

Isolamento termico ultrasottile

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Involucro

Ingombro interno
Ponti termici (e condensazione superficiale)
Condensazione interstiziale
Inerzia termica

esterno interno

d_{min} derogabile (D.Lgs 102/2014, art. 14, comma 7)

d' derogata

Impatto (architettonico, estetico, distanze) dei materiali isolanti tradizionali
Ponti termici (e condensazione superficiale)
Condensazione interstiziale
Inerzia termica

esterno interno

Posizionamento dello strato di isolamento termico

$d - d' \leq 25$ cm;
 $\Delta U \geq U_{D.M. 2606/2015} - 0,1$

1) pannello isolante sottovuoto: $\lambda = 0,007$ W/mK; 2) Aerogel di silice e vetro: $\lambda = 0,016$ W/mK; 3) EPS: $\lambda = 0,038$ W/mK; 4) lana di roccia: $\lambda = 0,040$ W/mK; 5) fibre di legno: $\lambda = 0,050$ W/mK.

1) pannello isolante sottovuoto
2) Aerogel di silice e vetro
3) EPS
4) lana di roccia
5) fibre di legno

Confronto tra materiali isolanti

1,50 3,00 8,00 8,00 10,00

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Nanotecnologia

Aerogel di silice amorfa sintetica e fibre di vetro a filamento continuo agugliate (in alto), pannello isolante sottovuoto (in basso)

Involucro, dall'interno: 1) strato sigillante in polietilene, 2) strato di barriera all'aria, 3) strato di protezione meccanica in alluminio

nucleo in silice microporosa pressata

* λ spaziantare per la minimizzazione del passaggio di radiazioni termiche e fibre di cellulosa per migliorare la stabilità meccanica del pannello

Materiali isolanti nanotecnologici

La nanotecnologia impiega metodi e tecniche per la manipolazione della materia su scala dimensionale inferiore al micrometro (μm), normalmente tra 1 e 100 nanometri (nm), con l'obiettivo di produrre materiali con nuove proprietà chimico-fisiche. Il prefisso "nano" indica 10^9 , ossia un milionesimo di unità ($= 0,000000001$). Un nanometro (nm) equivale, quindi, a un milionesimo di metro. Alla scala nanometrica le particelle acquisiscono nuove e sorprendenti proprietà le cui applicazioni possono riguardare pressoché ogni settore tecnologico.

Aerogel: pori aperti con $\varnothing 2-50$ nm (95% aria, 5% silice)

Pannelli isolanti sottovuoto: pori aperti con $\varnothing 300$ nm

Incremento delle prestazioni acustiche

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Involucro

R_w
 $R_{w, \text{corrett.}} \geq 50$ (D.P.C.M. 5/12/1997)

x kg + y kg + massa molla + massa

Pareti interne verticali Solai e copertura: rumori aerei Solai: rumori da impatto

Tecnologia dell'insufflaggio

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Temperatura [°C]

$T_{a,m}$ $T_{a,m}$ $T_{a,m}$ $T_{a,m}$

sfasamento $T_{a,m}$ $T_{a,m}$ $T_{a,m}$ $T_{a,m}$

amplificazione

1 kg $\uparrow \rho$

λ

Insufflaggio, tramite apposite lance (figura in alto), di un materiale isolante ad alta massa volumica (ρ) e bassa conducibilità termica (λ) come l'argilla espansa (figura a sinistra).

Inerzia termica

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Materiali a cambiamento di fase (PCM)

Temperatura [°C]

Apporto di calore sensibile

Lastra classica di cartongesso

Lastra di gesso massiccio con PCM

$T_a = 25 \pm 1$ °C

solido - liquido

Calore latente di fusione

1,50

Capacità termica equivalente di una lastra di gesso con PCM e di due muri con materiali tradizionali

14,00 24,00

Muro di c/c Muro di laterizi

Temperatura [°C]

Accumulo di calore latente Emissione di calore latente

$T_a = 25 \pm 1$ °C

Calore Q

Lastra di gesso massiccio con microcapsule PCM. Le lastre, usate per i controsoffitti e per il rivestimento delle partizioni interne verticali, contribuiscono ad assorbire parte della radiazione termica che si riversa all'interno degli ambienti ma non interferiscono, in queste applicazioni, sullo "smorzamento" e sul "tempo di ritardo", parametri tipici delle strutture di involucro.

Cera paraffinica microincapsulata nella matrice della lastra di gesso. Il microincapsulamento consiste nel racchiudere particelle sferiche in un film polimerico sottile e con elevato peso molecolare.

Involucro

Sistemi mobili di schermatura esterna

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Involucro

Situazione estiva, senza schermo 35 °C
Situazione estiva, con schermo 35 °C
Comfort visivo
Situazione invernale, schermi aperti 7 °C
Resistenza al vento
Orientamenti ottimali Nord Ovest Est Sud

Esempio fotografico di frangisole orientabile impacchettabile

Aumento delle superfici di involucro trasparenti

Simbolo nelle piante (tavola 11):

$1/8$

Il Regolamento Edilizio del Comune di Roma richiede che il rapporto tra la superficie delle finestre e la superficie in pianta del vano da illuminare (rapporto aeroluminante) non possa essere inferiore al valore di 1/8. E' previsto, pertanto, l'allargamento delle aperture nell'involucro, laddove è necessario.

Involucro

Involucro

Sostituzione dei serramenti e delle persiane avvolgibili

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Involucro

Codice di riferimento alla tavola 11:

Classe 6 (UNI EN 13659)

Resistenza al vento
 0 °C 20 °C

Riduzione delle dispersioni invernali ($\Delta R = 0,12$ W/m²K)

Lamelle orientabili in alluminio estruso

Dettaglio costruttivo in scala 1:2

$U_i = 1,0$ W/m²K
 $U_i = 0,7$ W/m²K
 $U_i = 0,7$ W/m²K

Telaio pluricamera in PVC termoisolante

Isolamento termico: riempimento in gas argon

100% g_{gl} = 49%
100% g_{gl} = 70%

Tripla vetro basso-emissivo

Controllo della radiazione solare: (1) $g_{s,1} = 0,55$, $g_{s,2} = 0,49$ (UNI TS 11300-1); $g_{p,1} = 0,13 \pm 0,35$ (D.M. 26/06/2015, UNI EN 13363-1); (2) $T_L = 0,7$

1 anta, superficie $\leq 2,7$ m²
 $R_w = 42$ (-3;-9) dB(A) > 35 dB(A) (UNI 8204)

alcuni componenti foriscandali:
• profili perfettamente aderenti tra loro
• vetro e profili incollati anziché spessorati

Isolamento acustico
Permeabilità all'aria

Persiane avvolgibili

Pitture

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Cool Roof

Riflette il 5% $SRI = 106$ Riflette l'84%

Dark Roof 81 °C Cool Roof 40 °C

Confronto tra una copertura piana caratterizzata da un rivestimento di riferimento nero e una caratterizzata dal rivestimento con una pittura riflettente nanostrutturata a base di Aerogel (norma ASTM E 1980-01)

TSR = 0,84 > 0,65 (D. Intern. 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici)

IE = 0,9

$SRI [h] = 106 > 78$ (D.M. 24/12/2015 - Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione del cantiere della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza.)

Pitture

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Pittura minerale fotocatalitica

Le pitture minerali fotocatalitiche contengono il biossido di titanio (TiO₂) che, reagendo con le radiazioni UV (luce naturale o artificiale) e l'aria, inducono la formazione di un agente ossidante in grado di decomporre gli inquinanti presenti nell'aria (interna, in questo caso), come i NO_x (ossidi di azoto) e altri gas e vapori, i batteri, i funghi, le muffe e altri inquinanti biologici, il PM₁₀ e altri tipi di materiale particolato aerodisperso. Gli inquinanti sono poi trasformati in prodotti non nocivi.

Superficie trattata (spessore 5-10 nm)

UV e Aria

NO_x

batteri, funghi e muffe

PM₁₀

decomposizione e assorbimento

Prodotti non nocivi

Schermi vegetali

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Acer platanoides **Tilia platyphyllos**

Specie

Simbolo in planimetria 1:500

Altezza massima 25 metri 30 metri

Vantaggi

- velocità di accrescimento - resistente agli inquinanti atmosferici - efficiente per la realizzazione di barriere foncoassorbenti - mitiga i cambiamenti climatici tramite il sequestro della CO₂ atmosferica - specie basso emettitrice di COV con conseguente basso potenziale di formazione dell'ozono - necessita di bassa manutenzione - buona resistenza al vento
- chome dense, adatte alla mitigazione dell'inquinamento atmosferico e acustico

Caratteristiche del suolo

- terreni scilici, con ottimo drenaggio - pH ottimale: 5,5 - 7
- specie non autoctona - a basse quote necessita di ambienti mai aridi e suoli profondi
- terreni freschi, drenati e profondi a reazione neutra o sub-alcalina, non tollera il pH acido in profondità, su questi suoli viene sostituito da Tilia cordata

Note

Caratteristiche delle specie arboree previste per il progetto

Limitazione della componente radiativa riflessa

Simbolo nelle piante (tavola 11):

Planimetria generale di progetto delle sistemazioni esterne - Plantumazioni

VIA CAFFARO

VIA GEROLAMO ADORNO

0 50 METRI

SCALA 1:500

Involucro