



# MANUALE PRATICO

Resine Isolanti O.Diena





## PREMESSA

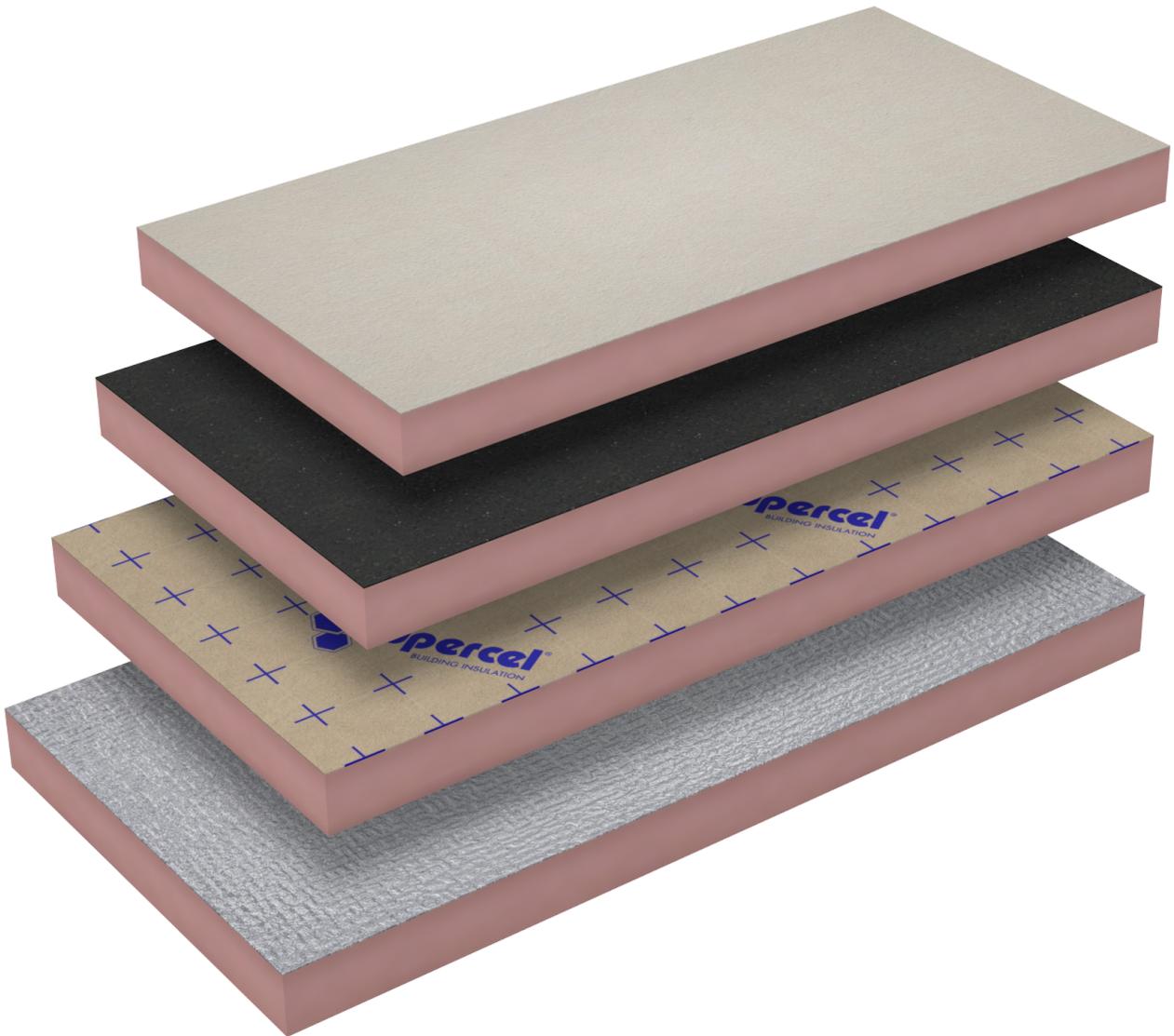
Il presente documento ha lo scopo di fornire al progettista le indicazioni di base per progettare edifici energeticamente efficienti, acusticamente confortevoli e sostenibili. Nel quaderno tecnico vengono descritte tutte le regole obbligatorie per il corretto uso dei materiali isolanti e della valutazione energetica, di comfort acustico e di sostenibilità ambientale.

## INDICE

	<b>PAG.</b>
<b>1. Valutazione delle prestazioni e marcatura CE</b>	<b>3</b>
<b>2. Requisiti minimi di efficienza energetica</b>	<b>10</b>
<b>3. Requisiti minimi di comfort acustico</b>	<b>14</b>
<b>4. La reazione al fuoco</b>	<b>19</b>
<b>5. Sostenibilità in edilizia e Criteri Ambientali Minimi</b>	<b>29</b>

## GAMMA PRODOTTI

Resine Isolanti O.Diena



# 1.

## VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI E MARCATURA CE

Il Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del consiglio del 9 marzo 2011 fissa le regole per l'immissione sul mercato dei prodotti da costruzione, specifica le modalità per la descrizione delle prestazioni del prodotto e regola l'apposizione e l'uso della **marcatatura CE**.

Un qualsiasi materiale che abbia una norma armonizzata di prodotto deve obbligatoriamente redigere la marcatatura CE e rilasciare la DoP (dichiarazione di prestazione).

Nel caso in cui un materiale non avesse una sua norma armonizzata di prodotto è comunque possibile rilasciare la marcatatura CE e quindi la DoP. In questo caso il fabbricante chiede ad un ente notificato (Tab) di scrivere un EAD (European Assessment Document) che ha sostanzialmente gli stessi contenuti di una norma armonizzata. Tali documenti riportano le caratteristiche essenziali che devono essere dichiarate per l'applicazione prevista, i metodi di valutazione e le modalità di

dichiarazione. In conformità con l'EAD si produce l'ETA (European Technical Assessment) che è la valutazione documentata della prestazione di un prodotto da costruzione.

La DoP (Dichiarazione di Prestazione) è il documento che contiene tutte le informazioni sulle prestazioni del prodotto in relazione alle caratteristiche essenziali e rappresenta il documento di riferimento ai fini delle asseverazioni. Difatti le informazioni dichiarate nella DoP sono statisticamente rappresentative, in quanto ricavate mediante procedure di controllo costante della produzione (FPC – Factory Production Control) e di valutazione delle prestazioni mediante norme codificate riconosciute a livello europeo.

Tra le caratteristiche essenziali per un prodotto il cui scopo è l'isolamento termico troviamo ovviamente **la sua prestazione di isolamento** che si misura grazie a conduttività e resistenza termica.



#### LO SAPEVI CHE:

La norma armonizzata della Resina Fenolica, da cui viene redatta la DoP e la marcatura CE è la UNI EN 13166.

## a. Prestazione di isolamento termico.



Nella valutazione dell'**efficienza energetica** di un edificio è indispensabile definire le **dispersioni termiche**. Nelle strutture opache il calcolo delle trasmittanze termiche per legge, ma anche per l'accesso agli incentivi fiscali, deve essere eseguito in base alla norma UNI EN ISO 6946 che riprende le norme UNI EN 10456 e UNI 10351. Il componente principale alla base del calcolo è ovviamente la caratteristica di conduttività dei materiali.

La norma UNI 10351 fornisce il metodo per il reperimento dei valori di riferimento per conduttività termica, resistenza al passaggio del vapore e calore specifico dei singoli materiali da costruzione in base all'epoca di installazione. La UNI 10351 integra quanto non presente nella UNI EN ISO 10456:2008 con particolare riferimento ai materiali isolanti per l'edilizia e precisa i campi di applicazione e i differenti metodi di valutazione dei valori di conduttività termica e relativi fattori correttivi da utilizzare in base all'epoca di installazione dei materiali.

Tale norma prevede in fase di progetto preliminare o in caso di diagnosi in cui non sia noto il prodotto isolante specifico la possibilità di utilizzare i valori tabellati contenuti. Nel progetto definitivo in cui sia stato scelto il prodotto è obbligatorio **usare i valori di lambda dichiarato in marcatura CE in DoP** per tutti i materiali isolanti che abbiano questo obbligo. In ogni caso per i prodotti che non hanno l'obbligo o la possibilità di marcare CE la prestazione di isolamento termico deve essere valutata con riferimento alle regole nazionali sull'efficienza energetica in edilizia.

Il DM 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche de-

gli edifici e degli impianti ad essi connessi" -G.U. n. 102, 05/05/1998 - indica che qualora nella denominazione di vendita, nell'etichetta o nella pubblicità siano usate espressioni che possano indurre l'acquirente a ritenere il prodotto destinato a qualsivoglia utilizzo ai fini del risparmio di energia, per la valutazione della conduttività termica valgono le regole conformi alla legislazione vigente che prevede che le prestazioni energetiche debbano essere determinate o mediante prove effettuate presso un laboratorio o certificate da un organismo di certificazione di prodotto, accreditati presso uno dei Paesi membri della Comunità europea, applicando una o più delle procedure previste dalle norme tecniche. Le prove di misura possono essere eseguite solo in base a procedure presenti nelle norme vigenti. All'interno delle norme armonizzate di prodotto che servono per la marcatura CE dei materiali per isolamento termico in edilizia è riportato come metodo di prova la UNI EN 12667.

Le regole e le procedure previste dalle norme tecniche per la valutazione di materiali isolanti omogenei richiamano poi l'impiego del valore di conduttività termica dichiarata con riferimento alla UNI EN ISO 10456 per quanto riguarda le modalità statistiche di rappresentatività del dato. Tale norma prevede infatti delle forti maggiorazioni della conduttività in funzione del numero di misure effettuate. **Un singolo rapporto di prova non è rappresentativo.**

**La DoP viene prodotta dal fabbricante all'immissione del prodotto sul mercato.** Con la DoP il fabbricante si prende la responsabilità della conformità del prodotto alla prestazione dichiarata.

Per quanto riguarda l'isolamento termico il produttore indica in marcatura CE, DoP e schede tecni-

#### LO SAPEVI CHE:

La Norma Armonizzata UNI EN 13166 è stata pubblicata sulla G.U. della U.E. nel 2001 e recepita a livello nazionale con successive revisioni e aggiornamenti.

che, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati  $\lambda_D$  ( e resistenza termica dichiarati  $R_D$ ). Il valore di lambda dichiarato  $\lambda_D$  comporta che il prodotto è stato testato in condizioni standard, con prove standard, da laboratorio esterno notificato a livello europeo e in accordo con norme UNI EN. Per i materiali isolanti si parla di lambda 90/90 ossia che il valore dichiarato rappresenta il 90% della produzione con il 90% di confidenza.

La marcatura CE oltre che la validità dei metodi di prova e la rappresentazione statistica del valore prevede anche un costante controllo di produzione nel tempo che può avere diversi livelli (FPC – Factory Production Control); un prodotto privo di sistemi di verifica di costanza della prestazione non può garantire che la prestazione corrisponda a quella dichiarata.



## b. Prodotti in resine fenoliche espanse.

I prodotti in resine fenoliche hanno l'obbligo di marcatura CE in base alla norma armonizzata UNI EN 13166.

La norma europea specifica i requisiti per i prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono utilizzati per l'isolamento termico degli edifici. I prodotti sono fabbricati in forma di pannelli e laminati.

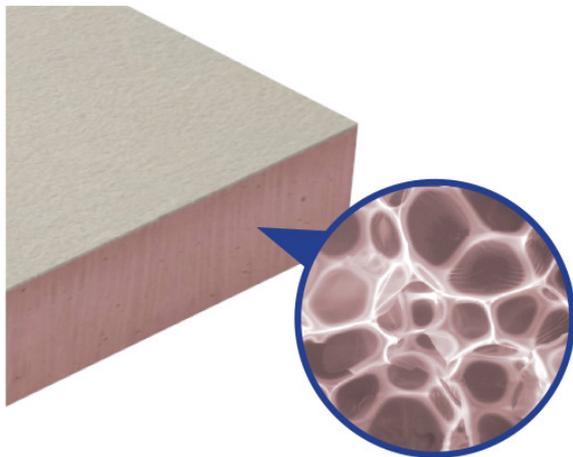
Con resine fenoliche espanse si intende un materiale espanso cellulare rigido, la cui struttura polimerica è composta principalmente dalla policon-

densazione del fenolo, i suoi omologhi e/o derivati, con aldeidi oppure chetoni.

La UNI EN 13166 descrive le caratteristiche del prodotto e comprende procedimenti di prova, valutazione della conformità, marcatura e etichettatura e le modalità di dichiarazione delle prestazioni.

Per i prodotti in resine fenoliche le caratteristiche essenziali che vanno dichiarate in marcatura CE sono: Resistenza termica e conduttività termica, Lunghezza e Larghezza, Spessore, Ortogonalità, Planarità, Stabilità dimensionale, Resistenza a flessione, Reazione al fuoco.

Per specifiche applicazioni si aggiungono: Stabilità dimensionale in specifiche condizioni (T°C/UR%), Resistenza a compressione, Resistenza a trazione perpendicolare alle facce, Carico concentrato, Scorrimento viscoso (creep) a compressione, Assorbimento d'acqua, Trasmissione del vapore d'acqua, Massa volumica apparente, Contenuto in celle chiuse, Rilascio di sostanze pericolose.



I prodotti conformi alla norma devono essere marcati chiaramente, e, sul prodotto oppure sull'etichetta o l'imballaggio, con le informazioni seguenti:

- il nome del prodotto o altre caratteristiche identificative;
- il nome o marchio identificativo e indirizzo del fabbricante o del suo rappresentante autorizzato;
- l'anno di fabbricazione (ultime due cifre);
- il turno o il periodo di produzione e stabilimento produttivo oppure codice di rintracciabilità;
- la classe di reazione al fuoco;
- la resistenza termica dichiarata;
- la conduttività termica dichiarata;
- lo spessore nominale;
- il codice di designazione;
- il tipo di rivestimento, eventuale;
- la lunghezza nominale, larghezza nominale;
- il numero di pezzi e superficie nel collo, come appropriato.

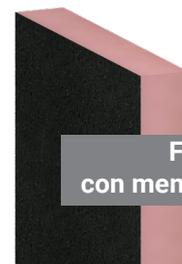
## LA NOSTRA GAMMA: UN SOLO STRATO ISOLANTE CON DIVERSI RIVESTIMENTI SUPERFICIALI



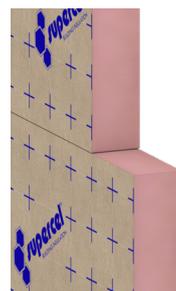
**VITRUM**  
con Velovetro  
su ambe le facce



**FLAMMA**  
con membrana grafitata



**ALUMEN/AERIS**  
con alluminio multistrato



**PAPYRUS**  
con carta politenata



# ESEMPIO DI MARCATURA CE.

## DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE SUPERCCEL® VITRUM N. CPR-VV/24.0



1. Codice di identificazione unico del prodotto: **SUPERCCEL® VITRUM**
2. Usi previsti: **Prodotti di resine fenoliche espansive (PF) ottenuti in fabbrica per l'isolamento termico degli edifici**
3. Nome e Indirizzo del Fabbricante: **Resine Isolanti O. Diena S.r.l. - Viale Zanotti, 86 - 27027 Gropello Cairoli (PV)**
4. Sistema di Valutazione e verifica della costanza delle prestazioni: **AVCP - Sistema 3**
5. Norma armonizzata: **EN 13166:2012+A2:2016**
6. Organismi notificati:  
**No. 0497 - CSI S.p.a. Viale Lomabardia, 20 - 20021 Bollate (MI)**  
**No. 0407 - Istituto Giordano S.p.a. Via Gioacchino Rossini, 2 - 47814 Bellaria - Igea Marina (RN)**
7. Prestazioni dichiarate:

Caratteristiche essenziali		Prestazioni
Resistenza termica	Resistenza termica $R_D$ [(m <sup>2</sup> .K)/W]	d <sub>N</sub> 20mm <b>0,95</b>
		d <sub>N</sub> 30mm <b>1,40</b>
		d <sub>N</sub> 40mm <b>1,90</b>
		d <sub>N</sub> 50mm <b>2,35</b>
		d <sub>N</sub> 60mm <b>2,85</b>
		d <sub>N</sub> 70mm <b>3,30</b>
		d <sub>N</sub> 80mm <b>4,20</b>
		d <sub>N</sub> 90mm <b>4,70</b>
		d <sub>N</sub> 100mm <b>5,25</b>
		d <sub>N</sub> 110mm <b>5,75</b>
		d <sub>N</sub> 120mm <b>6,30</b>
		d <sub>N</sub> 130mm <b>6,80</b>
		d <sub>N</sub> 140mm <b>7,35</b>
		d <sub>N</sub> 150mm <b>7,85</b>
		d <sub>N</sub> 160mm <b>8,40</b>
	Conducibilità termica $\lambda_D$ [W/(m.K)]	d <sub>N</sub> 20mm-79mm <b>0,021</b>
		d <sub>N</sub> 80mm-160mm <b>0,019</b>
	Spessore	d <sub>N</sub> 20mm-160mm <b>T1</b>
	Contenuto celle chiuse	<b>CV</b>
Reazione al fuoco	Euroclasse	<b>B-s1,d0</b>
Durabilità della reazione al fuoco rispetto a calore, agenti atmosferici, invecchiamento/degrado		
Stabilità dimensionale a specifiche condizioni di temperatura ed umidità relativa	Passa	<b>DS(70,90)</b> <b>DS(-20,-)</b>
Resistenza a compressione	Comportamento a compressione	<b>CS(Y)120</b>
Resistenza a trazione/flessione	Resistenza a trazione perpendicolare alle facce	<b>TR80</b>
Durabilità della resistenza a compressione rispetto a invecchiamento/degrado	Scorrimento viscoso	NPD
Permeabilità all'acqua	Assorbimento d'acqua a breve termine	<b>WS3</b>
	Assorbimento d'acqua a lungo termine	NPD
Permeabilità al vapore acqueo	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua	NPD
Rilascio di sostanze pericolose per l'ambiente interno		NPD
Combustione continua per incandescenza		NPD

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di prestazione viene emessa in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

## ESEMPIO DI MARCATURA CE.

**MARCATURA CE**  
**SUPERCEL® VITRUM**  
 Allegato alla DoP N. CPR-VV/24.0



 24 0497, 0407		 Resine Isolanti O.Diena Srl Viale Zanotti, 86 - 27027 Gropello Cairoli (PV) <a href="http://www.resineisolanti.com">www.resineisolanti.com</a>	
CONDUCIBILITÀ TERMICA	$\lambda_D$ [W/(m.K)]	$d_N$ 20mm-79mm	<b>0,021</b>
		$d_N$ 80mm-160mm	<b>0,019</b>
RESISTENZA TERMICA	$R_D$ [(m².K)/W]	A seconda dello spessore	
REAZIONE AL FUOCO	EUROCLASSE	<b>B-s<sub>1</sub>,d<sub>0</sub></b>	
DURABILITÀ DELLA REAZIONE AL FUOCO CONTRO CALORE, AGENTI ATMOSFERICI, INVECCHIAMENTO, DEGRADO			
PERMEABILITÀ ALL' ACQUA	Classe	<b>WS3</b>	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	kPa	<b>≥ 120</b>	
RESISTENZA A TRAZIONE / FLESSIONE	kPa	<b>≥ 80</b>	
STABILITÀ DIMENSIONALE A SPECIFICHE CONDIZIONI DI TEMPERATURA E UMIDITÀ'	Passa	<b>DS(70,90)</b> <b>DS(-20,-)</b>	
PERMEABILITÀ AL VAPORE	NPD		
RILASCIO DI SOSTANZE PERICOLOSE	NPD		
DURABILITÀ DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE RISPETTO AD INVECCHIAMENTO / DEGRADO	Scorrimento viscoso	NPD	

### Informazioni REACH:

Questo prodotto è un articolo ai sensi dell'Articolo 3 del Regolamento REACH (CE) n. 1907/2006 e di conseguenza, secondo gli Articoli 31 e 33 dello stesso Regolamento, non necessita di una Scheda di Sicurezza. Durante l'utilizzo si raccomanda di fare riferimento alle indicazioni riportate sulla Scheda Tecnica e alle prescrizioni di sicurezza previste nel luogo di lavoro.

### Note:

Resine Isolanti fornisce il presente codice di designazione insieme alla DoP per agevolare la consultazione della marcatura CE da parte della clientela internazionale. La marcatura qui riportata può differire da quella indicata sull'imballo o sui documenti di accompagnamento per effetto di:

- valori dichiarati NPD (Nessuna Prestazione Determinata) che possono essere omessi nella marcatura CE,
- adattamenti grafici in relazione allo spazio disponibile e ai mezzi di stampa impiegati,
- utilizzo di una lingua differente (lo stesso packaging è utilizzato in numerosi paesi),
- prodotto già a magazzino al momento dell'aggiornamento della marcatura,
- errori di stampa.



**DoP, TDS e Manuali, sono scaricabili sul sito:**

**[www.resineisolanti.com](http://www.resineisolanti.com)**

## 2.

# REQUISITI MINIMI DI EFFICIENZA ENERGETICA

In materia di efficienza energetica la Comunità Europea ha indicato ai Paesi membri la strada da percorrere con la Direttiva 2002/91/CE “Rendimento energetico nell’edilizia” (EPBD, Energy Performance Buildings Directive), successivamente aggiornata con la Direttiva 2010/31/UE (EPBD2) e la Direttiva 2018/844/UE. Alla stesura del presente documento è stata approvata dal Parlamento Europeo la nuova Direttiva EPBD IV ma non è ancora pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale Europea.

L’Italia recepisce le indicazioni della EPBD2 attraverso il DLgs 192/2005, il Decreto Legge 63/2013 (convertito dalla Legge 90/2013) e della EPBD3 con il DLgs 48/2020.

### LO SAPEVI CHE:

Il pannello in resina fenolica con un  $\lambda_p$  0,019 - 0,021 in base allo spessore permette di isolare con spessori ridotti.



Attualmente le regole e requisiti minimi di efficienza energetica a livello nazionale sono riportati nel decreto attuativo della legge 90/2013: il Decreto Ministeriale del 26 giugno 2015 che è costituito da tre diversi documenti:

- **DM requisiti minimi:** prescrizioni e requisiti da rispettare nonché definizione dell’edificio ad energia quasi zero.
- **Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica:** modalità di classificazione e nuovo modello di attestato di certificazione energetica.
- **Modelli per la relazione tecnica**

Nel DM requisiti minimi sono indicati i requisiti da rispettare in funzione dell’ambito di applicazione.

Di seguito è riportata una tabella di sintesi dei requisiti principali.



AMBITO DI APPLICAZIONE	REQUISITI PRINCIPALI	
Nuovi edifici e demolizioni e ricostruzioni	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ per le pareti opache verticali: $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$ $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ pareti opache orizzontali e inclinate: $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_T < H'_{T,limite}$ $A_{sol,est}/A_{sup\ utile} < 0,030 (0,040)$ $U_{divisori} \leq 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\eta_H > \eta_{H,limite}$ $\eta_W > \eta_{W,limite}$ $\eta_C > \eta_{C,limite}$ Verifiche termoigrometriche Valvole e termoregolazione Obbligo uso FER (DLgs28+DLgs199)
Ampliamento volumetrici e recuperi di volumi precedentemente non riscaldati in cui il nuovo volume climatizzato sia maggiore del 15% del volume originale <ul style="list-style-type: none"> <li>Con installazione di nuovo impianto dedicato al nuovo volume</li> </ul>	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ per le pareti opache verticali: $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$ $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ pareti opache orizzontali e inclinate: $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_T < H'_{T,limite}$ $A_{sol,est}/A_{sup\ utile} < 0,030 (0,040)$ $\eta_H > \eta_{H,limite}$ $\eta_W > \eta_{W,limite}$ $\eta_C > \eta_{C,limite}$ Verifiche termoigrometriche Valvole e termoregolazione
<ul style="list-style-type: none"> <li>Con estensione dell'impianto del volume preesistente</li> </ul>	$H'_T < H'_{T,limite}$ $A_{sol,est}/A_{sup\ utile} < 0,030 (0,040)$ Verifiche termoigrometriche Valvole e termoregolazione	
Ristrutturazioni importanti di 1 livello - Quando si interviene su più del 50% di involucro e si effettua contestualmente una ristrutturazione globale di impianto	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ per le pareti opache verticali: $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$ $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ pareti opache orizzontali e inclinate: $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_T < H'_{T,limite}$ $A_{sol,est}/A_{sup\ utile} < 0,030 (0,040)$ $\eta_H > \eta_{H,limite}$ $\eta_W > \eta_{W,limite}$ $\eta_C > \eta_{C,limite}$ Verifiche termoigrometriche Valvole e termoregolazione
Ristrutturazioni importanti di 2 livello <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando si interviene su più del 25% di involucro*</li> </ul>	$U_{struttura} \leq U_{strutturallimite}$ $H'_T < H'_{T,limite}$ $g_{gl+sh} < 0.35$ Verifiche termoigrometriche Valvole e termoregolazione	$\eta_H > \eta_{H,limite}$ $\eta_W > \eta_{W,limite}$ $\eta_C > \eta_{C,limite}$
Riqualficazione energetica <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando si interviene su meno del 25% di involucro*</li> </ul>	$U_{struttura} \leq U_{strutturallimite}$ $g_{gl+sh} < 0.35$ Verifiche termoigrometriche Valvole e termoregolazione	$\eta_H > \eta_{H,limite}$ $\eta_W > \eta_{W,limite}$ $\eta_C > \eta_{C,limite}$

\* in questo caso potrei avere anche una ristrutturazione parziale o totale di impianto.

Nel caso la verifica preveda la valutazione del fabbisogno energetico il metodo richiede l'uso dell'edificio di riferimento che permette di calcolare i fabbisogni limite dell'edificio in base a parametri fissi. I fabbisogni da verificare sono riferiti all'intero edificio e si distinguono in:

- $EP_{H,nd}$ : è l'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento [kWh/m<sup>2</sup>].
- $EP_{C,nd}$ : è l'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento [kWh/m<sup>2</sup>].
- $EP_{gl,tot}$ : è l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio totale (ovvero sia rinnovabile che non rinnovabile) [kWh/m<sup>2</sup>]. L'indice è calcolato con la seguente somma:  $EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{C,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot}$   
Dove:

- $EP_H$  è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale [kWh/m<sup>2</sup>]
- $EP_W$  è l'indice di prestazione energetica per la produzione di ACS [kWh/m<sup>2</sup>]
- $EP_V$  è indice di prestazione energetica per la ventilazione [kWh/m<sup>2</sup>]
- $EP_C$  è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva [kWh/m<sup>2</sup>]
- $EP_L$  è indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale [kWh/m<sup>2</sup>]
- $EP_T$  è indice di prestazione energetica per il trasporto di persone e cose [kWh/m<sup>2</sup>].

TABELLA 1: strutture opache verticali. Dal 1° gennaio 2021		
Zona climatica	$U_{di\ riferimento}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{limite}$ [W/m <sup>2</sup> K]
A-B	0,43	0,40
C	0,34	0,36
D	0,29	0,32
E	0,26	0,28
F	0,24	0,26

Un altro parametro importante per edifici nuovi e interventi di ristrutturazione importante è  $H_t$ : il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente [W/m<sup>2</sup>K]

Tale indicatore si calcola come:

$$H'_T = H_{tr,adj} / \sum_k A_k \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Dove:

$H_{tr,adj}$ : è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro (UNI/TS 11300-1) [W/K];

$A_k$ : è la superficie del k-esimo componente (opaco o trasparente) costituente l'involucro [m<sup>2</sup>].

Si segnala che La FAQ 3.1 Mise di dicembre 2018 indica che "ai fini della verifica del coefficiente di scambio termico per trasmissione, è necessario considerare sia le parti opache sia le parti trasparenti costituenti l'involucro dell'elemento oggetto di intervento nel solo caso in cui entrambe siano di proprietà del medesimo soggetto giuridico".

I parametri di riferimento e i parametri limite sono riportati nelle tabelle seguenti in funzione della tipologia di struttura e della zona climatica.

TABELLA 2: copertura. Dal 1° gennaio 2021		
Zona climatica	$U_{di\ riferimento}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{limite}$ [W/m <sup>2</sup> K]
A-B	0,35	0,32
C	0,33	0,32
D	0,26	0,26
E	0,22	0,24
F	0,20	0,22

**TABELLA 3:** pavimento.  
Dal 1° gennaio 2021

Zona climatica	U <sub>di riferimento</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>limite</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
A-B	0,44	0,42
C	0,38	0,38
D	0,29	0,32
E	0,26	0,29
F	0,24	0,28

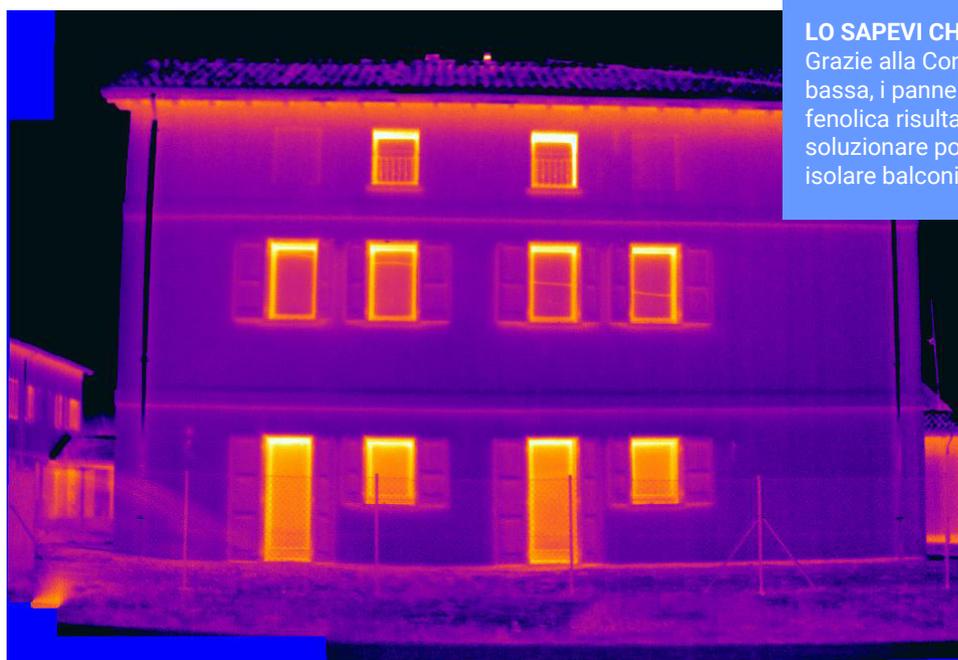
**TABELLA 4:** chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti (\*), comprensivi degli infissi. Dal 1° gennaio 2021

Zona climatica	U <sub>di riferimento</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>limite</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
A-B	3,00	3,00
C	2,20	2,00
D	1,80	1,80
E	1,40	1,40
F	1,10	1,00

**TABELLA 10** Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H'<sub>T</sub> [W/m<sup>2</sup>K]

N. riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	S/V ≥ 0,7	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	0,7 > S/V ≥ 0,4	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	0,4 > S/V	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
4	Ampliamenti e Ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

NOTA: per tutti i requisiti di impianto si fa riferimento al DM 26 giugno 2015 Allegato A.



**LO SAPEVI CHE:**

Grazie alla Conducibilità termica bassa, i pannelli in resina fenolica risultano ideali per soluzione ponti termici e isolare balconi.

### 3.

## REQUISITI MINIMI DI COMFORT ACUSTICO

Le prescrizioni di comfort acustico degli edifici sono definite nel D.P.C.M. 5-12-1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” e, per gli appalti pubblici, nel D.M. 23-06-2022 “Criteri ambientali minimi”.

Entrambi i documenti individuano i limiti da rispettare per l’isolamento da:

- rumori provenienti dall’esterno
- rumori aerei da altri ambienti dell’edificio
- rumori da calpestio
- rumori degli impianti

La Tabella 1 indica i limiti del D.P.C.M. 5-12-1997, distinti in base alla destinazione d’uso degli ambienti abitativi.

L’isolamento ai rumori esterni è definito dal descrittore  $D_{2m,nT,w}$  (isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione) che, in estrema sintesi, indica “quanti dB” è in grado di attutire la facciata e dipende dalle prestazioni fonoisolanti di tutti gli elementi che la compongono: parete opaca, serramenti, cassonetti, bocchette di aerazione, ecc.

Ogni ambiente abitativo deve rispettare le prescrizioni del decreto, che sono indipendenti dal livello di rumore all’esterno dell’edificio. Ad esempio gli ambienti abitativi residenziali devono essere caratterizzati da un isolamento acustico di facciata pari almeno a 40 dB, a prescindere dal clima acustico nei dintorni dell’immobile.

L’isolamento ai rumori aerei provenienti da altri ambienti si determina con il parametro  $R'_w$  (indice di potere fonoisolante apparente). Anch’esso indica “quanti dB” è in grado di attutire la partizione e dipende, oltre che dalle prestazioni fonoisolanti della partizione stessa, anche dalle caratteristiche degli altri elementi edilizi al contorno (solai, pareti laterali, ecc.). I limiti del D.P.C.M. 5-12-1997 riguardano partizioni che separano differenti unità immobiliari. L’isolamento ai rumori da impatto è definito da  $L'_{n,w}$  (indice di livello normalizzato di rumori da calpestio). Si valuta azionando una “sorgente di rumori da calpestio” nell’ambiente emittente e misurando il livello di rumore percepito nell’ambiente disturbato. Basso livelli di rumore individuano migliori prestazioni di isolamento.

$L_{A,S,max}$  e  $L_{A,eq}$  invece indicano rispettivamente il livello massimo di rumore da non superare per gli impianti a funzionamento discontinuo (WC, ascensori, ecc.) e continuo (aerazione, ventilazione, riscaldamento).

CATEGORIE DI AMBIENTI ABITATIVI	Parametri [dB]				
	$D_{2m,nT,w}$	$R'_w$	$L'_{n,w}$	$L_{A,S,max}$	$L_{A,eq}$
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	$\geq 45$	$\geq 55$	$\leq 58$	$\leq 35$	$\leq 25$
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	$\geq 40$	$\geq 50$	$\leq 63$	$\leq 35$	$\leq 25$
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	$\geq 48$	$\geq 50$	$\leq 58$	$\leq 35$	$\leq 25$
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	$\geq 42$	$\geq 50$	$\leq 55$	$\leq 35$	$\leq 25$

**Tabella 1:** Limiti del D.P.C.M. 5-12-1997

Il D.M. 23-06-2022 “Criteri ambientali minimi” (Decreto CAM) specifica le prescrizioni sul comfort acustico per gli edifici pubblici soggetti a gare di appalto. In merito alle prestazioni di isolamento ai rumori viene richiesto quanto segue:

- I requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell’edificio devono corrispondere almeno alla classe II di UNI 11367 (Classificazione acustica delle unità immobiliari) (Tabella 2)
- I singoli elementi tecnici di ospedali, case di cura e scuole devono soddisfare il livello di “prestazione superiore” nell’Appendice A (Requisiti acustici di ospedali e scuole) di UNI 11367 (Tabella 3) e i valori di “prestazione buona” nell’Appendice B (Isolamento acustico tra ambienti di uso comune e ambienti abitativi) della stessa norma (Tabella 4).



CLASSE ACUSTICA	Indici di valutazione				
	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$R'_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	$L_{ic}$ [dBA]	$L_{id}$ [dBA]
I	$\geq 43$	$\geq 56$	$\leq 53$	$\leq 25$	$\leq 30$
II	$\geq 40$	$\geq 53$	$\leq 58$	$\leq 28$	$\leq 33$
III	$\geq 37$	$\geq 50$	$\leq 63$	$\leq 32$	$\leq 37$
IV	$\geq 32$	$\geq 45$	$\leq 68$	$\leq 37$	$\leq 42$

**Tabella 2:** Classi acustiche in UNI 11367

	Prestazione superiore
Isolamento di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ )	$\geq 43$
Partizioni fra ambienti di differenti U.I. ( $R'_w$ )	$\geq 56$
Calpestio fra ambienti di differenti U.I. ( $L'_{n,w}$ )	$\leq 53$
Livello impianti a funzionamento continuo, ( $L_{ic}$ ), ambienti diversi da quelli di installazione	$\leq 28$
Livello massimo impianti a funzionamento discontinuo, ( $L_{id}$ ) in ambienti diversi da quelli di installazione	$\leq 34$
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ( $D_{nT,w}$ )	$\geq 55$
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa U.I. ( $D_{nT,w}$ )	$\geq 50$
Calpestio fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ( $L'_{n,w}$ )	$\leq 53$

**Tabella 3:** Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole

LIVELLO PRESTAZIONALE	Isolamento acustico normalizzato tra ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ [dB]	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	$\geq 34$	$\geq 40$
Prestazione buona	$\geq 30$	$\geq 36$
Prestazione di base	$\geq 27$	$\geq 32$
Prestazione modesta	$\geq 23$	$\geq 28$

**Tabella 4:** Isolamento acustico tra ambienti di uso comune e ambienti abitativi

Per gli interventi su edifici esistenti, le prescrizioni del Decreto CAM si applicano in caso di ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o in caso di realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti. Per ristrutturazioni “non totali” occorre migliorare i requisiti acustici preesistenti. Il miglioramento non è richiesto:

- se l'elemento tecnico già rispetta le prescrizioni

CAM

- se esistono vincoli architettonici o divieti da regolamenti edilizi/locali
- in caso di impossibilità tecnica

I progettisti devono evidenziare il rispetto dei criteri con una relazione di calcolo previsionale e una relazione di collaudo in opera a fine lavori, redatte da Tecnico Competente in Acustica secondo le norme tecniche vigenti (Tabella 5).

DESCRITTORE	CALCOLI PREVISIONALI		MISURE IN OPERA	
Rumori aerei - $R'_w$	UNI EN ISO 12354-1	UNI 11175-1	UNI EN ISO 16283-1	
Calpestio - $L'_{n,w}$	UNI EN ISO 12354-2	UNI 11175-1	UNI EN ISO 16283-2	
Facciata - $D_{2m,nT,w}$	UNI EN ISO 12354-3	UNI 11175-1	UNI EN ISO 16283-3	
Impianti - $L_{A,S,max} - L_{A,eq}$	UNI EN 12354-5		UNI 8199	UNI EN ISO 16032

**Tabella 5:** Norme tecniche per calcoli previsionali e misure in opera

Altre prescrizioni sui temi di acustica edilizia sono riportate nella normativa locale. Alcune Leggi Regionali (Tabella 6), e vari Regolamenti Edilizi dei comuni, individuano quali sono i requisiti acustici passivi da raggiungere per interventi su edifici nel territorio di loro competenza.

REGIONE	LEGGE/DIRETTIVA REGIONALE	ARTICOLO	TITOLO
Calabria	L.R. 19 ottobre 2009 n. 34	Art. 24	Prevenzione dell'inquinamento acustico negli edifici
Friuli Venezia Giulia	L.R. 18 giugno 2007 n. 16	Art. 29	Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne
Lombardia	L.R. 10 agosto 2001, n.13 (modificata dall'art. 22 della L.R. di semplificazione 2020)	Art. 7	Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne
Marche	L.R. 14 novembre 2001, n.28	Art. 20	Progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici, impianti e infrastrutture
Puglia	L.R. 12 febbraio 2002, n.3	Art. 15	Prevenzione dell'inquinamento acustico negli edifici
Sardegna	Direttive regionali (Delib. n. 62/9 del 14.11.2008, aggiornata con Delib. n. 18/19 del 5.4.2016)	Parte VI	Requisiti acustici passivi degli edifici
Toscana	DECRETO 24-10-2017, n. 15328		Modulistica per l'attestazione del rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici.
	DELIBERAZIONE 25-09-2017, n. 1018		Linee guida per l'effettuazione dei controlli sui requisiti acustici passivi degli edifici ed azioni in caso di non conformità.
Umbria	L.R. 21 gennaio 2015, n.1	Art. 196	Requisiti acustici passivi degli edifici
	Regolam. Reg. 18 febbraio 2015, n. 2	Art. 128	Progetto acustico

**Tabella 6:** Leggi Regionali che trattano il tema dei requisiti acustici passivi

Infine in alcuni casi è il committente privato a definire, in un proprio capitolato, le prestazioni di fonoisolamento da raggiungere a fine lavori, da considerarsi in aggiunta agli obblighi di legge in vigore.

## 4.

## LA REAZIONE AL FUOCO

## La reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.

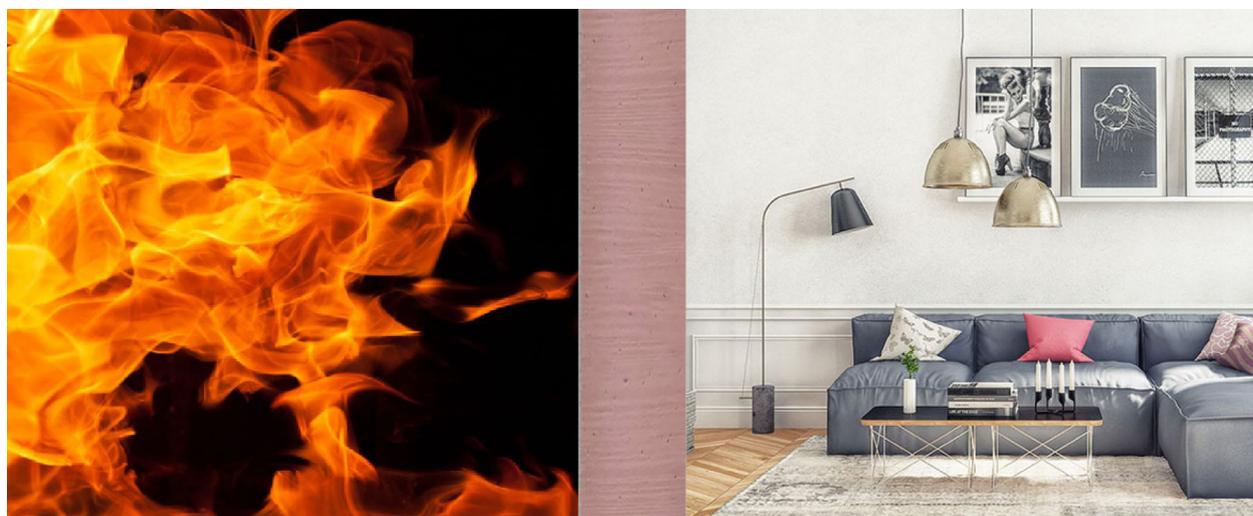
La verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione va effettuata rispettando il DM 10/03/2005 *Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio*. (Euroclassi: classi da A1 a F), mentre per gli altri materiali va effettuata rispettando il DM 26/06/1984 (Classificazione italiana: classi da 0 a 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione).

Si segnala che il Decreto 14 ottobre 2022, inserendo un nuovo articolo nel DM 10 marzo 2005, definisce la data del 27 ottobre 2023 come termine ultimo per l'installazione dei prodotti da costruzione classificati per la reazione al fuoco con omologazione rilasciata con le classi italiane. Quindi dal 28 ottobre 2023 è possibile installare solo materiali classificati esclusivamente secondo le Euroclassi di reazione al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-1.

La reazione al fuoco si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive *condizioni d'uso finali*, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

Una differenza sostanziale tra classi italiane e Euroclassi è l'introduzione di due nuovi parametri di sicurezza, oltre la partecipazione alla combustione: la produzione di fumi e il gocciolamento di gocce ardenti.

I materiali appartenenti alla classe A1 e A2 sono classificati come incombustibili. Per le classi da A2 a D sono previste le classi aggiuntive che prendono in considerazione la produzione di fumi (s1, s2, s3) e la quantità di gocce ardenti emesse (d0, d1, d2).



PRODUZIONE DI FUMO		PRODUZIONE DI GOCCE ARDENTI	
s1	L'elemento strutturale può emettere una quantità estremamente limitata di gas da combustione	d0	L'elemento strutturale non deve emettere gocce o particelle ardenti
s2	L'elemento strutturale può emettere una quantità limitata di gas da combustione	d1	E' possibile che vengano rilasciate limitate quantità di gocce o particelle ardenti
s3	Non è prevista alcuna limitazione della produzione di gas da combustione	d2	Non è prevista alcuna limitazione della produzione di gocce e particelle ardenti

Per la classe E è prevista solo la classe aggiuntiva d2. La classe F comprende i prodotti non documentati, quelli che non rispettano i criteri previsti per nessuna delle altre classi o quelli ai quali il produttore non ha specificato le proprietà di reazione al fuoco.

La norma di riferimento per i metodi di prova e la classificazione è la UNI EN 13501-1 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione- Parte 1, classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco".

## Regole di prevenzione incendi.



Parlando di prevenzione incendi è possibile utilizzare in alternativa il Codice di prevenzione incendi di cui al D.M. 3 agosto 2015 e s.m.i con le sue regole o le norme

di stampo tradizionale, ossia i decreti per singola attività pre-Codice. Le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono riportate nell'allegato I al decreto del presidente della Repubblica 1 agosto 2011 n°151. Le regole di prevenzione incendi sono previste da differenti documenti le-

gislativi di riferimento che si possono distinguere in:

**LO SAPEVI CHE:**  
I pannelli in resina fenolica sono naturalmente autoestinguenti con un core in Bs1, d0.

- Regola tecnica orizzontale (RTO): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile a tutte le attività.
- Regola tecnica verticale (RTV): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile ad una specifica attività o ad ambiti di essa, con specifiche indicazioni, complementari o sostitutive di quelle previste nella regola tecnica orizzontale.

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ		PROGETTAZIONE DI NUOVA ATTIVITÀ	PROGETTAZIONE DI MODIFICHE/ AMPLIAMENTI AD ATTIVITÀ ESISTENTI
Attività soggette	Senza RTV	Solo Codice	Codice Se il codice non è compatibile, regole tradizionali o applicazione del codice all'intera attività
	Con RTV	Si può scegliere tra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• regole tradizionali</li> </ul>	
Attività non soggette		Il codice può essere applicato come riferimento con esonero dall'applicazione alle regole tradizionali	



Il Codice di prevenzione incendi di cui al D.M. 3 agosto 2015 e s.m.i., che indica le metodologie di progettazione della sicurezza antincendio finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, è strutturato in quattro parti:

**G. generalità**

**S. Strategia antincendio**

**V. Regole tecniche verticali**

**M. metodi**

Il Codice di prevenzione incendi nelle sezioni Generalità, Strategia antincendio e Metodi è ritenuto una RTO.

Il codice si basa sulla valutazione del rischio di incendio per il quale per ogni misura antincendio vengono attribuiti dei livelli di prestazione minimi da rispettare. Il rispetto dei criteri minimi può avvenire attraverso soluzioni conformi, soluzioni alternative o soluzioni in deroga.

Fra le misure della strategia antincendio nella protezione passiva c'è la Reazione al fuoco al Capitolo S.1.

In alternativa al Codice è applicabile il D.M. 15 marzo 2005 *Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo*. Questo decreto stabilisce, in conformità a quanto previsto dal DM 10 marzo 2005 le caratteristiche di reazione al fuoco che devono possedere i prodotti installati in attività ricomprese nel campo di applicazione delle vigenti disposizioni tecniche di prevenzione incendi, in luogo delle classi italiane previste dal decreto ministeriale 26 giugno 1984, e successive modifiche ed integrazioni.

Alle attività per le quali vengono applicate le norme tecniche di cui al Codice di prevenzione incendi, non si applica il D.M. 15 marzo 2005. Vediamo di seguito le due procedure.

## Determinazione della classe minima.

Il **Codice** prevede una classe minima in funzione del livello di prestazione previsto e suddivide i materiali in gruppi GM0, GM1, GM2, GM3, GM4.

In funzione anche dell'ambito di applicazione viene indicato uno o più gruppi di materiali.

Il *gruppo di materiali* GM0 è costituito da tutti i materiali aventi classe 0 di reazione al fuoco italiana o classe A1 di reazione al fuoco europea.

Questi materiali sono anche denominati *materiali incombustibili*.

Le tabelle S.1-5, S.1-6, S.1-7, S.1-8 riportano la classe di reazione al fuoco per i materiali compresi nei *gruppi di materiali* GM1, GM2, GM3.

DESCRIZIONE MATERIALI	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1, d0	B-s2, d0	C-s2, d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2].			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			
Rivestimenti a parete [1]	B-s1, d0		
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]	B <sub>fi</sub> -s1	C <sub>fi</sub> -s1	C <sub>fi</sub> -s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			
<p>[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del DM 6/3/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2). GM1 e GM2 in classe 1; GM3 in classe 2; per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione.</p> <p>[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.</p>			

**Tabella S.1-6:** Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento.

DESCRIZIONE MATERIALI	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2, d0	D-s2, d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C <sub>L</sub> -s2, d0	D <sub>L</sub> -s2, d2	E <sub>L</sub>
Isolanti in vista [2]	A2-s1, d0	B-s2, d0	B-s3, d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	A2 <sub>L</sub> -s1, d0	B <sub>L</sub> -s3, d0	B <sub>L</sub> -s3, d0

[1] Protetti con materiali non metallici nel gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1, d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella.

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm.

**Tabella S.1-7:** Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento.

Il Decreto 15 marzo 2005 riporta in alternativa le seguenti indicazioni.

RICHIESTA	ITA	EUROCLASSI
<i>incombustibile</i>	0	A1, A1FL, A1L
<i>Non classificato</i>		F, FFL, FL
<i>Prodotti installati lungo le vie di esodo</i>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• impiego a pavimento: (A2FL-s1), (BFL-s1), (CFL-s1);</li> <li>• impiego a parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1);</li> <li>• impiego a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0), (B-s2,d0)</li> </ul>
<i>Prodotti isolanti installati lungo le vie di esodo</i>	1	<p>1. Negli atri, nei corridoi, nei disimpegno, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, in luogo di prodotti isolanti di classe 1, e nei limiti per essi stabiliti dalle specifiche disposizioni di prevenzione incendi, sono installati prodotti isolanti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• impiego a pavimento e a parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0) e (B-s1,d1)</li> <li>• impiego a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0) e (B-s2,d0).</li> </ul> <p>2. Qualora per il prodotto isolante è prevista una protezione da realizzare in sito affinché lo stesso non sia direttamente esposto alle fiamme, sono ammesse le seguenti classi di reazione al fuoco:</p> <p>a) protezione con prodotti ricompresi in una delle classi di reazione al fuoco indicate per i prodotti generici lungo le vie d'esodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• impiego a pavimento e a parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0) e (B-s1,d1),</li> <li>• impiego a soffitto (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0) e (B-s2,d0);</li> </ul> <p>b) protezione con prodotti e/o elementi da costruzione aventi classe di resistenza al fuoco non inferiore a EI 30: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco riportate nelle righe I, II e III dell'allegata tabella 2, per qualsiasi tipo di impiego (pavimento, parete e soffitto).</p>

## Prodotti installati in altri ambienti.

In tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo, in luogo di prodotti di classe 1, 2 e 3, sono installati prodotti classificati in una delle classi di

reazione al fuoco riportate nelle tabelle 1, 2 e 3 che costituiscono parte integrante del presente decreto, in funzione del tipo di impiego previsto.

## Prodotti isolanti installati in altri ambienti.

1. In tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo, in luogo di prodotti isolanti di classe 1, sono installati prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco riportate:

- nella riga I della allegata tabella 2 per impiego a pavimento e a parete,
- nella riga I dell'allegata tabella 3 per impiego a soffitto.

In luogo di prodotti isolanti di classe 2 sono installati prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco riportate:

- nella riga II dell'allegata tabella 2 per impiego a pavimento e a parete,
- nella riga II della tabella 3 allegata per impiego a soffitto.

2. Qualora per il prodotto isolante è prevista una protezione da realizzare in sito affinché lo stesso non sia direttamente esposto alle fiamme, in luogo delle classi italiane richieste sono ammesse le seguenti classi di reazione al fuoco, in funzione delle caratteristiche della protezione adottata:

a) protezione almeno con prodotti ricompresi in una delle classi di reazione al fuoco riportate nella riga I delle tabelle 1, 2 e 3 allegate: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco

riportate nella riga I della tabella 2 allegata per impiego a pavimento e a parete, e nella riga I della tabella 3 allegata per impiego a soffitto;

b) protezione con prodotti di classe di reazione al fuoco almeno (A2-s3,d0) ovvero (A2FL-s2) con esclusione dei materiali metallici: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco riportate:

- nelle righe I e II della tabella 2 allegata per impiego a pavimento e a parete,
- nelle righe I e II della tabella 3 allegata per impiego a soffitto;

c) protezione con prodotti di classe di reazione al fuoco (A1) ovvero (A1FL) con esclusione dei materiali metallici: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco riportate

- nelle righe I, II e III della tabella 2 allegata per impiego a pavimento e a parete,
- nelle righe I, II e III della tabella 3 allegata per impiego a soffitto;

d) protezione con prodotti e/o elementi da costruzione aventi classe di resistenza al fuoco almeno EI 30: prodotti isolanti classificati almeno in classe (E) di reazione al fuoco per qualsiasi tipo di impiego (pavimento, parete e soffitto).

Tabella 1 - Impiego a Pavimento

	CLASSE ITALIANA	CLASSE EUROPEA
I	Classe 1	(A <sub>FL</sub> -s1), (A <sub>FL</sub> -s2), (B <sub>FL</sub> -s1), (B <sub>FL</sub> -s2), (C <sub>FL</sub> -s1), (Come modificato dalla lett. d) del c.2 dell'art. 1 del DM 16/02/2009. N.d.R.)
II	Classe 2	(C <sub>FL</sub> -s2), (D <sub>FL</sub> -s1), (Come modificato dalla lett. b e c) del c.2 dell'art. 1 del DM 16/02/2009. N.d.R.)
III	Classe 3	(D <sub>FL</sub> -s2), (Come modificato dalla lett. a) del c.2 dell'art. 1 del DM 16/02/2009. N.d.R.)

Tabella 2 - Impiego a Parete

	CLASSE ITALIANA	CLASSE EUROPEA
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1),

Tabella 3 - Impiego a soffitto

	CLASSE ITALIANA	CLASSE EUROPEA
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0) (Come modificato dalla lett. d) del c.3 dell'art. 1 del DM 16/02/2009. N.d.R.)
II	Classe 2	(B2-s1,d1), (B2-s2,d1), (B2-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s3,d0), (Come modificato dalla lett. b e c) del c.3 dell'art. 1 del DM 16/02/2009. N.d.R.)
III	Classe 3	(C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (Come modificato dalla lett. a) del c.3 dell'art. 1 del DM 16/02/2009. N.d.R.)

## Reazione al fuoco in facciata.

Per gli edifici civili è possibile intraprendere due strade, a discrezione del professionista:

- Continuare ad applicare le **linee guida di cui alla Lettera Circolare del 15/04/2013, n. 5043**, se alla normativa antincendio si è fatto ricorso alle regole tradizionali e nello specifico per l'edilizia civile al D.M. 16/05/1987, n. 246 e s.m.i;
- Applicare la **RTV 13 del Codice "CHIUSURE D'AMBITO DEGLI EDIFICI CIVILI"**, se si è progettato utilizzando il Codice di prevenzione incendi e quindi la RTV 14 per gli edifici di civile abitazione o altra RTV di ambito specifico.

In entrambi i documenti si distinguono differenti tipologie di facciate.

Nella RTV 13 nello specifico viene indicata come facciata semplice una facciata non a doppia pelle.

*Nota Sono incluse le facciate rivestite con elementi prefabbricati, fissati con legante a umido o a secco in aderenza alla parete esistente sottostante, denominati cappotti termici, e le facciate in mattoni o blocchi dotati di camera d'aria non ventilata per l'isolamento termico.*

Mentre con Facciata a doppia pelle si intende una facciata dotata di intercapedine.

Ai fini della RTV 13, le chiusure d'ambito sono inoltre classificate in relazione alle *caratteristiche dell'edificio* su cui sono installate, in:

**SA:** chiusure d'ambito di:

i. edifici aventi le quote di tutti i piani comprese tra  $-1 \text{ m} < h \leq 12 \text{ m}$ , affollamento complessivo  $\leq 300$  occupanti e che non includono compartimenti con  $R_{vita}$  pari a D1, D2;



ii. edifici fuori terra, ad un solo piano;

**SB:** chiusure d'ambito di edifici aventi quote di tutti i piani ad  $h \leq 24 \text{ m}$  e che non includono compartimenti con  $R_{vita}$  pari a D1, D2;

**SC:** chiusure d'ambito di altri edifici.

Non sono richiesti requisiti di reazione al fuoco per le *coperture* e per le *facciate* di tipo SA.

I seguenti componenti delle *facciate*:

- isolanti termici (es. cappotti non in kit, ...);
- sistemi di isolamento esterno in kit (es. ETICS, cappotti in kit, ...);
- guarnizioni, sigillanti e materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie  $> 10\%$  dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito;
- gli altri componenti, ad esclusione dei componenti in vetro, qualora occupino complessivamente una superficie  $> 40\%$  dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito.

*Nota Sono inclusi gli elementi in vetro rivestiti da materiali combustibili (es. pellicole filtranti, ...).*

*Nota Nel caso in cui la funzione isolante della facciata sia garantita da un insieme di elementi unitamente commercializzati come kit, la classe di reazione a fuoco è riferita al kit nelle sue condizioni finali di esercizio e considerato il materiale di rivestimento.*

*Negli altri casi gli elementi sono considerati materiali per l'isolamento, ai fini della prestazione di reazione al fuoco secondo il capitolo S.1.*

**Devono possedere i seguenti requisiti di reazione al fuoco (Tab V13-1):**

CHIUSURA D'AMBITO	GRUPPO DI MATERIALI
SB	GM2
SC	GM1

Quindi negli edifici civili, nel caso di facciate semplici (che comprendono i sistemi a cappotto):

CHIUSURA D'AMBITO	CAPPOTTO IN KIT (*)	ISOLAMENTO A PARETE DALL'ESTERNO NON IN KIT (*)
SB	Bs2d0	Ds2d2 (purchè protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti con classe di resistenza al fuoco K10 e classe minima di reazione al fuoco Bs1d0)
SC	Bs1d0	Cs2d0 (purchè protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti con classe di resistenza al fuoco K10 e classe minima di reazione al fuoco Bs1d0)

(\*) si consulta la tabella S.1.6 per rivestimenti. (\*\*) si consulta la tabella S.1.7 per isolanti.

Nelle **linee guida di cui alla Lettera Circolare del 15/04/2013, n. 5043, valida per tutti gli edifici** per la classe di reazione al fuoco vengono date le seguenti indicazioni in funzione del componente di facciata previsto

	<b>NON PROTETTO</b>	<b>PROTETTO DA MATERIALI DI CLASSE A2(*)</b>	<b>PROTETTO CON MATERIALI DI CLASSE A1 CON SPESSORE &gt; 15 mm(*)</b>
isolanti termici o kit	Bs3-d0	C-s3d2	E
guarnizioni, sigillanti e materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie > 10% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito	Bs3-d0	C-s3d2	E
gli altri componenti, ad esclusione dei componenti in vetro, qualora occupino complessivamente una superficie > 40% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito	Bs3-d0	C-s3d2	E

(\*) sono esclusi i materiali isolanti posti a ridosso dei vani finestra e porta finestra per una fascia di larghezza di 60cm e quelli posti alla base della facciata fino a 3 m fuori terra che devono rispettare la classe minima Bs3-d0.

## 5. SOSTENIBILITÀ IN EDILIZIA E CRITERI AMBIENTALI MINIMI



I CAM sono Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi negli appalti pubblici. L'ultimo decreto DEM 23 giugno 2022, in vigore dal 4 dicembre 2022 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 agosto 2023.

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità ener-

getica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Le specifiche tecniche si suddividono in quattro ambiti:

- specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico;
- specifiche tecniche progettuali per gli edifici;
- specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
- specifiche tecniche progettuali relative al cantiere.



Di interesse per questo documento sono quelle indicazioni relative all'efficienza energetica, all'acustica in edilizia e ai materiali da costruzione. Nelle Specifiche tecniche progettuali per l'edificio sono prescritti i requisiti (aggiuntivi rispetto a quelli di legge) per l'efficienza energetica e acustica degli edifici.

Nel criterio **2.4.2 Prestazione energetica** è riportato che i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

**a.** verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m<sup>2</sup>;

**b.** verifica che la trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache orizzontali e inclinate;

**c.** verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento calcolata in base alla UNI EN ISO 52016-1) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica

e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento. Le richieste del criterio 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici sono riportate nel capitolo 3.

Per quanto riguarda le Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione è importante indicare il criterio **2.5.7 Isolanti termici ed acustici** che prevede dei criteri comuni a tutti i materiali isolanti termici e acustici, alcuni invece che valgono solo per i materiali isolanti termici di involucro e infine la verifica delle % minime di riciclato, recuperato e sottoprodotto solo per quelli citati nella tabella. Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

**a)** da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;

**b)** da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

I materiali isolanti aventi funzione di isolamento termico come da (a) e (b) sono soggetti ai seguenti criteri:

**c)** I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la **marcatura CE**, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la **DoP** (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE.

**d)** non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate

all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

**e)** Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

**f)** Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

**g)** Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

**h)** Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

**i)** Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni.

### LO SAPEVI CHE:

Con riferimento al criterio sulla % minima di riciclato viene chiarito che i materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

**Tabella punto 6. Sostenibilità in edilizia e Criteri Ambientali Minimi**

MATERIALE	CONTENUTO CUMULATIVO DI MATERIALE RECUPERATO, RICICLATO OVVERO SOTTOPRODOTTI
Cellulosa (gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6 - Prodotti legnosi")	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

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

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (come da definizione a pagina 8), con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.

6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 “Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti”, qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

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

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

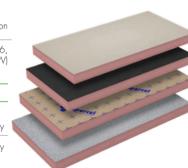


#### DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

Resine Isolanti O.Diena



Nome del prodotto:	SUPERCEL® Building Insulation
Stabilimento di produzione:	VIALE C. B. ZANOTTI 86, 27027 GROFFELLO (CR) (PV)
In conformità con ISO 14025 e EN 15804: 2012 + A2: 2019	
Program Operator:	EPDItaly
Publisher:	EPDItaly
Numero di dichiarazione:	REIS0001
Numero di registrazione:	EPDITALY0321
Data di rilascio:	03/09/2022
Valida fino al:	03/09/2027



La nostra EPD è pubblicata su portale EPD Italy



## SPECIFICHE

**SUPERCEL<sup>®</sup> VITRUM** è un pannello per l'isolamento termico costituito da una schiuma fenolica a cellule chiuse, espansa senza l'impiego di CFC e HCFC, rivestito su entrambe le facce da uno strato di velo vetro saturato.

Le dimensioni standard del pannello sono:

1200 x 2400 mm

1200 x 600 mm

<b>APPLICAZIONI CONSIGLIATE</b>	Isolamento a cappotto; isolamento di coperture piane sotto manti sintetici o bituminosi applicati a freddo; isolamento di coperture a falde; isolamento di pareti e/o pavimenti dall'interno.
<b>CONDUCIBILITÀ TERMICA <math>\lambda_D</math></b>	0,019 W/mK - 0,021 W/mK
<b>FINITURA</b>	Bordi dritti o su richiesta bordi ad incastro (maschio/femmina).
<b>SUPERFICIE</b>	Velovetro saturato su entrambe le facce.

PROPRIETÀ	NORMA EN 13166	UNITÀ	VALORI													
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160
Tolleranza di spessore	EN 823	mm	-2 / +2			-2 / +3						-2 / +5				
Lunghezza	EN 822	mm	da 600 a 2400													
Larghezza	EN 822	mm	1200													
Resistenza a compressione	EN 826	kPa	≥ 150													
Stabilità dimensionale a specifiche condizioni	EN 1604	%	Spessore: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) %      ≤ 1,5  Lungh. e Largh.: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) %      ≤ 1,5													
Assorbimento d'acqua per immersione	EN 1609	Kg/m <sup>2</sup>	≤ 1													
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN 12086	μ	40													
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	B s <sub>1</sub> d <sub>0</sub>													
Temperatura limite utilizzo		°C	-50 / +120													
Calore Specifico		J/Kg K	1750													
Massa volumica	EN 1602	Kg/m <sup>3</sup>	37,5 ± 2,5													

Spessore	mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160	
<b>Conducibilità termica <math>\lambda_D</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>0,021</b>							<b>0,019</b>							
Resistenza termica R	m <sup>2</sup> K/W	1,19	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	4,21	4,74	5,26	6,32	6,84	7,37	7,89	8,42	
<b>Resistenza termica <math>R_D</math></b>	<b>m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>1,15</b>	<b>1,40</b>	<b>1,90</b>	<b>2,35</b>	<b>2,85</b>	<b>3,30</b>	<b>4,20</b>	<b>4,70</b>	<b>5,25</b>	<b>6,30</b>	<b>6,80</b>	<b>7,35</b>	<b>7,85</b>	<b>8,40</b>	
Trasmittanza termica $U_D$	W/m <sup>2</sup> K	0,87	0,71	0,53	0,43	0,35	0,30	0,24	0,21	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	

## SPECIFICHE

**SUPERCCEL<sup>®</sup> AERIS** è un pannello per l'isolamento ad elevate prestazioni. Costituito da una schiuma in resina fenolica a cellule chiuse, espansa senza l'impiego di CFC e HCFC, è rivestito su una faccia da uno strato di alluminio multistrato non traspirante e sull'altra da un alluminio multistrato microforato.

Le dimensioni standard del pannello sono 1200 x 600 mm; altre dimensioni disponibili sono:

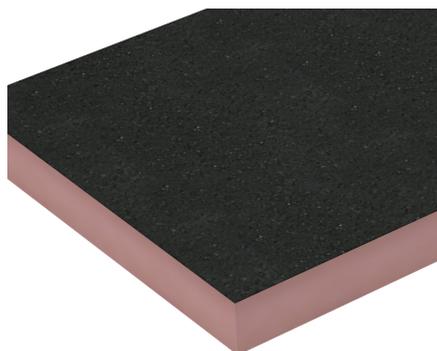
1200 x 1200 mm

1200 x 2400 mm

<b>APPLICAZIONI CONSIGLIATE</b>	Isolamento pareti intercapedine; isolamento pareti dall'interno; isolamento pavimenti radianti ed industriali; isolamento coperture piane sotto membrane sintetiche.
<b>CONDUCIBILITÀ TERMICA <math>\lambda_p</math></b>	0,019 W/mK - 0,021 W/mK
<b>FINITURA</b>	Bordi dritti o su richiesta bordi ad incastro (maschio/femmina).
<b>SUPERFICIE</b>	Alluminio multistrato / Alluminio multistrato microforato.

PROPRIETÀ	NORMA EN 13166	UNITÀ	VALORI												
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150
Tolleranza di spessore	EN 823	mm	-2 / +2			-2 / +3						-2 / +5			
Lunghezza	EN 822	mm	da 600 a 2400												
Larghezza	EN 822	mm	1200												
Resistenza a compressione	EN 826	kPa	≥ 150												
Stabilità dimensionale a specifiche condizioni	EN 1604	%	Spessore: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) % ≤ 1,5 Lungh. e Largh.: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) % ≤ 1,5												
Assorbimento d'acqua per immersione	EN 1609	Kg/m <sup>2</sup>	≤ 1												
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN 12086	μ	> 10000												
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	B s <sub>1</sub> d <sub>0</sub>												
Temperatura limite utilizzo		°C	-50 / +120												
Calore Specifico		J/Kg K	1750												
Massa volumica	EN 1602	Kg/m <sup>3</sup>	37,5 ± 2,5												

Spessore	mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160	
<b>Conducibilità termica <math>\lambda_p</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>0,021</b>						<b>0,019</b>								
Resistenza termica R	m <sup>2</sup> K/W	1,19	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	4,21	4,74	5,26	6,32	6,84	7,37	7,89	8,42	
<b>Resistenza termica R<sub>p</sub></b>	<b>m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>1,15</b>	<b>1,40</b>	<b>1,90</b>	<b>2,35</b>	<b>2,85</b>	<b>3,30</b>	<b>4,20</b>	<b>4,70</b>	<b>5,25</b>	<b>6,30</b>	<b>6,80</b>	<b>7,35</b>	<b>7,85</b>	<b>8,40</b>	
Trasmittanza termica U <sub>p</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,87	0,71	0,53	0,43	0,35	0,30	0,24	0,21	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	



## SPECIFICHE

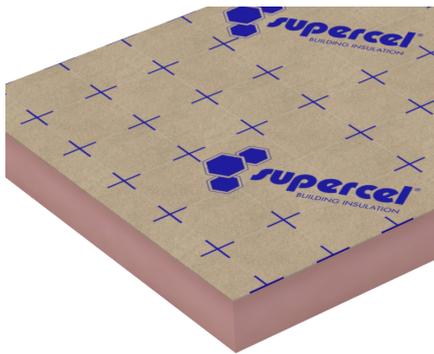
**SUPERCEL® FLAMMA** è un pannello per l'isolamento termico costituito da una schiuma fenolica a cellule chiuse, espansa senza l'impiego di CFC e HCFC, rivestito sulla faccia da posizionare sul lato maggiormente esposto al rischio di un'esposizione di lunga durata a fiamma da una membrana addizionata a grafite idrorepellente, ma permeabile al vapore acqueo, e sull'altra faccia da una carta addizionata a fibre minerali.

Le dimensioni standard del pannello sono:  
1200 x 2400 mm  
1200 x 600 mm

<b>APPLICAZIONI CONSIGLIATE</b>	Isolamento di pareti ventilate. Isolamento di tetti a falde. Tutte le applicazioni dove è richiesta elevata resistenza al fuoco.
<b>CONDUCIBILITÀ TERMICA <math>\lambda_D</math></b>	0,019 W/mK - 0,021 W/mK
<b>FINITURA</b>	Bordi dritti o su richiesta bordi ad incastro (maschio/femmina).
<b>SUPERFICIE</b>	Membrana addizionata a grafite / Carta mineralizzata.

PROPRIETÀ	NORMA EN 13166	UNITÀ	VALORI													
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160
		mm														
Tolleranza di spessore	EN 823	mm	-2 / +2			-2 / +3					-2 / +5					
Lunghezza	EN 822	mm	da 600 a 2400													
Larghezza	EN 822	mm	1200													
Resistenza a compressione	EN 826	kPa	≥ 150													
Stabilità dimensionale a specifiche condizioni	EN 1604	%														
		Spessore: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) %	≤ 1,5													
		Lungh. e Largh.: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) %	≤ 1,5													
Assorbimento d'acqua per immersione	EN 1609	Kg/m <sup>2</sup>	≤ 1													
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN 12086	μ	55													
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	B s <sub>1</sub> d <sub>0</sub>													
Temperatura limite utilizzo		°C	-50 / +120													
Calore Specifico		J/Kg K	1750													
Massa volumica	EN 1602	Kg/m <sup>3</sup>	37,5 ± 2,5													

Spessore	mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160	
<b>Conducibilità termica <math>\lambda_D</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>0,021</b>						<b>0,019</b>								
Resistenza termica R	m <sup>2</sup> K/W	1,19	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	4,21	4,74	5,26	6,32	6,84	7,37	7,89	8,42	
<b>Resistenza termica R<sub>D</sub></b>	<b>m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>1,15</b>	<b>1,40</b>	<b>1,90</b>	<b>2,35</b>	<b>2,85</b>	<b>3,30</b>	<b>4,20</b>	<b>4,70</b>	<b>5,25</b>	<b>6,30</b>	<b>6,80</b>	<b>7,35</b>	<b>7,85</b>	<b>8,40</b>	
Trasmittanza termica U <sub>D</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,87	0,71	0,53	0,43	0,35	0,30	0,24	0,21	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	



## SPECIFICHE

**SUPERCCEL<sup>®</sup> POPYRUS** è un pannello per l'isolamento termico costituito da una schiuma fenolica a cellule chiuse, espansa senza l'impiego di CFC e HCFC, e rivestito su entrambe le facce da un rivestimento in carta politenata.

Le dimensioni standard del pannello sono:

1200 x 2400 mm

1200 x 600 mm

<b>APPLICAZIONI CONSIGLIATE</b>	Isolamento di coperture piane pavimentate o zavorrate sotto membrana applicata a freddo; isolamento di pavimenti; isolamento del sottotetto o del primo solaio.
<b>CONDUCIBILITÀ TERMICA <math>\lambda_D</math></b>	0,019 W/mK - 0,021 W/mK
<b>FINITURA</b>	Bordi dritti o su richiesta bordi ad incastro (maschio/femmina).
<b>SUPERFICIE</b>	Carta politenata su entrambe le facce.

PROPRIETÀ	NORMA EN 13166	UNITÀ	VALORI												
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150
Tolleranza di spessore	EN 823	mm	-2 / +2			-2 / +3						-2 / +5			
Lunghezza	EN 822	mm	da 600 a 2400												
Larghezza	EN 822	mm	1200												
Resistenza a compressione	EN 826	kPa	≥ 150												
Stabilità dimensionale a specifiche condizioni	EN 1604	%	Spessore: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) % ≤ 1,5 Lungh. e Largh.: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) % ≤ 1,5												
Assorbimento d'acqua per immersione	EN 1609	Kg/m <sup>2</sup>	≤ 1												
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN 12086	μ	150												
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	F												
Temperatura limite utilizzo		°C	-50 / +120												
Calore Specifico		J/Kg K	1750												
Massa volumica	EN 1602	Kg/m <sup>3</sup>	37,5 ± 2,5												

Spessore	mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160	
<b>Conducibilità termica <math>\lambda_D</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>0,021</b>							<b>0,019</b>							
Resistenza termica R	m <sup>2</sup> K/W	1,19	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	4,21	4,74	5,26	6,32	6,84	7,37	7,89	8,42	
<b>Resistenza termica <math>R_D</math></b>	<b>m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>1,15</b>	<b>1,40</b>	<b>1,90</b>	<b>2,35</b>	<b>2,85</b>	<b>3,30</b>	<b>4,20</b>	<b>4,70</b>	<b>5,25</b>	<b>6,30</b>	<b>6,80</b>	<b>7,35</b>	<b>7,85</b>	<b>8,40</b>	
Trasmittanza termica $U_D$	W/m <sup>2</sup> K	0,87	0,71	0,53	0,43	0,35	0,30	0,24	0,21	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	

## SPECIFICHE

**SUPERCCEL<sup>®</sup> ALUMEN** è un pannello per l'isolamento termico costituito da una schiuma fenolica a cellule chiuse, espansa senza l'impiego di CFC e HCFC, rivestito, sulla faccia da posizionare sul lato maggiormente esposto umidità, da uno strato di alluminio non traspirante multistrato e sull'altra faccia da velo vetro saturato.

Le dimensioni standard del pannello sono:

1200 x 2400 mm

1200 x 600 mm

<b>APPLICAZIONI CONSIGLIATE</b>	Isolamento di pareti in intercapedine; isolamento di pareti dall'interno; isolamento di pavimenti radianti ed industriali; isolamento di coperture piane sotto membrane sintetiche.
<b>CONDUCIBILITÀ TERMICA <math>\lambda_b</math></b>	0,019 W/mK - 0,021 W/mK
<b>FINITURA</b>	Bordi dritti o su richiesta bordi ad incastro (maschio/femmina).
<b>SUPERFICIE</b>	Alluminio multistrato e Velovetro saturato.

PROPRIETÀ	NORMA EN 13166	UNITÀ	VALORI													
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160
Tolleranza di spessore	EN 823	mm	-2 / +2			-2 / +3						-2 / +5				
Lunghezza	EN 822	mm	da 600 a 2400													
Larghezza	EN 822	mm	1200													
Resistenza a compressione	EN 826	kPa	≥ 150													
Stabilità dimensionale a specifiche condizioni	EN 1604	%														
		Spessore: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) %												≤ 1,5		
		Lungh. e Largh.: 48 h a (70 ± 2) °C e umidità relativa di (90 ± 5) %												≤ 1,5		
Assorbimento d'acqua per immersione	EN 1609	Kg/m <sup>2</sup>	≤ 1													
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN 12086	μ	> 10000													
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	B s <sub>1</sub> d <sub>0</sub>													
Temperatura limite utilizzo		°C	-50 / +120													
Calore Specifico		J/Kg K	1750													
Massa volumica	EN 1602	Kg/m <sup>3</sup>	37,5 ± 2,5													

Spessore	mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150	160	
<b>Conducibilità termica <math>\lambda_b</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>0,021</b>							<b>0,019</b>							
Resistenza termica R	m <sup>2</sup> K/W	1,19	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	4,21	4,74	5,26	6,32	6,84	7,37	7,89	8,42	
<b>Resistenza termica R<sub>b</sub></b>	<b>m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>1,15</b>	<b>1,40</b>	<b>1,90</b>	<b>2,35</b>	<b>2,85</b>	<b>3,30</b>	<b>4,20</b>	<b>4,70</b>	<b>5,25</b>	<b>6,30</b>	<b>6,80</b>	<b>7,35</b>	<b>7,85</b>	<b>8,40</b>	
Trasmittanza termica U <sub>b</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,87	0,71	0,53	0,43	0,35	0,30	0,24	0,21	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	

# TABELLA COMPARATIVA

## MATERIALI CELLULARI

	Resistenza termica $R_D$	Trasmittanza termica $U_D$	Spessore <b>SUPERCEL BUILDING</b>	PIR per cappotto e facciate ventilate	PIR gas tight per interc. e/o pavimento	EPS grafitato	XPS	EPS bianco
	$m^2K/W$	$W/m^2K$	mm	mm	mm	mm	mm	mm
$\lambda_D$ 0,021	1,15	0,87	<b>25</b>	35	25	40	40	45
	1,40	0,71	<b>30</b>	40	35	45	50	55
	1,90	0,53	<b>40</b>	55	45	65	70	75
	2,10	0,48	<b>45</b>	60	50	70	75	80
	2,35	0,43	<b>50</b>	65	55	75	80	90
	2,60	0,38	<b>55</b>	75	60	85	90	100
	2,85	0,35	<b>60</b>	75	65	90	100	110
	3,05	0,33	<b>65</b>	80	70	100	110	115
	3,30	0,30	<b>70</b>	85	75	105	115	125
	3,55	0,28	<b>75</b>	90	80	115	125	135
$\lambda_D$ 0,019	4,20	0,24	<b>80</b>	110	90	135	145	160
	4,45	0,22	<b>85</b>	115	100	140	155	170
	4,70	0,21	<b>90</b>	120	105	150	165	180
	5,00	0,20	<b>95</b>	125	110	160	175	190
	5,25	0,19	<b>100</b>	130	115	170	185	200
	5,50	0,18	<b>105</b>	140	120	175	195	210
	5,75	0,17	<b>110</b>	145	130	185	200	220
	6,30	0,16	<b>120</b>	160	140	200	220	240
	6,80	0,15	<b>130</b>	170	150	220	240	260
	7,35	0,14	<b>140</b>	185	160	235	255	280
	7,85	0,13	<b>150</b>	195	175	250	275	300
	8,40	0,12	<b>160</b>	210	185	270	295	320
	8,90	0,11	<b>170</b>	225	195	285	310	340
	9,45	0,11	<b>180</b>	235	210	300	330	360

\*I valori presentati nella tabella sono puramente comparativi. I valori di Resistenza Termica sono stati approssimati al 0,05 più prossimo, come da norme armonizzate. Si esorta a controllare le prestazioni dei singoli materiali sulle rispettive schede tecniche e dichiarazioni di prestazione (DOP).

# TABELLA COMPARATIVA

## MATERIALI FIBROSI

	Resistenza termica $R_D$	Trasmittanza termica $U_D$	Spessore <b>SUPERCEL BUILDING</b>	LANA di vetro	LANA di roccia	FIBRA di legno	LANA di legno
	$m^2K/W$	$W/m^2K$	mm	mm	mm	mm	mm
$\lambda_D$ 0,021	1,15	0,87	<b>25</b>	40	45	50	70
	1,40	0,71	<b>30</b>	50	55	55	85
	1,90	0,53	<b>40</b>	70	75	80	115
	2,10	0,48	<b>45</b>	75	80	85	125
	2,35	0,43	<b>50</b>	85	90	95	140
	2,60	0,38	<b>55</b>	95	100	105	155
	2,85	0,35	<b>60</b>	105	110	115	170
	3,05	0,33	<b>65</b>	110	115	120	185
	3,30	0,30	<b>70</b>	120	125	130	200
	3,55	0,28	<b>75</b>	130	135	140	215
$\lambda_D$ 0,019	4,20	0,24	<b>80</b>	150	160	168	250
	4,70	0,21	<b>90</b>	170	180	188	280
	5,25	0,19	<b>100</b>	190	200	210	315
	5,75	0,17	<b>110</b>	205	220	230	345
	6,30	0,16	<b>120</b>	225	240	252	380
	6,80	0,15	<b>130</b>	245	260	272	410
	7,35	0,14	<b>140</b>	265	280	294	440
	7,85	0,13	<b>150</b>	285	300	314	470
	8,40	0,12	<b>160</b>	300	320	336	505
	8,90	0,11	<b>170</b>	320	340	356	535
	9,45	0,11	<b>180</b>	340	360	378	5

\*I valori presentati nella tabella sono puramente comparativi. I valori di Resistenza Termica sono stati approssimati al 0,05 più prossimo, come da norme armonizzate. Si esorta a controllare le prestazioni dei singoli materiali sulle rispettive schede tecniche e dichiarazioni di prestazione (DOP).

# INDICAZIONI D'USO

Quando si utilizzano pannelli SUPERCEL® BUILDING è bene tenere in considerazione le seguenti indicazioni.

## L'uniformità tra il pannello isolante e i tasselli/raccordi/travi di supporto

- Misurare accuratamente la distanza presente tra i tasselli/raccordi/travi di supporto prima di andare a tagliare i pannelli, in quanto queste distanze possono variare.
- Assicurarsi che i pannelli isolanti siano a filo l'uno con l'altro e che ci sia una perfetta aderenza tra il pannello isolante e le travi/articolazioni/borchie.
- Riempire tutti i vuoti con un sigillante.

## Le funzioni del pannello isolante

- Ricordare che il pannello isolante SUPERCEL® BUILDING non è ideato con l'intenzione di fornire un rivestimento interno finito. Per questo andrebbe ricoperto da un opportuno pannello di finitura (ad esempio cartongesso).

## I tagli da eseguire

- Effettuare il taglio mediante l'utilizzo di una sega dentata o segnando con un coltello affilato il tratto interessato per poi spezzare il pannello applicando pressione.
- Assicurarsi di effettuare un taglio preciso in modo da realizzare giunti che siano a filo e che garantiscano continuità di isolamento.

## Pratiche di lavoro giornaliera

- Al termine di ogni giornata di lavoro o ogni volta che il lavoro viene interrotto per lunghi periodi di tempo, è bene proteggere i pannelli dall'umidità e possibili intemperie.

## Disponibilità

- SUPERCEL® BUILDING è disponibile presso distributori specializzati e rivenditori di materiali edili.

## Imballaggio e immagazzinamento

- L'imballaggio in polietilene della linea SUPERCEL® BUILDING, che è riciclabile e biodegradabile, non deve essere considerato adeguato per la protezione esterna.
- Idealmente, i pannelli devono essere conservati all'interno di un edificio. Se, tuttavia, non può essere evitato l'immagazzinamento esterno, i pannelli non devono essere a contatto con il suolo e devono essere coperti con un foglio di polietilene opaco o un telo impermeabile. I pannelli che, posizionati male, si sono bagnati non devono essere usati.

## Salute e sicurezza

- La gamma prodotti SUPERCEL® BUILDING è chimicamente inerte e dunque sicura da usare/maneggiare.
- È possibile richiedere una scheda di sicurezza con dati inerenti a questo prodotto.



**Resine Isolanti O. Diena S.r.l.**

Viale Zanotti, 86  
27027 Gropello Cairoli (PV)  
T. + 39 0382.81.59.79  
info@resineisolanti.com

[www.resineisolanti.com](http://www.resineisolanti.com)

*Rev. del 10-2024*