

SPERIMENTAZIONE SU MATERIALI DI RIVESTIMENTO INNOVATIVI, AVENTI ELEVATE CARATTERISTICHE ACUSTICHE, DA UTILIZZARE PER IL RISANAMENTO DI EDIFICI

Fabio Scamoni (1), Chiara Scrosati (1), Edoardo Alessio Piana (2), Michele Depalma (1), Maurizio Federici (3), Sandra Zappella (3)

1) ITC CNR, San Giuliano Milanese, fabio.scamoni@itc.cnr.it

2) Università di Brescia, Brescia

3) Regione Lombardia, D.G. Territorio, Urbanistica, Difesa del suolo e Città Metropolitana, Milano

SOMMARIO

La sperimentazione ha avuto come scopo l'individuazione di un materiale innovativo per rivestimento di pareti, con elevate caratteristiche acustiche e termiche, da utilizzare in aree urbane densamente abitate e caratterizzate da forte inquinamento acustico. Sono stati selezionati tre materiali, i quali sono stati sottoposti a prove di isolamento e assorbimento acustico.

1. Introduzione

La Ricerca cofinanziata da Regione Lombardia e ITC - CNR, ha lo scopo di individuare un sistema di rivestimento innovativo e sostenibile, con elevate caratteristiche termiche ed acustiche, finalizzato alla ristrutturazione di edifici sia in termini di riduzione all'esposizione al rumore generato da infrastrutture di trasporto che alla riduzione dei consumi energetici.

Il sistema da selezionare deve soddisfare i requisiti di modularità e facilità di applicazione per essere utilizzato su pareti e soffitti in ambienti abitati con diverse destinazioni d'uso; deve essere applicabile su entrambi i lati delle murature e in tutte quelle situazioni in cui non è possibile ricorrere a elevati spessori di materiale isolante, per adattarsi al maggior numero possibile di peculiarità costruttive. Si può in tal modo ottenere un miglioramento significativo rispetto alla situazione di partenza combinando e ottimizzando l'intervento su entrambi i lati dell'opera muraria.

La prima fase delle attività ha previsto la selezione dei materiali migliori e la verifica delle loro proprietà termiche e acustiche attraverso prove di laboratorio. Nella seconda fase, ancora in corso, le verifiche verranno condotte in campo su di un edificio sperimentale con caratteristiche costruttive tipiche degli anni '60 (pareti in mattoni, finestre di legno con vetro singolo) e localizzato vicino all'aeroporto di Malpensa, in un'area caratterizzata da elevato inquinamento acustico.

2. I sistemi provati

Sono stati selezionati tre diversi sistemi; due di essi sono tipi particolari di intonaco con proprietà acustiche e termiche, che possono essere applicati sulle superfici sia interna che esterna di pareti, mentre il terzo è un rivestimento fonoassorbente applicabile solo sulle superfici interne degli ambienti abitati.

Il Sistema A è un intonaco premiscelato composto da materiali naturali quali sughero, argilla, polveri diatomeiche e calce, con finitura formata da resine a base acqua.

Il Sistema B è un intonaco innovativo nano-composito, a base di vetro cellulare e nano-leganti, che utilizza composti nano-strutturati, leganti ecologici e materie prime riciclate.

Il Sistema C è un pacchetto composto dai due seguenti strati: a) materiale composto da elastomeri e cariche minerali accoppiato ad uno strato di polietilene espanso reticolato fisicamente; b) pannello in fibra di poliestere ricoperto da tessuto a vista. La parte elastomerica è ottenuta mediante il parziale ricic-

clo degli scarti della lavorazione del materiale stesso mentre la fibra è ottenuta mediante il riciclo di bottiglie di plastica senza aggiunta di leganti chimici.

3. Isolamento ai rumori aerei

La verifica delle proprietà di isolamento acustico dei tre diversi sistemi comprende la determinazione del potere fonoisolante fatta presso il Laboratorio di Acustica dell'ITC e quella dell'isolamento acustico di facciata, che sarà svolta presso l'edificio sperimentale.

Per valutare il miglioramento dell'isolamento acustico dovuto all'applicazione dei sistemi selezionati, è stata utilizzata come parete di base, invece di quella specificata nella ISO 10140-5 [1], una parete identica a quella della facciata dell'edificio sperimentale. Si tratta di una doppia parete costituita dai seguenti strati: parete in mattoni con fori verticali e percentuale di foratura inferiore al 45%, intercapedine d'aria da 10 cm, parete in mattoni identica alla prima.

La figura 1 mostra la sezione della parete di base con l'applicazione degli intonaci provati in laboratorio (Sistemi A e B) e un particolare dell'intonaco innovativo.

I Sistemi A e B sono stati provati applicando l'intonaco prima sul lato esterno (6 cm di spessore) e successivamente anche sul lato interno (2 cm di spessore). La parete di base è stata provata dopo un periodo di maturazione di circa un mese [2], mentre i tempi di maturazione dei Sistemi A e B sono stati di 2-3 settimane per l'intonaco interno e di un mese per l'intonaco esterno. Il Sistema C, applicato solo sul lato interno, è stato provato subito dopo l'applicazione.

Dall'esame dei grafici di R (Fig.2) si osserva che la differenza nell'andamento delle curve della parete con e senza intonaci è legata all'aumento della rigidità flessionale della struttura di base dovuto all'applicazione dei due Sistemi A e B [3]. In particolare, per quanto riguarda il sistema B, la significativa variazione dell'andamento dell'isolamento acustico è dovuta alla rigidità flessionale apparente, che assume l'andamento tipico dei sandwich compositi. In termini di indici di valutazione R_w (Tab.1) si possono fare le seguenti considerazioni: il miglioramento dovuto ai Sistemi A e B è per entrambi di 3 dB se applicati solo all'esterno e di 4 dB quando applicati anche all'interno; l'applicazione del Sistema C apporta un miglioramento di 3 dB.

4. Assorbimento acustico in camera riverberante

I Sistemi A e B sono stati provati in camera riverberante con due spessori: 6 cm, per il rivestimento esterno e 2 cm per il rivestimento interno.

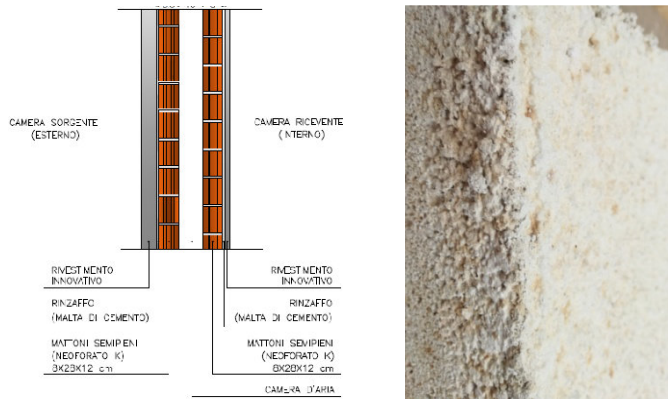


Figura 1 – Campione in prova: sezione del muro di base con applicati gli intonaci e particolare dell’intonacoinnovativo da 6 cm.

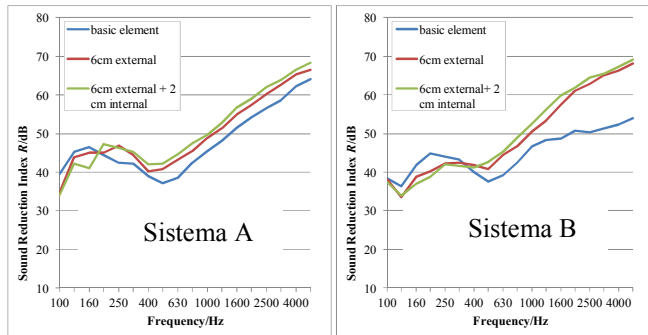


Figura 2 – Potere fonoisolante del muro di base con e senza gli intonaci.

Tabella 1 – R_w , C e C_{tr} dei sistemi provati.

	Sistema A			Sistema B			Sistema C	
	Parete base	Base +6cm est.	Base +6cm est. +2cm int.	Parete base	Base +6cm est.	Base +6cm est. +2cm int.	Parete base	Base +int. 2,5cm
R_w	46	49	50	46	49	50	46	49
C	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1
C_{tr}	-1	-3	-4	-4	-5	-5	-3	-3

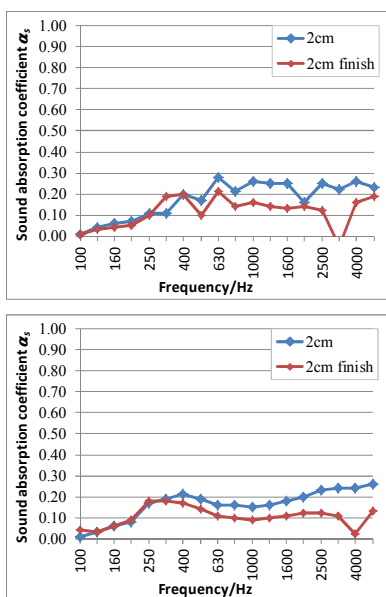


Figura 4 – Assorbimento acustico in camera riverberante.

I campioni sono stati provati con e senza finitura applicata al lato assorbente. I risultati per lo spessore di 2 cm sono riportati in figura 4.

5. Assorbimento acustico con tubo a impedenza

Gli stessi materiali provati in camera riverberante sono stati provati anche con un tubo ad impedenza BSWA SW260, su campioni dello stesso spessore e di 60 mm di diametro; utilizzando un segnale sine sweep da 30 Hz a 3300 Hz, con durata di 30 s. I file .wav sono stati elaborati secondo la procedura definita nella UNI EN ISO 10534-2 [4]. Dai risultati (vedi Fig.5) si nota che, per il medesimo materiale, il coefficiente di assorbimento acustico ottenuto col tubo di impedenza differisce da quello ottenuto in camera riverberante; in generale, come verificato anche da altri [5] il metodo del tubo a impedenza sovrastima le proprietà di assorbimento acustico.

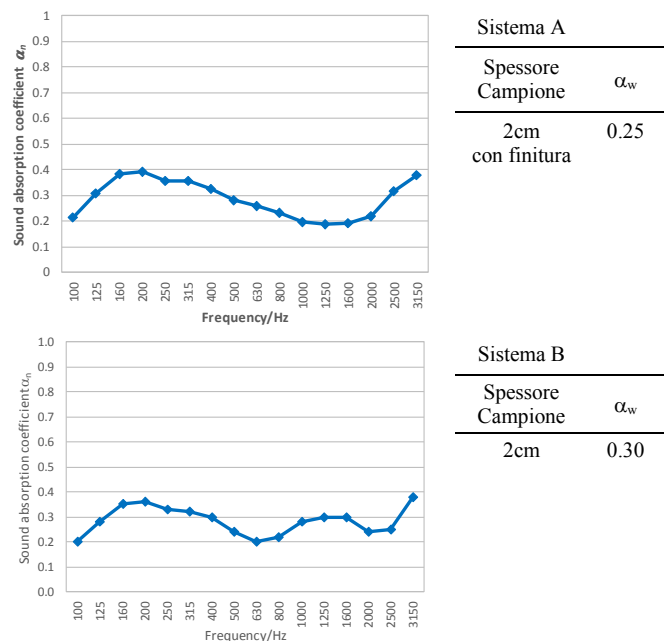


Figura 5 – Assorbimento acustico ottenuto col tubo a impedenza.

6. Conclusioni

Tre diversi sistemi di rivestimento di pareti, applicabili sia sul lato interno che esterno, sono stati selezionati in base alle loro caratteristiche di versatilità, sostenibilità e comportamento acustico e termico. Le loro prestazioni acustiche sono state confermate in laboratorio con risultati soddisfacenti e saranno verificate in condizioni d’opera reali su di un edificio sperimentale situato in una zona ad elevato inquinamento acustico.

7. Bibliografia

- [1] UNI EN ISO 10140-5:2010, *Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 5: Requirements for test facilities and equipment.*
- [2] Scrosati C., Scamoni F., Valentini F., *The drying process influence on the brick walls soundreduction index: laboratory evaluations and theoretical analysis*, Atti, EURONOISE 2008, Paris, (2008).
- [3] Piana E. A., Marchesini, A., and Nilsson, A. *Evaluation of different methods to predict the transmission loss of sandwich panels*, Atti del 20th International Congress on Sound and Vibration, Bangkok, 7-11 July, (2013).
- [4] UNI EN ISO 10534-2:2001, *Acoustics - Determination of sound absorption coefficient and impedance in impedance tubes - Part 2: Transfer-function method.*
- [5] Granzotto N., Di Bella A., Tarello M., Tiengo M., *Confronto tra misurazioni condotte in camera riverberante, camera riverberante di dimensioni ridotte e mediante tubo ad impedenza*, Atti del 36° Convegno Nazionale AIA, Torino, 10-12 giugno, (2009).