



SCHEMA DI CONFORMITÀ

Normative, test di reazione al fuoco, classificazione B-s1,d0 e prove termiche del pannello isolante dinamico TI-SKIN®.

CE

Classificazione al fuoco B-s1,d0

BY PURE ORGANICA CORP.
CON SYNDEGO ITALIA S.R.L.

LA CORNICE NORMATIVA

I NOSTRI PRODOTTI RISPETTANO I REQUISITI DELLE NORMATIVE ITALIANE ED EUROPEE

- Direttiva 2001/95/CE «Sicurezza generale dei prodotti» (recepita in Italia come D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 172)
- Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206 — Codice del consumo
- Norma IEC 61882:2016 — metodo di analisi dei rischi secondo il metodo HAZOP
- Norma IEC 61511-1:2016 — Functional safety: safety instrumented systems for the process industry sector, part 1
- UNI EN 13172:2012 — Isolanti termici: valutazione della conformità
- UNI EN 13786:2009 — Sfasamento flusso termico: trasmittanza termica periodica
- UNI EN 10351-2015 — Materiali e prodotti per edilizia: proprietà termoigrometriche
- UNI EN 10355-2013 — Murature e solai: valore della resistenza termica
- UNI EN ISO 6946 — Componenti ed elementi per l'edilizia: resistenza termica e trasmittanza termica

Marcatura CE

Normativa di riferimento per i pannelli TI-SKIN realizzati con materiali a cambiamento di fase. L'obbligo della Marcatura «CE» e DOP per i prodotti da costruzione è direttamente connesso alla pubblicazione sulla GUUE dei riferimenti della relativa Norma Europea Armonizzata e alla scadenza del «periodo di coesistenza», e non al recepimento della stessa dagli organi di normazione dei singoli Stati membri (in Italia l'UNI — Ente Italiano di Normazione).

Sono previste eccezioni e semplificazioni nei seguenti casi: prodotti da costruzione realizzati in un esemplare unico o su specifica del committente; prodotti installati su una singola e specifica opera; prodotti realizzati in cantiere per essere incorporati nelle rispettive opere; prodotti realizzati con procedimento non industriale (fatto a mano) o nell'ambito di interventi di conservazione e restauro del patrimonio architettonico tutelato. I prodotti da costruzione ancorché fabbricati in serie, ma non coperti da una Norma Europea Armonizzata, sono esclusi dall'obbligo della Marcatura «CE» e DOP fino alla pubblicazione di detta Norma sulla GUUE e alla scadenza del periodo di coesistenza.

IL FUOCO

INFIAMMABILITÀ

I pannelli TI-SKIN **non sono infiammabili e non propagano l'incendio**: la composizione del materiale a cambiamento di fase inorganico li rende resistenti al fuoco. Come previsto da normativa, sono stati sottoposti a test da parte di laboratori terzi accreditati che ne hanno verificato tutti i principali valori tecnici.

Tempo di accensione = **00.10 minuti**

Distanza massima di propagazione di fiamma = **41,15 cm**

Tempo alla massima propagazione = **01.68 minuti**

Indice di propagazione di fiamma = **5**

Indice di sviluppo del fumo = **5**

Test di reazione al fuoco – UNI EN ISO 11925-2:2020 (+ UNI EN 13238:2010)

Test con impiego di una singola fiamma. Risultati su 6 provette (3 longitudinali, 3 trasversali), sia con **attacco della fiamma sulla superficie** sia **sul bordo**:

Attacco	Provette	Fs (raggiungimento 150 mm)	Cf (combustione carta da filtro)
Sulla superficie	1-6 (L e T)	No su tutte	No su tutte
Sul bordo	1-6 (L e T)	No su tutte	No su tutte

Dir: direzione di taglio delle provette (L = longitudinale, T = trasversale); Fs: raggiungimento del valore di 150 mm da parte della punta della fiamma; TFs: tempo di raggiungimento del traguardo dei 150 mm; Cf: combustione della carta da filtro.

Prova con attacco termico (SBI) – UNI EN 13823:2022

Parametro	Provetta 1	Provetta 2	Provetta 3	Media
FIGRA 0,2 MJ [W/s]	0	0	0	1
FIGRA 0,4 MJ [W/s]	0	0	4	1
LFS edge [Si/No]	No	No	No	//
THR 600s [MJ]	0,5	0,3	0,2	0,3
SMOGRA [m²/s²]	0	0	0	0
TPS 600s [m²]	7	7	3	6
DROP $t \leq 10s$ / $t > 10s$	No / No	No / No	No / No	//

I grafici di laboratorio (HRRav, THR, FIGRA, SPRav, TSP, SMOGRA) sono disponibili nel rapporto di prova integrale, su richiesta.

IL RISULTATO

CLASSIFICAZIONE AL FUOCO

Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione — parte 1: classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-1:2019.

RISULTATO

B - s1, d0

contributo all'incendio molto limitato (B) · produzione di fumo assente o trascurabile (s1) · nessuna gocciolina o particella ardente (d0)

Test certificati da laboratori accreditati

Test realizzati da **Istituto Giordano** per la parte resistenza e propagazione incendio e da **Certimac (ENEA-CNR)** per la parte termica dinamica e statica. Laboratori accreditati ACCREDIA.

LE PROVE TERMICHE

TEST TERMICI – RIEPILOGO DEI RISULTATI

Conducibilità termica (termoflussimetro con anello di guardia)

Determinazione della conducibilità termica alla temperatura media di 0°C (fase solida) e 50°C (fase liquida) mediante tecnica termoflussimetrica, su prodotto «TI-SKIN — Pannello Isolante Dinamico». Metodi: ASTM E 1530:2019, EN 12664:2002, report di calibrazione CAL_001/002_2017, ISO 16269-6:2014, UNI CEI 70098-3, linee guida ACCREDIA DT-0002, rapporto di prova SQM_530_2024 (EN ISO 1135-7).

Parametro	Valori
Conducibilità termica a 0°C (W/mK)	compresa tra 0,346 e 0,407 W/mK
Conducibilità termica a 50°C (W/mK)	compresa tra 0,456 e 0,489 W/mK

Calore specifico (misura MDSC)

Determinazione del comportamento termico mediante DSC (transizioni di fase e intervalli di stabilità termo-fisica) e del calore specifico in fase solida nel range -25 ÷ -15°C e in fase liquida nel range 40 ÷ 70°C mediante MDSC (ISO 11357-1).

Parametro	Valori medi
Calore specifico tra -25 e -15°C [J/(g·°C)]	compresi tra 1,039 e 1,161
Calore specifico tra 40 e 70°C [J/(g·°C)]	compresi tra 1,993 e 2,062

Riflettanza, emissività e coefficiente di trasmissione

Determinazione sperimentale su «TI-SKIN — Pannello Isolante Dinamico». Metodi: ASTM E 903-12, ASTM C 1371-15, ASTM G 173-12, ASTM E 1980-11.

Parametro	Lato lucido	Lato opaco
Indice di riflessione solare SRI (valore medio)	81	97
Riflettanza solare media ρ	0,83	0,82
Emissività termica ε	0,05	0,58

LA RICERCA

STUDI SUI PRODOTTI TI-SKIN

- **«Misura delle proprietà termiche equivalenti in materiali a cambiamento di fase (PCM) attraverso il metodo del termoflussimetro dinamico»** — PhD. Arch. Stefano Fantucci (Responsabile Scientifico), Ing. Emanuela Sassaroli · Politecnico di Torino, Dipartimento Energia
- **«Monitoraggio in opera del comportamento termico di un pannello contenente materiale a cambiamento di fase (PCM) installato sul tetto di un edificio»** — PhD. Arch. Stefano Fantucci, Ing. Emanuela Sassaroli · Politecnico di Torino, Dipartimento Energia
- **«Environmental indoor thermal control of EVOO storage room with Phase Change Materials»** — Francesco Barreca, Pasquale Praticò · Università degli Studi di Reggio Calabria, Dipartimento di Agraria
- **«Solar gain mitigation in ventilated tiled roofs by using phase change materials»** — Bottarelli, González Gallero, Rodríguez Maestre, Pei, Su · University of Ferrara, University of Cádiz, University of Science and Technology of China, University of Nottingham

REFERENZE E OMOLOGAZIONI

- Container NZEB per uso in agricoltura — Univ. di Reggio Calabria, Dip. di Agraria (Prof. Barreca, Prof. Praticò)
- Progetto SUSTANZEB: pannelli PCM + isolante naturale (sughero) per edifici residenziali, commerciali e direzionali — Univ. di Cosenza, Dip. Energia (Prof. Mazzeo)
- Abbassamento della temperatura di funzionamento dei pannelli fotovoltaici — Politecnico di Milano, Dip. Energia (Prof. Mazzeo)
- Ricerca di Sistema elettrico: caratterizzazione termica dei materiali isolanti statici e dinamici — IUAV Venezia (Prof. Perron) + ENEA Casaccia (Ing. Zizzi)
- Gestione termica latente in ambiente controllato — ENEA, Lab. Efficienza Energetica, Palermo (Ing. Giammusso)
- Pannelli PCM accoppiati a pareti attive con serpentine ad acqua, per climatizzazione ad altissima inerzia termica — ENEA, Lab. Efficienza Energetica, Palermo (Ing. Matera)
- Progetto DEMO LIFE: edificio prefabbricato in legno, isolamento termico con pannelli TI-SKIN — CNR di Pisa, Dip. TQV (Ing. Fusco)