



Co-funded by
the European Union



GRINSCO Costruzioni Corso



Co-funded by
the European Union

UNITÀ DI APPRENDIMENTO 1: MATERIALI E COSTRUZIONI





A prima vista

Obiettivo

Questa unità di apprendimento copre i risultati dell'apprendimento relativi alla conoscenza di base dei materiali verdi e delle loro proprietà tecniche. Durante questa unità di apprendimento imparerai a classificare diversi materiali isolanti e a comprendere la necessità di utilizzare materiali ecologici. Oltre a tutto questo, sarai in grado di valutare autonomamente il prodotto, conoscerai le più importanti etichette ecologiche e avrai conoscenze di base sulle proprietà fisiche dei componenti edilizi.

Risultati di apprendimento attesi

| CONOSCENZA | COMPETENZE | COMPETENZE |
|---|---|--|
| Sa / Consapevole di: | Essere in grado di: | Essere in grado di: |
| <ul style="list-style-type: none"> rilevanza ecologica e proprietà tecniche di materiali e sistemi come classificare gli isolanti la necessità di utilizzare materiali ecologici concetti di base della fisica delle costruzioni etichette ecologiche più importanti | <ul style="list-style-type: none"> per eseguire una valutazione del prodotto eseguire correttamente i lavori utilizzando materiali isolanti ecologici identificare il materiale isolante adeguato per il lavoro dato | <ul style="list-style-type: none"> tenere conto delle azioni proprie e altrui per garantire che l'applicazione sia correttamente integrata in un ambiente complesso e soddisfi le esigenze dell'utente/cliente in termini di selezione di materiali isolanti ecologici adeguati |

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.



A prima vista

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 2: Applicazione di materiali isolanti verdi in diverse strutture costruttive

Unità di apprendimento 3: Manutenzione di materiali isolanti verdi

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

Visitateci www.grinsco.eu

[Linkedin](#)



Parametri per la definizione delle proprietà dei materiali



Termicoconducibilità

λ

[Con/mK]



**specifica Calore
capacità**

C_p

[J/KgK]



Densità

ρ

[Kg/m³]



**Acquavaporefattore di
resistenza**

μ

[-]



Compressivo forza

R_c

[N/mm²]



ContributoAfuoco/reazioneAfuoco

Euroclasse sistema EN13501-1

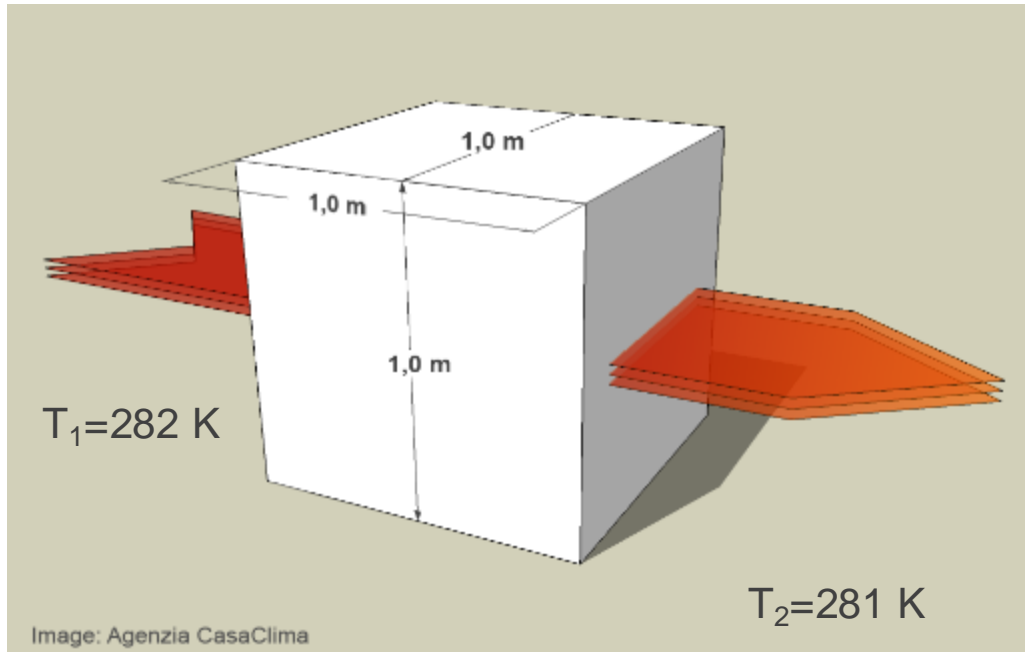


Concetti e terminologia

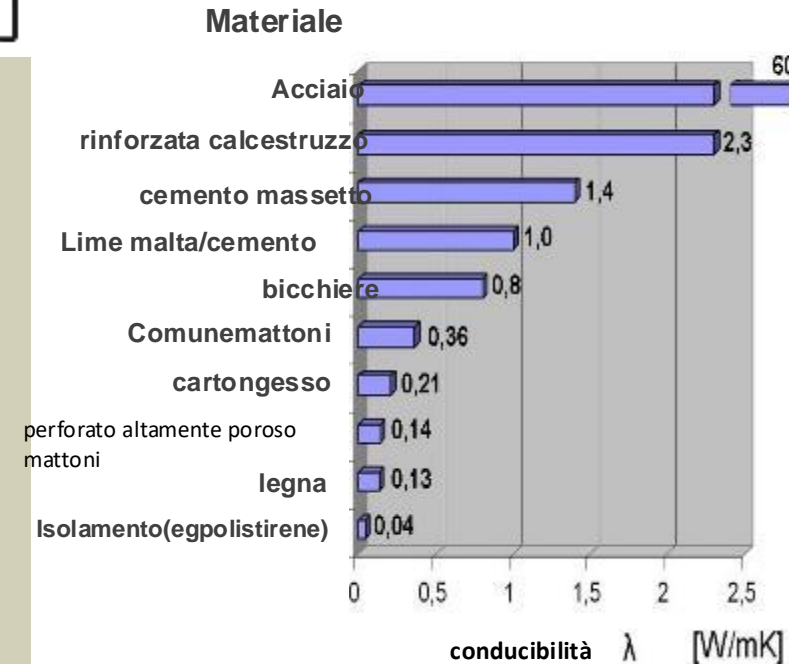
Termicoconducibilità

 λ

$$\left[\frac{W}{mK} \right]$$



Confronto della conduttività termica per
materiali da costruzione comuni

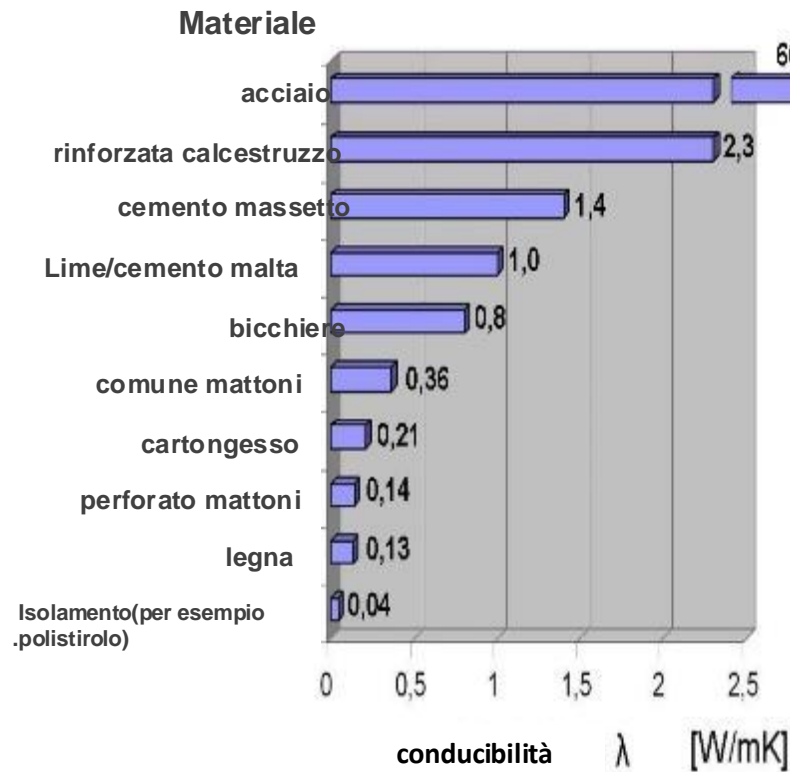


La Conducibilità Termica indica la quantità di calore che passa nell'unità di tempo attraverso 1 m^2 di materiale con spessore di 1 m in presenza di una differenza di temperatura sui lati opposti di 1°C (o Kelvin). Misura la capacità di un materiale di trasmettere calore e dipende dalla sua natura.

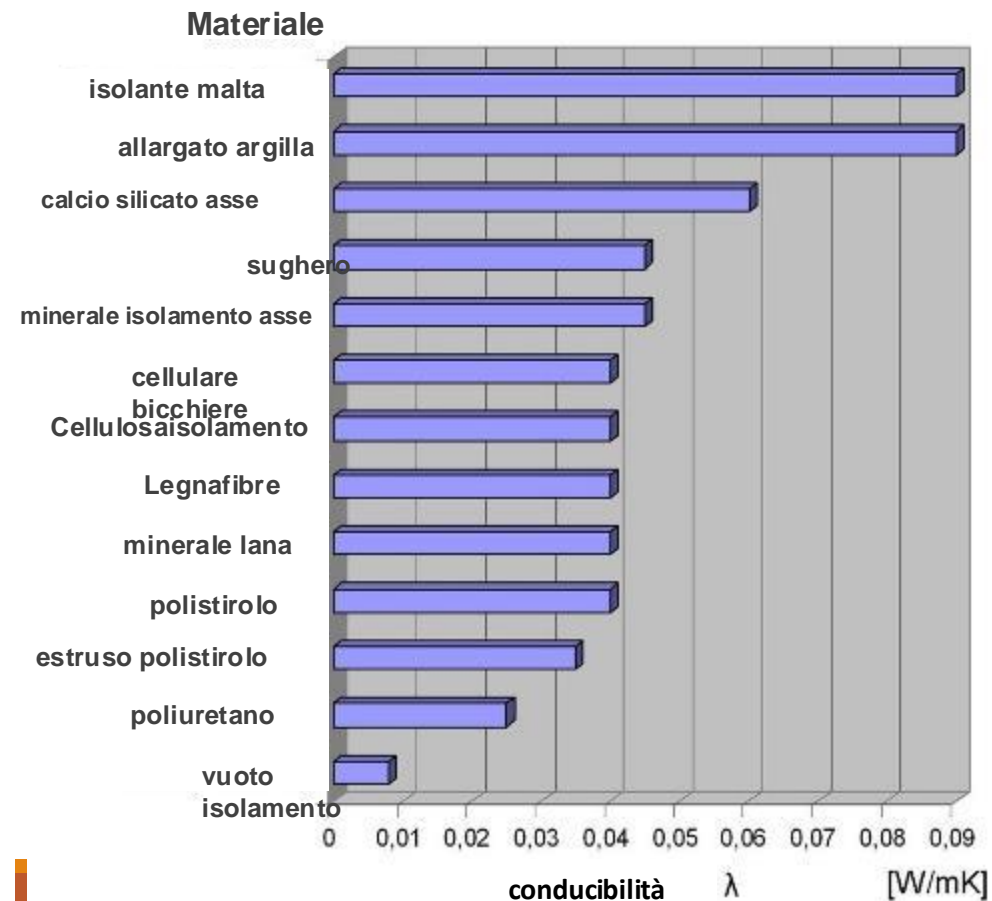


Conducibilità termica di materiali

Confronto della conduttività termica per alcuni materiali da costruzione comuni



Confronto di conducibilità termica per materiali isolanti





Concetti e terminologia



**Specifica Calore
capacità**

$$C_P \left[\frac{J}{KgK} \right] \left[\frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} \right]$$

La capacità termica specifica di un materiale è definita come la quantità di calore necessaria per innalzare la temperatura di un'unità di massa di 1K (1°C)

*L'unità SI della capacità termica è Joule per chilogrammo e Kelvin
unità spesso usata anche: kilocalorie per chilogrammo e grado Celsius*

Una caloria è la quantità di energia necessaria per aumentare di un grado Celsius la temperatura di un grammo di acqua

Calore capacità (imparentato ad una certa massa) È il rapporto fra energia fornita e l'aumento della temperatura

$$C = m \cdot C_P \quad [\cancel{Kg}] \left[\frac{J}{\cancel{Kg}K} \right] \rightarrow \left[\frac{J}{K} \right]$$



Concetti e terminologia



Densità

$$\rho \quad \left[\frac{\text{Kg}}{\text{M}^3} \right]$$

La densità è la quantità di massa per unità di volume: il rapporto tra la massa di un materiale e il suo volume



Fattore di resistenza al vapore μ

$$[-]$$

Il valore μ , rappresenta il rapporto tra i coefficienti di diffusione del vapore acqueo nell'aria e nel materiale da costruzione e viene interpretato come segue: è il fattore per cui è ostacolata la diffusione del vapore nel materiale, rispetto alla diffusione nell'aria .

μ è senza dimensione Valori elevati corrispondono ad un'elevata resistenza alla migrazione dell'acquavapore



Concetti e terminologia



Compressione

$$R_C \left[\frac{N}{M^2} \right] \left[\frac{Kg_F}{cm^2} \right]$$

Pressione applicata per la quale si ha una riduzione del 10% dello spessore del materiale

Il Siunità è N/mq

Unità anche spesso usata: kg/cm²



Reazione al fuoco

(Euroclasse sistema)

DM 10/03/2005 norma (EN 13501)

Fuoco reazione classificazione: A1 | A2 | B | C | D | E | F

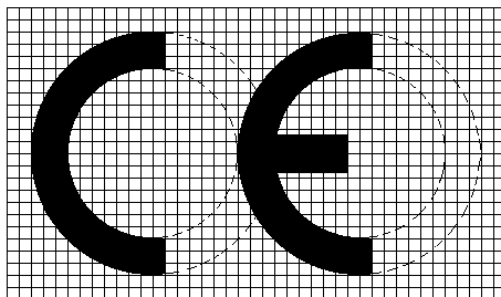
Fumoproduzione s1 | s2 | S3

Fiammeggiante goccioline e/o particelle produzione d0 | d1 | d2



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.



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.











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






Classificazione materiale isolamento

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Rigido pannelli | Flessibile | Riempimento sciolto | Sprayschiume |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---------|
|  |  |  |  |  | Origine |
| Animale | Minerale | Naturale | Fossile(sinteti co) | Riciclato | |

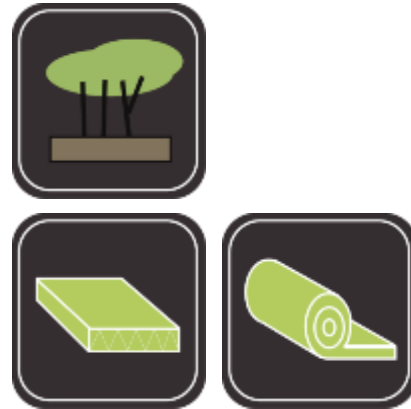
| | |
|---|-------------|
|  | Igroscopico |
|---|-------------|









| | |
|---|--------------------|
|  | Reazione Afuoco |
|---|--------------------|

| | |
|---|-----------------------------|
|  | Estate Calore protezione |
|---|-----------------------------|



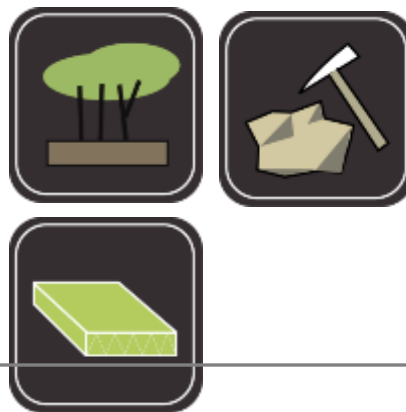
Fibra di legno











| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,038 0,08 | 1600 2100 | 30 300 | 2 10 | 0,04 - 0,2 0,4-2 | E | ... | 😊😊😊 |



Legno mineralizzato











|  λ [Con/mK] |  C_p [J/KgK] |  ρ [Kg/m ³] |  μ [-] |  R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] |  Reazione Afuoco |  hygrosc. |  estate Calore protezione |
|--|---|--|---|---|---|---|---|
| 0,075 0,12 | 1600 2100 | 250 600 | 5 10 | 0,15 - 0,3 1,5–3,0 | B | • | 😊😊😊 |



Fibra di canapa











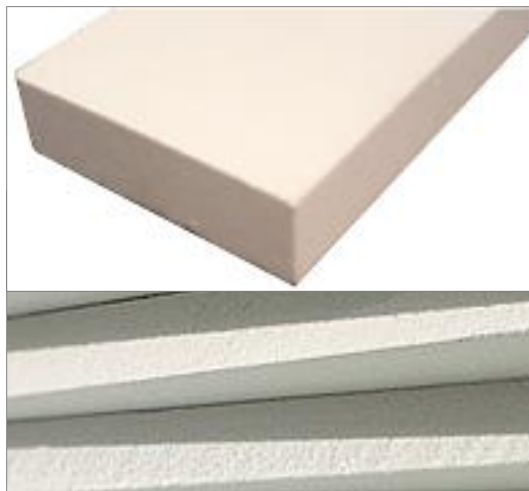
|  λ [Con/mK] |  C_p [J/KgK] |  ρ [Kg/m ³] |  μ [-] |  R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] |  Reazione Afuoco |  hygros. |  estate Calore protezione |
|--|---|---|---|---|---|--|---|
| 0,04 0,05 | 1500 2200 | 20 190 | 1 2 | nd | E | •• | 😊😊😊 |



Fibra di lino











| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,037 0,05 | 1300 1640 | 20 160 | 1 2 | nd | B-C | •• | 😊😊😊 |



Silicato di calcio



| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,06 0,095 | 1000 | 115 300 | 30 20 | 0,5–1,5 5- 15 | A1 - A2 | ... | 😊😊 |



Perlite



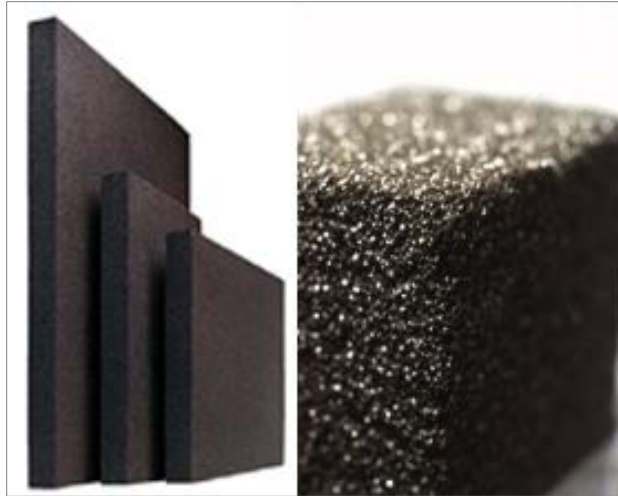
| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,045 0,07 | 840 1200 | 30 490 | 1 8 | 0,15 - 0,30 1,5-3,0 | A1 | • | 😊😊 |



Argilla espansa











| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,085 0,13 | 920 1100 | 200 500 | 2 8 | 0,10 - 0,3 1-3 | A1 | • | 😊😊 |



Cellularebicchiere



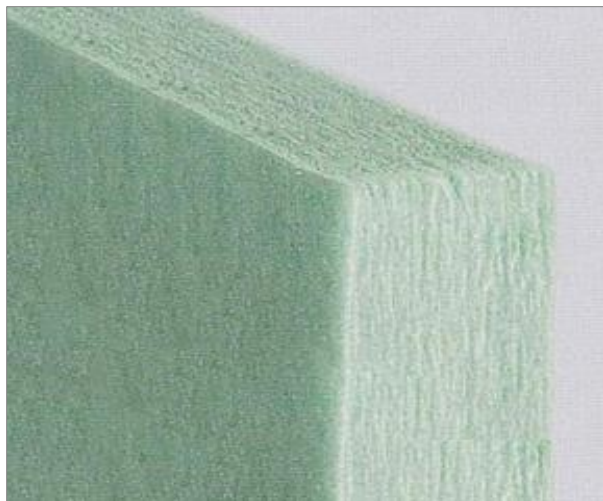
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,04 0,065 | 800 1000 | 100 200 | ∞ | 0,2 - 1,7 2- 17 | A1 | — | 😊😊 |



Vetro cellulare











| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,065 0,093 | 800 1000 | 140 530 | 1 8 | 0,12 - 0,5 1,2 - 5 | A1 | • | 😊😊 |



Poliestere fibra



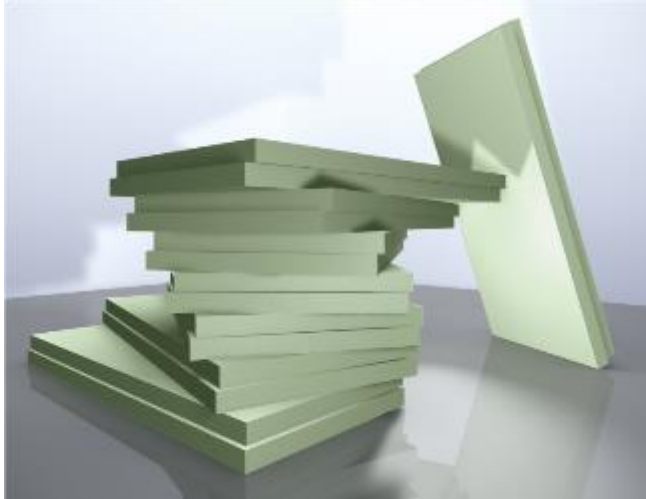
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygrosc. | estate Calore protezione |
| 0,035 0,045 | 1200 1250 | 15 50 | 1 3 | nd | B | • | ☺ |



EPS - Polistirolo espanso



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,032 0,056 | 1250 1500 | 10 50 | 20 100 | 0,06 - 0,2 0,6-2 | E | • | ☺ |



XPS - Polistirolo estruso











| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,03 0,04 | 1300 1700 | 25 65 | 70 200 | 0,15 - 0,7 1,5-7 | E | — | 😊😊 |



Poliuretano



| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,024 0,035 | 1400 1500 | 25 100 | 30 200 | 0,1 - 0,5 1-5 | B | • | 😊😊 |



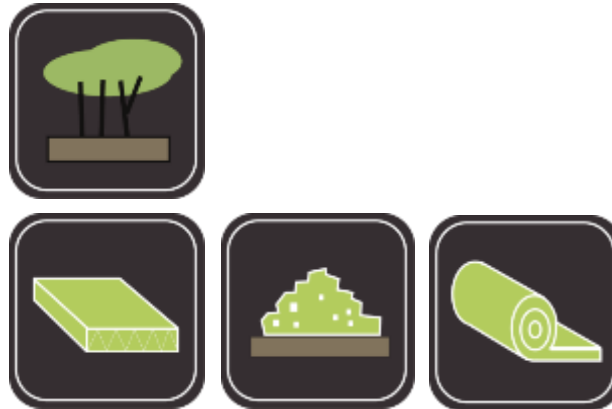
Cellulosa











| | | | | | | | |
|---|---------------------|--|--------------------------------|---|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,039 0,045 | 1600 2150 | 30 80 | 1 2 | nd | E | ... | 😊😊 |



sughero



| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,036 0,06 | 1560 1800 | 100 220 | 2 10 | 0,1 - 0,25 1-2,5 | B2 | • | 😊😊😊 |



Pecora lana











| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,04 0,045 | 1200 1500 | 12 30 | 1 5 | nd | E | •• | 😊 |



Roccia (calcolo) lana (minerale fibra)











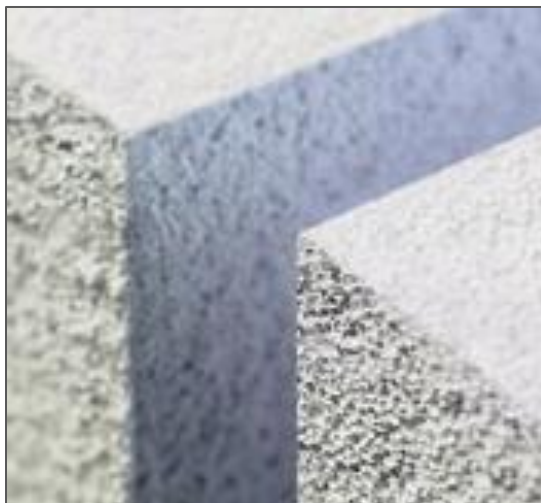
|  λ [Con/mK] |  C [J/KgK] |  ρ [Kg/m ³] |  μ [-] |  R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] |  Reazione Afuoco |  hygrosc. |  estate Calore protezione |
|--|---|--|---|---|---|---|---|
| 0,033 0,054 | 800 1030 | 20 200 | 1 2 | 0,015 - 0,08 0,15-0,8 | A1 | • | ☺☺ |



Scorie lana(minerale lana)



|  λ [Con/mK] |  C_p [J/KgK] |  ρ [Kg/m ³] |  μ [-] |  R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] |  Reazione Afuoco |  hygros. |  estate Calore protezione |
|--|---|--|---|---|---|--|---|
| 0,032 0,053 | 840 1030 | 10 70 | 1 2 | nd | A1-A2 | • | ☺ |



Minerale IsolamentoAsse

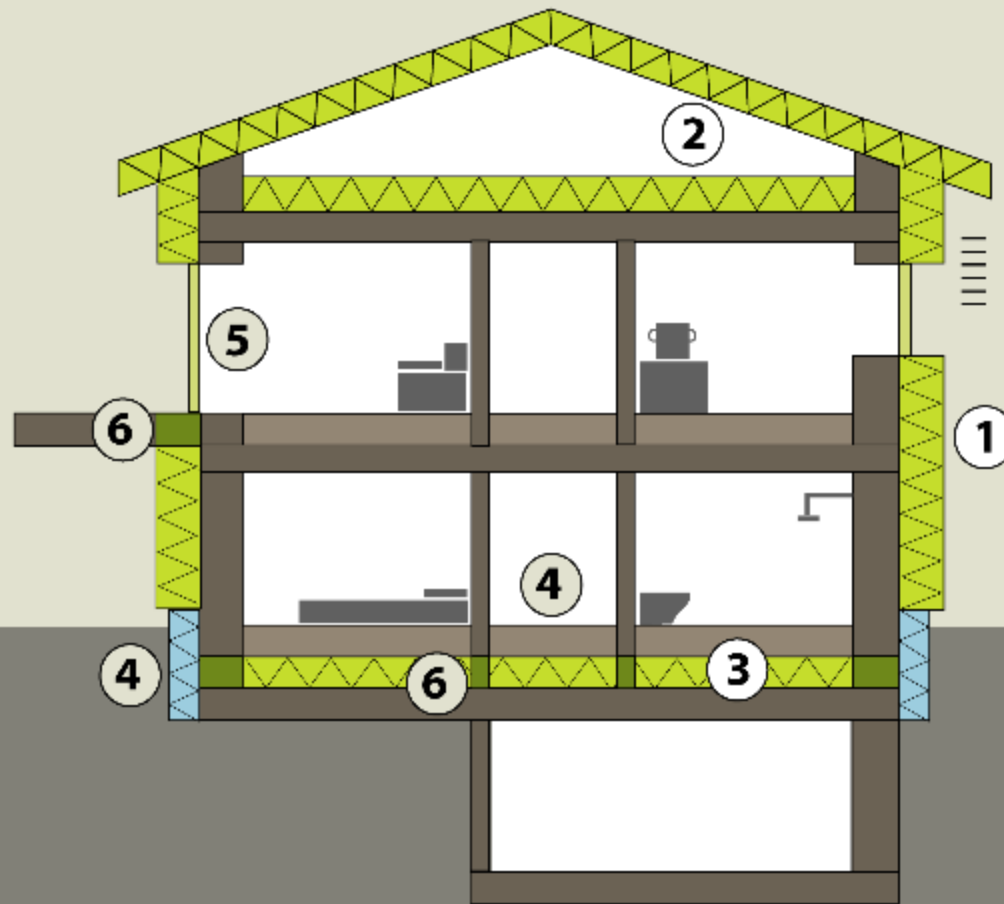


| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--|--------------------|---------|--------------------------------|
| | | | | | | | |
| λ [Con/mK] | C_p [J/KgK] | ρ [Kg/m ³] | μ [-] | R_c [N/mm ²] [Kg/cm ²] | Reazione Afuoco | hygros. | estate Calore protezione |
| 0,04 0,06 | 1000 | 100 300 | 2 6 | 0,35 3,5 | A2 | --- | 😊😊😊 |

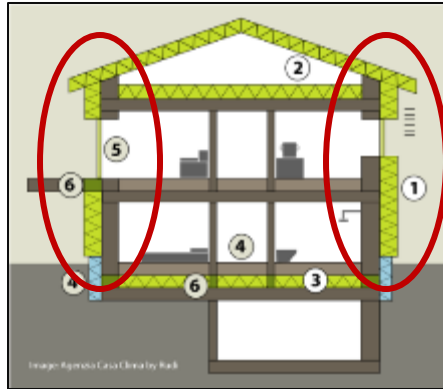


Isolamento: definizione dell'involucro
edilizio

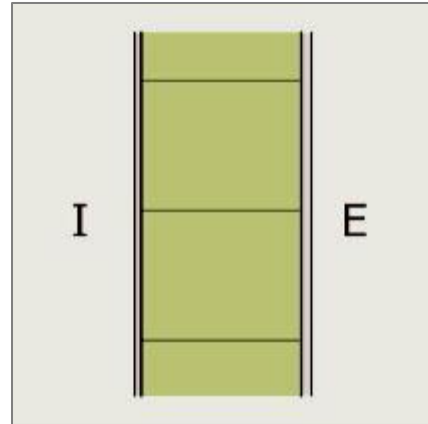
...**Come** Aisolare?
...**Dove** Aisolare?



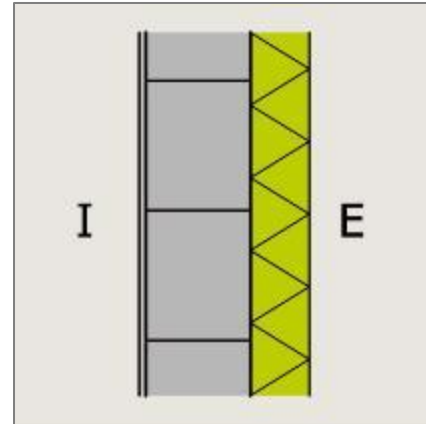
- ① Parete esterna
- ② Tetto e/o ultimo soffitto
- ③ piano terra, da piano a garage o cantina (non riscaldato)
- ④ Isolamento contro terra
- ⑤ Finestre altamente isolate
- ⑥ Isolamento contro terreno



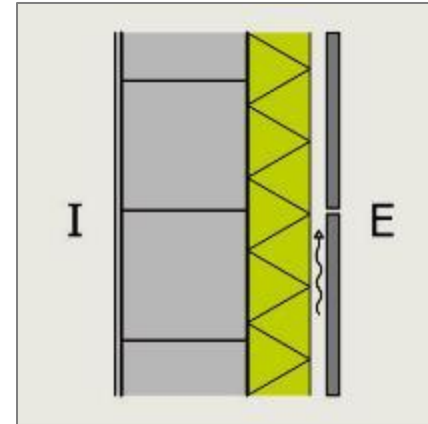
Esterno muri



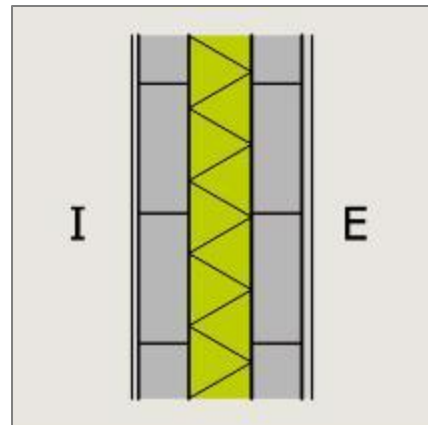
Monolitico parete



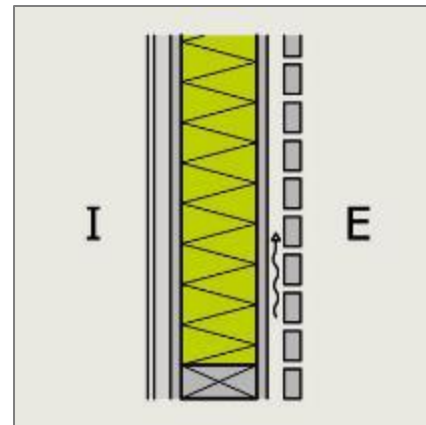
ETICS



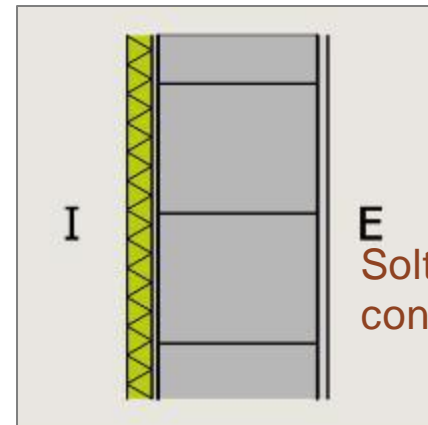
parete ventilata



Doppia muratura

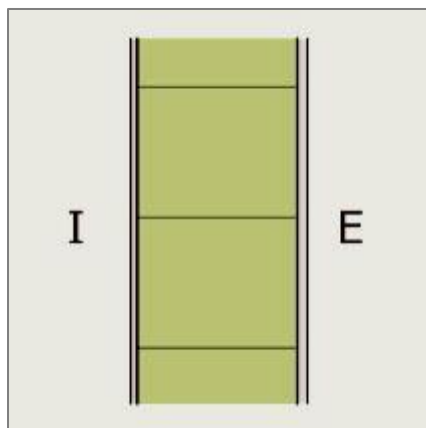


Telaio in legno



Isolamento interno

Soltanto sotto certe
condizioni



Parete monolitica



Pareti in calcestruzzo aerato autoclavato o in mattoni con mattoni forati ad alta porosità (ev. riempito con isolante) posato con colla

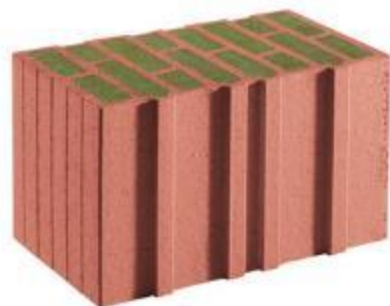
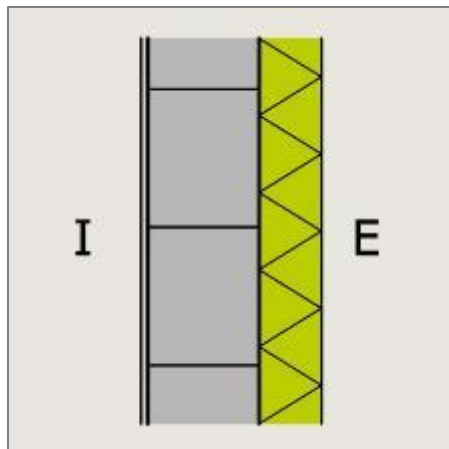


Image: Wienerberger

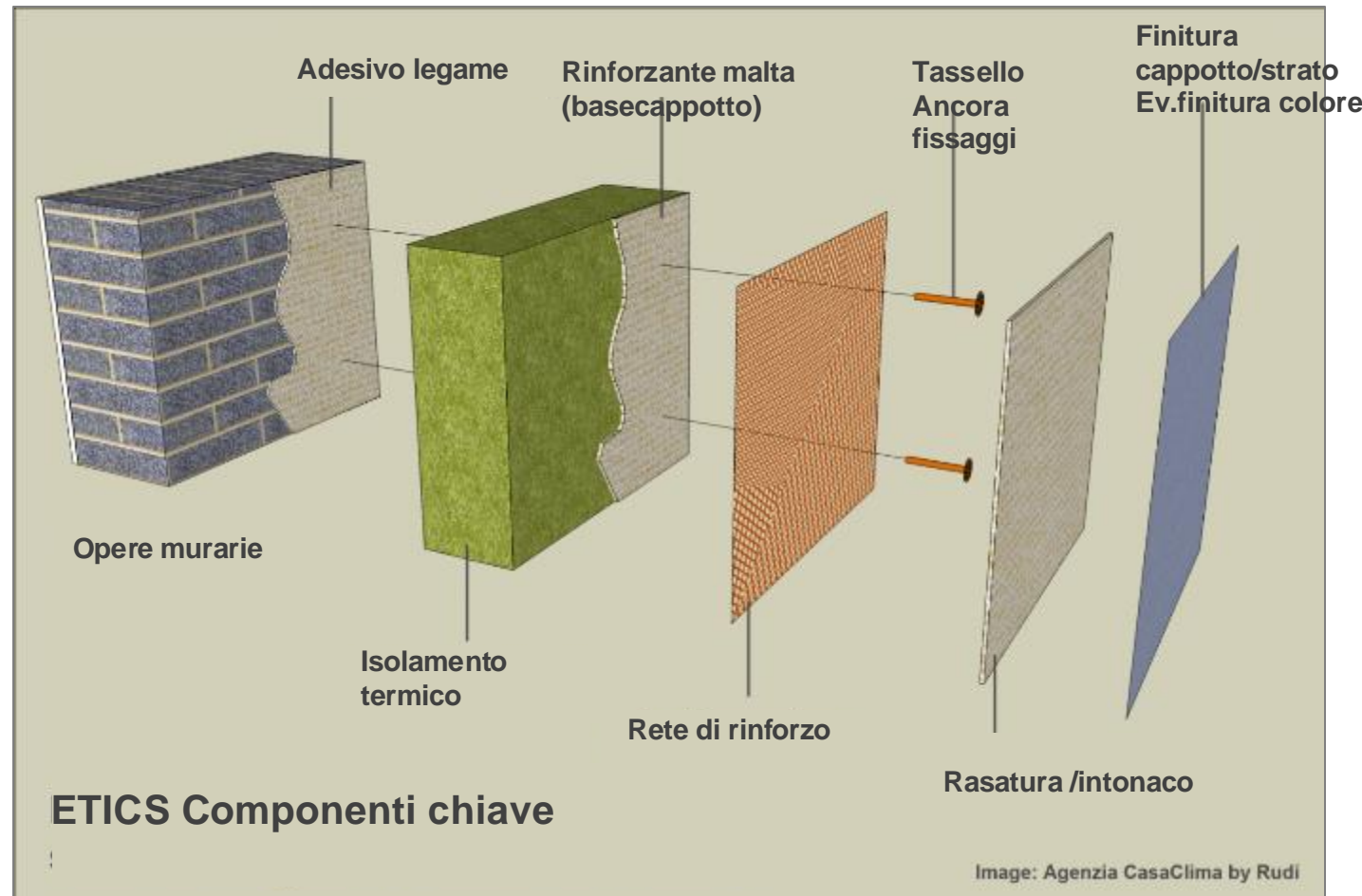


Image: Porotherm Plan Plus di Wienerberger



ETICC

Sistema a cappotto
esterno

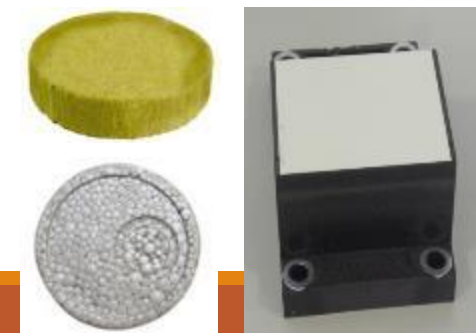
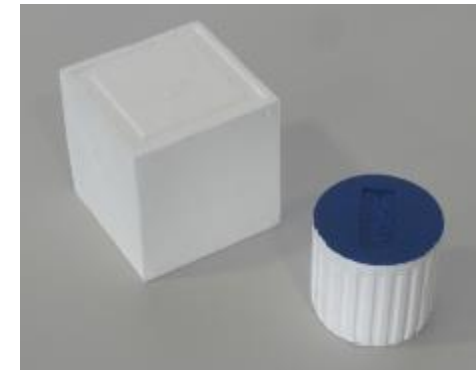
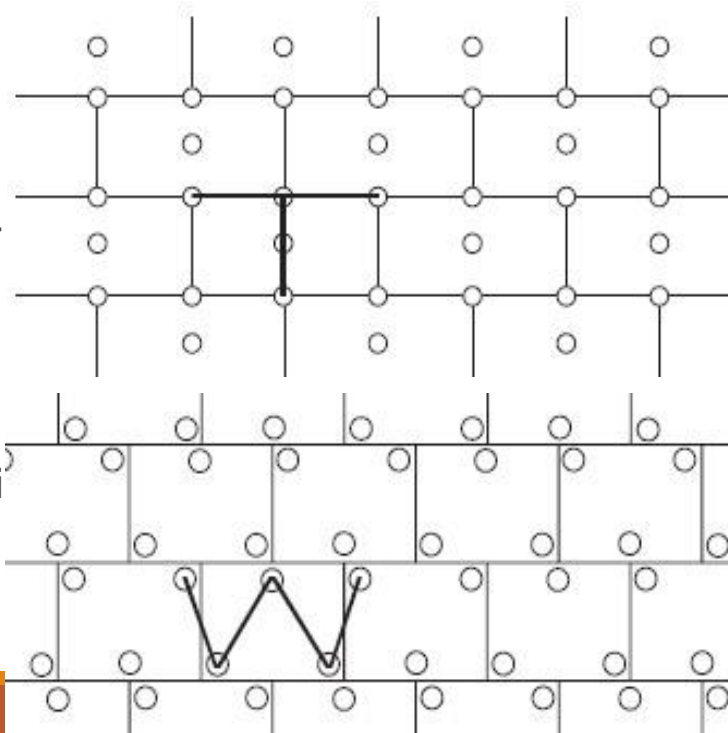


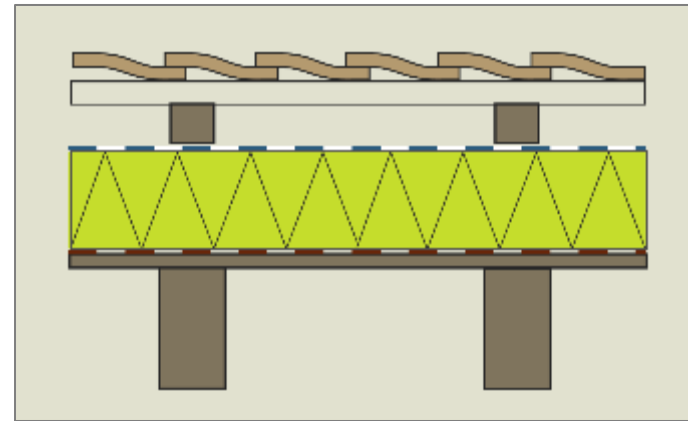
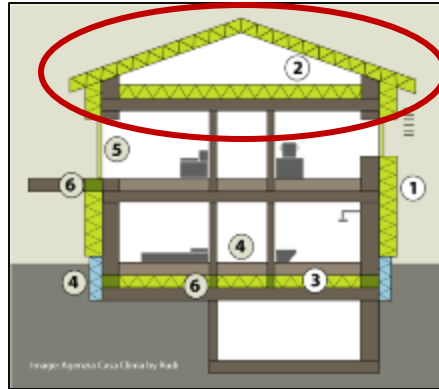
Al fine di garantire la sicurezza e a lungo termine la prestazione, ETICS devono essere testati e approvati come kit secondo le normative europee e nazionali.



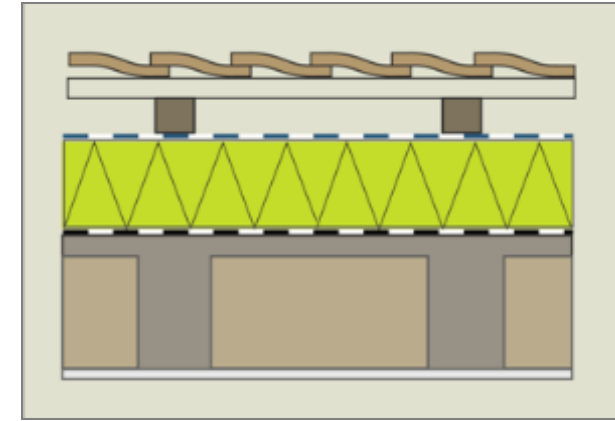
ETICS può essere fatto di diverso materiale di isolamento come EPS, lana minerale,, fibra di legno, sughero, etc.

Linee guida per il Benestare Tecnico Europeo (ETAG) sono stati stabiliti da EOTA ai sensi della direttiva sui prodotti da costruzione - 89/106/CEE - (sviluppo professionale continuo) 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.

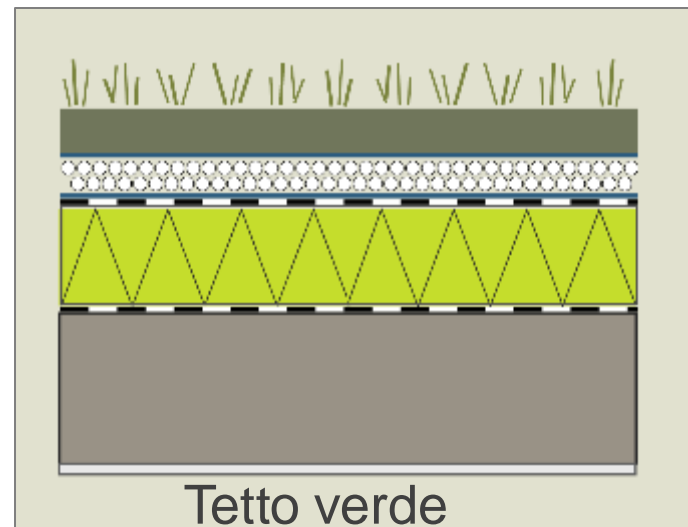




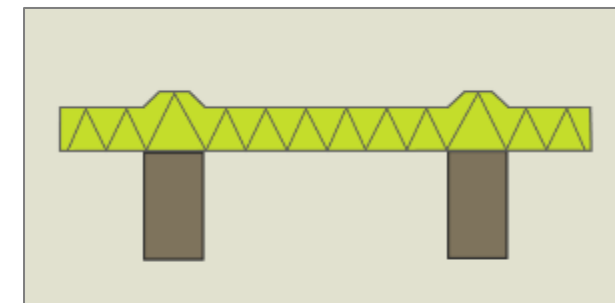
Tetto in legno ventilato



Tetto il latero cemento



Tetto verde



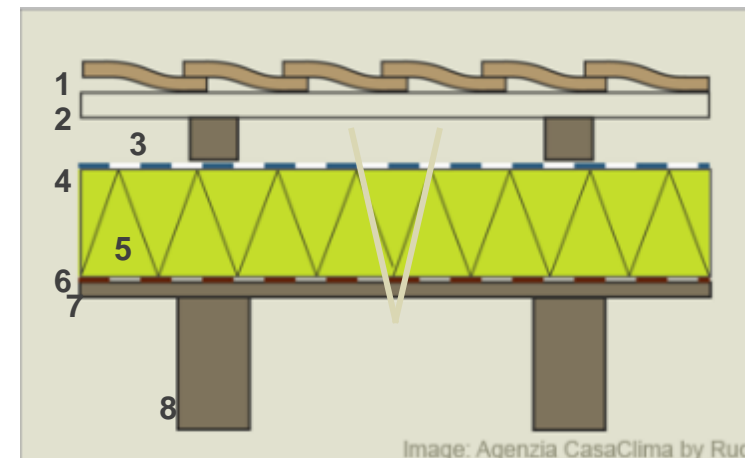
Tetto metallico

per magazzini e strutture
industriali: eventualmente
rischio di surriscaldamento



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)



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 decrescenteSD-valore verso l'esterno.

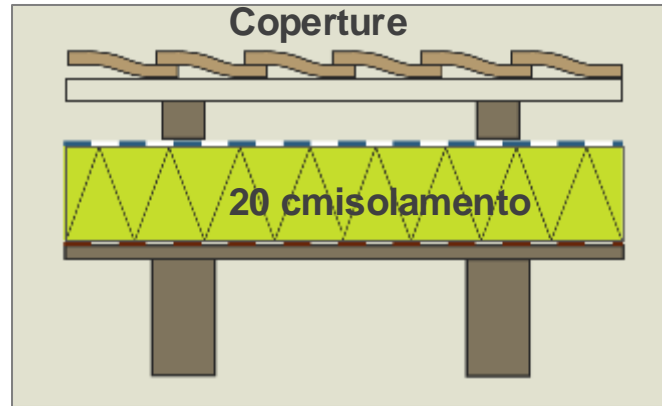


La tenuta all'aria

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: previene il surriscaldamento durante l'estate



Tetto in legno



EPS

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

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

Trasmissione
fase spostare
 $\sim 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\sim 5^{\text{H}}$

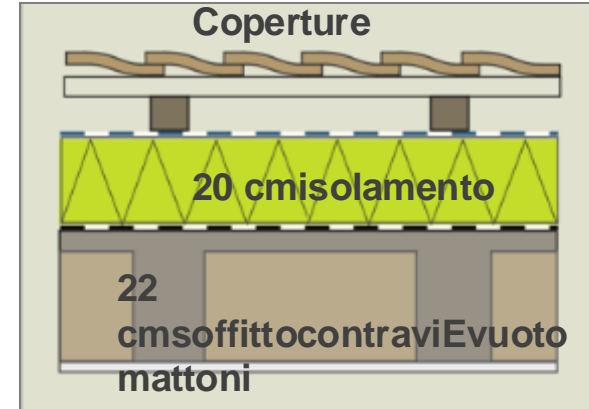


FIBRA DI LEGNO

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

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

$\sim 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\sim 12^{\text{H}}$



Tetto in laterocemento



EPS

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

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

$\sim 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\sim 11^{\text{H}}$



FIBRA DI LEGNO

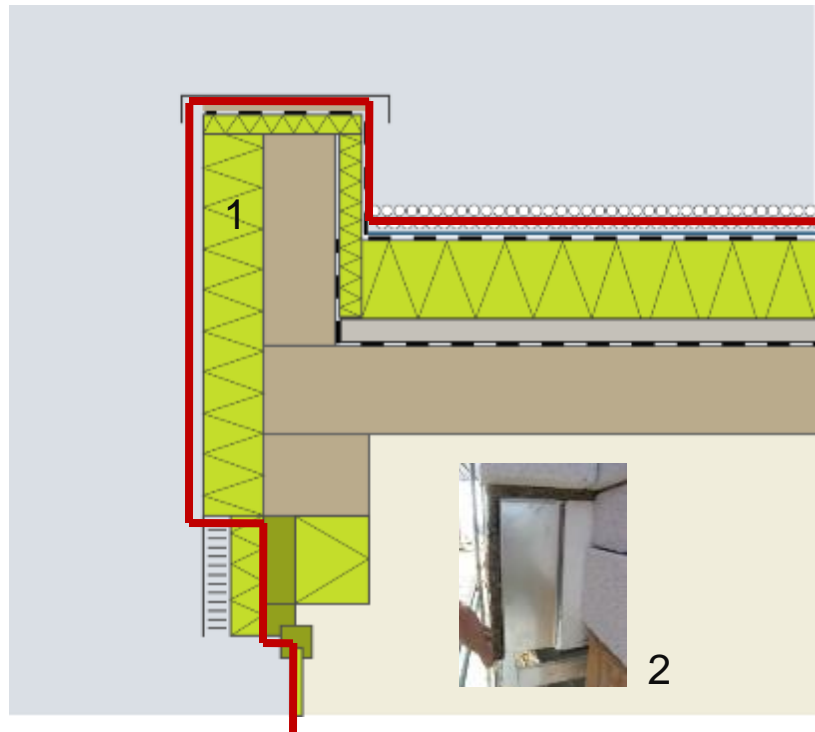
$$\rho = 140 \text{ Kg/m}^3$$

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

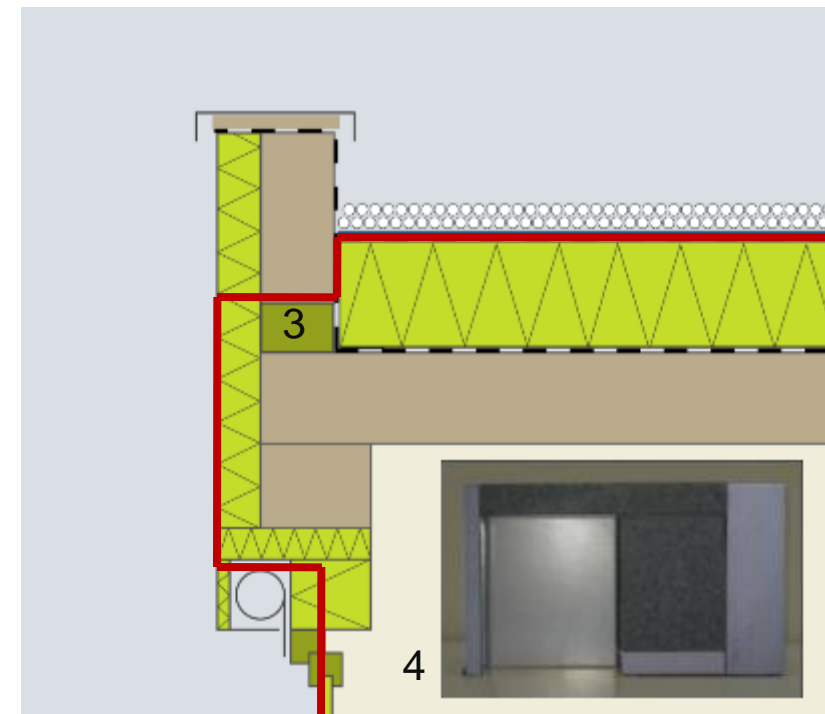
$\sim 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\sim 18^{\text{H}}$



Dettagli: parapetto E ombreggiatura sistemi

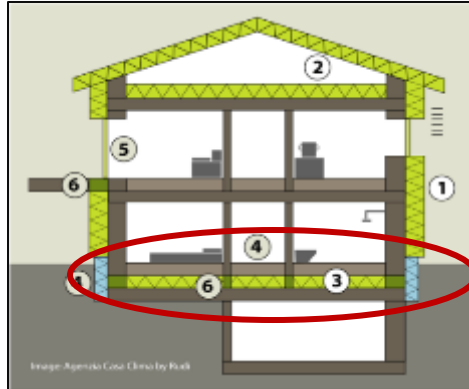


- 1 Termicoisolamentodelparapetto
- 2 All'apertosfumature



- 3 Taglio termicoAl fondo delattico
- 4 Rullootturatore 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.



Taglio termico con
vetro cellulare

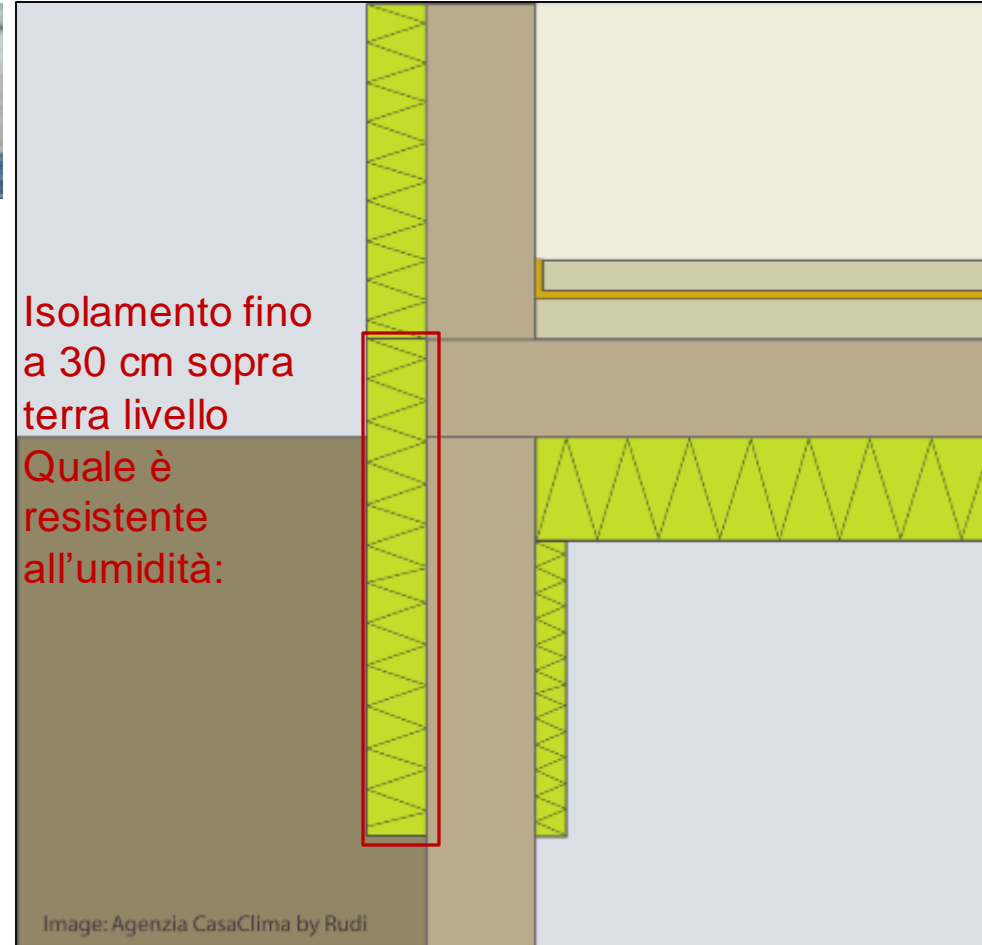
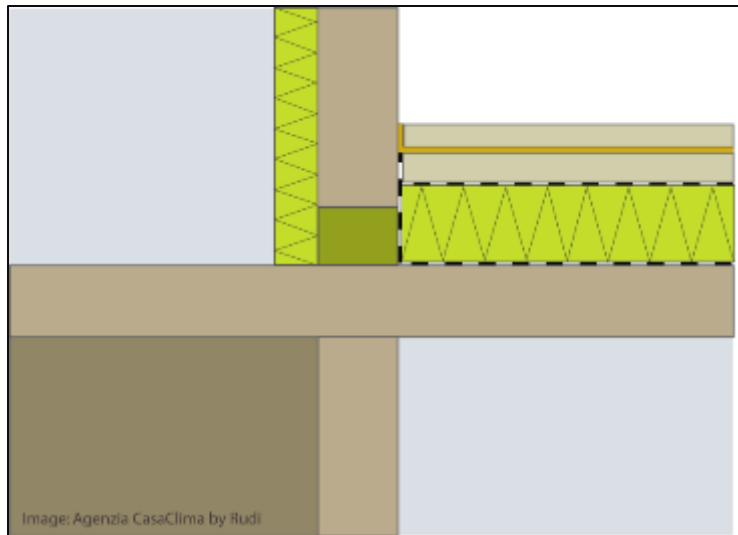


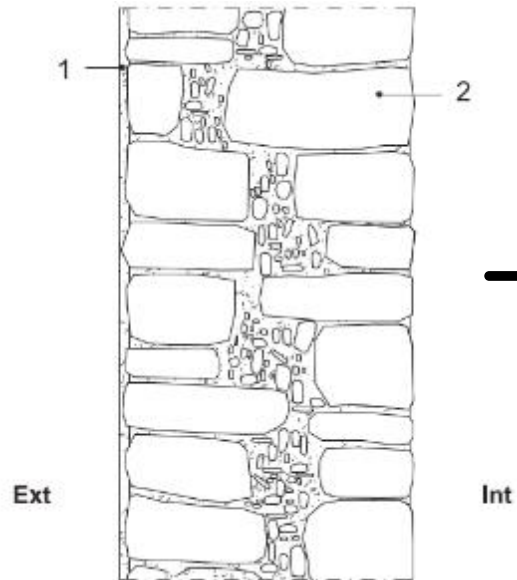
Image: Agenzia CasaClima by Rudi



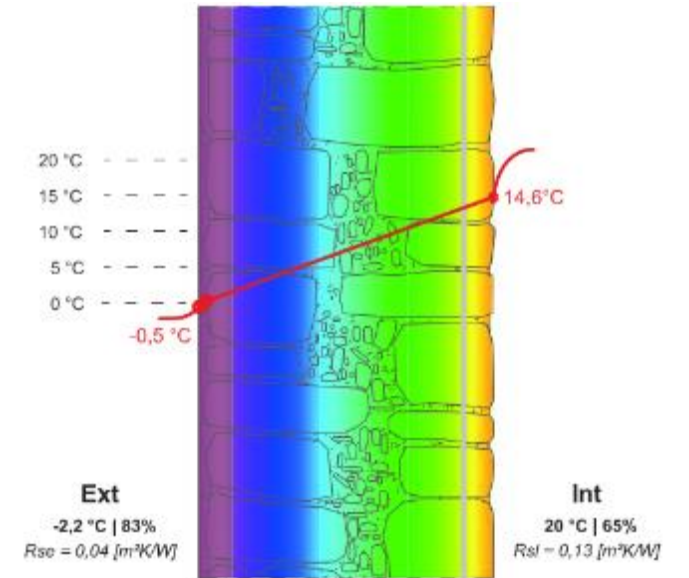
Isolamento interno: soluzione importante, ma rischiosa...

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

Muratura in
pietra e malta
non isolata



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

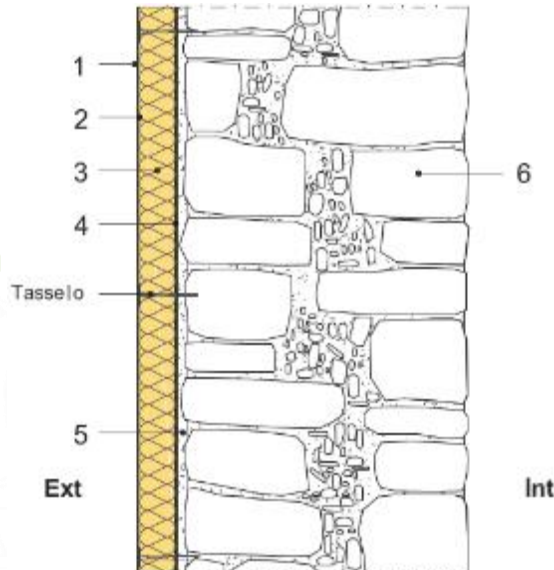




Isolamento interno: soluzione importante, ma rischiosa...

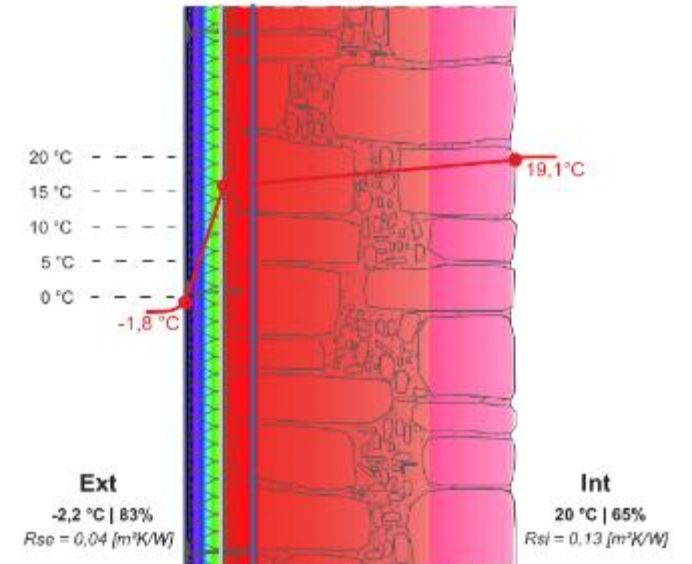
Esterno clima: -2,2°C UR 83% Interno clima: 20°C U.R. 65%

Muratura in
pietra e malta
con cappotto
(ETICS)



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

NO condensazione
e

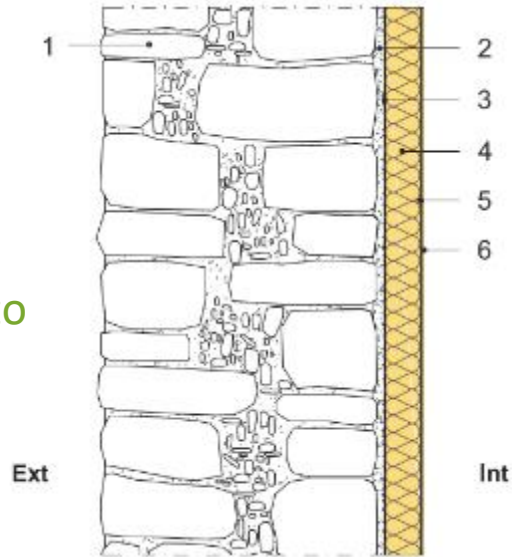




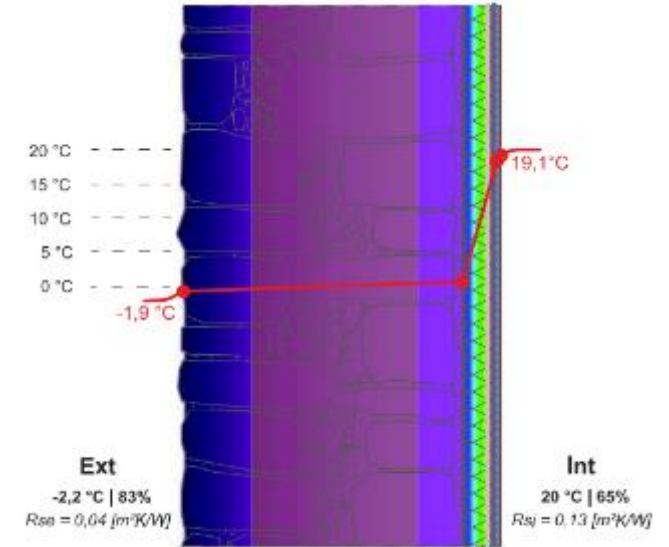
Isolamento interno: soluzione importante, ma rischiosa...

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

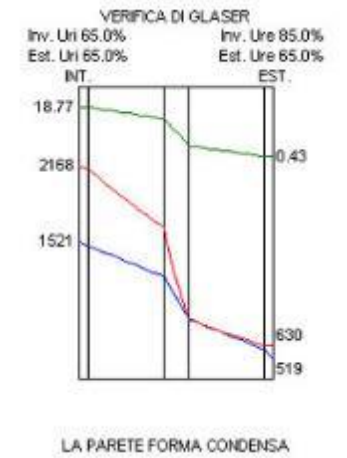
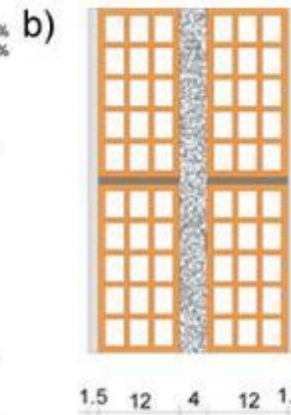
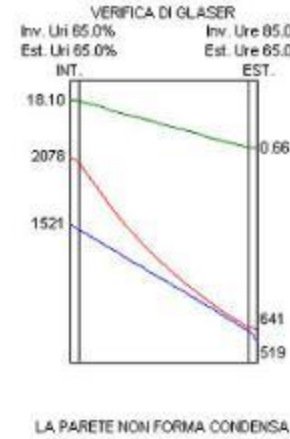




Isolamento interno: applicabile solo se la procedura di verifica è stata eseguita dal progettista!

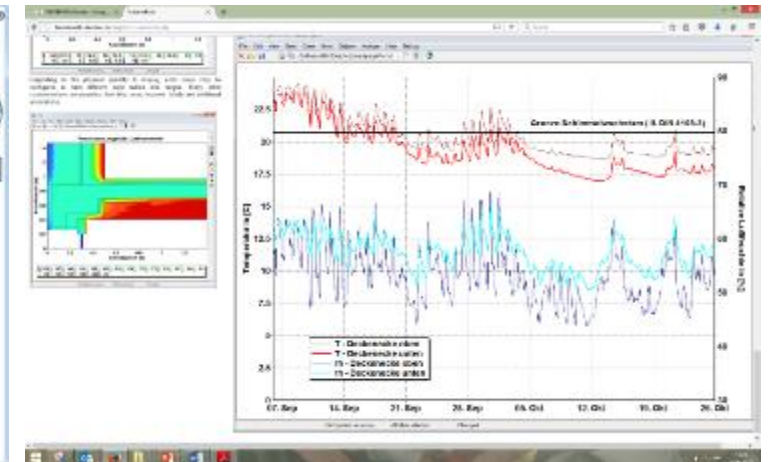
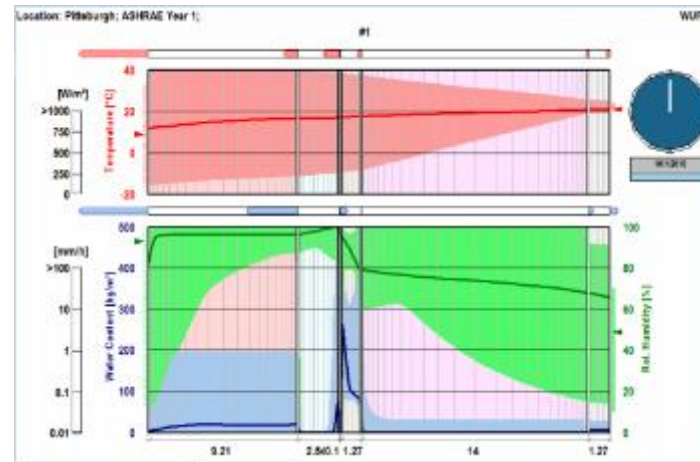
ISO 13788 →

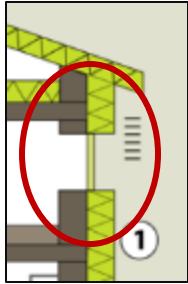
semplificato calcolo (Glaser metodo)



o

UNI EN 15026 → dinamico calcolo

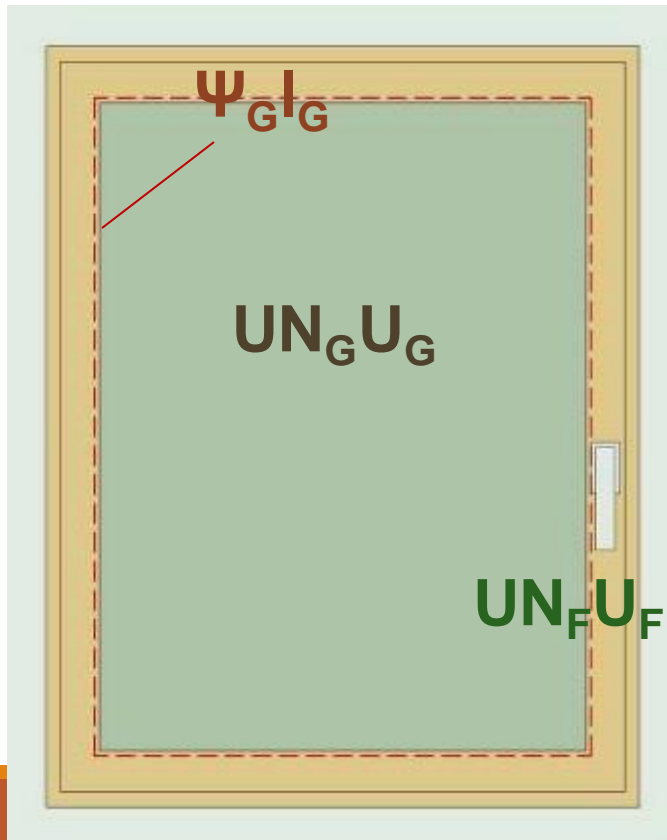




La finestra

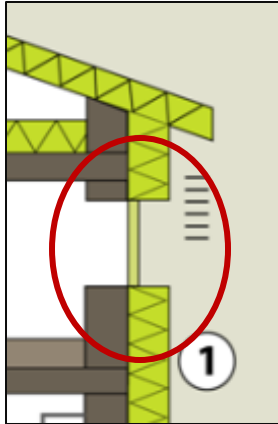
$$U_w = \frac{UN_G U_G + UN_F U_F + \Psi_G I_G}{(UN_G + UN_F)}$$

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.



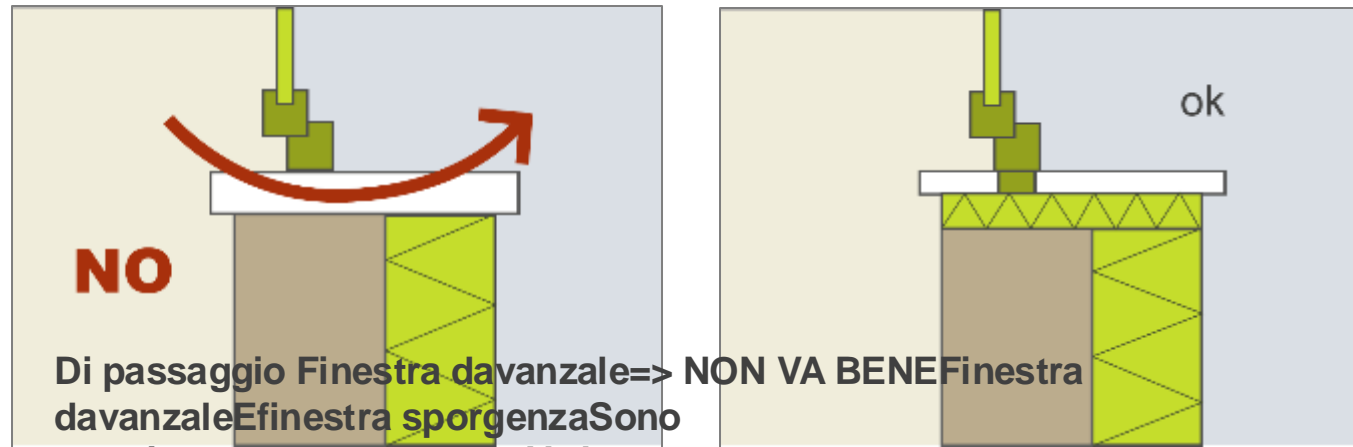
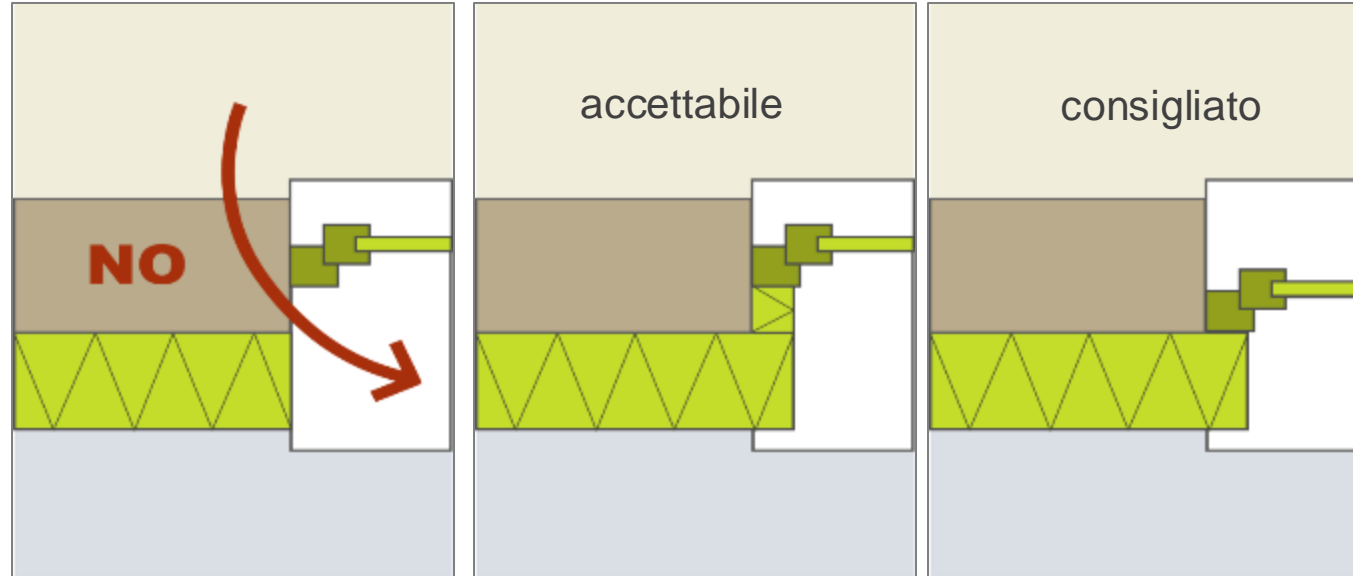
Le soluzioni tecnologiche disponibili sono:

- 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 e di finestre

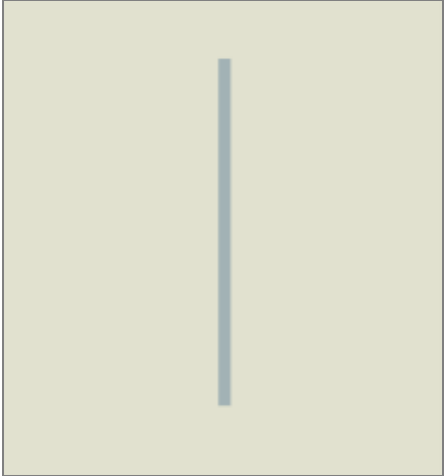
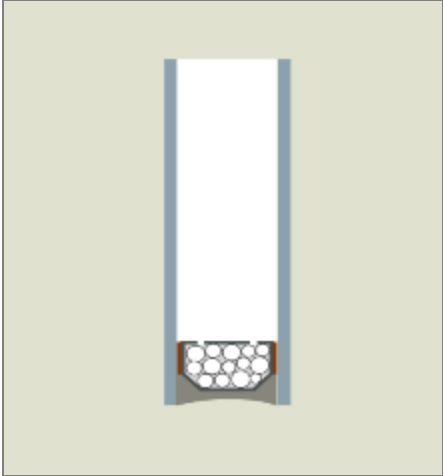
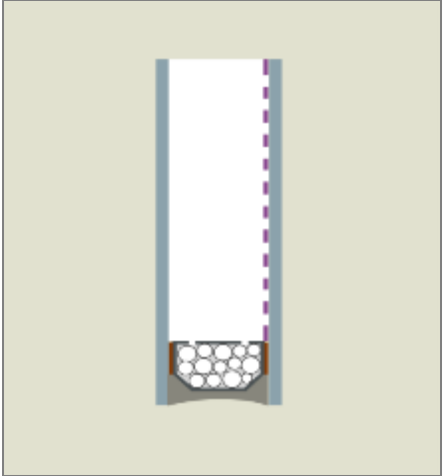
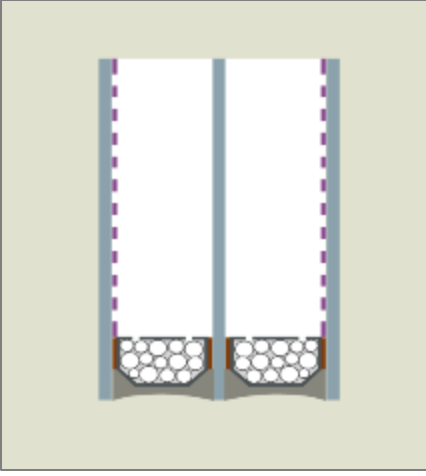
Il raccordo tra telaio e parete definisce un punto delicato per la formazione di ponti termici e per garantire una buona tenuta all'aria.

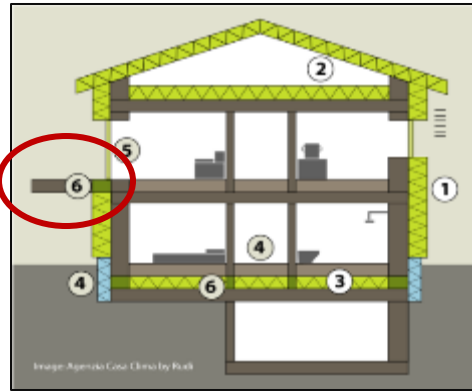


Di passaggio Finestra davanzale=> NON VA BENE Finestra
davanzale Finestra sporgenza Sono
termicamente separato=> Va bene



finestre Etermicoisolamento

| | | | |
|--|---|---|--|
|  |  |  |  |
| <p>Vetro singolo</p> <p>[W/min²K]</p> <p>U_G 5,8</p> <p>G ~ 85-90%</p> <p>t_v ~ 90%</p> | <p>Vetro doppio</p> <p>U_G 2,8</p> <p>G ~ 75-80%</p> <p>t_v ~ 80%</p> | <p>Vetro doppio (Basso-e) -riempito con gas</p> <p>U_G 1,0 - 1,3</p> <p>G ~ 55-60%</p> <p>t_v ~ 76-80%</p> | <p>Vetro triplo -2xBasso e -riempito col gas</p> <p>U_G 0,5 - 0,9</p> <p>G ~ 50-55%</p> <p>t_v ~ 72%</p> |



Balcone

La soletta a sbalzo di un balcone è un tipico ponte termico di un edificio.

Esistono
fondamentalmente tre
modi per correggere il
ponte termico:

- 1 - creare una struttura autoportante
- 2 - imballandolo con l'isolamento
- 3 - utilizzare tagli termici dedicati

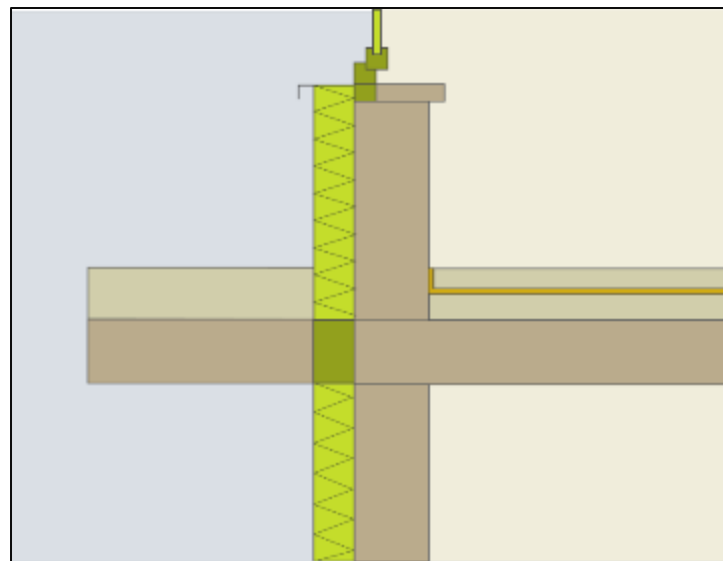
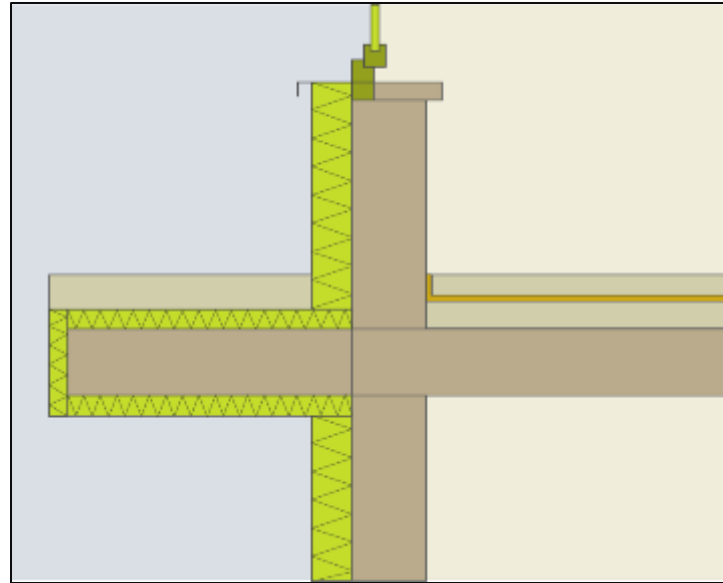
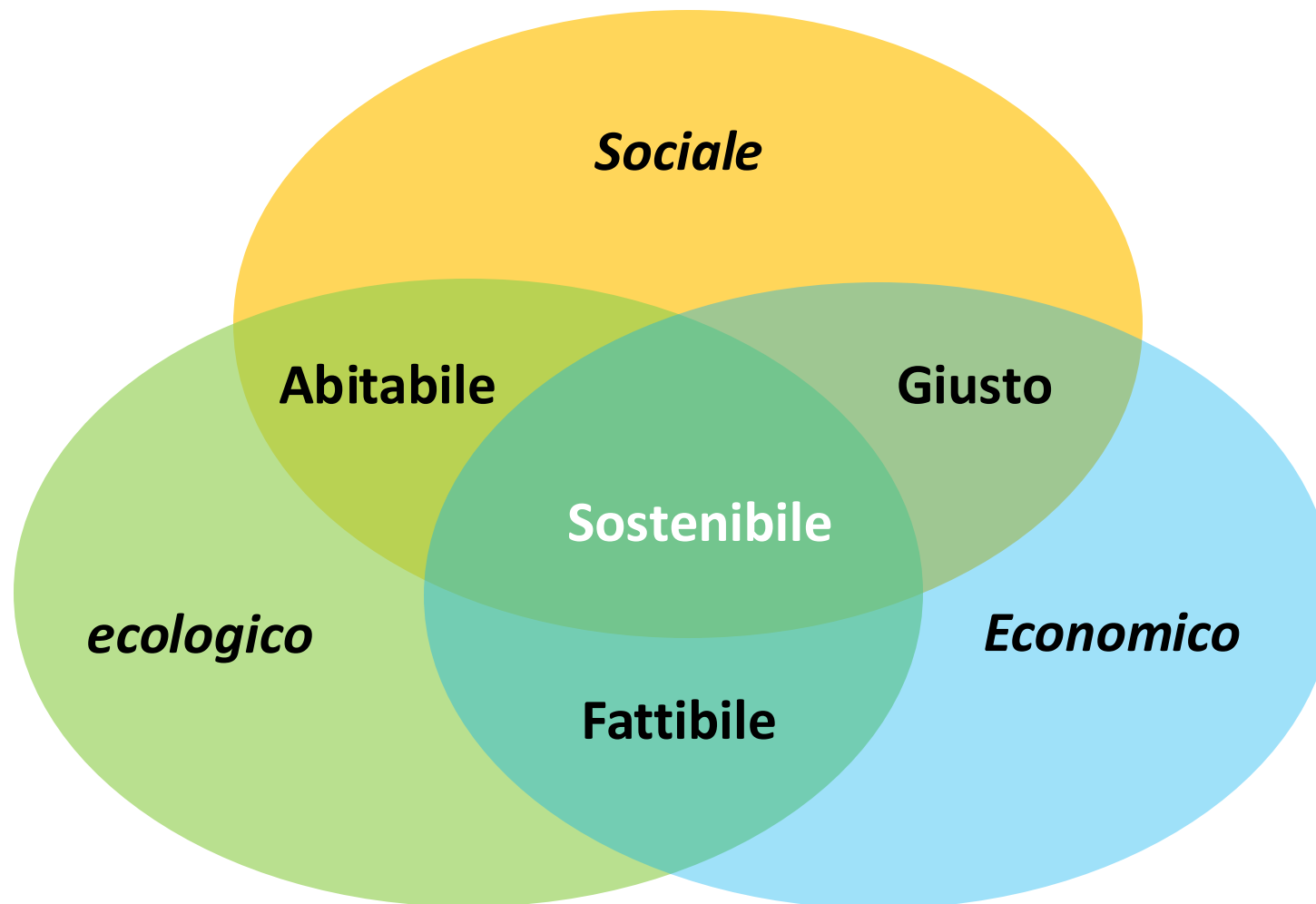


Image: Schöck Isokorb

Elemento di separazione



Dimensioni della sostenibilità





Costruzioni: settore ad alto impatto ambientale

Edifici in Europa:

utilizzano circa il 50% dei materiali estratti
consumano più del 40% dell'energia consumata
producono il 36% delle emissioni di CO2
producono il 30% dei rifiuti





Costruzione: L'aumento dei requisiti di prestazione energetica può creare un maggiore impatto ambientale.



Materiali isolanti:
riducono l'impatto durante la
fase di utilizzo dell'edificio,
ma possono avere un impatto
ambientale significativo
durante le fasi di costruzione
e demolizione dell'edificio.



Quindi ritorno alla natura o
ai materiali naturali?





L'obiettivo:

non è costruire un edificio a impatto zero (impossibile), ma un edificio con il minor impatto ambientale possibile durante la costruzione, l'uso e la demolizione.





Certificazione di sostenibilità ambientale:

- valutazione dell'uso delle risorse e dei conseguenti impatti ambientali dell'edificio con riferimento al suo intero ciclo di vita
- valutazione dell'impatto dell'edificio sugli occupanti in termini di comfort e salute (qualità interna)





La lezione dal passato

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





Le sfide del presente

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





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

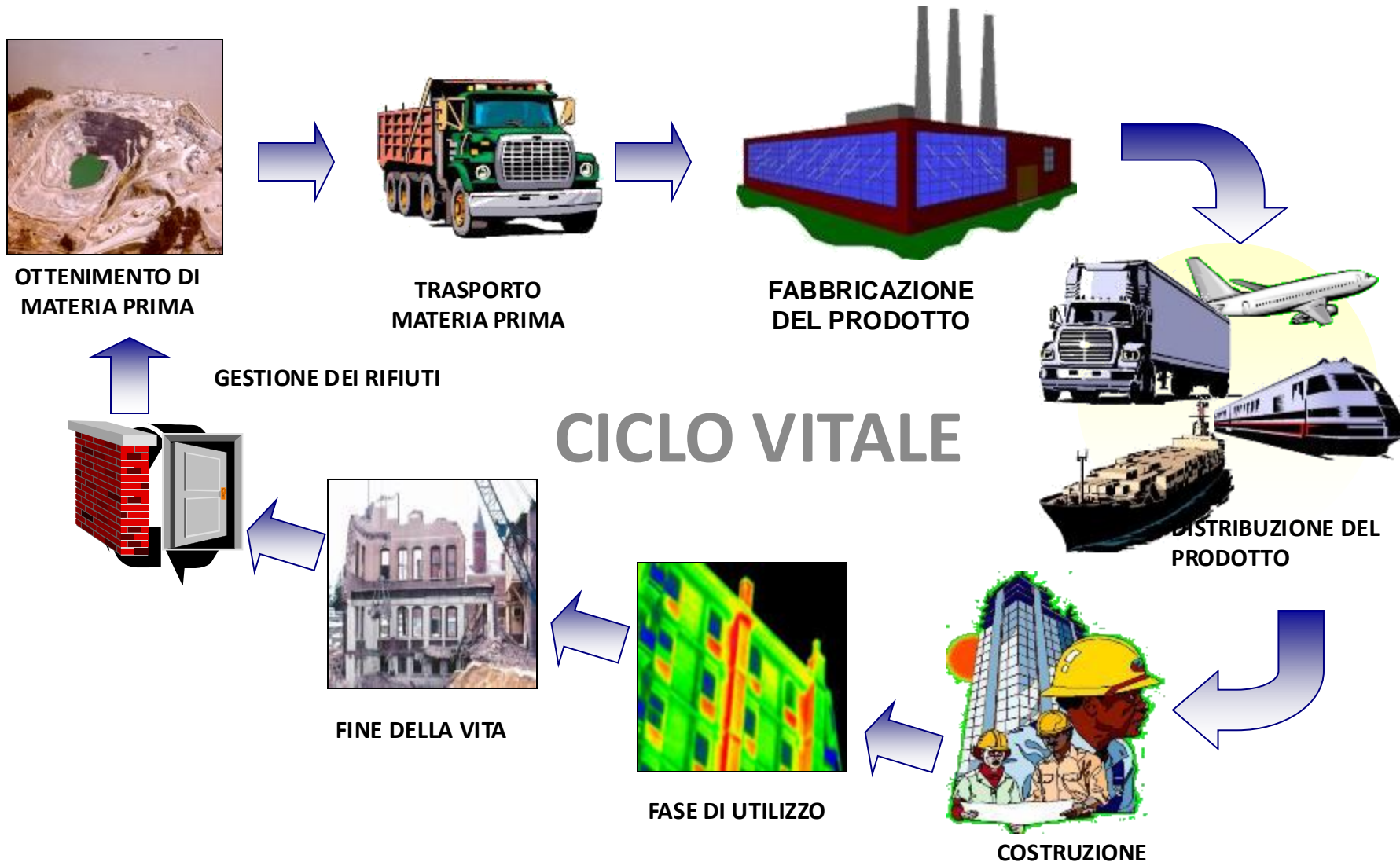
Gestione ambientale- Valutazione del ciclo di vita-I principi E struttura

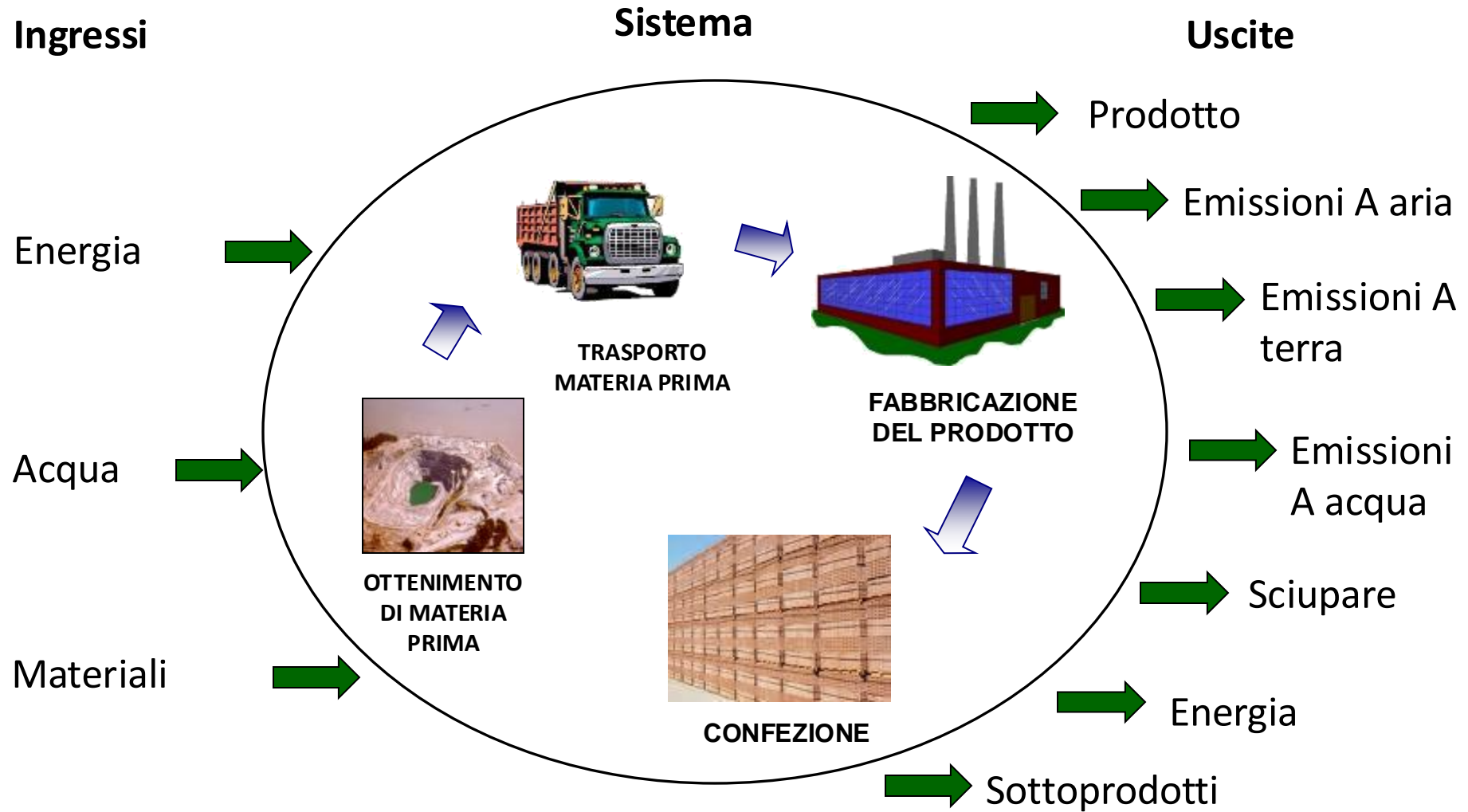
ISO 14044: 2006

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

Struttura di un LCA

- 1. Definizione di scopi e obiettivi**
- 2. Analisi dell'inventario (LCI)**
- 3. Valutazione d'impatto (LCIA)**
- 4. Interpretazione dei risultati**







PEI= energia primaria non rinnovabile

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

GWP= potenziale effetto serra

Contributo di un gas all'effetto serra e quindi al fenomeno del riscaldamento globale. La quantità corrispondente di CO₂ in kg viene calcolato per ciascun gas. Orizzonte temporale considerato per la valutazione degli impatti: 100 anni GWP₁₀₀

AP= potenziale di acidificazione

Ossido di azoto (NO_x) e zolfobiossido (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.



La dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)

Linee guida tecniche CasaClima Natura:

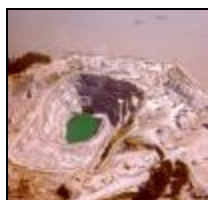
possibilità di includere nel calcolo i valori dei parametri ambientali dichiarati e certificati con EPD del prodotto.

EPD = dichiarazione ambientale di prodotto secondo ISO 14025 e EN 15804.



Scopo di una EPD: costituire la base per la valutazione di un edificio e identificare quelli che possono causare un minor impatto ambientale.

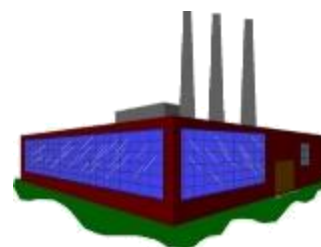
Contenuto minimo di una EPD: solo fase di produzione,,dalla culla al cancello“ A1-A3



**OTTENIMENTO
DI MATERIA
PRIMA**



**TRASPORTO
MATERIA PRIMA**



**FABBRICAZIONE
DEL PRODOTTO**



CONFEZIONE



Parametri ambientali che possono essere inclusi nel calcolo:

GWP- APPENRT

Unità funzionale di riferimento: kg

Fasi di processo da considerare: A1-A3 (produzione)

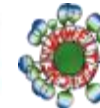
| Ergebnisse der Ökobilanz: Umweltauswirkungen: 0,1 m ³ XENERGY™: Szenario 1 & 2 | | | | | | | | | |
|---|---|------------|-------------------------|--------------|-------------------|------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | | Produktion | Transport zur Baustelle | Installation | Transport zum EoL | 100% therm. Verwertung (Szenario1) | | 100% Deponie (Szenario 2) | |
| | Unit | A1-A3 | A4 | A5 | C2 | C3 | D | C4 | D |
| GWP | [kg CO ₂ -Äq.] | 1,02E+01 | 4,17E-01 | 2,25E-01 | 9,59E-02 | 1,18E+01 | -8,19E+00 | 2,01E-01 | -1,18E-01 |
| ODP | [kg CFC11-Äq.] | 1,63E-09 | 7,28E-12 | 9,18E-13 | 1,68E-12 | 4,82E-11 | -8,06E-10 | 3,75E-11 | -4,39E-09 |
| AP | [kg SO ₂ -Äq.] | 3,78E-02 | 2,01E-03 | 1,45E-05 | 4,63E-04 | 7,61E-04 | -4,15E-02 | 2,98E-04 | -2,80E-04 |
| EP | [kg PO ₄ ³⁻ -Äq.] | 2,23E-03 | 4,68E-04 | 2,73E-06 | 1,08E-04 | 1,43E-04 | -1,27E-03 | 4,57E-05 | -1,92E-05 |
| POCP | [kg Ethen Äq.] | 7,93E-03 | -6,74E-04 | 1,69E-06 | -1,55E-04 | 8,84E-05 | -2,36E-03 | 7,75E-05 | -2,34E-05 |
| ADPE | [kg Sb Äq.] | 3,60E-06 | 1,55E-08 | 9,90E-10 | 3,58E-09 | 5,19E-08 | -5,45E-07 | 1,75E-08 | -9,21E-09 |
| ADPF | [MJ] | 2,86E+02 | 5,77E+00 | 2,67E-02 | 1,33E+00 | 1,40E+00 | -1,08E+02 | 6,84E-01 | -2,00E+00 |
| Legende | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe | | | | | | | | |



| Ergebnisse der Ökobilanz: Ressourceneinsatz: 0,1 m ³ XENERGY™: Szenario 1 & 2 | | | | | | | | | |
|--|---|------------|-------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| Parameter | Einheit | Produktion | Transport zur Baustelle | Installation | Transport zum EoL | 100% therm. Verwertung (Szenario 1) | | 100% Deponie (Szenario 2) | |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | C2 | C3 | D | C4 | D |
| PERE | [MJ] | 5,07E+00 | - | - | - | - | - | - | - |
| PERM | [MJ] | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| PERT | [MJ] | 5,07E+00 | 2,26E-01 | 2,03E-03 | 5,21E-02 | 1,07E-01 | -6,05E+00 | 5,07E-02 | -1,43E-01 |
| PENRE | [MJ] | 1,46E+02 | - | - | - | - | - | - | - |
| PENRM | [MJ] | 1,40E+02 | - | - | - | - | - | - | - |
| PENRT | [MJ] | 2,86E+02 | 5,77E+00 | 2,67E-02 | 1,33E+00 | 1,40E+00 | -1,08E+02 | 6,84E-01 | -2,00E+00 |
| SM | [kg] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| RSF | [MJ] | 2,77E-03 | 3,65E-05 | 1,05E-06 | 8,40E-06 | 5,5E-05 | -1,47E-03 | 1,20E-03 | -2,75E-05 |
| NRSF | [MJ] | 2,91E-02 | 3,82E-04 | 1,04E-05 | 8,79E-05 | 5,48E-04 | -1,54E-02 | 2,84E-03 | -2,88E-04 |
| FW | [m ³] | 5,69E-02 | 2,51E-04 | 4,28E-04 | 5,78E-05 | 2,24E-02 | -2,59E-02 | -1,29E-03 | -4,02E-04 |
| Legende | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen | | | | | | | | |



Co-funded by
the European Union



Materiali in legno con certificato FSC/PEFC

Materiali con certificato ambientale rilasciato da un istituto indipendente
(certificato di tipo 1 secondo ISO 14024).



Programma per l'approvazione degli schemi di certificazione forestale



PEFC è l'acronimo di Programme for Endorsement of Forest Certification schemes, è un organismo nato come iniziativa volontaria del settore privato non profit e scaturito da una serie di incontri di rappresentanti dei proprietari forestali di alcuni Paesi promotori (Austria, Finlandia, Francia, Germania, Norvegia e Svezia).



FSC sta per Forest Stewardship Council ed è un'organizzazione composta da gruppi ambientalisti e sociali (Greenpeace, WWF, Legambiente, Amnesty International, ecc.), comunità indigene, proprietari forestali, industrie che lavorano e commerciano legno, aziende della grande distribuzione (B&Q, Castorama, Ikea, ecc.), ricercatori e tecnici, enti certificatori, cittadini e chiunque condivida gli obiettivi dell'organizzazione.



Co-funded by
the European Union



<https://www.natureplus.org>

NaturePlus è un'associazione ed è stata fondata nel 2001 e riunisce gli interessi di esperti dell'industria dei materiali da costruzione, del commercio, della pianificazione edile e dell'edilizia con ambientalisti e protezionisti dei consumatori, sindacalisti e scienziati critici provenienti da tutta Europa. L'obiettivo è promuovere l'edilizia e l'abitare sostenibili.

A partire dal 1° gennaio 2019, la garanzia della qualità per il nature plus marchio di qualità sarà realizzato da nature plus ISTITUTO SCE, un istituto cooperativo europeo di test. Questa società, sotto il cui ombrello si sono riuniti partner di lunga data nel processo di test, si occupa dei test necessari in tutto il mondo ed è responsabile dell'intero processo di certificazione dalla messa in servizio alla aggiudicazione. Il separazione della proprietà dell'etichetta (nature plus. V.) e l'assegnazione dell'etichetta è un prerequisito per il riconoscimento statale del nature plus Marchio di qualità.

Il nature plus istituto sta cercando di ottenere l'accreditamento statale secondo la norma EN 17065 come ente che assegna il marchio di qualità ecologica. La competenza e l'esperienza esistenti saranno mantenute integralmente, in quanto gli attori del nature plus istituto sono gli stessi di coloro che erano in precedenza responsabili del nature plus test.



Co-funded by
the European Union



Grazie



Co-funded by
the European Union