

Valutazioni prestazionali di prodotti dopo decenni di utilizzo

Durabilità dei prodotti isolanti in poliuretano

Pu Europe

Introduzione

La richiesta di dati precisi e affidabili sulla durabilità dei prodotti da costruzione è notevolmente aumentata nel corso degli anni grazie anche al diffondersi di analisi e valutazioni sui costi, ambientali ed economici, e sul ciclo di vita degli edifici.

Conoscere la durata dei prodotti è particolarmente importante per i materiali isolanti utilizzati per ridurre gli scambi termici tra edificio e ambiente. Essi svolgono un ruolo fondamentale nella determinazione dei costi in fase di utilizzo degli edifici (consumo di energia) e inoltre sono spesso integrati nell'involucro, quindi difficili da sostituire. Con lo scopo di rispondere a questa necessità di informazioni tecniche PU Europe, Federazione delle Associazioni Europee per il poliuretano espanso rigido, ha affidato al Forschungsinstitut für Wärmeschutz e V. (FIW, Monaco di Baviera) l'incarico di valutare su campioni di schiuma poliuretana, in opera da decenni, le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica
- resistenza alla compressione
- contenuto di umidità
- modifiche dimensionali ed integrità del prodotto

I test hanno dimostrato che, dopo decenni in applicazione, i pannelli isolanti in poliuretano sono ancora efficienti, rispondono pienamente alle caratteristiche e prestazioni dichiarate e non presentano danni o difetti.

Questa ricerca offre ai progettisti, ai prescrittori e agli utilizzatori informazioni utili per determinare

Si riporta la traduzione dello studio svolto da PU Europe "Durability of polyurethane insulation products", pubblicato come Factsheet n. 16 nel novembre 2011. Il testo in inglese è disponibile all'interno della sezione Library del sito www.pu-europe.eu.

le prestazioni a lungo termine degli isolanti in poliuretano e di correlarle ai consumi energetici previsti per gli edifici.

Le industrie che partecipano a PU Europe intendono proseguire questo studio con ulteriori valutazioni che supportino i risultati evidenziati ed auspicano che studi analoghi siano resi disponibili anche per altri materiali isolanti.

Il concetto di durabilità

La Direttiva sui Prodotti da Costruzione, all'interno del Guidance Paper F, offre questa definizione: "Durabilità del prodotto - è la capacità di un prodotto di mantenere inalterate nel tempo le prestazioni richieste sotto l'effetto di azioni prevedibili. Se sottoposto a manutenzione ordinaria, un prodotto deve consentire ad un'opera debitamente progettata e realizzata, di soddisfare i requisiti Essenziali per un periodo economicamente ragionevole (vita utile del prodotto).

Ne consegue che la durabilità dipende dall'uso previsto e dalle condizioni di manutenzione di un prodotto. La valutazione della durabilità può riferirsi al prodotto nel suo complesso o alle caratteristiche di prestazione qualora esse rivestano un ruolo significativo rispetto al soddisfacimento dei requisiti essenziali. In entrambi i casi, la presunzione di base è che la prestazione del

prodotto si mantenga ad un livello accettabile, in relazione alle prestazioni iniziali, durante tutta la sua vita utile.”¹⁾

La durata di un prodotto e delle sue caratteristiche sono elementi essenziali per stimare le prestazioni a lungo termine degli edifici in termini sia di costi e sia di impatti sull'ambiente e sono pertanto considerati all'interno delle norme armonizzate europee (EN 13165 per pannelli isolanti PU).

La vita utile stimata dei prodotti per l'isolamento può essere compresa tra 30 e 80 anni, a seconda del tipo di materiale e della sua applicazione. Tuttavia, sono disponibili pochissimi risultati pratici che avvalorino queste aspettative.

Durabilità e Life Cycle Cost (LCC)

La durabilità dei prodotti per l'isolamento ha un impatto significativo sui costi del ciclo di vita di un edificio. Circa il 70% di questi costi sono legati alla fase di utilizzo²⁾ dell'edificio stesso e sono riconducibili, per la quota più rilevante alle spese per riscaldamento e raffrescamento.

Se il prodotto isolante non mantiene nel tempo sue prestazioni isolanti i consumi e i costi energetici aumentano in modo significativo.

Inoltre la manutenzione o la sostituzione del materiale isolante prima della fine della sua vita utile comporta importanti costi aggiuntivi che possono essere aggravati dalla collocazione dello strato isolante all'interno di strutture edilizie composite.

Durabilità e prestazioni ambientali

Le prestazioni ambientali dei prodotti da costruzione possono essere suddivisi in impatti derivanti dalla produzione, dall'utilizzo e dal fine vita. La fase d'uso di un edificio determina circa l'80% del suo impatto ambientale³⁾.

Il periodo durante il quale il materiale isolante mantiene le prestazioni dichiarate influenza le prestazioni ambientali complessive di un edificio. Se il tempo di vita di un edificio è stimato 50 anni, ma l'isolante deve essere sostituito dopo 30, l'impatto ambientale dell'isolante dovrà essere quasi raddoppiato per soddisfare le esigenze

dell'intera vita dell'edificio. In alternativa, qualora l'isolante non fosse sostituito, il livello di comfort decadrebbe facendo aumentare la domanda energetica e, conseguentemente, peggiorando le prestazioni ambientali complessive.

Valutazioni sperimentali

Per fornire dati sperimentali sulla durabilità dei prodotti isolanti in poliuretano, PU Europe ha scelto di affidare i test a un Ente Terzo (FIW) incaricando esperti del settore di prelevare campioni in opera su edifici esistenti.

Test 1: Campione in opera da 28 anni

Il campione (600 x 600 mm, spessore 100 mm) è stato prelevato nel mese di aprile 2010 e proviene da un pannello in schiuma poliuretana installato nel 1982 al di sopra delle travi di un tetto a falda di una villetta unifamiliare. L'esperto incaricato del prelievo ha evidenziato nella sua relazione che i pannelli isolanti in poliuretano sono stati trovati ben accostati uno contro l'altro senza spazi tra di loro (figure 1 e 3).

L'Istituto FIW ha valutato le seguenti caratteristiche del campione:

- Tipo e condizioni del rivestimento
- Omogeneità, fori, cavità, bolle nella schiuma
- Spessore secondo DIN EN 823
- Contenuto di umidità dopo essiccazione a 70 °
- Conducibilità termica nello stato di consegna secondo DIN EN 12667
- Resistenza alla compressione secondo DIN EN 826
- Reazione al fuoco (piccolo bruciatore) secondo DIN 4102-1-B2

1) Guidance Paper F (concerning the CPD - 89/106/EEC), Durability and the CPD (Revision December 2004)

2) La quota può arrivare all'80%, v. "Costi del ciclo di vita del settore delle costruzioni" (2003), approvata dal Gruppo Riunione Tripartita (Stati membri / Industria / Commissione) sulla competitività dell'industria della costruzione.

3) Environmental Improvement Potentials of Residential Buildings (IMPRO-Building), JRC 2008



1. Intradosso del tetto a falde con lo strato isolante a vista tra i travetti.



2. Prelievo del campione.



3. L'accostamento tra i pannelli con battentatura laterale.



4. Il campione prima di essere sottoposto ai test.

Risultato dei test

Proprietà	Caratteristiche iniziali	Valori misurati dopo 28 anni
Rivestimenti in alluminio multistrato su entrambi i lati, un lato forato		
Spessore	100 mm	101,08 mm
Contenuto di umidità	non dichiarato	0,05 vol %
Resistenza a compressione	150 kPa	208 kPa
Conducibilità termica	0,030 W/mK*	0,0292 W/mkK (temperatura di prova 10° C)
Reazione al fuoco	Classe B2 ⁴⁾ (normalmente combustibile) secondo DIN 4102-1 Non sviluppa gocce o particelle incandescenti	Classe B2 (normalmente combustibile) secondo DIN 4102-1 Non sviluppa gocce o particelle incandescenti

I test hanno evidenziato che il campione non presenta danni, fori, bolle, cavità o altre disomogeneità. Su un lato dei rivestimenti è presente un po' di polvere e tracce di umidità. L'Istituto FIW ha confermato che, dopo 28 anni di applicazione, questo isolamento in pannelli in poliuretano è pienamente efficiente e conforme ai valori dichiarati e alle prestazioni attese.

4) la Classe B2 può essere assimilata all'Euroclasse E

* N.D. R. Valore di **Conducibilità Termica di Progetto** utilizzato dal mercato tedesco sulla base di una normativa, affine alla norma italiana UNI 10351 (riedizione della norma UNI 7357, datata 1976), e che tiene conto dei possibili decrementi delle prestazioni in opera.

Test 2: Campione in opera da 33 anni

Il campione è stato prelevato nel settembre 2011 dal tetto piano di una scuola in fase di ristrutturazione. Lo strato isolante era stato installato sotto la membrana impermeabile e l'adesione tra gli strati, ancora molto buona, ha consentito il prelievo di pezzi sufficientemente grandi, ma non di pannelli completi (foto 5 e 6).

L'Istituto FIW ha valutato le seguenti caratteristiche del campione:

- Omogeneità, fori, cavità, bolle nella schiuma
- Spessore secondo DIN EN 823
- Contenuto di umidità dopo essiccazione a 70 %
- Densità
- Conducibilità termica nello stato di consegna secondo DIN EN 12667
- Resistenza alla compressione secondo DIN EN 826



5-6. Il campione prelevato dalla copertura piana

Risultato dei test		
Proprietà	Caratteristiche iniziali	Valori misurati dopo 28 anni
Spessore	60 mm	59,05 mm
Contenuto di umidità	non dichiarato	0,07 vol %
Densità	non dichiarata	30,7 kg/m ³
Resistenza a compressione	150 kPa	226 kPa
Conducibilità termica	0,030 W/mK*	0,0272 W/mK (temperatura di prova 10° C)

L'Istituto FIW ha confermato che la schiuma in poliuretano, dopo 33 anni di esercizio non presenta danni ed è esente da difetti; è quindi ancora funzionale all'uso con i valori prestazionali dichiarati e attesi.

Conclusioni

I test eseguiti testimoniano le eccellenti prestazioni nel lungo periodo degli isolanti in poliuretano espanso rigido; ciò può contribuire ad aumentare la fiducia dei progettisti nella correttezza delle valutazioni dei consumi energetici degli edifici per il loro intero ciclo di vita.

Per questo PU Europe intende proseguire questi studi con lo scopo di fornire al mercato dati sempre più significativi.