sui Dati climatici);
- una progettazione che tenga conto del sito, ovvero della presenza di **ombreggiamento per la presenza di ostruzioni** e che sfrutti alcune condizioni al contorno (ad esempio la presenza di alberi per l'ombreggiamento estivo);
- una progettazione che tenga conto del sito, ovvero delle **caratteristiche dell'area** (morfologia, presenza di elementi di inquinamento acustico o ambientale, presenza di corsi d'acqua).

PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

Per quanto riguarda il controllo degli aspetti topologici, **(LIVELLO TOPOLOGICO)** occorre tenere conto di fattori quali:

- la **forma** compatta della struttura (rendere vantaggioso il rapporto tra superficie e volume);
- l'**orientamento e la ripartizione interna** delle unità abitative e dei singoli locali che compongono l'edificio tenendo conto della destinazione d'uso;
- la distribuzione, l'orientamento e i sistemi di protezione delle **superfici trasparenti**, il loro rapporto con la superficie opaca, in relazione allo sfruttamento degli apporti solari diretti nel periodo invernale e al controllo dell'irraggiamento nel periodo estivo oltre all'ottenimento di un adeguato livello di illuminazione naturale

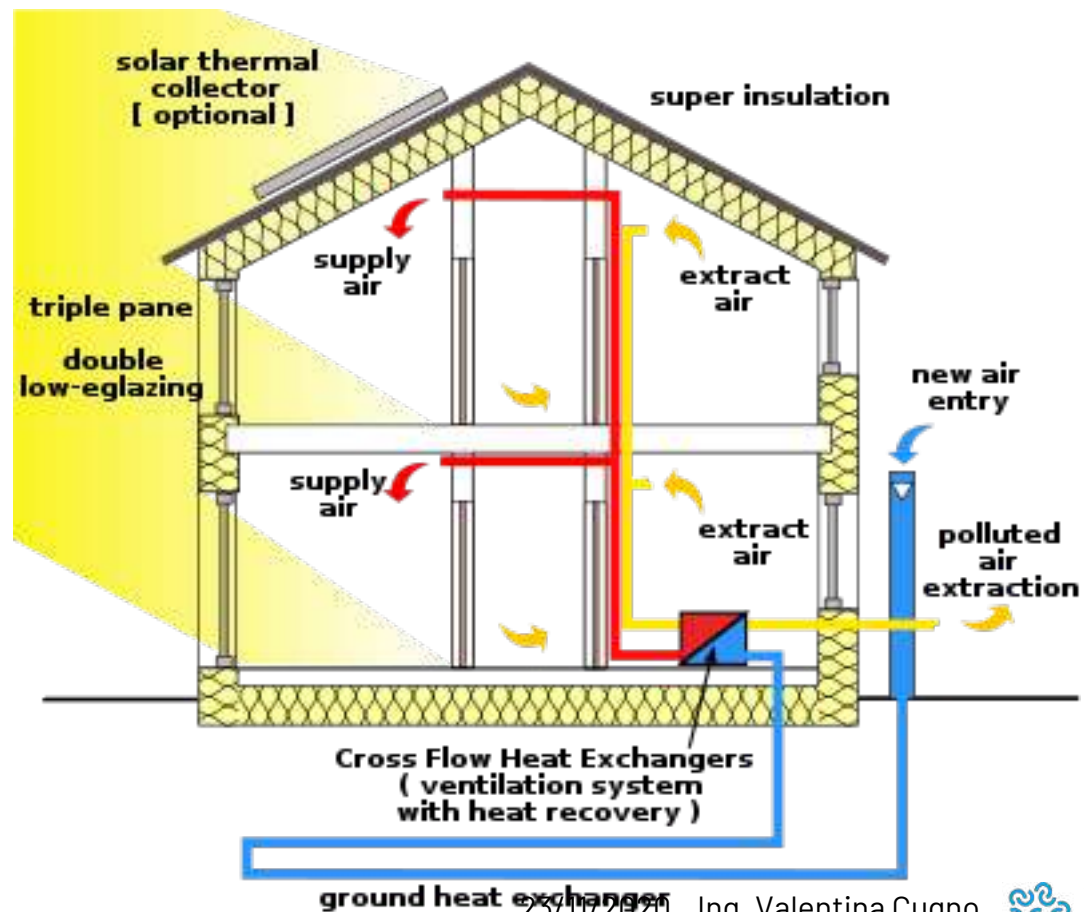
PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

Per quanto riguarda il controllo degli aspetti tecnico-costruttivo, **(LIVELLO TECNICO)** occorre tenere conto dei fattori che incidono sul comportamento energetico dell'edificio quali:

- la presenza di un efficace isolamento termico e di finestre ad alte prestazioni termiche;
- l'uso passivo dell'energia solare per lo sfruttamento degli apporti solari in maniera diretta o indiretta (finestre, accumulatori di calore);
- l'integrazione di tecnologie solari attive (collettori solari, pannelli fotovoltaici);
- l'uso di tecnologie ad alto rendimento (pompe di calore , corpi d'illuminazione ed elettrodomestici a basso consumo energetico ecc.)

PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

Un edificio che sfrutta le caratteristiche al contorno è definito **EDIFICIO PASSIVO** da distinguersi rispetto agli edifici che costruiscono artificialmente (e dunque in maniera attiva) il comfort all'interno degli ambienti



PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE



QUANTO DISPERDE UN EDIFICIO?

TETTO/ULTIMO SOLAIO 20-25%

AERAZIONE 10-12%

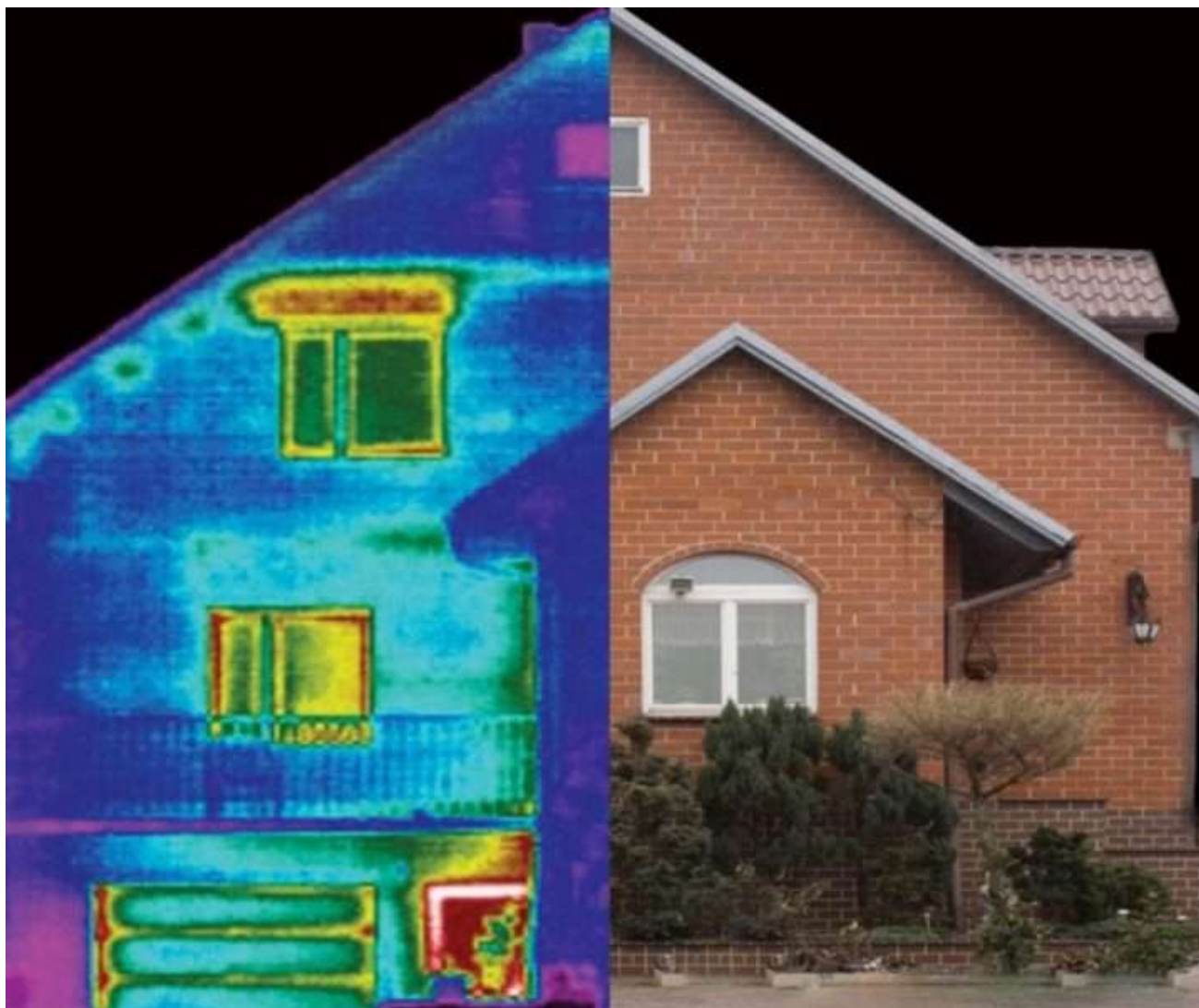
PARETI 20-25%

SERRAMENTI 20-25%

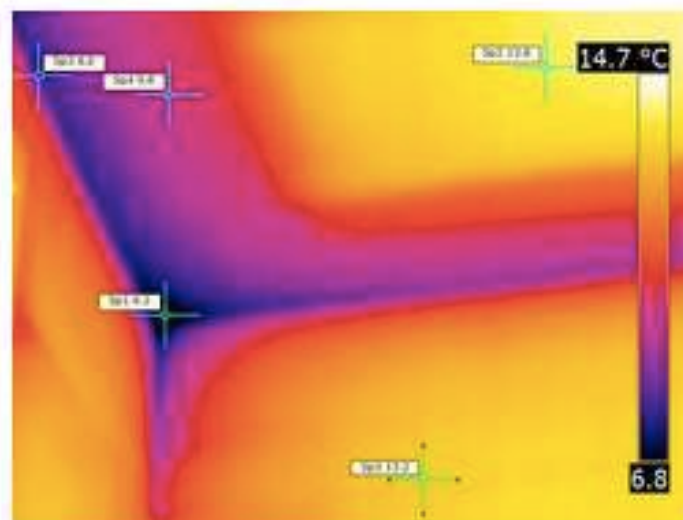
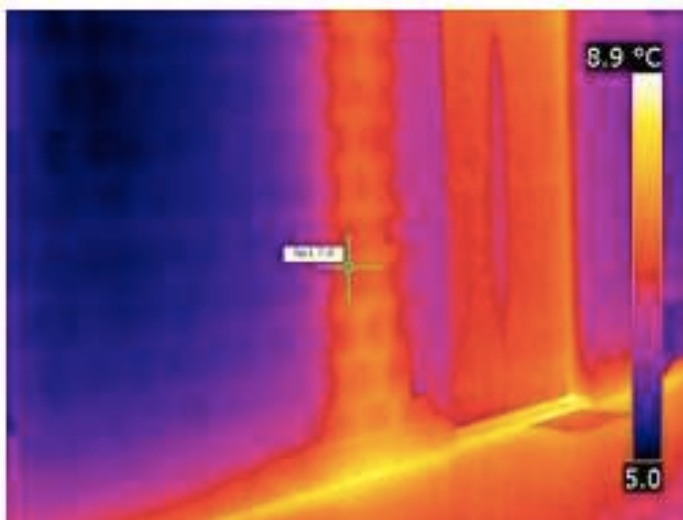
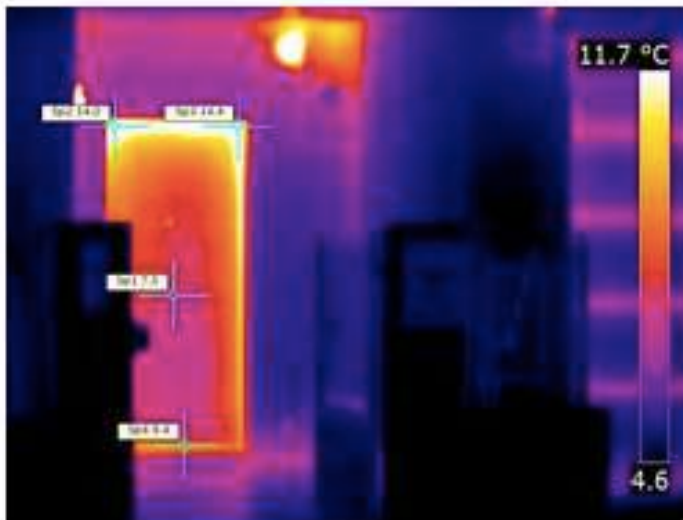
SOLAIO VS. TERRA O SCANTINATO 5-6%



QUANTO DISPERDE UN EDIFICIO?



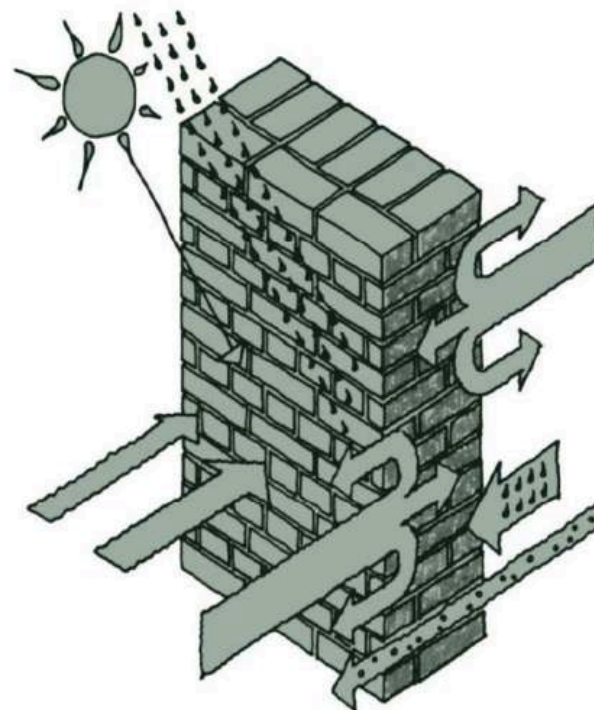
QUANTO DISPERDE UN EDIFICIO?



L'obiettivo del risparmio energetico è l'ottimizzazione degli elementi che compongono la costruzione. Poiché la funzione di protezione dall'esterno è svolta dalle chiusure, a queste è demandato il ruolo di implementare e migliorare la prestazione dell'edificio.

In generale si definisce **CHIUSURA** l'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi del sistema edilizio aventi funzione di **separare** e di **conformare** gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno (UNI 8290).

E' chiamata chiusura verticale, l'elemento di fabbrica che ha il compito di **separare** lo spazio interno da quello esterno, individuando il perimetro dell'edificio



PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

Può essere considerata al tempo stesso come **filtro** e come **delimitazione fisica**.

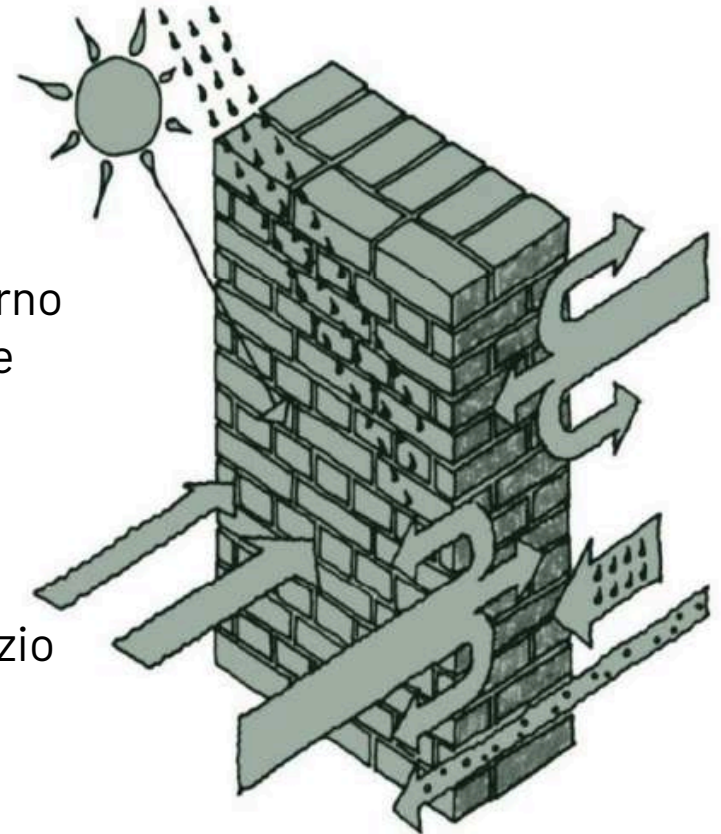
- *Filtro* → contribuisce a produrre il microclima interno
- *Delimitazione fisica dell'organismo edilizio* → finalità di carattere **funzionale** e implicazioni di carattere **formale**

Dal punto di vista *funzionale*

- garantisce le condizioni di sicurezza
- protegge l'ambiente interno dall'ambiente esterno
- consente o meno il passaggio di persone o cose

Dal punto di vista *formale*

- relazione col contesto
- elemento percettivo dell'intero organismo edilizio



REQUISITI E PRESTAZIONI DI UNA CHIUSURA VERTICALE

- **Sicurezza statica:**

- resistenza al peso proprio
- resistenza meccanica ai carichi verticali trasmessi dagli impalcati
- resistenza meccanica a eventuali carichi orizzontali trasmessi dagli impalcati
- resistenza meccanica ai carichi carichi orizzontali (vento, sisma, spinta delle terre)
- resistenza meccanica ai sovraccarichi permanenti direttamente applicati (finiture superficiali, carichi appesi)
- resistenza meccanica ai sovraccarichi accidentali direttamente applicati (spinta della folla, urti)

- **Relativa ad eventi che possono pregiudicare la stabilità dell'elemento costruttivo e/o la sicurezza degli occupanti:**

- comportamento in caso d incendio 'incendio
- resistenza alle deformazioni
- sicurezza alle esplosioni

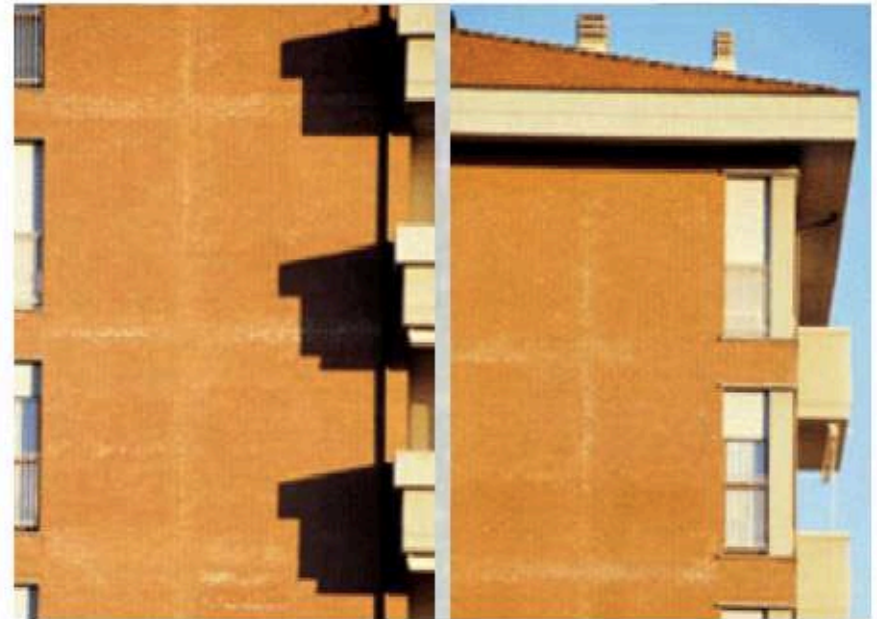
REQUISITI E PRESTAZIONI DI UNA CHIUSURA VERTICALE

- **Benessere:** sono requisiti relativi al benessere igrotermico, acustico, strettamente legati alla destinazione d'uso dell'edificio.
 - Permeabilità all'aria: consentire la traspirazione e il passaggio del vapore acqueo
 - Tenuta all'acqua: impedire infiltrazioni di acqua dall'esterno
 - Non rumorosità: la parete, sotto l'azione di fenomeni naturali quali pioggia, grandine, vento o variazioni igrometriche, non deve generare rumori fastidiosi per gli occupanti, come sibili, vibrazioni o scricchioli.
 - Isolamento termico e controllo delle condensazioni superficiali: capacità della parete di conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente. Evitare l'effetto di "parete fredda" e il rischio di condensazioni superficiali.

Evitare il manifestarsi dei **ponti termici**. Il ponte termico non è altro che una zona locale dell'involucro termico, in cui si manifesta una discontinuità tale che il flusso di calore tra l'interno e l'esterno sia differente, quasi sempre maggiore rispetto al resto delle strutture, causando di conseguenza dei **punti freddi**.

REQUISITI E PRESTAZIONI DI UNA CHIUSURA VERTICALE

L'eterogeneità della temperatura superficiale (ponte termico) attiva localmente i rischi di condensa superficiale e di conseguente formazione di muffe.



REQUISITI E PRESTAZIONI DI UNA CHIUSURA VERTICALE



ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI

Un buon isolamento termico è l'intervento più efficace ed essenziale per riuscire a ridurre i consumi energetici, secondo i criteri della **bioedilizia**.

La bioedilizia fa riferimento al vivere e costruire in modo "sano" per salvaguardare e tutelare l'**ambiente**.

Questo approccio all'edilizia vuole infatti diminuire il più possibile l'**impatto ambientale** delle costruzioni, da sempre considerate distruttive, sia a causa del consumo di materiali e di risorse naturali, sia per le **emissioni prodotte** (si pensi ad esempio al riscaldamento domestico, che rappresenta una delle principali cause di inquinamento atmosferico).

Ambiente, salute e risparmio energetico sono così i tre pilastri su cui si fonda la **bioedilizia** che persegue il rispetto del rapporto tra uomo e **natura**.

L'isolamento termico è la misura di risparmio energetico più efficace ed economica.

ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI

Per correggere i ponti termici → **Strato di isolamento termico** realizzato da pannelli o materassini coibentanti.

Proprietà termofisiche di materiali isolanti maggiormente utilizzati

Lo spessore è variabile a seconda del materiale impiegato.

I pannelli isolanti sono realizzati in materiali di varia origine:

- vegetale
- minerale
- materie sintetiche cellulari

MATERIALE ISOLANTE		TIPO	densità ρ (Kg/m ³)	conduttività termica λ (W/m ² K)
isolanti di origine vegetale	sughero	pannello	110	0,045
		sfuso	80 - 100	0,042
	fibra di legno	pannello	190	0,045
	cellulosa	sfuso	35	0,040
isolanti di origine minerale	fibra di vetro	pannello	25	0,040
		sfuso	15	0,046
	fibra di roccia	pannello	80	0,039
		sfuso	15	0,044
	argilla espansa	sfuso	350	0,090
	perlite espansa	pannello	190	0,071
sfuso		100	0,066	
vermiculite	sfuso	90	0,070	
isolanti sintetici	polistirolo espanso	pannello	15	0,054
		sfuso	10	0,044
	poliuretano	pannello	35	0,030
		schiuma	35	0,035
	polietilene	pannello	30	0,040

(Fonte: Norma UNI 7357/1974 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici)

ISOLAMENTO TERMICO

isolanti vegetali

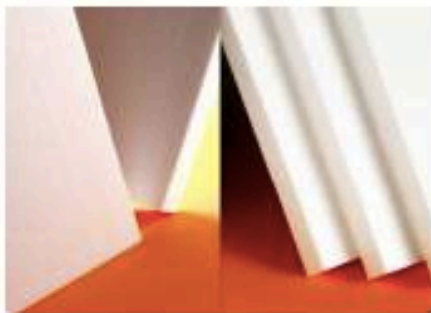


sughero



Fibra di legno

isolanti sintetici cellulari



polistirene espanso



polistirolo espanso



poliuretano espanso

isolanti minerali



lana di roccia in materassini o in pannelli



lana di vetro in materassini o in pannelli



Vetro cellulare in granuli o in pannelli

ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI

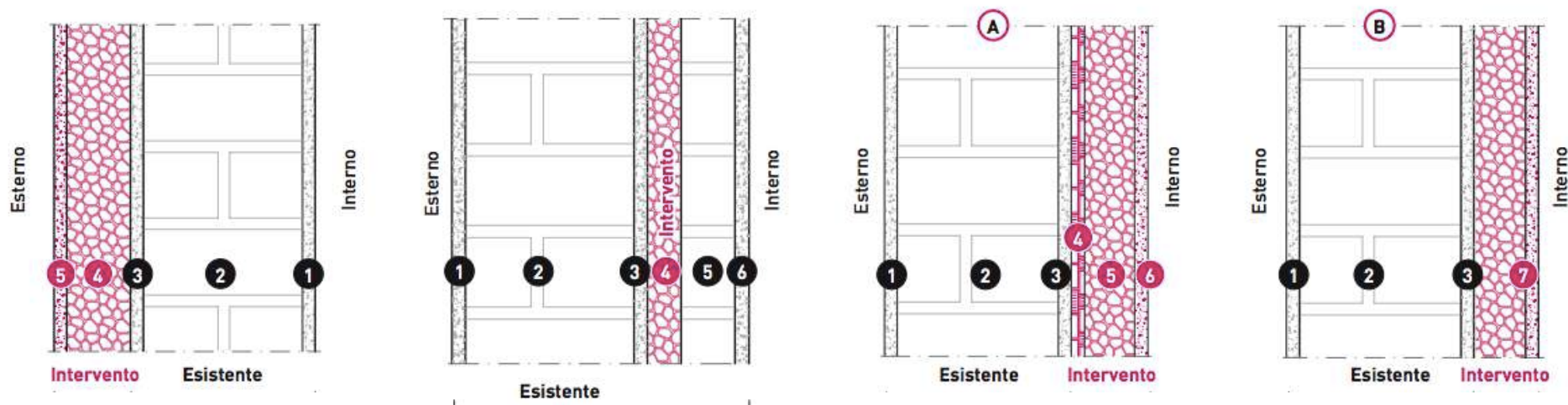
L'**isolamento termico** si basa sulla presenza di una barriera (costituita da un componente edilizio) che impedisce al calore (energia termica) di disperdersi verso l'esterno durante l'inverno o di entrare durante l'estate.

L'elemento tecnico che contribuisce maggiormente alla riduzione della trasmissione termica è l'isolante.

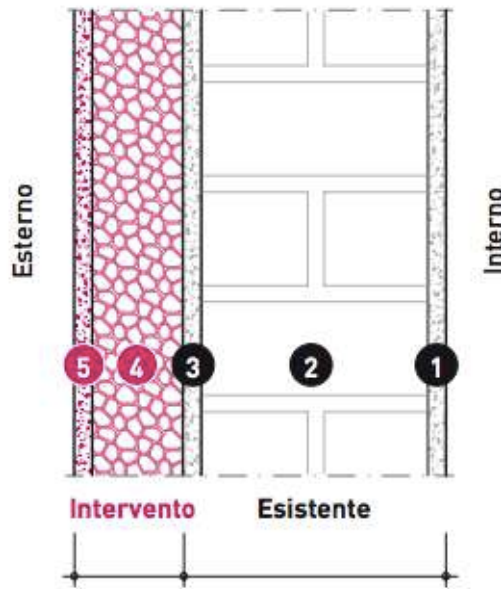
ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI

Per il retrofit energetico esistono fondamentalmente diverse tipologie di isolamento termico:

- esterno, dove lo strato isolante viene applicato sul lato esterno della chiusura verticale;
- in intercapedine con insufflaggio di materiali isolanti iniettati a pressione;
- interno, dove lo strato isolante viene applicato sul lato della chiusura verticale (con l'applicazione di pannelli o intonaci isolanti)



ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI



Esistente

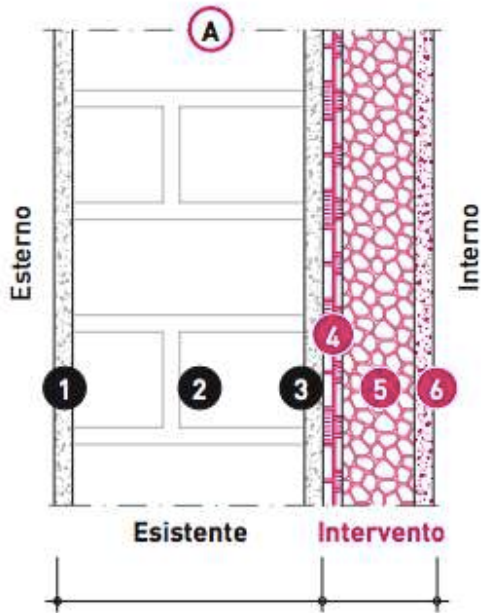
- 1 Intonaco interno
- 2 Paramento murario
- 3 Intonaco esterno

Intervento

- 4 Materiale isolante
- 5 Nuovo intonaco esterno



ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI



Esistente

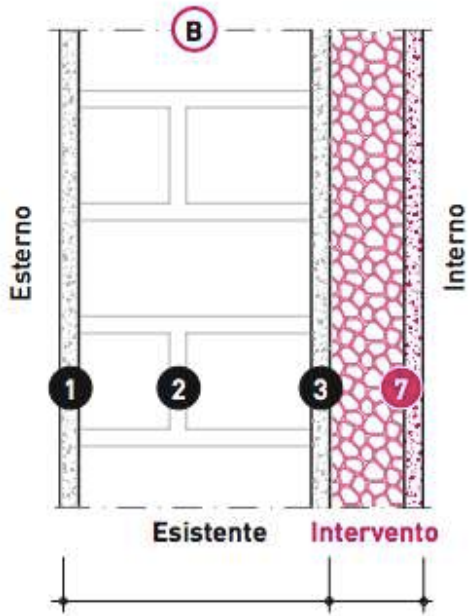
- 1 Intonaco interno
- 2 Paramento murario
- 3 Intonaco esterno

Intervento

- 4 Struttura metallica
- 5 Materiale isolante
- 6 Nuovo intonaco esterno
- 7 Pannello preaccoppiato



ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI



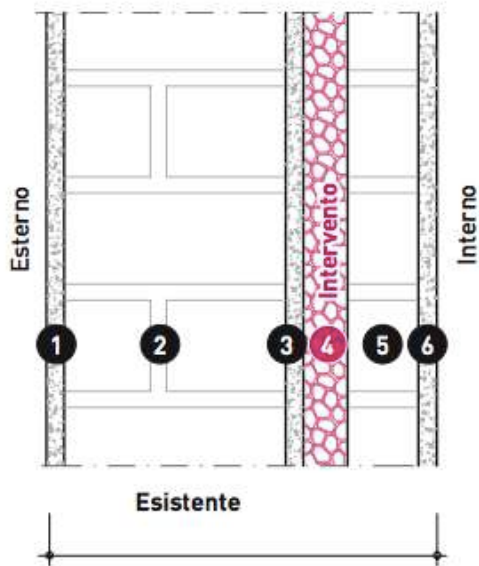
Esistente

- 1 Intonaco interno
- 2 Paramento murario
- 3 Intonaco esterno

Intervento

- 4 Struttura metallica
- 5 Materiale isolante
- 6 Nuovo intonaco esterno
- 7 Pannello preaccoppiato





Esistente

- 1 Intonaco interno
- 2 Paramento murario esterno
- 3 Intonaco
- 5 Paramento murario interno
- 6 Intonaco interno

Intervento

- 4 Insufflaggio con materiale isolante



TECNICHE DI ISOLAMENTO DALL'INTERNO



È il meno costoso e più facilmente eseguibile rispetto alle altre tecniche di isolamento termico.



Non elimina alcun ponte termico (connessione parete-solaio, parete serramento, parete tramezzo), riduce i volumi abitabili, in sostanza non consente di sfruttare l'inerzia termica delle pareti.

TECNICHE DI ISOLAMENTO DALL'ESTERNO



Rappresenta il miglior compromesso possibile, in quanto elimina i ponti termici legati alle connessioni della struttura con la conseguenza di minori perdite di calore, garantisce un corretto comportamento termoigrometrico delle pareti ed infine un incremento notevole dell'inerzia termica delle stesse.



Di contro tale isolamento presenta maggiori costi di impianto, nonché maggiori costi di manutenzione legati alla necessità di proteggere l'isolante dagli agenti atmosferici conferendogli una maggiore durabilità nel tempo.

TECNICHE DI ISOLAMENTO DALL'ESTERNO

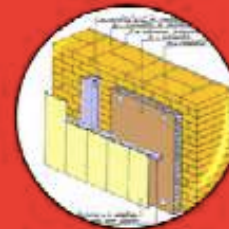
Tale tecnica permette di evitare la maggior parte dei ponti termici e contribuisce al recupero degli apporti solari gratuiti attraverso l'aumento che procura all'inerzia termica dei locali.

Per la sua posizione all'esterno della struttura, si può ritenere che questo tipo di isolamento possa diminuire la quantità d'acqua che giunge a contatto con il supporto, ma anche sopprimere la causa principale di fessurazione, ossia i movimenti di dilatazione e ritiro termico differenziale.



INTONACI APPLICATI DIRETTAMENTE SULL'ISOLANTE

- intonaci sottili
- intonaci idraulici (pesanti)



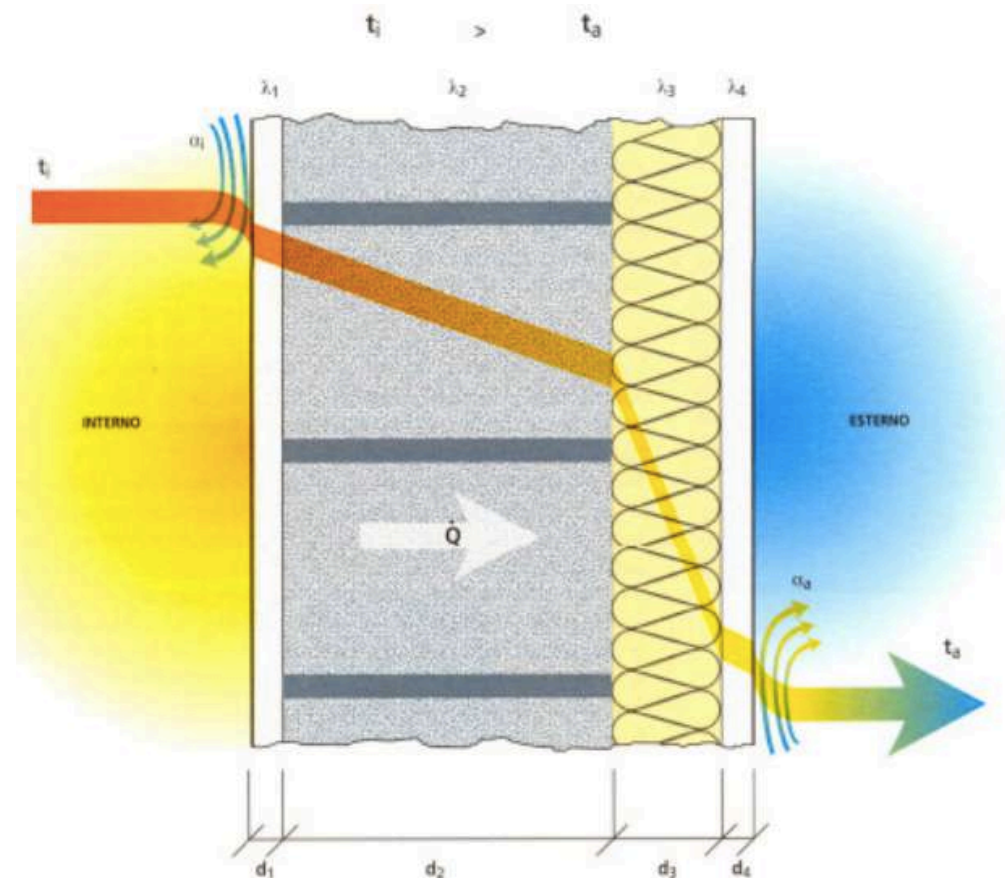
PARETE VENTILATA

- pareti ventilate con elementi di produzione industriale
- pareti ventilate realizzate con intonaco armato

ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI DALL'ESTERNO

L' "isolamento a cappotto" consiste nell'applicazione, sull'intera superficie esterna verticale dell'edificio, di pannelli isolanti che vengono poi coperti da uno spessore sottile, protettivo, di finitura realizzato con particolari intonaci.

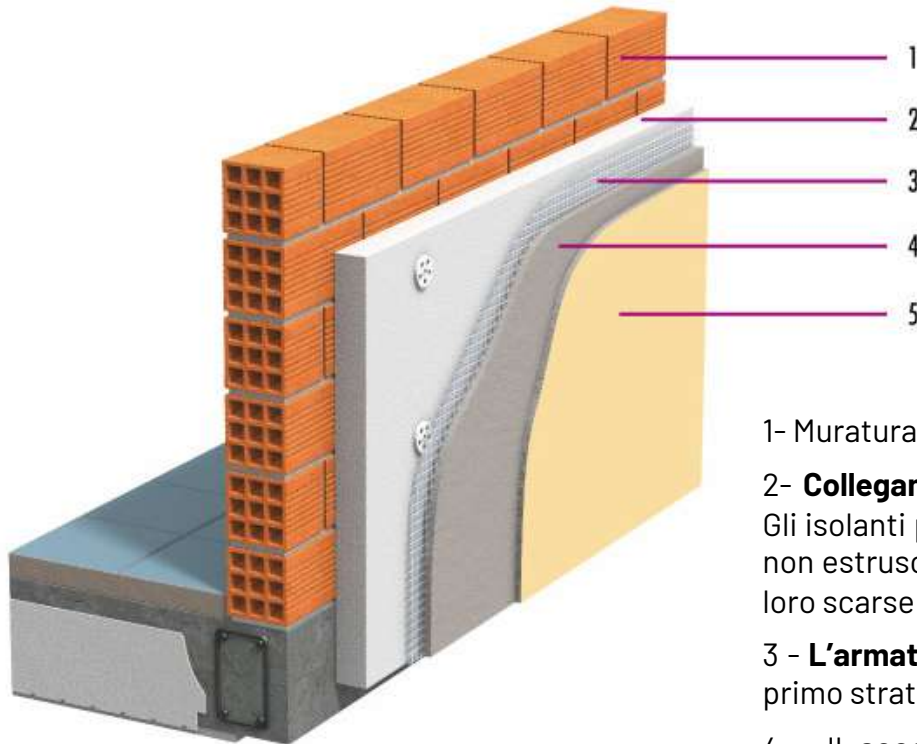
Questa tecnica presenta numerosi vantaggi rispetto ad altri sistemi di isolamento tra i quali: l'eliminazione di ponti termici o la facilità di esecuzione, soprattutto negli interventi di ristrutturazione edili



ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI DALL'ESTERNO

INTONACI APPLICATI DIRETTAMENTE SULL'ISOLANTE

INTONACI SOTTILI ⇒ A BASE DI LEGANTI DI SINTESI (ORGANICI)



1- Muratura

2- **Collegamento dell'isolante al muro di supporto mediante incollaggio.** Gli isolanti più usati sono il polistirene espanso in particolare sinterizzato e non estruso, e la lana minerale; sono da evitare feltri in fibre minerali per le loro scarse caratteristiche meccaniche.

3 - **L'armatura è costituita da una rete in fibre di vetro**, che si colloca nel primo strato detto strato di base (sotto-intonaco).

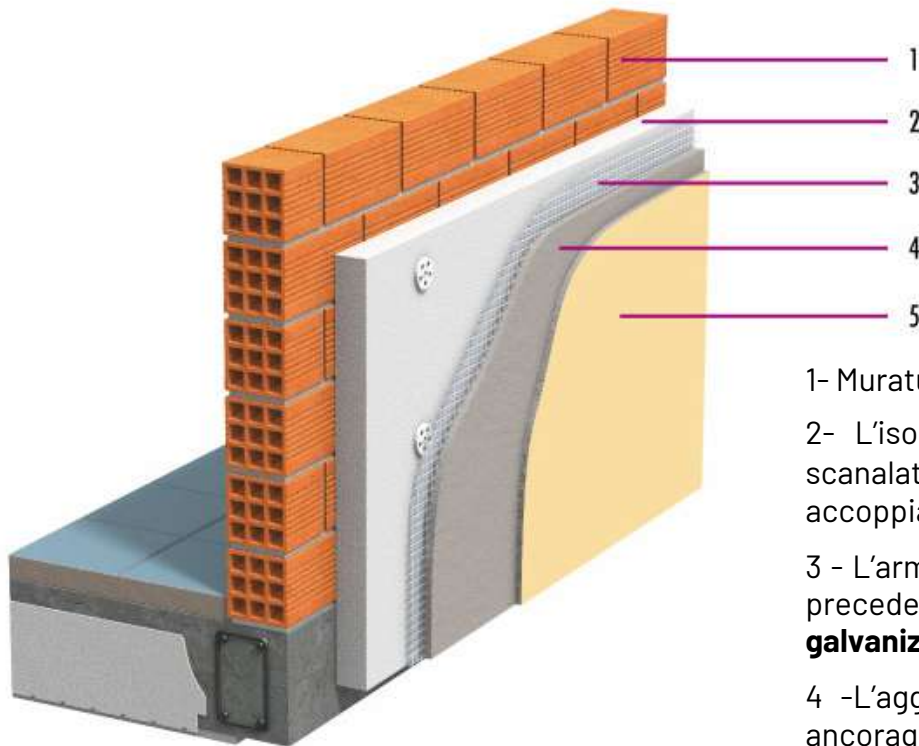
4 - Il **secondo strato**, detto di preparazione, si applica per facilitare l'aggancio dello strato di finitura (intonaco di paramento).

5- Lo strato di finitura è costituito in genere da un **intonaco plastico** comprendente un legante di resina, cariche minerali, degli additivi (antimuffa, antigelo...).

ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI DALL'ESTERNO

INTONACI APPLICATI DIRETTAMENTE SULL'ISOLANTE

INTONACI PESANTI ⇒ A BASE DI LEGANTI IDRAULICI



1- Muratura

2- L'isolante impiegato è costituito da lastre di polistirene espanso scanalato oppure da pannelli compositi (lastra di polistirene espanso accoppiato a pannelli sottili di fibre di legno).

3 - L'armatura non è costituita da una rete di fibre di vetro come nel caso precedente, ma di **acciaio zincato fissata mediante delle staffe di acciaio galvanizzato**, inserite nel polistirene mediante una graffatrice.

4 -L'aggancio dell'armatura al pannello isolante è realizzato mediante ancoraggi o tasselli in plastica.

5 - L'intonaco non è a base organica ma a base di leganti idraulici, con l'aggiunta di composti organici e additivi per renderlo più fluido e meno fessurabile. Il suo spessore è di circa 1÷2 cm, proiettato in un solo strato sull'isolante e sulla rete metallica, con l'ausilio di una macchina intonacatrice

ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI DALL'ESTERNO

La parete ventilata, nella sua più moderna accezione, comprende sia il paramento esterno (il quale, oltre ad avere una funzione architettonica, ha anche una funzione di sbarramento alle radiazioni solari), sia la retrostante coibentazione esterna dell'edificio, demandata essenzialmente ad una funzione di coibenza termica ed acustica.



DIFFERENZE TECNOLOGICHE

Le principali differenze tra i due sistemi di isolamento sono legate alla presenza della lama d'aria che:

consente di dissociare la "pelle esterna" dall'isolante evitando di scegliere materiali che siano compatibili tra loro dal punto di vista delle variazioni dimensionali dei componenti

consente l'evacuazione del flusso di vapore proveniente dall'interno, a differenza del cappotto in cui bisogna verificare che la quantità d'acqua, prodotta per condensazione nell'isolante, non sia nociva per il sistema

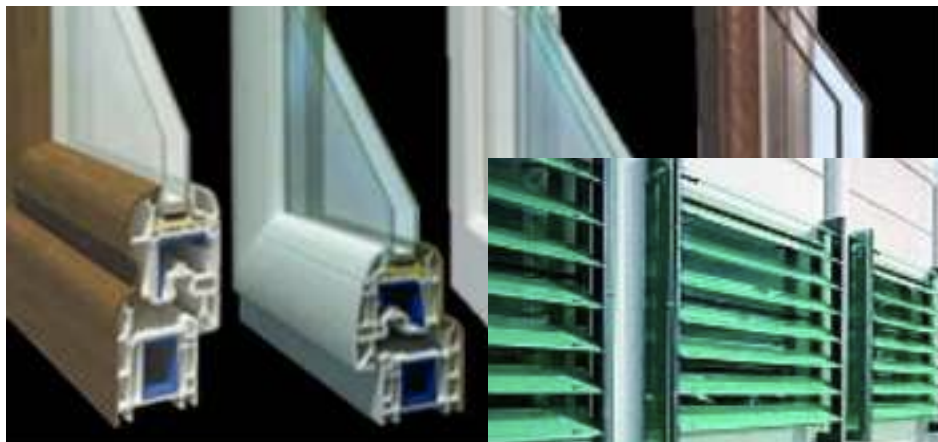
a differenza del cappotto la parete ventilata favorisce inoltre la riflessione delle onde sonore provenienti dall'esterno

protegge la parete ventilata dalla principale causa che compromette l'efficienza energetica e la durabilità del rivestimento esterno, ossia l'azione combinata di pioggia e vento, minimizzando l'insorgenza di patologie e difetti

PARADIGMI PROGETTUALI e SOLUZIONI TECNICHE

L'individuazione e la corretta progettazione dei **componenti trasparenti** dell'involucro edilizio riveste notevole importanza nell'ottica del rispetto delle condizioni di benessere.

Le chiusure trasparenti, infatti, influiscono sul controllo e sull'utilizzo della radiazione solare, sia per l'illuminazione naturale degli ambienti interni sia dal punto di vista del carico termico complessivo dell'edificio, poiché permettono l'ingresso della radiazione proveniente direttamente dal sole, ovvero riflessa dal cielo, dal terreno e dagli edifici circostanti.



LE STRATEGIE DELLA CIRCOLARITÀ NEL SETTORE EDILIZIO

Il futuro delle costruzioni passa per l'innovazione ambientale.

Attraverso la chiave dell'economia circolare diventa infatti oggi possibile guardare in modo nuovo al rilancio del settore riducendo l'impatto degli interventi e spingendo il riciclo di materiali.

Sostenibilità guidata dalla Direttiva 2018/851/UE che modifica alcune definizioni contenute nella precedente direttiva 2008/98/CE, ed in particolare i «rifiuti da costruzione e demolizione».

Viene a tal fine precisato che gli Stati membri adottano misure intese a promuovere la demolizione selettiva onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché garantire l'istituzione di sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per legno frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramica, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso.

LE STRATEGIE DELLA CIRCOLARITÀ NEL SETTORE EDILIZIO

Aprire un filone della green economy che crei ricerca, innovazione e posti di lavoro, è nell'interesse del sistema delle imprese italiane. Eppure, accanto a queste grandi opportunità sono rilevanti i problemi che l'applicazione incontra. Alcuni esempi di barriere all'utilizzo di materiali provenienti dal riciclo



RIFIUTI DI FONDERIA AL POSTO DI MATERIALI DA CAVA. Terre esauste, sabbie e scorie di fusione rappresentano una valida alternativa all'utilizzo di inerti "naturali" in molte applicazioni.



AGGREGATI ARTIFICIALI E RICICLATI AL POSTO DI MATERIALI DA CAVA. Oggi è possibile utilizzare gli aggregati di materiali provenienti dai rifiuti di C&D con vantaggi notevoli, perché si riduce l'utilizzo di materiale proveniente da cava.



POLVERINO DI GOMMA AL POSTO DI MATERIALI DI ORIGINE FOSSILE. Un esempio virtuoso di economia circolare è quello dell'utilizzo di polverino di gomma proveniente dal trattamento di PFU negli asfalti.

UTILIZZO DI MATERIALI PROVENIENTI DAL RICICLO IN EDILIZIA

JUVENTUS STADIUM



LA COUNCIL HOUSE A MELBOURNE

Fatto largo uso di calcestruzzo "Green Concrete», un calcestruzzo ecosostenibile preconfezionato composto da almeno il 10% di materiali riciclati prodotti in media a meno di 50 km dal luogo di lavorazione.



PREMESSE: LE NOVITÀ DEL DECRETO «RILANCIO»

Il D.L. 34/2020 convertito con legge 77/2020 (c.d. **Decreto «Rilancio»**) ha incrementato al 110% (da ripartire in 5 quote annuali) l'aliquota di detrazione IRPEF/IRES delle spese sostenute dal 1°luglio 2020 al 31 dicembre 2021, (c.d. **«Superbonus»**) a fronte di specifici interventi in ambito

1. di efficienza energetica
2. di interventi di riduzione del rischio sismico
3. di installazione di impianti fotovoltaici
4. di installazione delle infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici

Le nuove disposizioni, si aggiungono a quelle già vigenti (e che restano in vigore) relative alle detrazioni dal 50 all'85% delle spese spettanti per gli interventi di:

- recupero del patrimonio edilizio, in (sismabonus) disciplinato dall'articolo 16 del D.L. 63/2013;
- riqualificazione energetica degli edifici (ecobonus) disciplinato dall'articolo 14 del D.L. 63/2013.

LE TIPOLOGIE DEGLI INTERVENTI INCENTIVATI

Il **Decreto «Rilancio»** per gli interventi agevolati distingue due categorie:

- 1. interventi trainanti** (che da soli consentono l'accesso alla detrazione del 110% ripartita in 5 quote annuali costanti e di pari importo nell'anno di sostenimento delle spese e in quelli successivi) che possono essere classificati in
 - interventi di efficientamento energetico
 - interventi antisismici
- 2. interventi trainati** interventi che se eseguiti congiuntamente a quelli trainanti consentono l'accesso alla detrazione del 110%

LE TIPOLOGIE DEGLI INTERVENTI INCENTIVATI

L'agevolazione della detrazione del 110% per la categoria degli **interventi trainanti di efficientamento energetico** è prevista per le seguenti tre tipologie:

- a) **isolamento termico delle superfici opache** che interessano l'involucro dell'edificio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda dell'edificio (il c.d. «**cappotto**»). L'edificio interessato può essere un condominio, un edificio unifamiliari o plurifamiliari purché sia funzionalmente indipendente e disponga di uno o più accessi autonomi;
- b) interventi su **parti comuni dell'edificio per la sostituzione degli impianti** di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati destinati alla climatizzazione invernale, alla climatizzazione estiva nel caso di pompe di calore reversibili, e alla produzione di acqua calda sanitaria
- c) interventi **sugli edifici unifamiliari o sulle unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari** che siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno per la **sostituzione degli impianti** di climatizzazione invernale esistenti con impianti per il riscaldamento, il raffrescamento o la fornitura di acqua calda sanitaria

IL PERIMETRO DEGLI INTERVENTI INCENTIVATI

Gli interventi trainati consentono di applicare la detrazione del 110% a tutti gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici (ecobonus) disciplinati dall'articolo 14 del D.L. 63/2013 (convertito in Legge 90/2013)

- nei **limiti di spesa** individuati da tale normativa per ciascun intervento
- fatto salvo che **siano eseguiti congiuntamente ad almeno uno degli interventi trainanti** (sia di efficientamento energetico che antisismico)

Es. per installazione di impianti fotovoltaici (comunque nel limite della spesa di 24.000 euro per ogni kW di potenza nominale), sistemi di accumulo integrati negli impianti solari fotovoltaici (comunque nel limite di 1.000 per ogni kW di capacità del sistema di accumulo) e installazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici (nel limite di spesa di 3.000 euro)

INTERVENTI TRAINANTI

Facendo riferimento all'intervento di **isolamento termico a cappotto** (che abbia con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda dell'edificio) l'art. 119, comma 1, lettera a) prevede che la detrazione sia calcolata su un **ammontare complessivo delle spese**:

- **non superiore a 50.000 euro** per gli edifici unifamiliari o per le unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari che siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno;
- a **40.000 euro** moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da **due a otto unità immobiliari**
- a **euro 30.000** moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da **più di otto unità immobiliari**

N.B. Per l'accesso alla detrazione i materiali isolanti utilizzati devono rispettare i Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al decreto 11 ottobre 2017 (cd. CAM Edilizia“).

INTERVENTI TRAINANTI

L'allegato al DM 11 ottobre 2017, al paragrafo 2.4.2.9 definisce le caratteristiche che devono possedere gli isolanti termici ed acustici.

Tra i requisiti, riguardo la presenza di materiali riciclati il testo normativo riporta «se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.»

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8%-10%
Fibre in poliestere	60-80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5 al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

INTERVENTI TRAINANTI

Facendo riferimento agli interventi su parti comuni dell'edificio per la **sostituzione degli impianti** di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati destinati alla climatizzazione invernale, alla climatizzazione estiva nel caso di pompe di calore reversibili, e alla produzione di acqua calda sanitaria l'art. 119, comma 1, lettera b) la detrazione è calcolata su un **ammontare complessivo delle spese:**

non superiore a 20.000 euro moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti **fino a otto unità immobiliari** ovvero a **15.000** euro moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da **più di otto unità immobiliari** ed è riconosciuta anche per le spese relative allo smaltimento e alla bonifica dell'impianto sostituito.

CONDIZIONI DI ACCESSO AL SUPERBONUS

Ai fini dell'accesso alla detrazione del superbonus 110% gli interventi trainanti e trainati devono rispettare due condizioni:

1. Rispettare i requisiti minimi previsti di cui all'art. 14 comma 3- ter del D.L. 63/2013 con cui sono definiti i requisiti tecnici che devono soddisfare gli interventi che beneficiano delle agevolazioni, compresi i massimali di costo specifici per singola tipologia di intervento
2. Assicurare il miglioramento di almeno due classi energetiche con produzione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) pre e post intervento (ad eccezione di quando l'immobile si trova già nella penultima classe energetica)



Ing. Valentina Cugno