



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 3

MANUTENZIONE DI MATERIALI ISOLANTI VERDI





A prima vista

Obiettivo

La terza unità di apprendimento copre tali risultati di apprendimento che hanno lo scopo di fornire conoscenze e abilità per la Manutenzione dei sistemi di isolamento (verde) già installato o dei suoi sistemi. Gli studenti impareranno le differenze fondamentali tra manutenzione ordinaria e non. Inoltre saranno in grado di eseguirle tramite una valutazione dello stato dei sistemi di isolamento installati. Conoscerà varie strutture superficiali e tecniche di ristrutturazione e sarà in grado di preparare materiali e calcoli dei costi.

Risultati di apprendimento attesi

CONOSCENZA	COMPETENZE	COMPETENZE
<p>Sa / Consapevole di:</p> <ul style="list-style-type: none"> influenza delle condizioni atmosferiche sugli isolamenti differenza tra manutenzione ordinaria e straordinaria su diverse strutture superficiali e tecniche di ristrutturazione sulla manutenzione ordinaria e straordinaria – come farla come preparare il calcolo dei costi 	<p>Essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> utilizzare le conoscenze sul ciclo di vita di sistemi ed edifici preparare calcoli di materiali, lavoro, attrezzature 	<p>Essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> eseguire una valutazione e una diagnosi del sistema installato eseguire una corretta manutenzione dei materiali isolanti verdi e delle facciate eseguire lavori regolari, come la pulizia o il fissaggio di elementi isolanti verdi in edifici e strutture.



A prima vista

È indirizzato a:

- livello EQF4 degli studenti,
- qualsiasi ente educativo pubblico/privato
- datore di lavoro del settore edile che fornisce formazione basata sul lavoro,
- per uso indipendente a professionisti del settore edile interessati,
- dipendenti in settori con requisiti di lavoro simili (ad esempio, produzione) o
- altre persone che desiderano migliorare le proprie capacità di isolamento ecologico.





Note:

Se sei interessato a integrare i materiali di apprendimento e valutazione GRINSCO nel tuo curriculum professionale, seguire le linee guida del manuale per formatori GRINSCO con le linee guida WBL per i fornitori di IFP e i formatori.

Vuoi saperne di più?

Leggere...

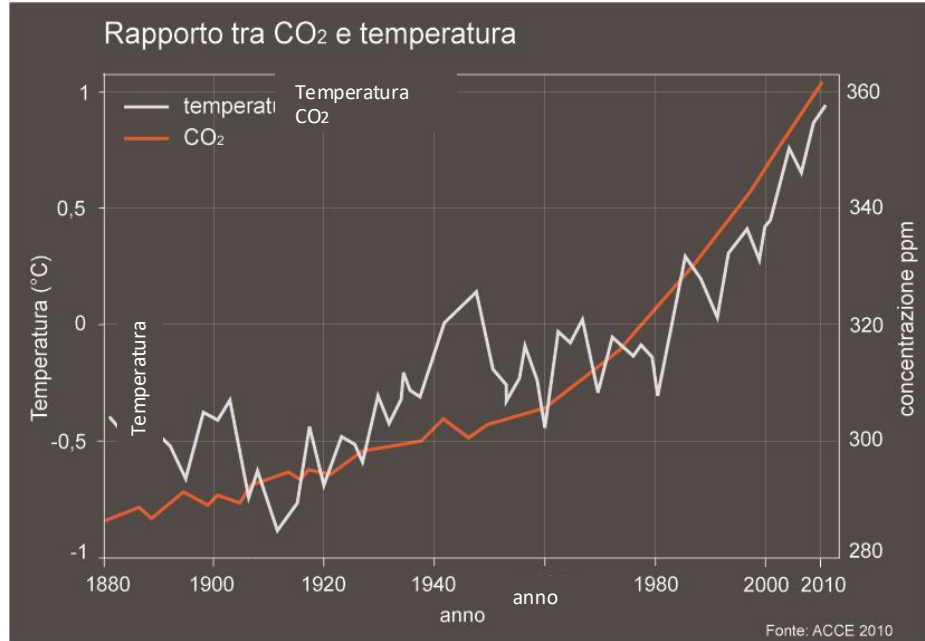
Unità di apprendimento 1: Conoscenza delle qualità dei materiali isolanti verdi in edilizia

Unità di apprendimento 2: Applicazione di materiali isolanti verdi in diverse strutture costruttive

Unità di apprendimento 4: Obiettivi e considerazioni di sostenibilità, competenze trasversali, comunicazione, opportunità di lavoro, sviluppo professionale

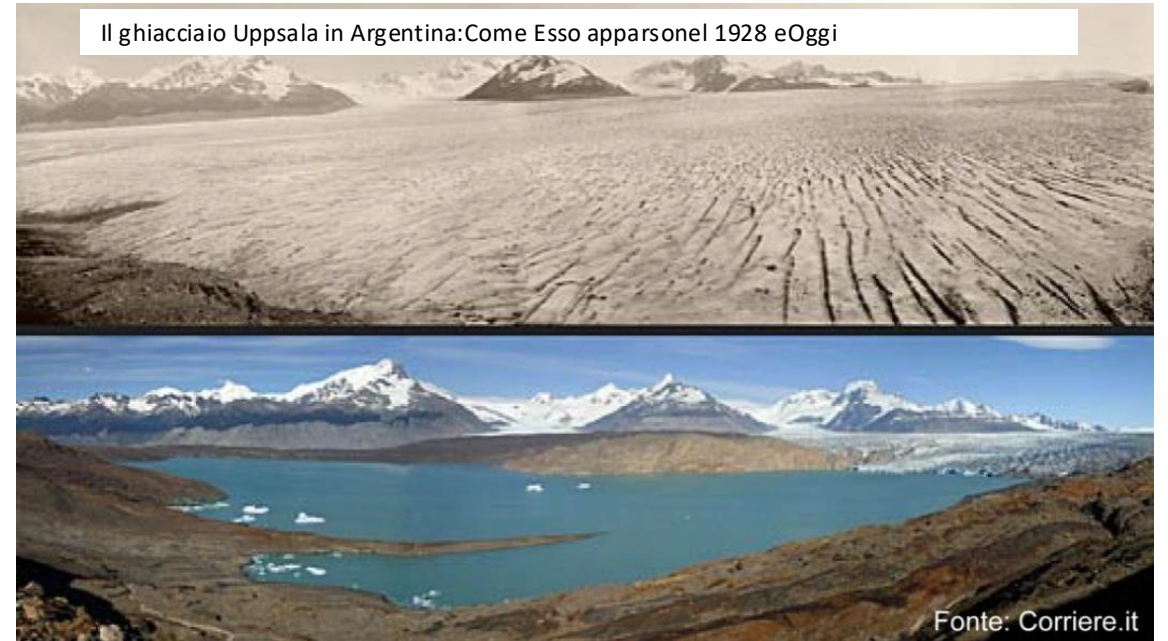
Visitateci: www.grinsco.eu

[Linkedin](#)



concentrazione

IL clima cambia....







Nell'ottobre 2018, la tempesta "Vaia" ha causato una catastrofe di una portata che nessuno in Alto Adige (Italia) si sarebbe aspettato!

Nell'ottobre 2018 in 24 ore il fiume è salito da 34 a 325 centimetri. Inondazione del fiume Brenta in mezzo Levico e Barco (Italia)

Gli eventi meteorologici estremi - tempeste, inondazioni, siccità e ondate di calore - stanno diventando più frequenti e più pronunciati.



Esondazione del Brenta (IO)



Co-funded by
the European Union



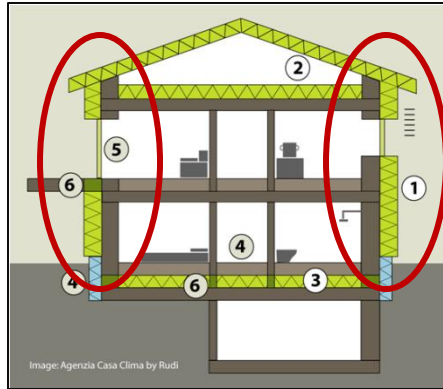
Pioggia, vento e grandine possono causare notevoli danni a un edificio. Tuttavia, gli effetti di queste influenze meteorologiche possono essere limitati. Quando piove, piove o nevica, si apprezza particolarmente il comfort delle proprie quattro mura. Tuttavia, queste influenze meteorologiche possono danneggiare in modo significativo la sostanza di un edificio a lungo termine.



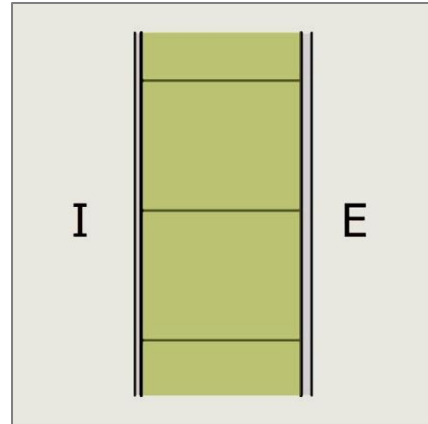
Anche l'involucro dell'edificio è particolarmente esposto, per cui il rivestimento della facciata in particolare deve essere in grado di resistere a **carichi di vento, pioggia, grandine e anche irraggiamento solare.**

Qui aiuta a scegliere con attenzione i materiali da costruzione.

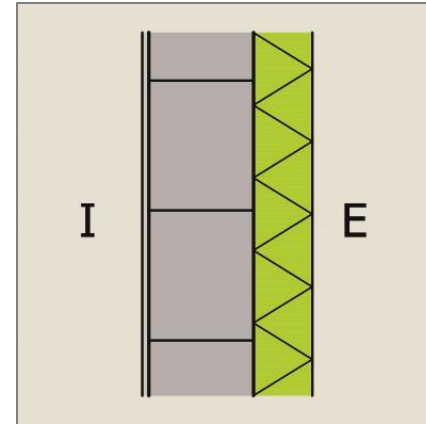
Soprattutto per ETICS!



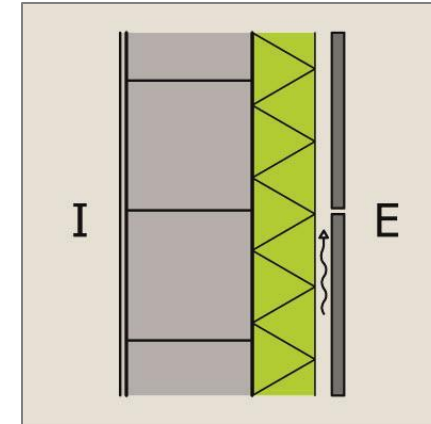
Esterno muri interni



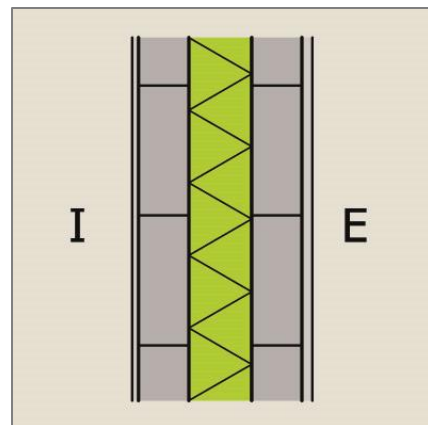
Parete monolitica



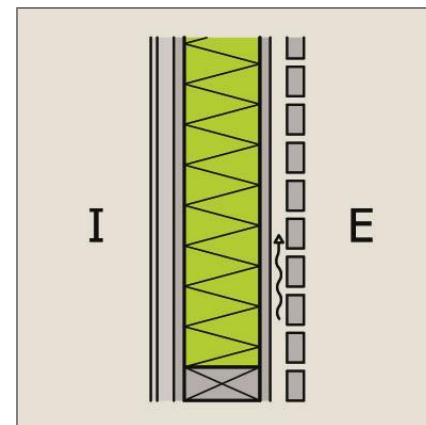
ETICS



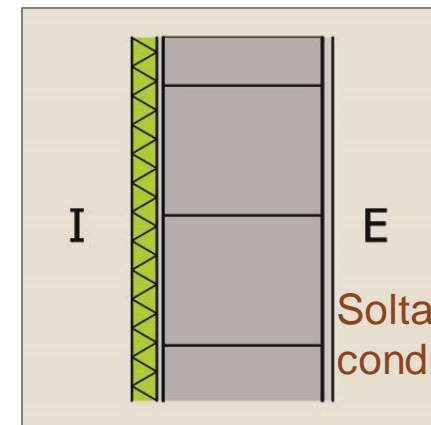
Parete ventilata



Parete con isolamento centrale

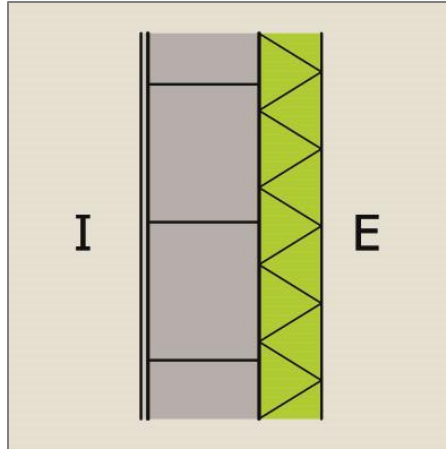


Telaio in legno



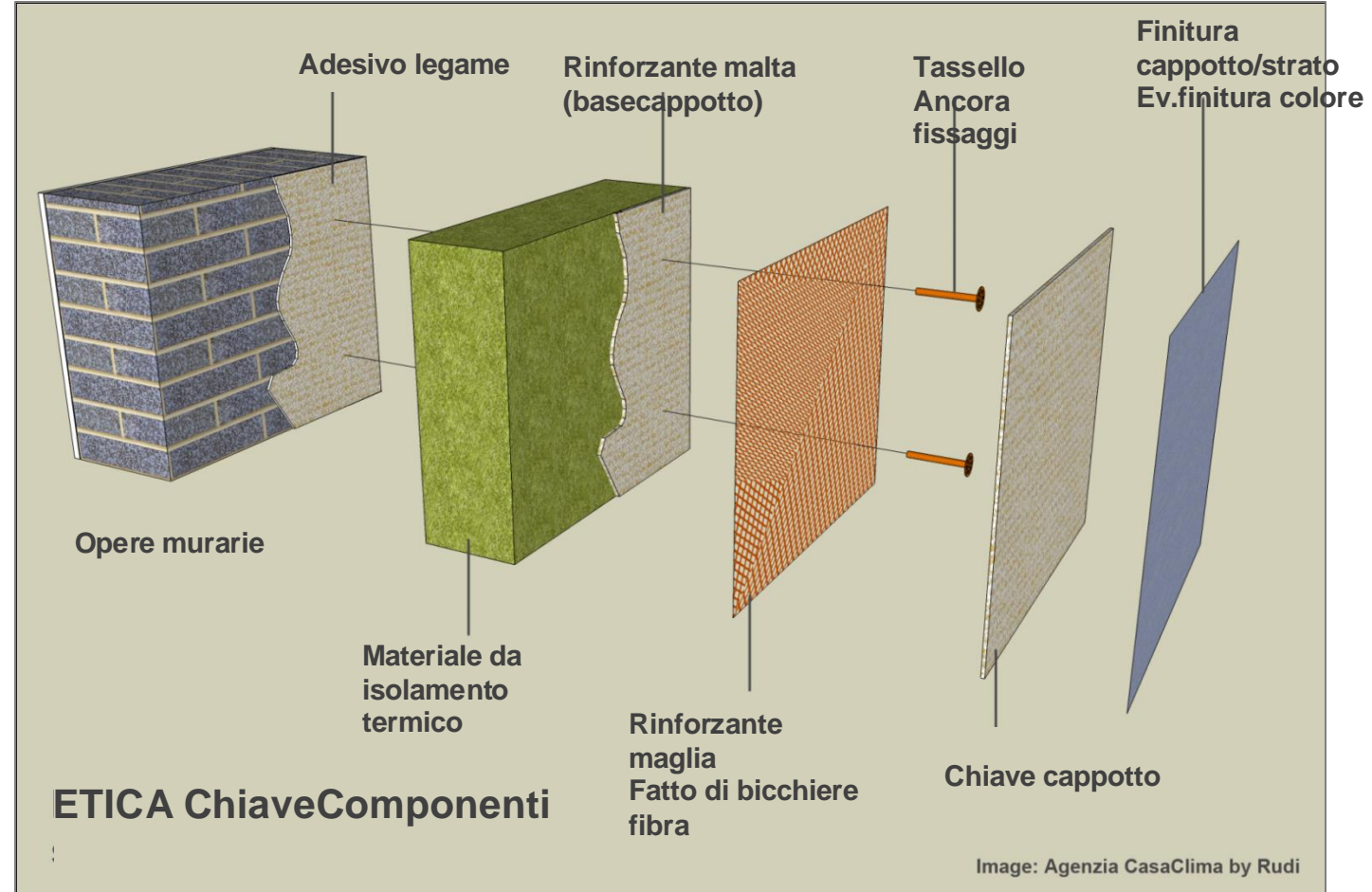
Isolamento interno

Soltanto Sotto specifiche
condizioni



ETICA

Esterno Termico
Isolamento Sistema
Composito



Al fine di garantire la sicurezza e prestazione a lungo termine, ETICA devono essere testati e approvati come kit secondo le normative europee e nazionali.



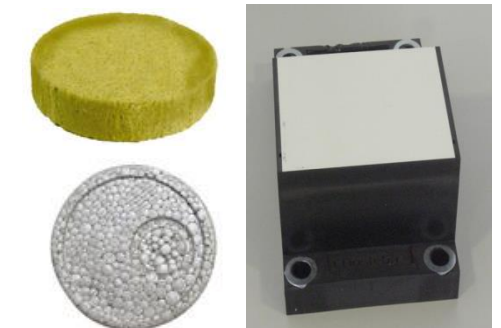
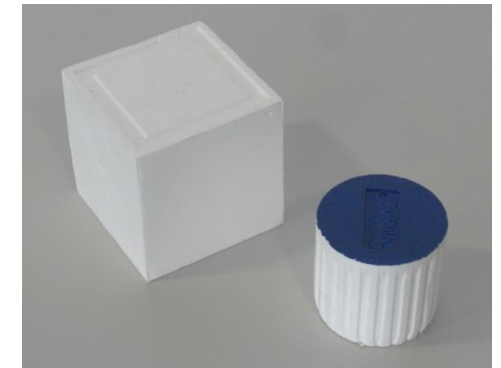
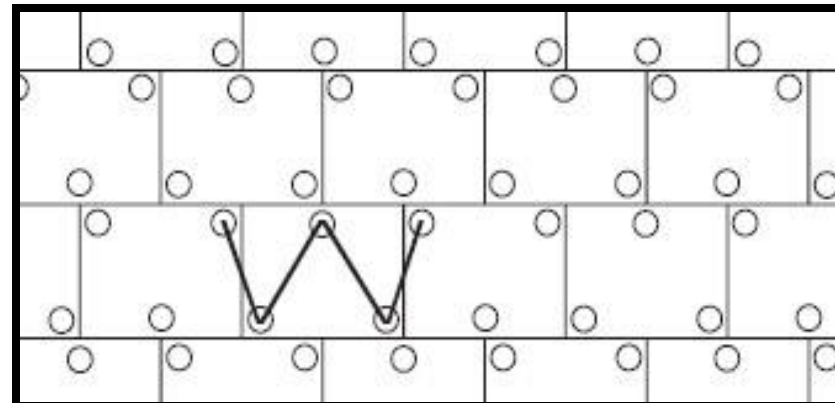
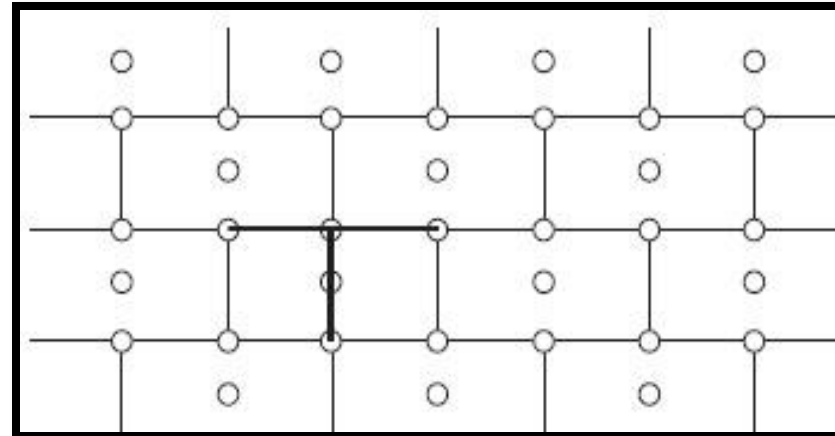
Co-funded by
the European Union



ETICS può essere fatto di
diverso isolamento materiali
come COME EPS, minerale
lana, fibra di legno,
sughero, eccetera.

Le linee guida per il benessere
tecnico europeo (ETAG) sono
state stabilite dall'EOTA ai
sensi della direttiva sui
prodotti da costruzione -
89/106/CEE - (CPD) su
mandato della Commissione
europea.

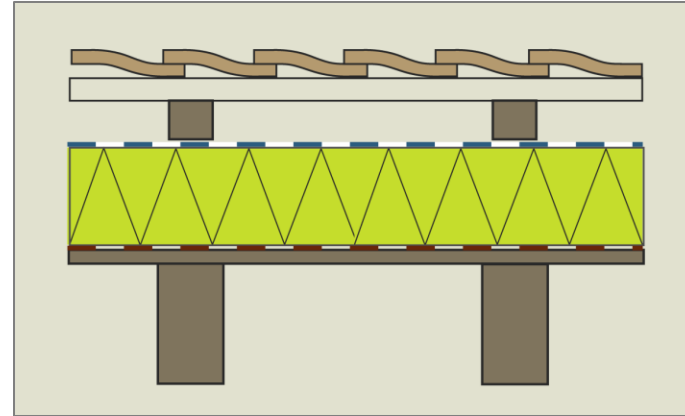
Nel 2014 e sulla base di un
accordo con la Commissione
Europea, EOTA iniziato a
rivedere il ETAG e svilupparli
in EAD.



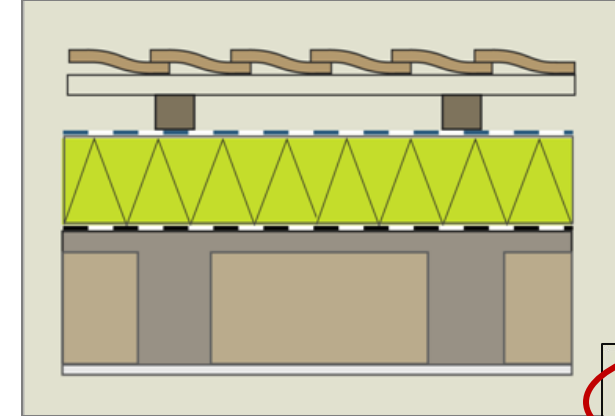


Tetto

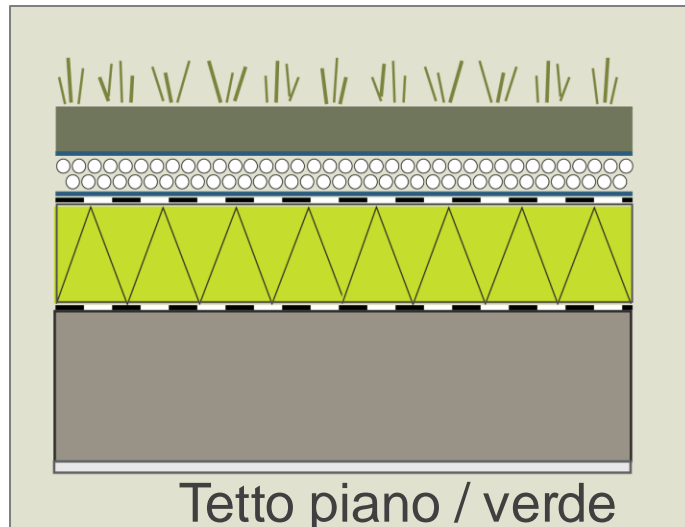
Il tetto è un'area particolarmente sensibile. È quindi importante che il tetto non solo sia ben isolato, ma anche che la struttura a strati sia resistente alle intemperie e all'umidità. Le mappe regionali del carico del vento e della neve forniscono indicazioni importanti su ciò che un edificio dovrebbe essere in grado di sopportare.



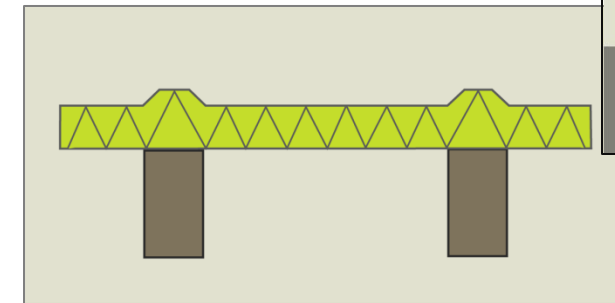
Tetto in legno



Tetti in latero cemento

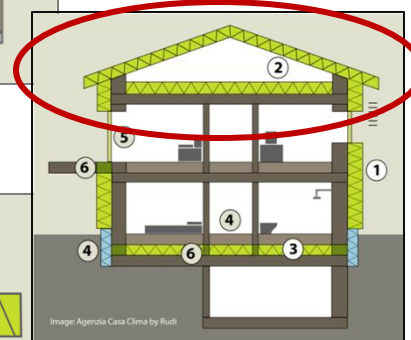


Tetto piano / verde



Tetto in metallo

per magazzini e strutture industriali: eventualmente rischio di surriscaldamento





Soluzioni tetto in legno

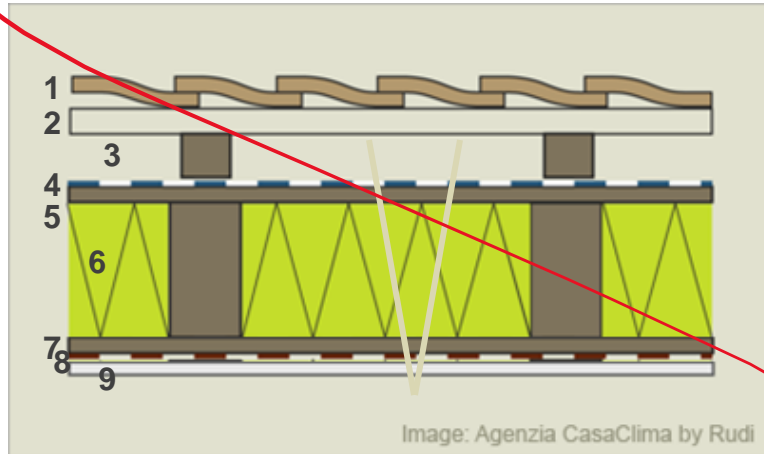


Image: Agenzia CasaClima by Rudi

Isolamento tra travi

- 1 –coperture
- 2 –stecche
- 3 –contatore steccheEventilazione strato
- 4 –traspirantesarkingmembrana(diffusione aperta, impermeabile e antivento)
- 5 –guaina
- 6 –isolamento tra le travi
- 7 –guaina
- 8 –vapore membrana(aria tenuta)
- 9 –cartongesso&rasante(eventualeServizi vuoto)

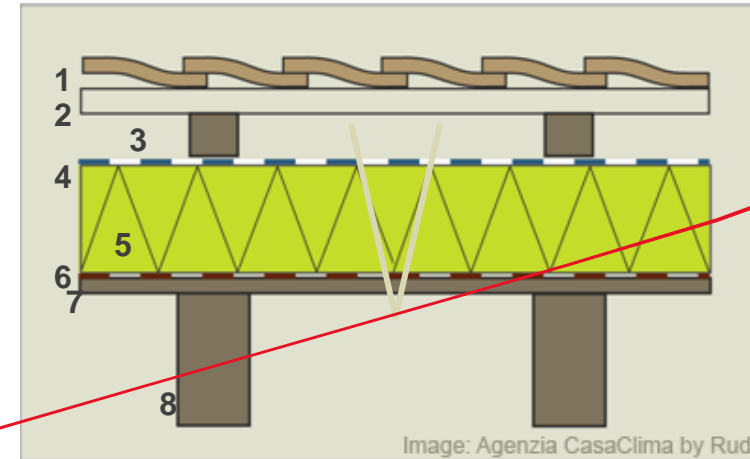


Image: Agenzia CasaClima by Rudi

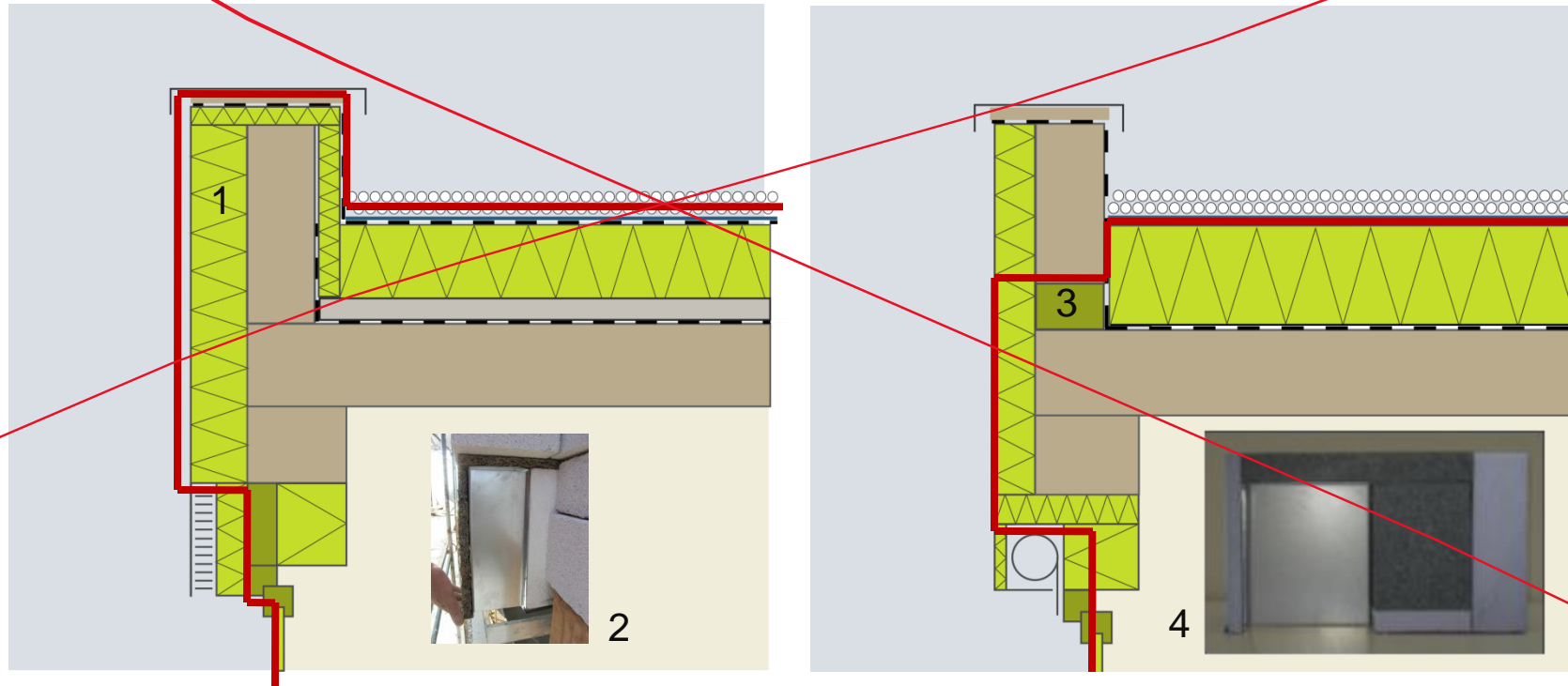
Isolamento Sopra travi

- 1 –coperture
- 2 –stecche
- 3 –contatore steccheEventilazione strato
- 4 –traspirantesarkingmembrana(diffusione aperta, impermeabile e antivento)
- 5 –isolamento Sopra travi
- 6 –guaina
- 7 –vapore membrana(aria tenuta)
- 8 –travi

Una corretta sequenza di strati dell'elemento costruttivo dovrebbe avere una decrescente SD-valore verso l'esterno.



Dettagli: parapetto E ombreggiatura sistemi



- 1 Termico isolamento del parapetto
- 2 All'aperto sfumature

- 3 Taglio termico A il fondo dell' attico
- 4 Rullo otturatore isolato A Tutto lati

La continuità dell'isolamento termico può essere verificata con una matita. Se riesci a collegare tutti gli strati isolanti senza rimuovere la matita dalla sezione o dalla pianta, non ci sono ponti termici.



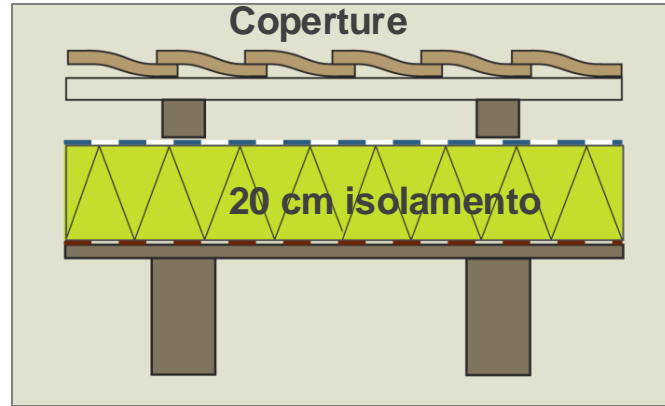
Tenuta all'aria



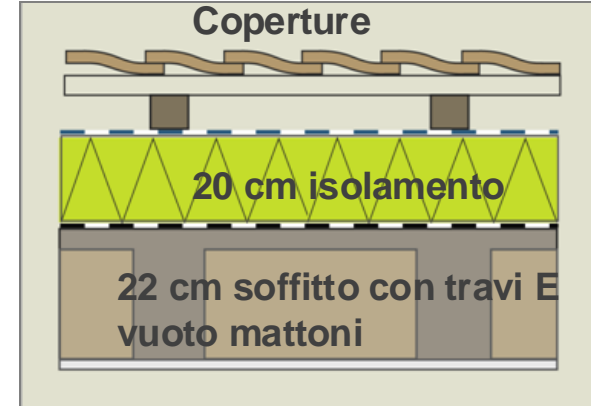
La tenuta all'aria viene misurata con il blower door test che consiste nel generare una differenza di pressione di 50 Pascal tra l'interno e l'esterno della struttura: in queste condizioni è possibile misurare il tasso di ricambio dell'aria.



Tetto: Come prevenire il surriscaldamento durante l'estate



Tetto in legno



Tetto latero cemento



EPS



FIBRA DI LEGNO



EPS



FIBRA DI LEGNO

$\rho = 30 \text{ Kg/m}^3$

$c = \sim 1225 \text{ J/KgK}$

Trasmissione

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

fase spostare

$\sim 5^{\text{H}}$

$\rho = 140 \text{ Kg/m}^3$

$c = \sim 2100 \text{ J/KgK}$

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

$\sim 12^{\text{H}}$

$\rho = 30 \text{ Kg/m}^3$

$c = \sim 1225 \text{ J/KgK}$

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

$\sim 11^{\text{H}}$

$\rho = 140 \text{ Kg/m}^3$

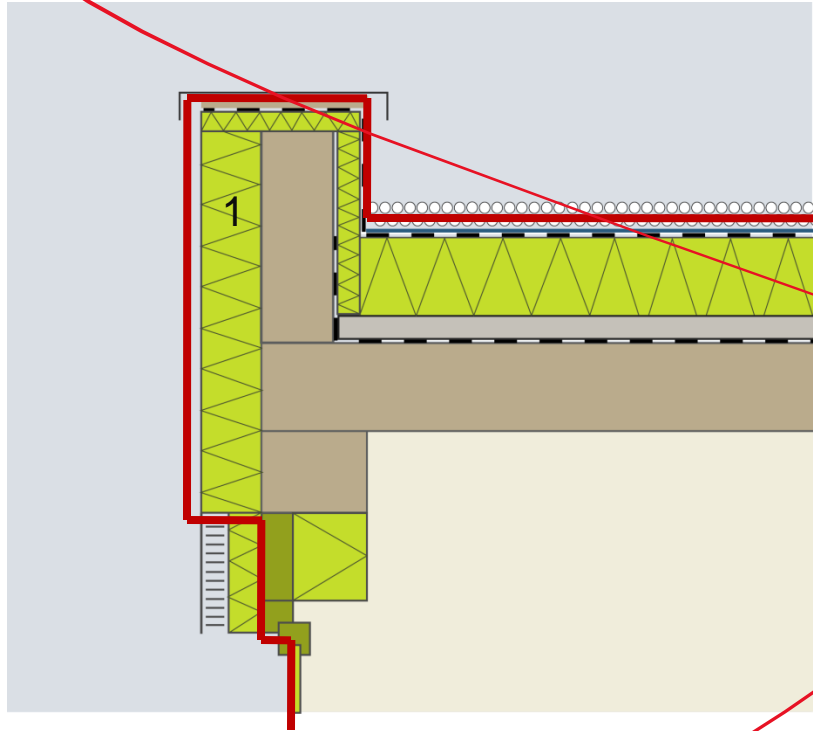
$c = \sim 2100 \text{ J/KgK}$

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

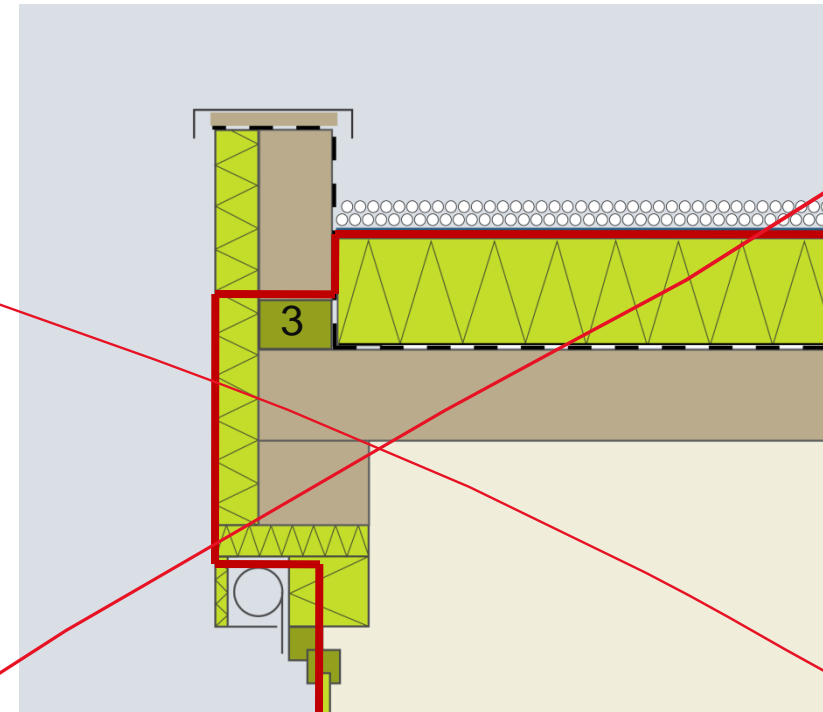
$\sim 18^{\text{H}}$



Dettagli: parapetto e ombreggiatura sistemi



1 Isolamento termico del parapetto

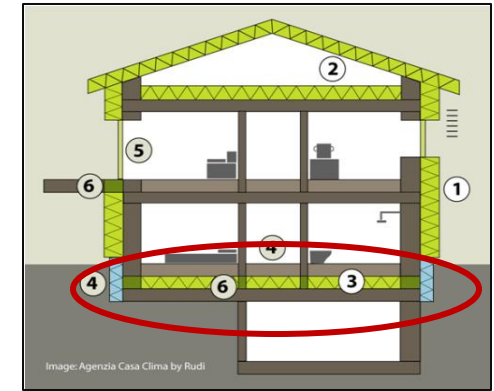
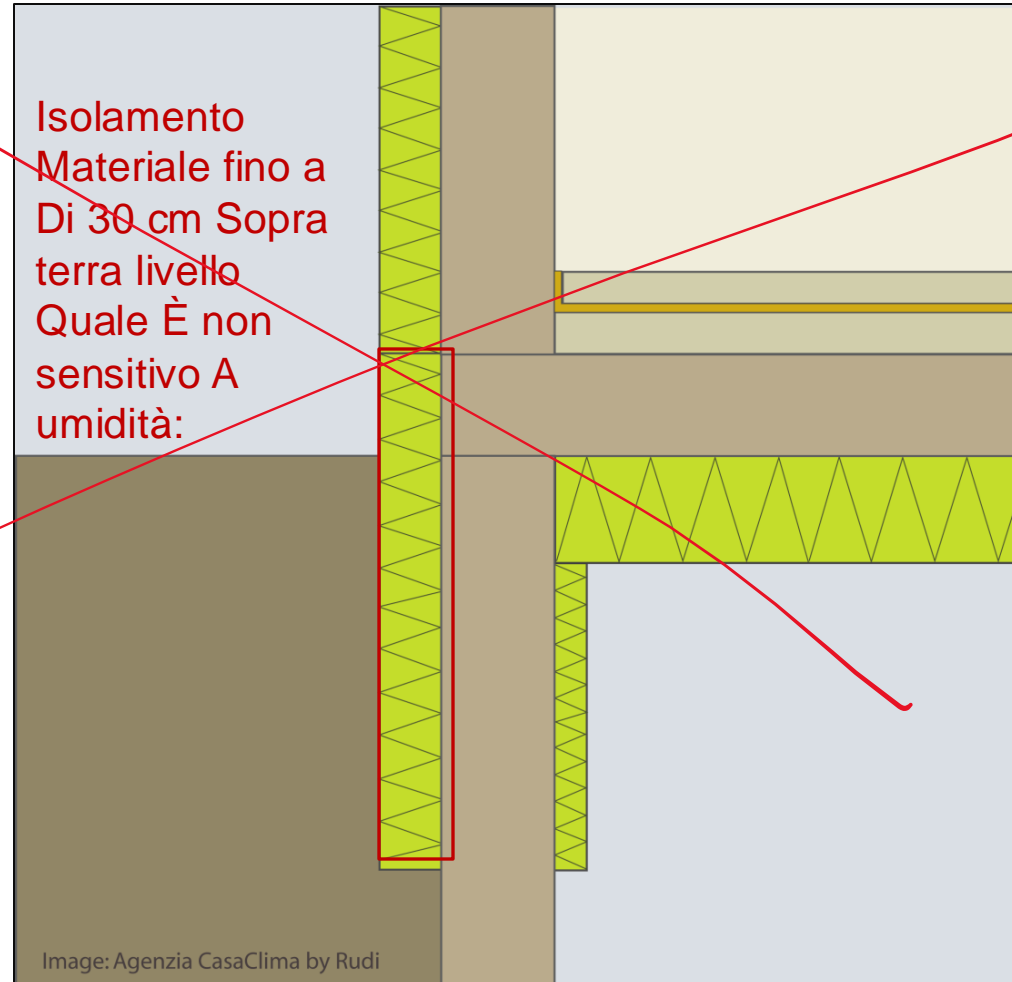


3 Taglio termico Al fondo dell'attico

La continuità dell'isolamento termico può essere verificata con una matita. Se riesci a collegare tutti gli strati isolanti senza rimuovere la matita dalla sezione o dalla pianta, non ci sono ponti termici.



L'aumento dell'umidità dovuto al sottosuolo umido e alla pioggia battente contro l'isolamento perimetrale può danneggiare i collegamenti delle pareti al suolo e compromettere le proprietà di efficienza energetica dell'edificio.

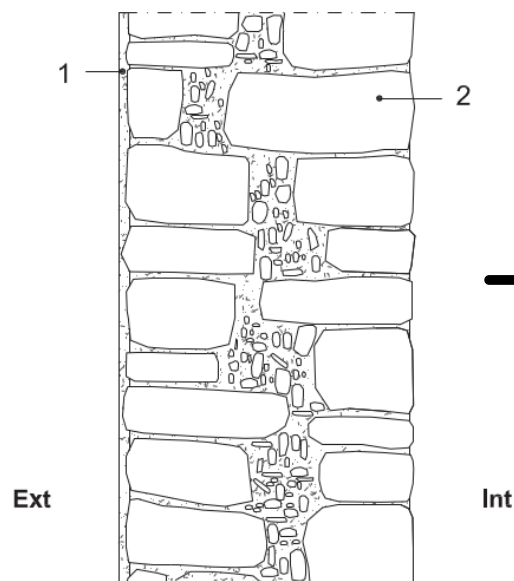




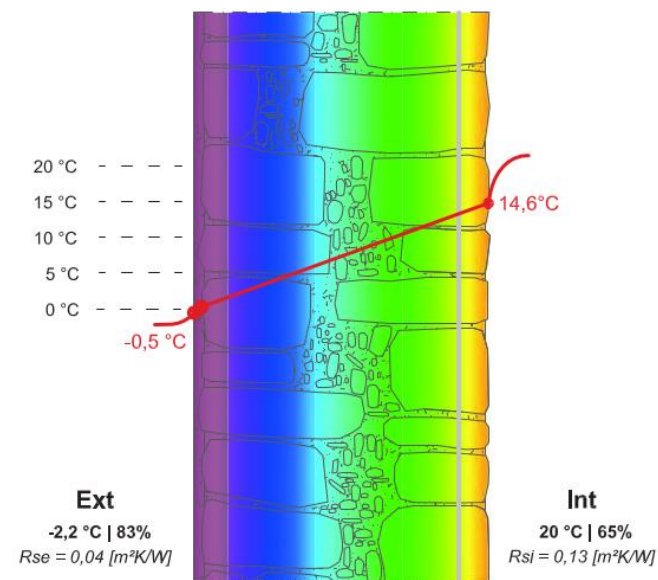
Isolamento interno: soluzione importante, ma rischiosa...

Esterno clima: $-2,2^{\circ}\text{C}$ UR 83% Interno clima: 20°C U.R. 65%

Muratura in
pietra e malta
non isolata



$T_{si} = 14,6^{\circ}\text{C}$
Rischio
disuperficie
condensazione

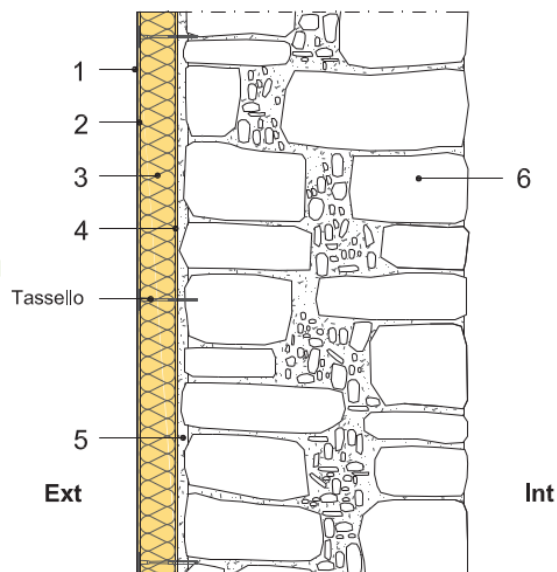




Isolamento interno: soluzione importante, ma rischiosa...

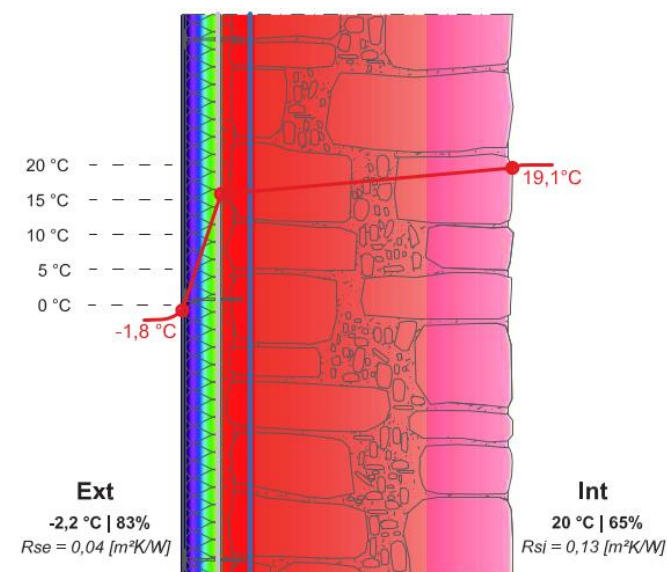
Esterno clima: -2,2°C UR 83% Interno clima: 20°C U.R. 65%

Muratura in
pietra e malta
con cappotto
(ETICS)



$T_{si} = 19,1^\circ\text{C}$

NO condensazione
e

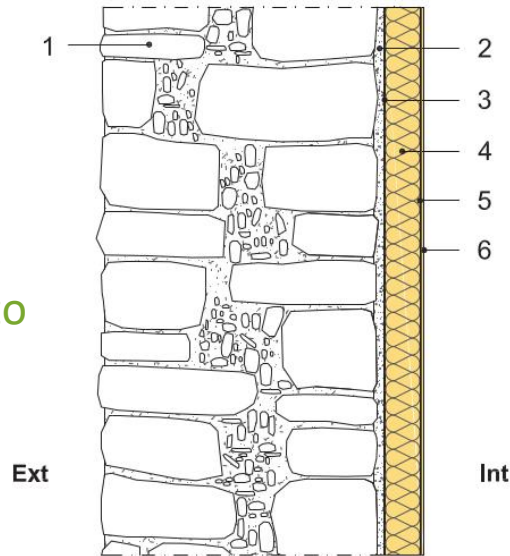




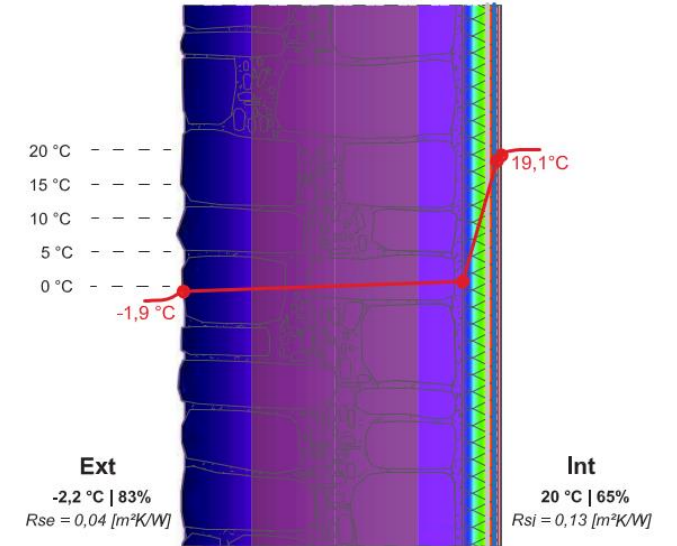
Isolamento interno: soluzione importante, ma rischiosa...

Esterno clima: -2,2°C UR 83% Interno clima: 20°C U.R. 65%

Muratura in
pietra e malta
con isolamento
interno



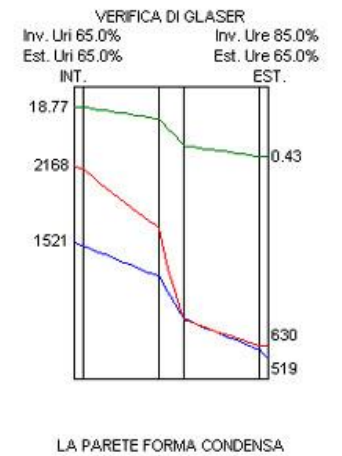
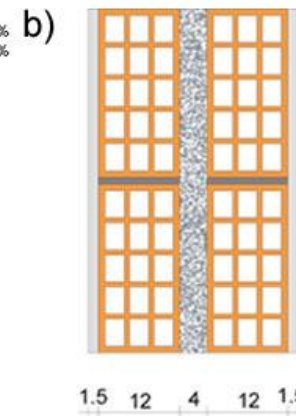
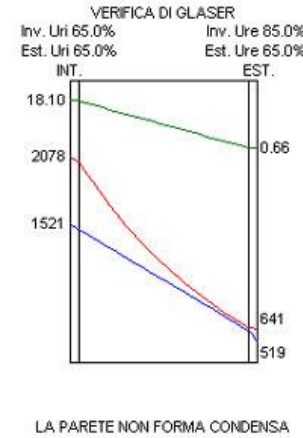
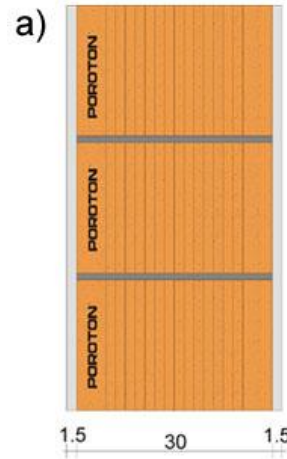
$T_{i2} = 0^\circ\text{C}$
Rischio
diinterstiziale
condensazione





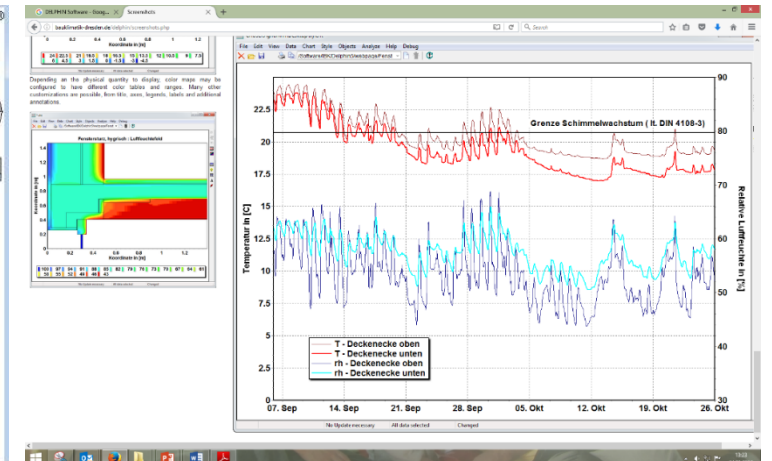
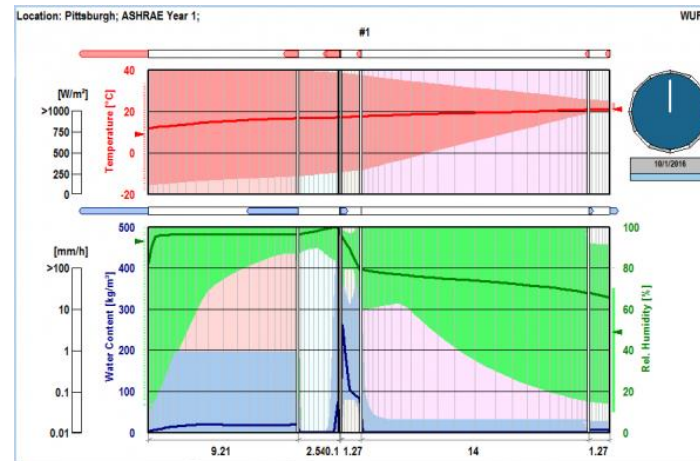
Isolamento interno: applicabile solo se la procedura di verifica è stata eseguita dal progettista!

ISO 13788 → semplificato calcolo (*metodo Glaser*)



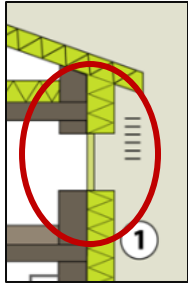
0

UNI EN 15026 → calcolo dinamico



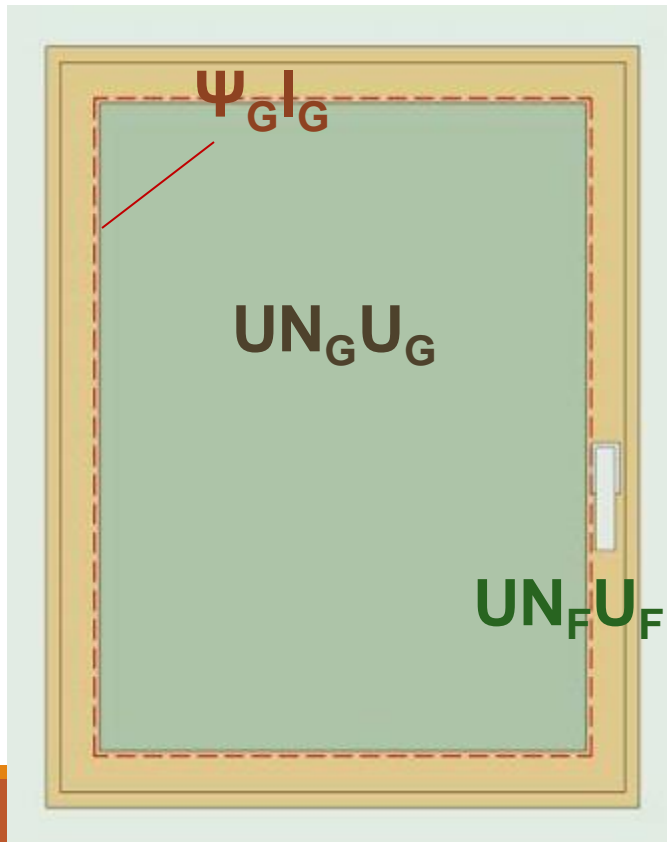


La Finestra



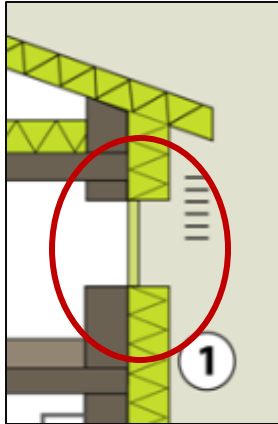
$$U_w = \frac{UN_G U_G + UN_F U_F + \Psi_G I_G}{(UN_G + UN_F)}$$

Le finestre sono composte da vetro, distanziale e telaio: per ottenere un buon livello di isolamento termico è necessario intervenire su tutti e tre i componenti.



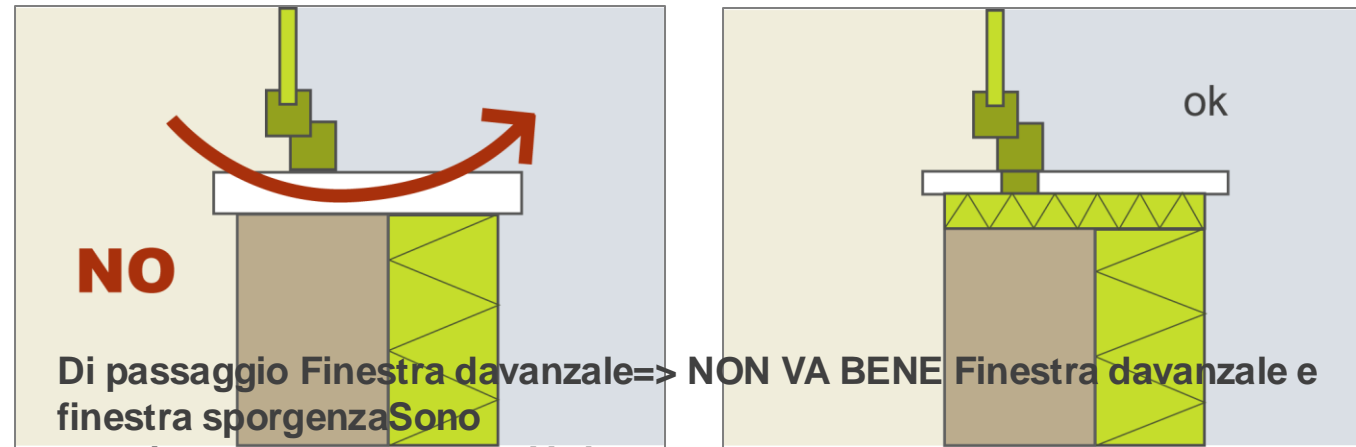
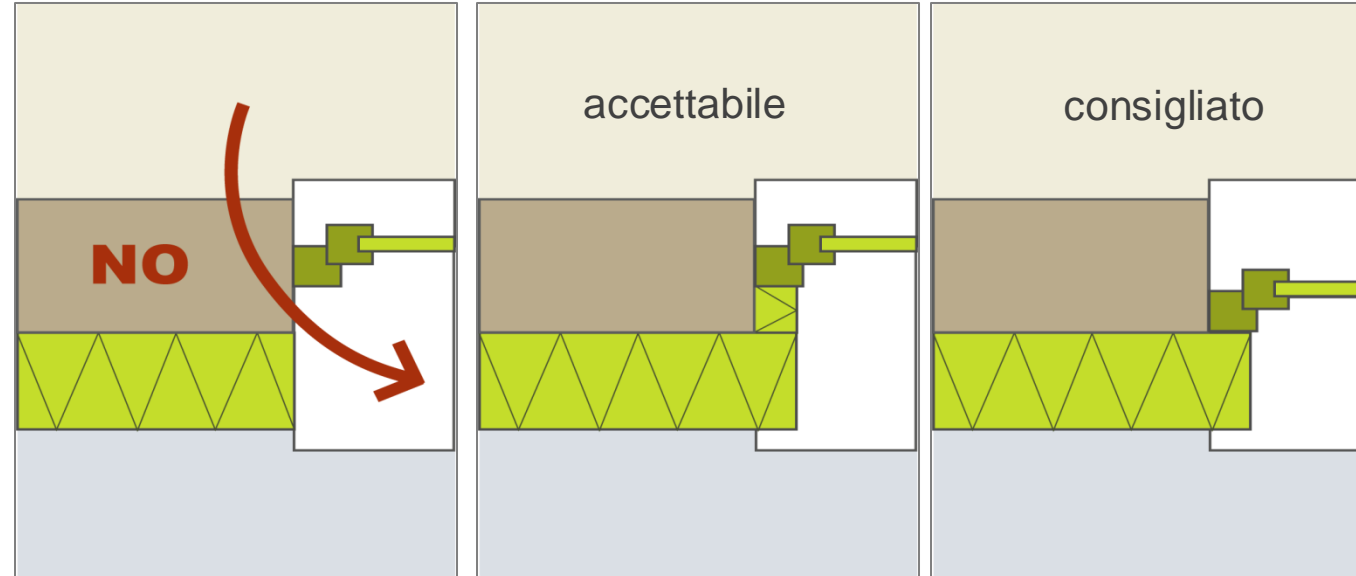
Le soluzioni tecnologiche disponibili sono:

- 1) vetrate con rivestimenti basso emissivi con intercapedini riempite di gas.
- 2) Distanziatori migliorati termicamente (acciaio inox o plastica PVC)
- 3) telai altamente isolati:
struttura in metallo con tagli termici e imbottitura in espanso
telai in plastica con camere cave e imbottitura in schiuma
legno e legno-alluminio con inserti isolanti



Installazione finestre

Il raccordo tra telaio e parete definisce un punto delicato per la formazione di ponti termici e per garantire una buona tenuta all'aria.



Di passaggio Finestra avanzata=> NON VA BENE Finestra avanzata e finestra sporgenza Sono termicamente separato=> Va bene



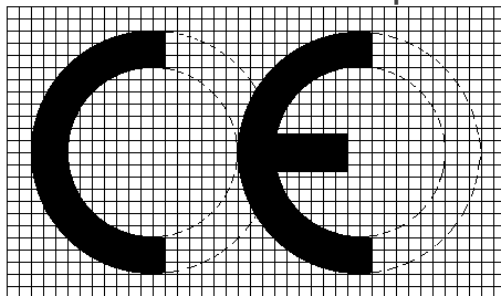
MATERIALI ISOLANTI PER L'EDILIZIA

I materiali da costruzione sono regolamentati da tempo dalla Direttiva del Consiglio Europeo 89/106/CEE integrata nella 93/465/CEE

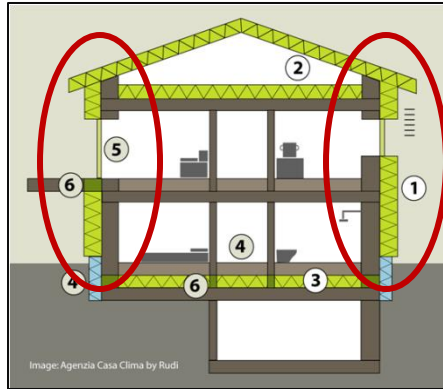
OBIETTIVO: Garantire solidità strutturale, sicurezza, insonorizzazione, risparmio energetico, salute, tutela dell'ambiente.



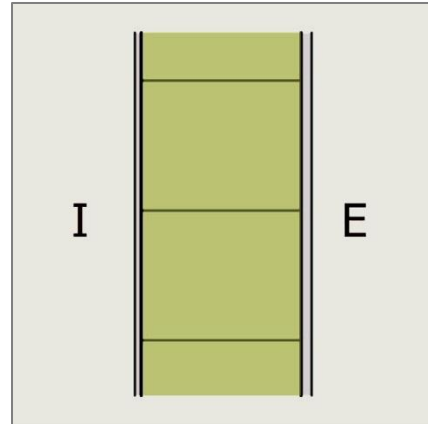
CE =conformité europea



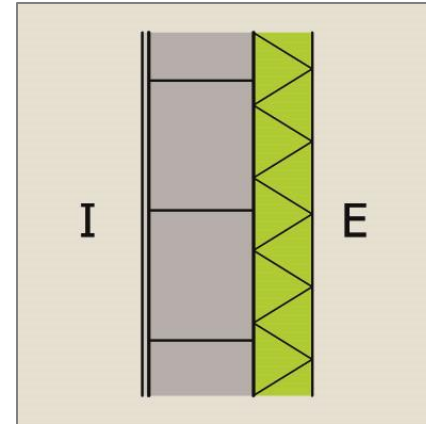
La marcatura CE indica la conformità con l'UE legislazione di un prodotto, ovunque nel mondo fabbricato, e ne consente la libera circolazione all'interno del mercato europeo. La marcatura CE indica che il prodotto è conforme a tutte le direttive o normative UE ad esso applicabili. Non rappresenta un marchio di qualità.



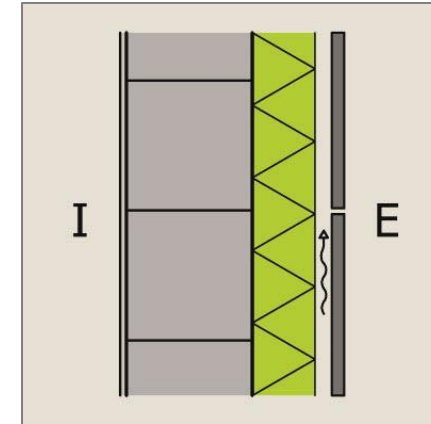
Esterno ~~muri~~ **interni**



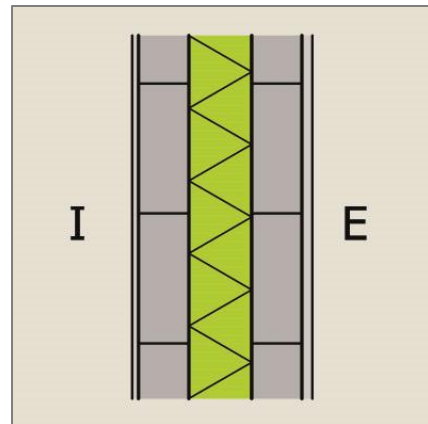
Parete monolitica



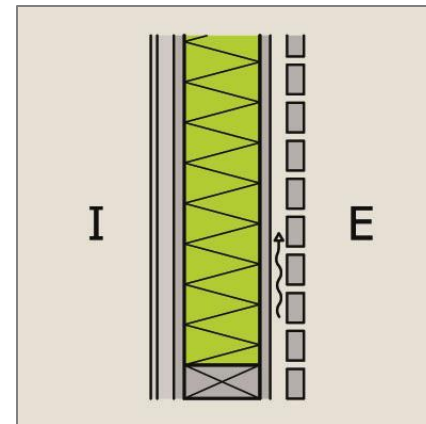
ETICS



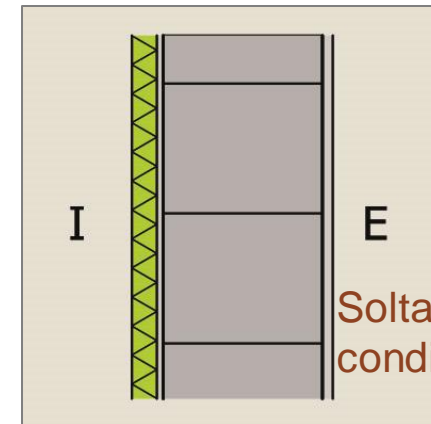
Parete ventilata



Parete con isolamento centrale



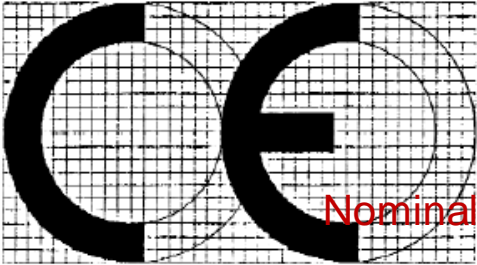
Telaio in legno



Isolamento interno

Soltanto Sotto specifiche
condizioni



	<p>Prodotto descrizione</p>
<p>Nominale spessore</p>	
<p>Euroclasse sistema reazione A fuoco</p>	
<p>Dichiarato valore termico conducibilità</p>	
<p>Standard di riferimento</p>	
<p>Numero dell'organismo notificato (prodotti di sistema)</p>	
<p>Numero o segno di identificazione e sede legale produttore</p> <p>Le ultime due cifre dell'anno di Marcatura CE</p> <p>Numero del certificato di conformità CE (se applicabile)</p>	
<p>Numero EN della norma di prodotto</p> <p>Identificazione prodotto</p> <p>Reazione al fuoco –Euroclasse</p> <p>Resistenza termica - Conducibilità termica spessore</p> <p>Codice designatore (ai sensi del comma 6 del norma per le relative caratteristiche con tabella ZA.1)</p>	





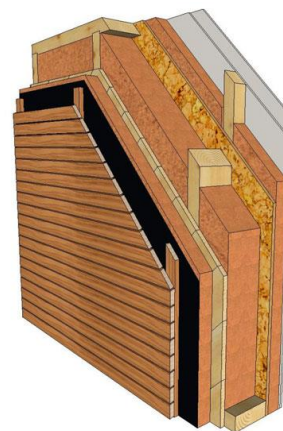
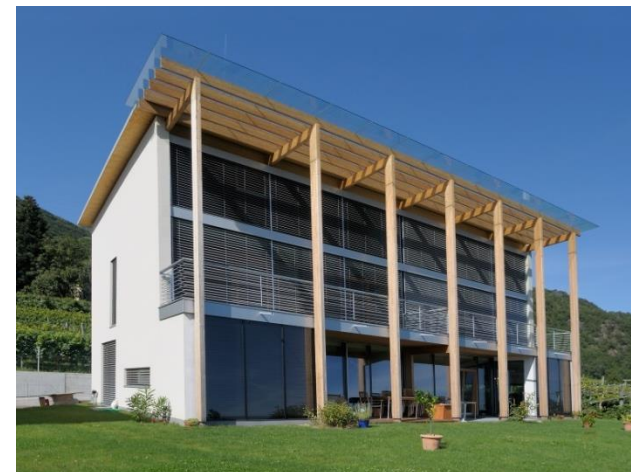
Classificazione Materiali isolanti





Come determinare la sostenibilità di un materiale?

- Numerosi materiali e prodotti
- Alcuni ad alto impatto ambientale
- Durata molto variabile
- Difficile riciclabilità e riutilizzo
- Complessità impiantistica





Come determinare la sostenibilità di un materiale

Impatto ambientale **Valutazione** di materiali

Software LCA



Punteggio di impatto ambientale dei materiali da costruzione del componente o dell'intero edificio



Banca dati
con indicatori LCA



LCA

Valutazione del ciclo di vita
(p.e. cradle to gate „ dalla culla alla
porta del produttore)





LCA-valutazione del ciclo di vita

Procedura per la valutazione dei carichi energetici e ambientali relativi a un processo o attività.

Riferimento standard:

ISO 14040:2006

Gestione ambientale- Valutazione del ciclo di vita-I principi Estruttura

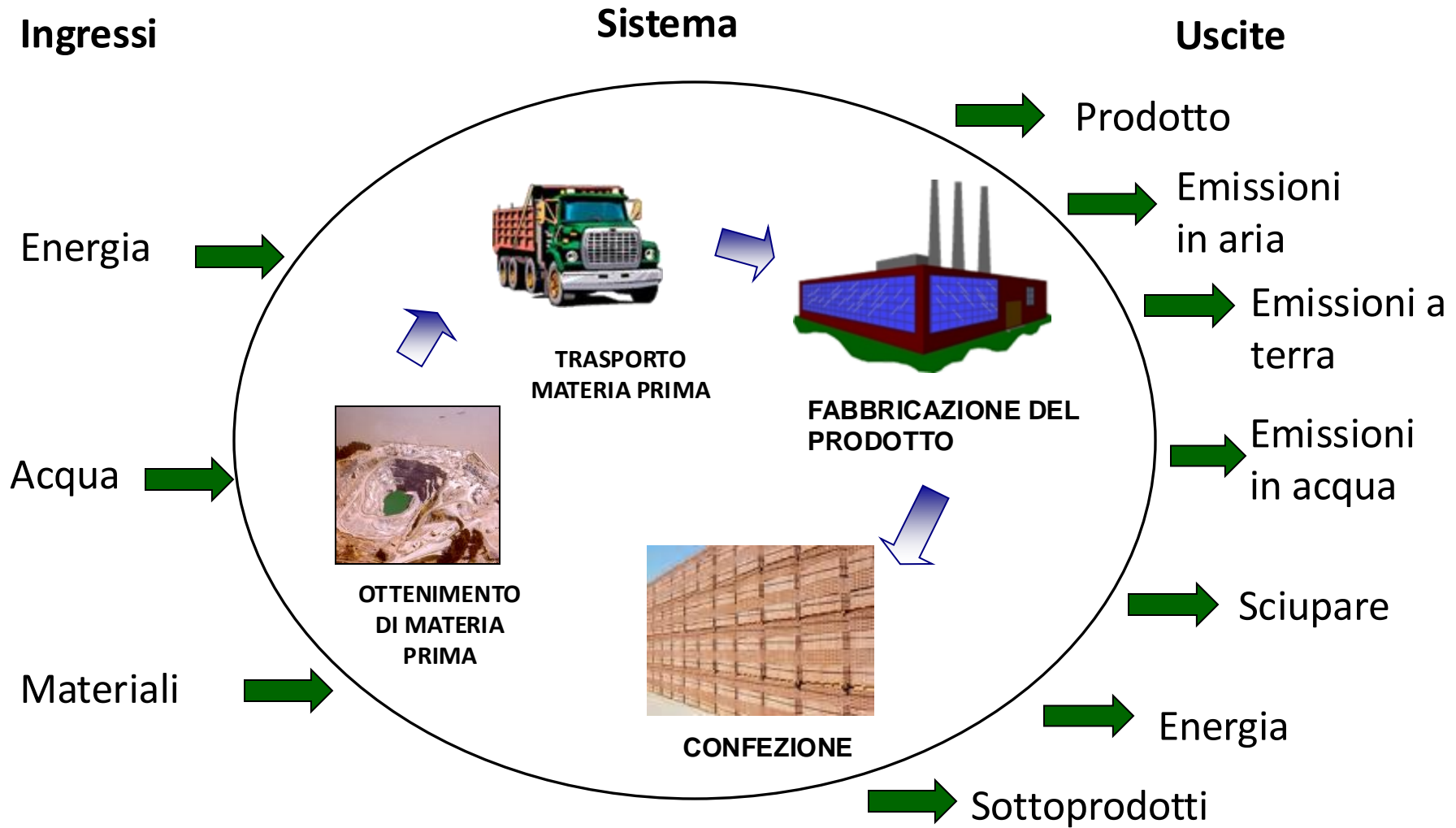
ISO 14044: 2006

Gestione ambientale- Valutazione del ciclo di vita-Requisiti E linee guida

Struttura di un LCA

1. Definizione di scopi e obiettivi
2. Inventario del ciclo di vita (LCI)
3. Valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA)
4. Interpretazione dei risultati







Esempio: Profilo CasaClima Natura (Italia) dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione- Indicatori

PEI= energia primaria non rinnovabile

Consumo totale di risorse energetiche per le fasi del ciclo di vita del materiale considerate.

GWP= potenziale di riscaldamento globale

Contributo di un gas all'effetto serra e quindi al fenomeno del riscaldamento globale. Per ogni gas viene calcolata la corrispondente quantità di CO₂ in kg.

Orizzonte temporale considerato per la valutazione degli impatti: 100 anniGWP₁₀₀

AP= potenziale di acidificazione

Ossido di azoto (NO_x) e biossido di zolfo (SO₂): si combinano nell'atmosfera con altre sostanze e producono acido nitrico (HNO₃) e acido solforico (H₂SO₄).

Conseguenze: piogge acide, acidificazione dell'acqua che può portare alla morte dei pesci, danni all'integrità dei materiali da costruzione.



Esempio: Profilo CasaClima Natura (Italia) dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione – banca dati – calcolo PEI

Energia Primaria non rinnovabile (PI_{Enr.})

Potenziale di acidificazione (AP)

Vita utile media
di materiale da costruzione T_{tu}

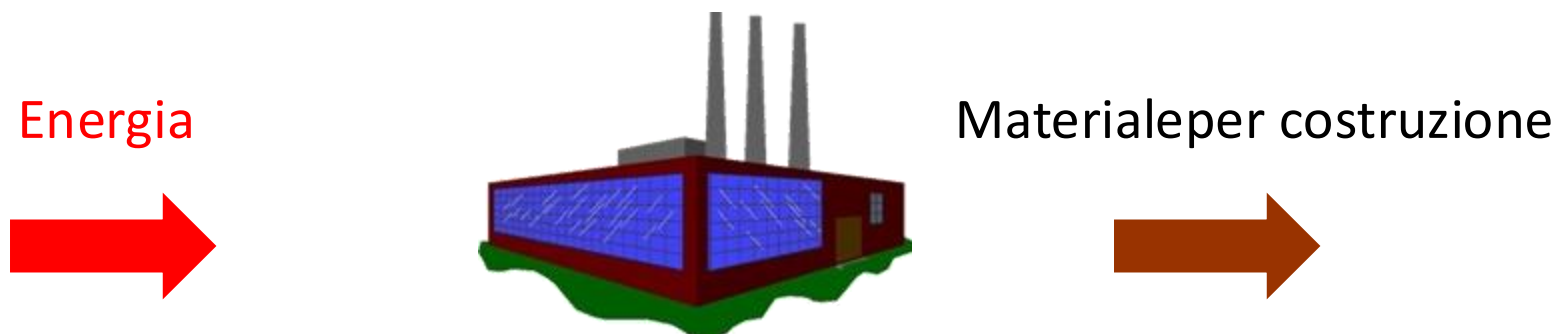
Globale Riscaldamento Potenziale (GWP_{100}) Valutazione periodo: 100 anni

Unità funzionale (unità di misura di riferimento): kg di materiale

Material	λ	ρ	c	μ	κ	lifespan	GWP	GWP process	AP	PEI
	W/mK	kg/m ³	kJ/kgK	-	kg/kg	Years	kg CO ₂ e/kg	kg CO ₂ e/kg	kg SO ₂ e/kg	MJ/kg
PLASTER $\lambda = 0,8$	0,8	1800	1,13	25	0,02	50	0,16	0,16	0,0004	1,4
EPS INSULATION $\lambda = 0,04$	0,040	18	1,45	20	0,01	50	4,17	4,17	0,0149	98,9
BRICK 1.200kg/m ³ $\lambda = 0,5$	0,500	1200	0,9	5	0,04	100	0,18	0,18	0,0005	2,3



Esempio: Profilo CasaClima Natura (Italia) dell'impatto ambientale di materiali da costruzione –Come A calcolare ILPEI per costruzione strati



d[m]: Materiale strato spessore

A[m²]: Materiale superficie la zona

ρ[kg/m³]: specifica densità

%: parte percentuale nel caso di elemento strutturale non omogeneo

PEI: PEI per kg di materiale, da ProCasaClima Banca dati

$$PEI_{strato} = d[m] * A[m^2] * \rho[kg/m^3] * \% PEI_{specifico}$$



Co-funded by
the European Union



Valutazione dello stato di degrade ed invecchiamento e strategie di manutenzione dei sistemi di isolamento





La lezione dal passato

- Pochi materiali e km 0
- Elevata durabilità
- Facile riciclabilità e riutilizzo
- Aree abitative ridotte
- Requisiti di comfort ridotti

Negli ultimi anni, i repentini sviluppi tecnologici e l'introduzione sul mercato di nuovi materiali e prodotti per lo più innovativi sono stati accompagnati da un altrettanto accelerato e incontrollato sviluppo di difetti costruttivi e danni strutturali. L'elevata dinamica innovativa (che nel nostro caso riguarda i sistemi di isolamento verticale) tende a condizionare e modificare sistemi costruttivi più tradizionali in termini di tecnologia costruttiva, il che molto spesso può portare a problemi.

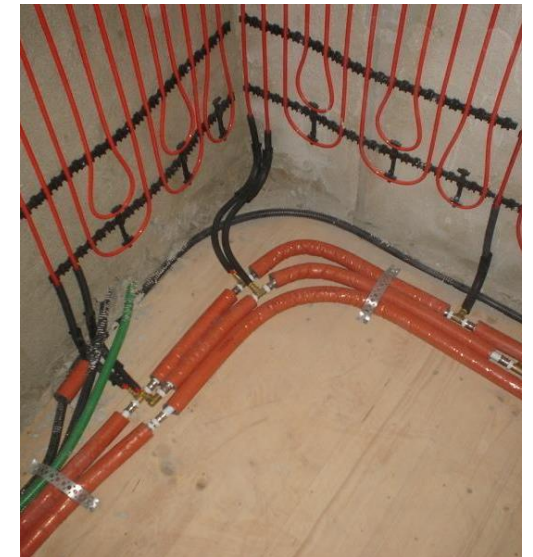
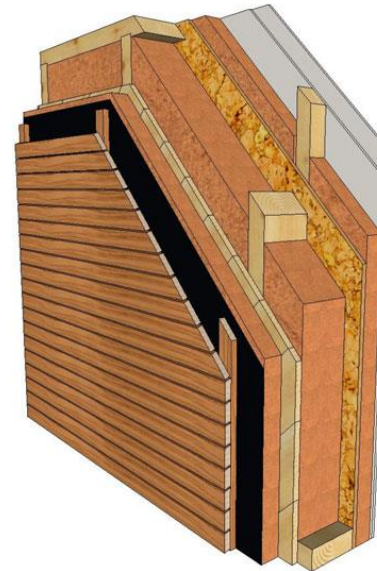




- Numerosi materiali e prodotti
- Alcuni ad alto impatto ambientale
- Durata molto variabile
- Difficile riciclabilità e riutilizzo
- Ampie zone giorno
- Elevati requisiti di comfort
- Complessità impiantistica



Negli ultimi anni, i repentini sviluppi tecnologici e l'introduzione sul mercato di nuovi materiali e prodotti per lo più innovativi sono stati accompagnati da un altrettanto accelerato e incontrollato sviluppo di difetti costruttivi e danni strutturali. L'elevata dinamica innovativa (che nel nostro caso riguarda i sistemi di isolamento verticale) tende a condizionare e modificare sistemi costruttivi più tradizionali in termini di tecnologia costruttiva, il che molto spesso può portare a problemi.





ETICS È VULNERABILE!

Come tutti gli altri prodotti su facciate esposte alle intemperie, gli intonaci di finitura dei sistemi compositi di isolamento termico esterno (di seguito denominati ETICS) devono essere in grado di sopportare carichi estremi. prodotti su facciate esposte alle intemperie. Gelo, umidità, calore, sbalzi di temperatura hanno tutti un effetto sulla durata della facciata.





Una patologia che non viene curata può finire catastroficamente.

Il termine "patologia dell'edificio" si riferisce al caso in cui il deterioramento, inteso come perdita di prestazioni di un componente o dell'intero sistema, si verifica prima del previsto. In altre parole, il verificarsi di una condizione patologica è sempre dovuto alla presenza di difetti in una delle diverse fasi in cui si sviluppa il processo costruttivo.

Pertanto, è importante studiare i fattori che hanno causato la patologia e applicare strumenti analitici e procedurali per le fasi di diagnosi e prognosi. Queste fasi consentono l'applicazione delle opportune strategie di intervento per il mantenimento (per eliminare difetti e fattori patologici che causano le carenze).





Co-funded by
the European Union



La strategia manutentiva applicata quando si è verificato un guasto, ovvero quando la riduzione del livello prestazionale di un componente ha portato ad un guasto, molto spesso porta ad interventi irreversibili o che vengono effettuati sulla base di una conoscenza insufficiente del fenomeno da correggere. Ciò porta non solo a uno spreco di risorse, ma anche a lavori di manutenzione inefficienti.





"**manutenzione ordinaria**" si intendono i lavori specificatamente previsti nelle istruzioni per la manutenzione degli impianti edilizi e dei loro componenti;
possono essere eseguiti in loco con attrezzature e materiali di consumo di uso comune.

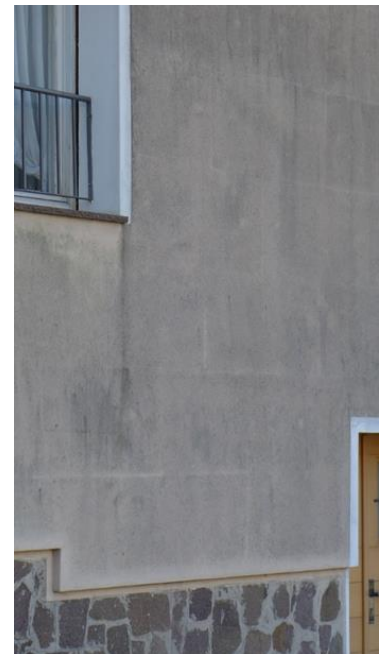
"**manutenzione straordinaria**" si intendono gli interventi atti a ripristinare le caratteristiche d'uso dell'edificio o la normativa tecnica applicabile del componente alla sua o la normativa tecnica vigente. Ciò avviene in tutto o in parte mediante l'utilizzo di mezzi, attrezzature, pezzi di ricambio o mediante riparazione o sostituzione dell'intero sistema costruttivo o di componenti del sistema costruttivo.





Per ETICS, i metodi di valutazione inclusi in ETAG004 considerano una vita utile di 25 anni (soggetto a installazione professionale). Queste disposizioni si basano sullo stato attuale delle conoscenze e delle esperienze disponibili. La vita utile effettiva può essere considerevolmente più lunga in normali condizioni d'uso senza influire in modo significativo sui requisiti di base delle opere.





Ispezioni regolari e costanti degli edifici

A) controllare regolarmente l'intonaco di fondo e di finitura:

- contaminazione da alghe e funghi
- formazione di crepe;
- distacco

B) collegamenti e giunti di dilatazione devono essere verificati per quanto riguarda la loro funzionalità e tenuta.

c) le superfici orizzontali come davanzali, balconi ed elementi sporgenti devono essere controllate per quanto riguarda la tenuta e pulite più frequentemente per evitare tracce di sporco sulla facciata.



Manutenzione tramite piano di manutenzione preventiva

Come ogni sistema, la manutenzione non deve essere solo pianificata, ma anche organizzata in modo tempestivo. Un piano di manutenzione può aiutare a raggiungere questo obiettivo.

Define
priorities



List assest



Manage
priorities and
resouces



Define
performance



Check and
review



Manutenzione e ristrutturazione di ETICS

Il ripristino di un sistema ETICS può generalmente essere effettuato nei seguenti modi:

- protezione superficiale mediante applicazione di vernice specifica.
- ripristino superficiale con rifacimento del solo intonaco di finitura.
- ripristino superficiale con nuovo intonaco di fondo armato con rete (e nuovo intonaco di finitura);
- nuova realizzazione di un sistema ETICS su un sistema ETICS esistente (raddoppio del rivestimento);
- realizzazione di un nuovo Sistema ETICS sopra la struttura muraria originaria previa rimozione del Sistema esistente.

Maintenance work		Maintenance frequency (years)		
Typology	Description	Low	Medium	High
Cleaning	Cleaning the surface is carried out using techniques and detergents suitable for the type of plaster and finish being worked on. In the case of work on stains, graffiti or encrustations, it is necessary to degrease (using chemical or mechanical methods) before washing.	5-7 y	2-4 y	1-2 y
Painting Restoring the surface finish	Cleaning and eventual preparation of the substrate with consolidating agents, primers or coats of primer suited to the chemical composition of the paint to be used. Application of at least two coats of paint of the same type as the pre-existing paint.	2-3 y	1-2 y	1 y
Replacement of parts most susceptible to degradation	Replacement work of parts by covering with ready-to-use plaster, without cement, reinforcement and finishing layer.	10-15y	5-10 y	3-5y
Total renovation Complete system replacement	Demolition of the existing cladding and refurbishment after adequate preparation of the substrate	>30 y	25-30y	15-20y



Sistemi di rivestimento

Ispezioni regolari e continue degli edifici possono aiutare a rilevare i danni in tempo e quindi evitare lavori di manutenzione costosi e dispendiosi in termini di tempo. tempo ed evitare così costosi lavori di ristrutturazione.

In generale, durante la vita utile, l'intonaco di base e l'intonaco di finitura devono essere controllati regolarmente

- **contaminazione da alghe e funghi**
- **formazione di crepe;**
- **demolizione di intonaci e pitture.**

I collegamenti ei giunti di dilatazione devono essere controllati per verificarne l'idoneità, la funzionalità e la tenuta;

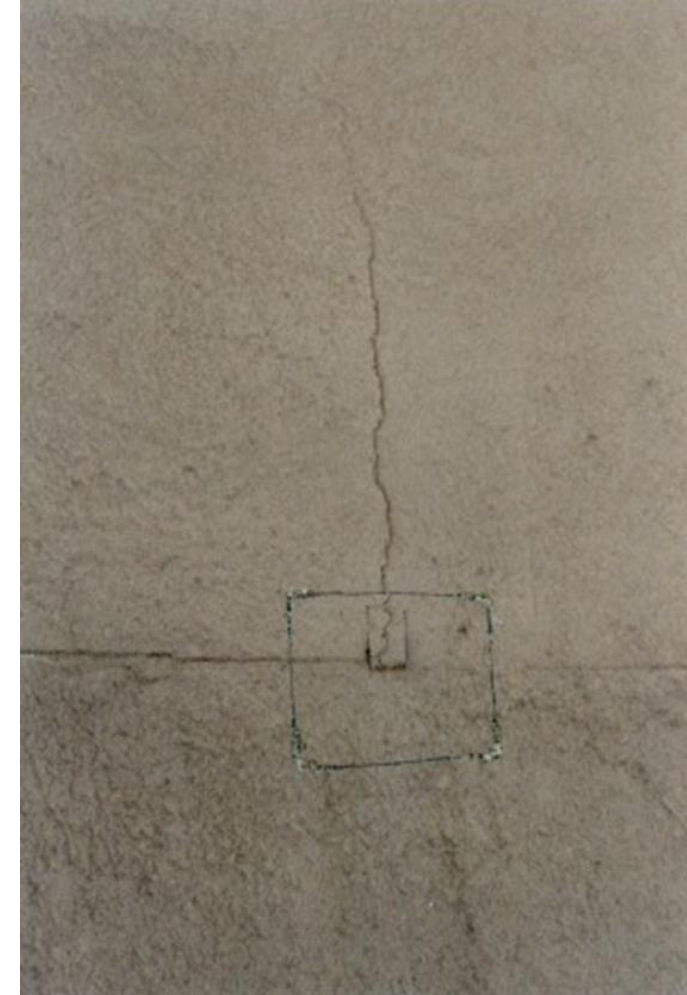
Superfici orizzontali quali davanzali, balconi ed elementi strutturali sporgenti devono essere controllati e puliti più frequentemente per evitare tracce di sporco sulla facciata.

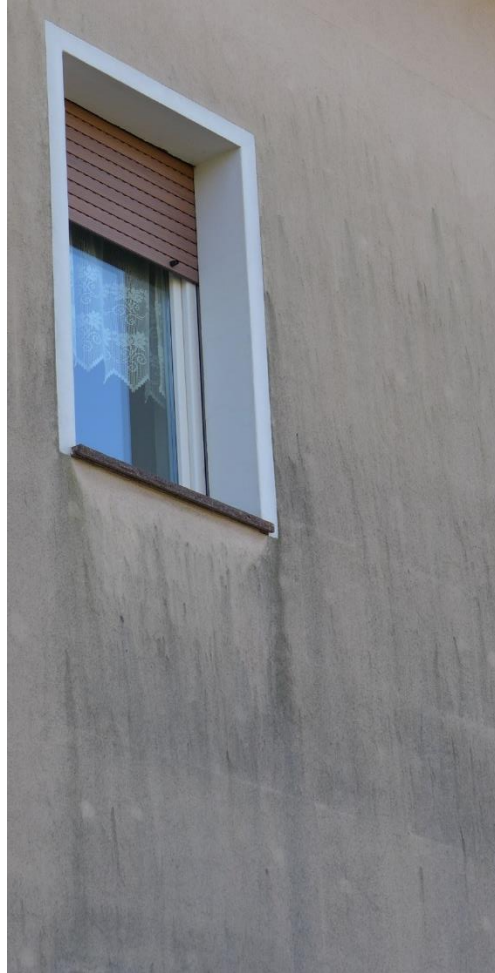




Controllare il primo strato (sistema di rivestimento di ETICS)

- Controllo di davanzali, collegamenti di finestre e porte e attraversamenti di facciate (ad es. collegamenti di ringhiere, tubi di scarico, pluviali, ecc.) per perdite, fragilità, usura, ecc.
- Verificare la contaminazione (sporczia, microrganismi, ecc.)
- Verificare la presenza di fessure $< 0,2$ mm (spesso visibili solo attraverso lo sporco delle fessure)
- Verificare la presenza di danneggiamenti meccanici (superfici, angoli, spigoli, zoccolo, ecc.) dei collegamenti nelle zone a contatto con il terreno e nella zoccolo, ecc.





Controllare il primo strato (sistema di rivestimento di ETICS)

Per la vita utile dell'ETICS e per l'aspetto visivo, è necessario avviare le misure il prima possibile quando viene rilevata la necessità di manutenzione.

Se viene identificata la necessità di manutenzione, deve essere fornita un'assistenza adeguata da parte di aziende specializzate ma anche produttori con conoscenze e competenze pertinenti



Controllare il primo strato (sistema di rivestimento di ETICS)

In tutti i casi in cui i lavori di ristrutturazione non comportano la rimozione dell'ETICS esistente, ma è necessario verificare che l'impianto stesso sia:

- costruito secondo le norme tecniche di installazione
- esente da gravi difetti che ne compromettano la corretta termoigrometria
- realizzato con componenti identificabili e specifici per l'applicazione nel manto.

Nei casi in cui manchi anche solo una delle condizioni sopra elencate, non è possibile garantire la durabilità degli interventi di restauro eseguiti.



Superfici verticali

I principi di base:

- Drenare l'acqua dalla facciata;
- Drenaggio ordinato dell'acqua mediante la delimitazione di facciate o tetti con sporgenze di gronda.
- Ridurre l'acqua stagnante sulla facciata.
- Evitare la pioggia diretta sulla facciata
- Proteggere tutte le parti orizzontali (frontali, cornicioni) con un'adeguata protezione dall'acqua,
- Corretta installazione dei carichi in facciata, prevedendo opportuni punti di ancoraggio.
- Protezione della parte inferiore dell'edificio e quindi dell'ETICS dagli urti con opportuni dettagli che aumentino la resistenza meccanica e la resistenza meccanica dell'ETICS





Manutenzione e ristrutturazione di ETICS - Pulizia



Maintenance work		Maintenance frequency (years)		
Typology	Description	Low	Medium	High
Cleaning	Cleaning the surface is carried out using techniques and detergents suitable for the type of plaster and finish being worked on. In the case of work on stains, graffiti or encrustations, it is necessary to degrease (using chemical or mechanical methods) before washing.	5-7 y	2-4 y	1-2 y
Painting Restoring the surface finish	Cleaning and eventual preparation of the substrate with consolidating agents, primers or coats of primer suited to the chemical composition of the paint to be used. Application of at least two coats of paint of the same type as the pre-existing paint.	2-3 y	1-2 y	1 y
Replacement of parts most susceptible to degradation	Replacement work of parts by covering with ready-to-use plaster, without cement, reinforcement and finishing layer.	10-15y	5-10 y	3-5y
Total renovation Complete system replacement	Demolition of the existing cladding and refurbishment after adequate preparation of the substrate	>30 y	25-30y	15-20y



Pulizia delle parti esposte

Lo sporco si accumula su superfici orizzontali come davanzali, parapetti e parti sporgenti di strutture. Queste parti dovrebbero quindi essere pulite più frequentemente. Con adeguate misure di cura, è possibile mantenere permanentemente l'aspetto e l'effetto protettivo dei rivestimenti e prolungarne la durata.

Intervalli di manutenzione

La sollecitazione dei vari componenti e la richiesta di protezione dell'edificio determinano gli intervalli di manutenzione. Per le superfici orizzontali non protette, di solito è sufficiente una procedura di manutenzione all'anno, ma si consigliano ulteriori controlli per colorazione bianca e chiara o prive di protezione strutturale o dove c'è forte esposizione alla polvere.



Pulizia di un sistema di isolamento termico

Il rivestimento della facciata di solito non ha bisogno di essere pulito in condizioni di esposizione e agenti atmosferici normali. Tuttavia, può essere necessario lavare via le particelle di sporco che si depositano di tanto in tanto in zone non raggiunte da forti piogge, ad esempio sotto grondaie o balconi. Lo stesso vale per i residui di spruzzi d'acqua nella zona del battiscopa. Il modo più semplice per pulire queste superfici è con acqua di rubinetto senza additivo detergente utilizzando un getto d'acqua a bassa pressione e una spazzola morbida; per superfici più grandi si consiglia un apparecchio di pulizia ad alta pressione con ugello a getto piatto e acqua con una temperatura massima di + 50 °C. Mantenere l'ugello a una distanza sufficiente dall'intonaco per evitare danni. La pressione dell'acqua e l'acqua pulita sono generalmente sufficienti. Se si devono utilizzare detersivi, evitare agenti troppo aggressivi (ad es. contenenti cloro o solventi forti).



Pulizia di un sistema di isolamento termico

Procedura: bagnare la facciata dal basso verso l'alto e lavare via lo sporco dall'alto verso il basso. Lasciare asciugare la facciata. In caso di residui parziali, come escrementi di uccelli, può essere necessario un pretrattamento prima di pulire l'area più ampia. Dopo un primo test di compatibilità con la superficie, le decolorazioni organiche possono essere eventualmente sbiancate con detergenti contenenti cloro. Quindi lavare con sufficiente acqua pulita. Si consiglia di eseguire sempre una prova di pulizia su una superficie poco appariscente della facciata. Non è necessario l'uso di detergenti speciali. La responsabilità per l'uso di detergenti ricade sull'utente o sul produttore del detergente.



Manutenzione e ristrutturazione di ETICS - Interventi superficiali



Maintenance work		Maintenance frequency (years)		
Typology	Description	Low	Medium	High
Cleaning	Cleaning the surface is carried out using techniques and detergents suitable for the type of plaster and finish being worked on. In the case of work on stains, graffiti or encrustations, it is necessary to degrease (using chemical or mechanical methods) before washing.	5-7 y	2-4 y	1-2 y
Painting Restoring the surface finish	Cleaning and eventual preparation of the substrate with consolidating agents, primers or coats of primer suited to the chemical composition of the paint to be used. Application of at least two coats of paint of the same type as the pre-existing paint.	2-3 y	1-2 y	1 y
Replacement of parts most susceptible to degradation	Replacement work of parts by covering with ready-to-use plaster, without cement, reinforcement and finishing layer.	10-15y	5-10 y	3-5y
Total renovation Complete system replacement	Demolition of the existing cladding and refurbishment after adequate preparation of the substrate	>30 y	25-30y	15-20y



Interventi superficiali al rivestimento per Sistemi ETICI

Se il danneggiamento di un sistema ETIC non interessa grandi superfici e sussistono i presupposti per un corretto fissaggio con adesivo ed eventuali fissaggi meccanici al supporto, si possono eseguire interventi di ripristino che interessano solo gli strati superficiali (intonaco di fondo e intonaco di finitura).

Esempio: Ripristino superficiale urgente con probabile nuovo intonaco di fondo armato con rete (e nuovo intonaco di finitura);

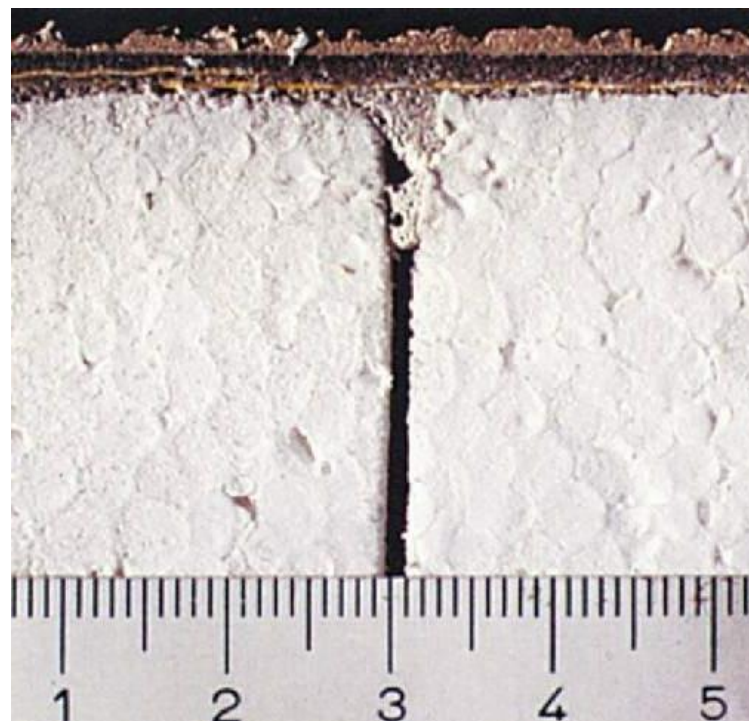




Manutenzione e
ristrutturazione di
ETICS
- sostituzione



Maintenance work		Maintenance frequency (years)		
Typology	Description	Low	Medium	High
Cleaning	Cleaning the surface is carried out using techniques and detergents suitable for the type of plaster and finish being worked on. In the case of work on stains, graffiti or encrustations, it is necessary to degrease (using chemical or mechanical methods) before washing.	5-7 y	2-4 y	1-2 y
Painting Restoring the surface finish	Cleaning and eventual preparation of the substrate with consolidating agents, primers or coats of primer suited to the chemical composition of the paint to be used. Application of at least two coats of paint of the same type as the pre-existing paint.	2-3 y	1-2 y	1 y
Replacement of parts most susceptible to degradation	Replacement work of parts by covering with ready-to-use plaster, without cement, reinforcement and finishing layer.	10-15y	5-10 y	3-5y
Total renovation Complete system replacement	Demolition of the existing cladding and refurbishment after adequate preparation of the substrate	>30 y	25-30y	15-20y



Manutenzione e
ristrutturazione di
ETICS

- sostituzione



Sostituzione completa dell'ETICS a causa dell'errata
installazione dei pannelli isolanti.



Raddoppio

A determinate condizioni, è possibile raddoppiare i sistemi ETIC esistenti.

Per una corretta funzionalità del sistema composito (sistema esistente e sovrapposizione del nuovo sistema ETIC) è necessaria un'attenta pianificazione di tutte le fasi di lavoro e dei dettagli dell'esecuzione.

La doppiatura è possibile solo dopo aver incollato e ancorato il sistema. In nessun caso è possibile l'incollaggio del solo sistema.

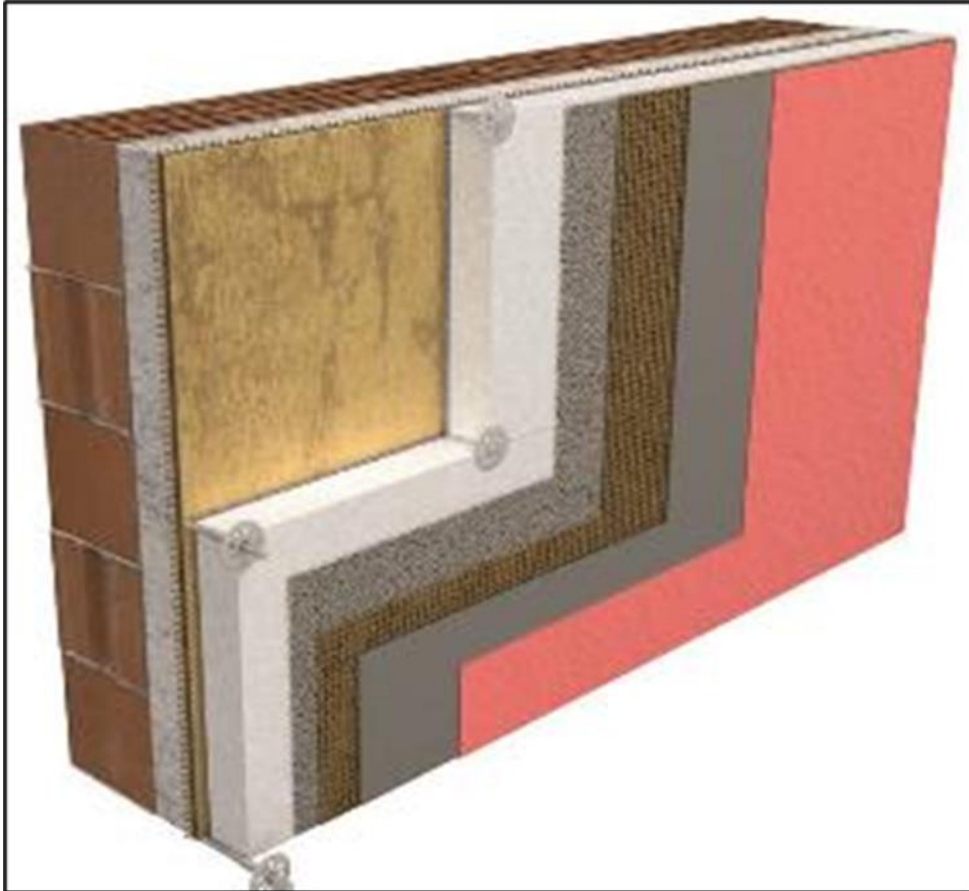
Sono disponibili le seguenti varianti di design:

Variante 1: Lo stato dell'ETICS esistente consente il raddoppio senza intervento sull'impianto esistente. La preparazione del supporto deve essere eseguita secondo le regole tecniche. L'ancoraggio deve essere effettuato attraverso entrambi gli strati.

Variante 2: lo strato di rendering superiore o inferiore del sistema ETICS viene rimosso. Dopo un'adeguata preparazione del supporto, il nuovo sistema viene fissato mediante incollaggio e ancoraggio. Tuttavia, ciò dipende dalla qualità e dallo stato dell'isolamento esistente e dal suo ancoraggio.



Calcoli



In relazione al calcolo del costo, è necessario includere non solo il costo del prodotto, ma anche il costo delle ore di lavoro degli operai.

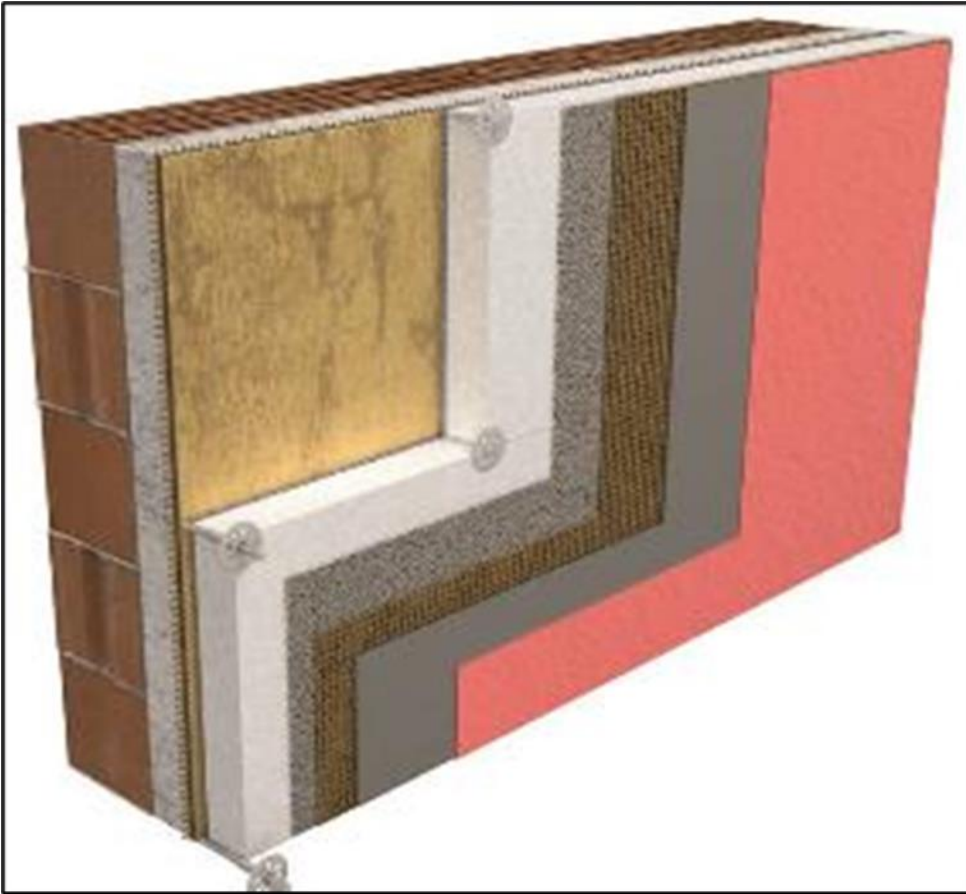
Per ETICS questi devono essere applicati in base al sistema e devono essere calcolati in anticipo, perché un numero inferiore di tasselli o l'uso di meno adesivo, ad esempio mediante incollaggio a punti, non è in primo luogo consentito e in secondo luogo causa danni all'ETICS.

Da considerare anche il tempo necessario per le rispettive fasi di lavorazione e da non sottovalutare la preparazione della superficie prima dell'applicazione dell'ETICS.

È importante calcolare l'area esatta della facciata che deve essere rinnovata!



Calcoli-Stima del tempo necessario per le fasi di lavoro per m²



- Preparare il muro (come richiesto): il tempo necessario non può essere stimato
- Incollaggio dei pannelli isolanti. 20-30 min a seconda del sistema ETICS
- Adesivo: 10 min
- Ancoraggio: 9-12 min a seconda del sistema ETICS
- Rinforzo (tessile): 15-20 min a seconda del sistema ETICS
- Rivestimento finale: 12 - 22 min a seconda del sistema ETICS



Esempio 1: Isolamento con pannelli EPS da 12 cm secondo le linee guida di lavorazione ETICS (vedi file Excel)

I costi specifici sono solo indicativi e possono variare notevolmente da un paese dell'UE all'altro!

		material cost per m ²		
		price list		
		per m ²	price of unit	Price/m ²
			[EUR]	[EUR/m ²]
Surface pretreatment				
	Prepare wall (as required)			
Gluing the insulation boards				
	Polystyrol-board 12 cm	1,00 m ²	15,00	15,00
	Dry cement based adhesive mortar for bonding. Suitable for both manual and machine application. Designed to interior and exterior usage	4,25 kg	2,00	8,50
Fixing system*				
	Mechanical fixing system with plate, polyethylene dowel and special galvanized steel screw (150mm)*	6,00 St	2,00	12,00
	(Rondell Polystyrol) *)	6,00 St	0,50	3,00
Reinforcement (fabric mesh) **				
	Mineral bonding and reinforcing mortar,	2,75 kg	5,00	13,75
	Fiberglass mesh, 110 cm large	1,00 m	4,00	4,00
Final coating				
	Organic finishing plaster, highly permeable to water vapor, (white) water vapor permeable, weather resistant	3,00 kg	5,00	15,00



Esempio 1:
Isolamento con pannelli isolanti in EPS
da 12 cm secondo i risultati delle linee
guida di lavorazione ETICS
(vedi file Excel)

		material cost per m ²						cost of work per m ²					total costs m ²							
		price list		discoun	price netto		time effort		salary	labour cost										
		per m ²	price of un	Price/m ²	price of u	Preis/m ²	manual	meccan.	min.	manual	meccanic.	manual	meccanic.							
	[EUR]	[EUR/m ²]	[%]	[EUR]	[EUR/m ²]	[Min./m ²]	[Min./m ²]	[EUR/]	[EUR/m ²]	[EUR/m ²]	[EUR/m ²]	[EUR/m ²]								
Surface pretreatment																				
	Prepare wall (as required)																			
Gluing the insulation boards														18	15	0,66	11,88	9,90		
	Polystyrol-board 12 cm	1,00 m ²	15,00	15,00	0	15,00	15,00													
	Dry cement based adhesive mortar for bonding. Suitable for both manual and machine application. Designed to interior and exterior usage	4,25 kg	2,00	8,50	0	2,00	8,50													
Fixing system*														9	9	0,66	5,94	5,94		
	Mechanical fixing system with plate, polyethylene dowel and special galvanized steel screw (150mm)*	6,00 St	2,00	12,00	0	2,00	12,00													
	(Rondell Polystyrol) *)	6,00 St	0,50	3,00	0	0,50	3,00													
Reinforcement (fabric mesh) **														15	8	0,66	9,90	5,28		
	Mineral bonding and reinforcing mortar,	2,75 kg	5,00	13,75	0	5,00	13,75													
	Fiberglass mesh, 110 cm large	1,00 m	4,00	4,00	0	4,00	4,00													
Final coating														12	10	0,66	7,92	6,60		
	Organic finishing plaster, highly permeable to water vapor, (white) water vapor permeable, weather resistant	3,00 kg	5,00	15,00	0	5,00	15,00													
labour cost per m²											54	42	35,64	27,72						
netto per m²															106,89	98,97				
brutto per m²															106,89	98,97				
*) Dowel quantities according to static proof						**) diagonal reinforcement for openings not necessary						Diagonal reinforcement (**)								
												costs for scaffolding (1.000 m ²)		2,06	1,53					
														108,95	100,50					



Esempio 1: Isolamento con pannelli WF da 12 cm secondo le direttive di lavorazione ETICS (vedi file Excel)

I costi specifici sono solo indicativi e possono variare notevolmente da un paese dell'UE all'altro!

		material cost pe	
		price lis	
		per m ²	price of un
			[EUR]
Surface pretreatment			
	Prepare wall (as required)		
Gluing the insulation boards			
	Woodfibre board board 12 cm	1,00 m ²	40,00
	adhesive mortar and reinforcement layer suitable for Wood fibre pannels	5,00 kg	2,00
Fixing system*			
	Mechanical fixing system with plate, polyethylene dowel and special galvanized steel screw (150mm)*	6,00 St	1,00
Reinforcement (fabric mesh) **			
	Mineral bonding applicated with a tooth spatul	3,50 kg	2,00
	Mineral bonding and reinforcing mortar,	3,50 kg	2,00
	Fiberglass mesh, 110 cm large	1,00 m	4,00
Final coating			
	Intermediate coating and finishing plaster, water vapor permeable, weather resistant	3,00 kg	3,00
paint coating			
	pianting colour (white) (2 times)	0,40	10,00

