

PROPRIETÀ AMBIENTALI DI MATERIALI ACUSTICI: LE DICHIARAZIONI AMBIENTALI DI PRODOTTO

Gianluca Grazieschi¹, Francesco Asdrubali²

1 Eurac Research – Institute for Renewable Energy, Via Alessandro Volta, 13/A, 39100 Bolzano, Italia

2 Dipartimento di Scienze Umane e Sociali Internazionali, Università per Stranieri di Perugia, Piazza Braccio Fortebraccio, 4, 06123 Perugia

SOMMARIO

Le proprietà ambientali dei materiali e componenti da costruzione, come l'energia non rinnovabile incorporata o il carbonio incorporato, si stanno affiancando sempre più alle proprietà meccaniche, termiche e acustiche, anche sulla spinta di requisiti di legge. Nel lavoro sono esaminate le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (Environmental Product Declarations, EPD) di materiali acustici fonoassorbenti. I risultati mostrano che è disponibile un numero molto limitato di EPD per pannelli fonoassorbenti rispetto a quelle disponibili per altri materiali edili.

1. Introduzione

Recenti disposizioni di legge, quali i Criteri Ambientali Minimi (CAM), nonché la crescente consapevolezza e sensibilità ambientale di progettisti ed utenti, stanno sempre più spingendo il mercato verso l'impiego di materiali da costruzione sostenibili.

Al fine di fare chiarezza in un settore in grande fermento, l'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) ha standardizzato la comunicazione della sostenibilità ambientale dei prodotti attraverso la serie ISO 14020, promuovendo la creazione di prodotti eco-compatibili e perseguendo l'ambizioso obiettivo di migliorare la fiducia e la comunicazione tra consumatori e marchi.

Nel presente lavoro ci si propone di verificare le proprietà ambientali di materiali acustici sostenibili [1], analizzando le dichiarazioni ambientali di prodotto disponibili sul mercato europeo.

2. Le dichiarazioni ambientali di prodotto

Le dichiarazioni ambientali di prodotto sono etichette ecologiche di tipo III [2] che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto, calcolati attraverso un'analisi di ciclo di vita (LCA). Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. La diffusione delle dichiarazioni ambientali di prodotto (Environmental Product Declarations, EPD) nel settore delle costruzioni è significativa ed è in costante aumento: basti pensare che nel 2011 le EPD di materiali da costruzione aderenti alla norma EN15804 [3] erano poche decine, nel 2023 hanno superato le 16.000 unità.

In tutto il mondo sono attivi molti programmi EPD che pubblicano regole di categoria di prodotto (Product Category Rules, PCR) per diversi materiali da costruzione. Sono tuttavia privilegiati materiali quali cemento, acciaio, materiali isolanti termici, mentre i materiali acustici sono ancora poco presenti.

3. Metodologia

Si è reperito nei database dei principali program operators europei un dataset composto da 17 valori di energia primaria non rinnovabile (PENR) e carbonio incorporati (GWP fossile) di pannelli fonoassorbenti porosi realizzati in fibra di legno mineralizzata legata con cemento Portland (n. 10) e poliuretano

(n. 7). Tali pannelli risultano quelli per cui è stato possibile scaricare il maggior numero di EPD.

Gli EPD considerati sono stati realizzati da diversi program operators (9 dall'International EPD System, 5 da IBU e 2 INIES, 1 da EPD Norge) e rispettano lo standard EN 15804.

L'unità funzionale scelta per la comparazione è pari a 1 m² di pannello fonoassorbente poroso con spessore 25 mm.

Da un punto di vista di assorbimento acustico, uno spessore uniforme garantisce proprietà di assorbimento acustico simili. Come è noto, infatti, si ha un elevato assorbimento acustico per pannelli di spessore pari a circa un sesto della lunghezza d'onda dell'onda acustica incidente ($\lambda/6$).

Quando non erano riportate sulle dichiarazioni ambientali di prodotto, le proprietà acustiche dei pannelli sono state ottenute dalle schede tecniche dei pannelli certificati. Per garantire uniformità di caratteristiche fonoassorbenti, si suppone inoltre che tutti i pannelli vengano applicati in aderenza alla parete.

4. Risultati

Solo una delle EPD consultate riporta le proprietà acustiche del pannello fonoassorbente certificato (ed in particolare il coefficiente di assorbimento alle diverse frequenze e il coefficiente di riduzione del rumore), mentre per solo 7 pannelli dei 17 selezionati si sono reperite schede tecniche che riportano le prestazioni di assorbimento acustico secondo la norma ISO 354:2003.

Tutti i pannelli selezionati sono caratterizzati da elevato coefficiente di assorbimento (≥ 0.8) a frequenze superiori a 2000 Hz, con curve di assorbimento alle diverse frequenze tipiche dei materiali porosi (Figura 1). L'NRC dei pannelli considerati è compreso fra 0.45 e 0.75.

Considerando la frequenza di 1000 Hz e i valori medi di coefficiente di assorbimento dei due tipi di pannelli, si ottiene un'area equivalente di assorbimento acustico unitaria con una superficie di 1.25 m² del pannello di lana di legno e di 1.16 m² per quello in poliuretano (-8%).

La Figura 2 e la Figura 3 riportano le performance ambientali dei due pannelli fonoassorbenti porosi realizzati in poliuretano e lana di legno mineralizzata. La massa superficiale del pannello, le materie prime e l'energia necessarie per il processo di fabbricazione sono tutti parametri che dipendono dalla tipologia di materiale e che influenzano significativamente gli impatti incorporati.

Fig. 1 – Curve di assorbimento alle varie frequenze ottenute dalle schede tecniche e dagli EPD.

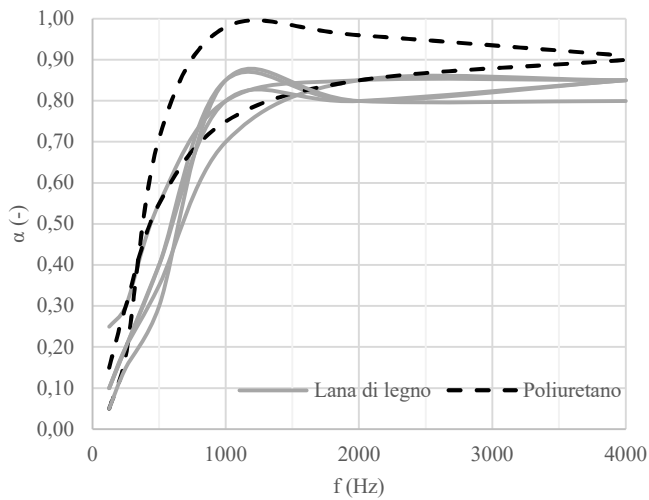


Fig. 2 – Grafico a baffi relativo al GWP di diversi pannelli fonoassorbenti.

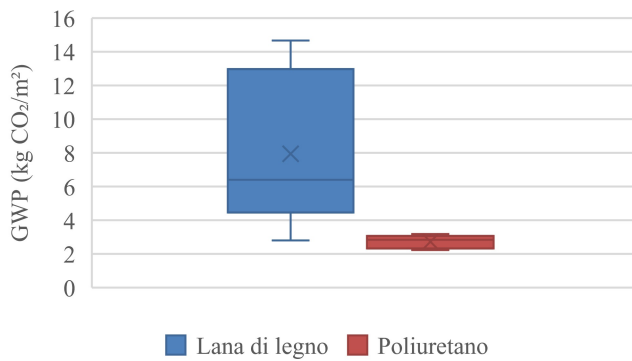
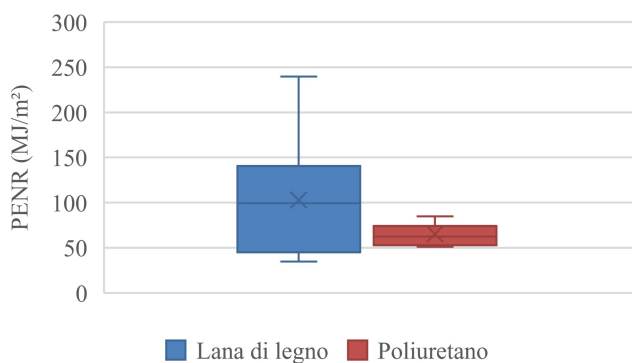


Fig. 3 – Grafico a baffi relativo alla PENR di diversi pannelli fonoassorbenti.

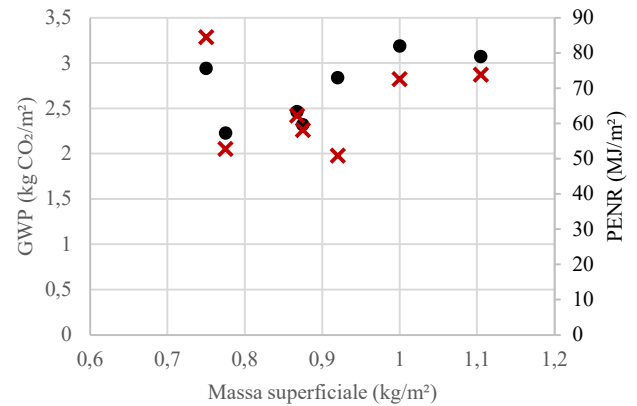


Dal confronto si nota immediatamente come i pannelli in poliuretano hanno mediamente impatti incorporati inferiori rispetto a quelli in fibra di legno mineralizzata. In particolare, il GWP del pannello in lana di legno è mediamente 8.9 volte superiore rispetto a quello in poliuretano; 9.6 se si considera come unità funzionale l'area equivalente di assorbimento acustico a 1000 Hz. Inoltre, per i pannelli in poliuretano si ha una varianza dei risultati molto più contenuta.

Infine, considerando i pannelli poliuretano, la Figura 4 mostra l'assenza di una chiara correlazione anche fra la massa superficiale dei pannelli e GWP o PENR incorporati dimostrando che sono altri i fattori determinanti l'impatto ambientale incorporato dei pannelli. In entrambi i casi, infatti, non è stato

possibile trovare un fitting significativo, cioè con coefficiente di adattamento $R^2 > 50\%$.

Fig. 4 – Massa superficiale vs GWP (pallino, asse a sinistra) e PENR incorporati (croce, asse a destra) per pannelli in poliuretano.



5. Conclusioni

Il presente lavoro non ambisce ad essere un'analisi esaustiva del tema, considerato il basso numero di EPD che sono state trovate per pannelli fonoassorbenti rispetto a quelle disponibili per altro materiali edilizi [4], [5], [6]. L'incompletezza delle EPD in termini di dati riguardanti le proprietà acustiche dei pannelli non rende possibile la correlazione degli impatti incorporati con le proprietà di fonoassorbimento.

I risultati mostrano che, considerando performance di fonoassorbimento simili, il carbonio e l'energia non-rinnovabile incorporati nei pannelli in poliuretano sono significativamente inferiori rispetto a quelli in lana di legno mineralizzata legata con cemento Portland.

Un campione più esteso e vario è pertanto necessario per supportare i risultati ottenuti in questo studio e per ampliare il tipo di materiali che possono essere paragonati.

In questo ambito, la comunità scientifica che si occupa di analisi LCA e i produttori di pannelli hanno un ruolo fondamentale nel produrre nuove dichiarazioni che considerino le proprietà acustiche dei materiali.

6. Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato sviluppato nell'ambito del Progetto PRIN 2022 "CHOISIS (CHARacterisation Of Innovative and Sustainable Insulating Solutions)"

7. Bibliografia

- [1] Arenas, J. P., Asdrubali, F., Eco-materials with noise reduction properties, Handbook of Ecomaterials, Volume 5, Pages 3031 – 3056, Springer 2019.
- [2] ISO 14025:2006 Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures.
- [3] EN 15804:2021 Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto.
- [4] Grazieschi, G., Asdrubali, F., Thomas, G., Embodied energy and carbon of building insulating materials: A critical review, Cleaner Environmental Systems, 2021, 2, 100032.
- [5] Asdrubali, F., Roncone, M., Grazieschi, G., Embodied energy and embodied GWP of windows: A critical review, Energies, 2021, 14(13), 3788.
- [6] Asdrubali, F., Grazieschi, G., Roncone, M., Thiebat, F., Carbonaro, C., Sustainability of Building Materials: Embodied Energy and Embodied Carbon of Masonry, Energies, 2023, 16(4), 1846.