

Il potere fonoisolante delle murature monolitiche e multistrato Poroton®

Effetti della presenza di tracce impiantistiche sul potere fonoisolante di partizioni monolitiche e multistrato

Vengono qui esaminati i risultati sperimentali, ottenuti presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università degli Studi di Padova, relativi a misurazioni di potere fonoisolante effettuate su specifiche murature monolitiche e multistrato, realizzate con blocchi POROTON® ed attraversate da tracce impiantistiche, ottimizzate per massimizzare le caratteristiche fonoisolanti di tali strutture anche in presenza di reti impiantistiche estese.

Introduzione

È ben nota la necessità di conciliare in edilizia diverse esigenze, a volte conflittuali tra di loro, che vedono gli elementi edilizi sempre più interessati da **transiti impiantistici** di diversi tipi: prescrizioni di resistenza strutturale, di contenimento dei consumi energetici e di riduzione della trasmissione dei rumori si devono confrontare con la sempre più diffusa presenza negli elementi edilizi di allestimenti e predisposizioni per **reti elettriche ed idrauliche**, di **impianti meccanici**, di **sistemi di controllo** e gestione degli spazi abitativi.

Ne risulta una evidente difficoltà nella **gestione di un processo integrato di progettazione**, soprattutto quando le strutture edilizie, in particolar modo le partizioni verticali, non dispongono di adeguati spessori per l'alloggiamento delle **tracce impiantistiche** o non sono dotate di opportune predisposizioni per la realizzazione delle reti dei servizi.

Soluzioni costruttive per la realizzazione di partizioni verticali ottimizzate per l'inserimento delle reti impiantistiche

Le prime ricerche effettuate su **blocchi POROTON®** ottimizzati per la realizzazione di partizioni monolitiche ad elevate prestazioni acustiche, iniziate nel 2005, hanno portato alla realizzazione di blocchi speciali brevettati, quali il P90 di Cis Edil^[1]. Da quella esperienza è nata la successiva ricerca per una evoluzione di questa tipologia di **blocchi porizzati** che, sfruttando una **geometria innovativa dei setti verticali**, consentisse un semplice inserimento di reti impiantistiche **senza alterare sostanzialmente le caratteristiche di isolamento acustico** delle partizioni con essi realizzate^[1, 2].



Fig. 1 - I blocchi POROTON® della serie P90.

I risultati degli **studi teorici**, delle prove tecniche di produzione condotte in stretta collaborazione con l'azienda Cis Edil e delle prove sperimentali presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università degli Studi di Padova, hanno portato in breve tempo alla creazione di due nuove tipologie di blocchi POROTON®, denominati **P90 IS** e **P90 ID** [fig. 1].

Questi blocchi sono **caratterizzati da due parti distinte**: la prima, con fori verticali a geometria poligonale e cartelle di elevato spessore, caratterizza le **prestazioni acustiche del sistema** e non viene intaccata dalle tracce impiantistiche; la seconda, con fori rettangolari delimitati da setti sottili, ha il compito di alloggiare le **tracce impiantistiche** su uno o su entrambi i lati della partizione.

Nel corso della sperimentazione sono state analizzate numerose partizioni: inizialmente è stato determinato il potere fonoisolante delle strutture prive di impianti; successivamente sono stati progressivamente realizzati dei **tracciati completi per reti elettriche** (cavidotti, scatole di servizio e distribuzione, ecc.) sempre più estesi ed articolati. Sulle partizioni realizzate con i blocchi della serie P90 ID sono state **simulate condizioni d'impiego particolarmente gravose**, con un impianto elettrico completo su un lato (nell'ipotesi di un allestimento tipico per una camera da letto o per una stanza d'albergo) ed un impianto idraulico completo di cassetta di scarico da incasso e colonna di scarico sull'altro (nell'ipotesi di un allestimento tipico per un bagno).

L'**impianto elettrico** realizzato nel corso delle prove di laboratorio su una partizione di 10,08 m² presentava uno sviluppo di 13 metri lineari di tracce per cavidotto di 20 mm di diametro, 6 scatole di servizio da tre moduli, una scatola di derivazione e due uscite di cavidotti per punti luce.

L'**impianto idraulico** era composto da tubazioni verticali di scarico (lunghezza 2,8 m con diametro 90 mm), da tubazioni di ventilazione o distribuzione (lunghezza circa 4 m con diametro 50 mm) e da una cassetta da incasso (ingombro 500x770x80 mm).

Sono state effettuate, inoltre, **prove intermedie** per analizzare l'influenza delle singole fasi di montaggio ed individuare singolarità ed aspetti critici. In particolare, sono state effettuate delle **valutazioni del potere fonoisolante**, con le tracce completamente o parzialmente aperte, con la chiusura delle tracce con malta e con le scatole elettriche prive di apparecchi ed infine con l'impianto completo.

Ulteriori analisi sono state effettuate su partizioni realizzate con **blocchi POROTON® serie 800 "liscio"** intonacate su un lato e rivestite sull'altro con materiali isolanti a base di poliuretano o lana di legno mineralizzata e cartongesso; in questo caso sono state inserite quattro scatole

elettriche sul lato rivestito, confrontando i risultati, per ciascuna configurazione, tra partizione senza impianti e con impianti.

Nel complesso sono state prese in considerazione **quattro tipologie di partizione**:

- A. **Partizione monostrato**, composta da **blocchi POROTON® P90 IS** aventi una parte ad elevata percentuale di foratura (per tracce impiantistiche) ed una parte a bassa percentuale di foratura (con capacità portante); spessore complessivo 27 cm.
- B. **Partizione monostrato**, composta da **blocchi POROTON® P90 ID**, con le parti esterne ad elevata percentuale di foratura (per tracce impiantistiche) e la parte centrale a bassa percentuale di foratura (con capacità portante); spessore complessivo 33 cm.
- C. **Partizione multistrato**, composta da **blocchi POROTON® Serie 800 “liscio”**, intonacato su un lato e rivestito sull’altro con pannelli in lana di legno mineralizzata con cemento Portland e poliuretano espanso (spessore 50 mm) fissati con tasselli e singolo o doppio strato di lastre in cartongesso (spessore 12,5 mm) incollate per punti; spessore complessivo variabile da 28,5 cm a 30 cm.
- D. **Partizione multistrato**, composta da **blocchi POROTON® Serie 800 “liscio”**, intonacato su un lato e rivestito sull’altro con doppio strato di pannelli di lana di legno mineralizzata con cemento Portland (spessore 20+20 mm) fissati con tasselli e singolo o doppio strato di lastre in cartongesso (spessore 12,5 mm) incollate per punti; spessore complessivo variabile da 27,5 cm a 29 cm.

Tab. 1 - Configurazioni della partizione realizzata con blocchi POROTON® P90 IS

Config	gg stag.	Tipologia di impianto sul lato trasmittente	$R_w(C;C_{tr})$ [dB]	ΔR_w [dB]
ISO1	20	No	53 (-1;-3)	-
ISO2	20	Tracce aperte (1)	53 (0;-2)	0
ISO3	20	Tracce aperte (2)	53 (-1;-4)	0
ISO4	20	Tracce aperte (3)	53 (0;-3)	0
ISO5	34	Tracce aperte (3)	53 (-1;-3)	0
ISO6	35	Tracce aperte (3) + scatole elettriche	53 (-1;-3)	0
ISO7	39	Tracce aperte (3) + cavidotti (1) + scatole elettriche aperte	52 (-1;-3)	-1
ISO8	40	Tracce aperte (3) + cavidotti (2) + scatole elettriche aperte	53 (-1;-4)	0
ISO9	41	Tracce aperte (3) + cavidotti (3) + scatole elettriche aperte	53 (-1;-3)	0
ISO10	42	Tracce chiuse (3) + scatole elettriche aperte	53 (-1;-3)	0
ISO11	42	Tracce chiuse (3) + scatole elettriche con coperchi	53 (-1;-3)	0

Tab. 2 - Configurazioni della partizione realizzata con blocchi POROTON® P90 ID

Config	gg stag.	Impianto elettrico lato ricevente	Impianto elettrico lato trasmittente	Impianto idraulico lato trasmittente	R _w (C;C _{tr}) [dB]	ΔR _w [dB]
ID01	17	No	No	No	54 (-1;-3)	-
ID02	18	Tracce aperte (3)	Tracce aperte (3)	No	51 (-1;-4)	-3
ID03	20	Tracce (3) chiuse	Tracce (3) chiuse	No	53 (-2;-5)	-1
ID04	20	Tracce (3) chiuse	No	Tracce aperte	49 (-2;-4)	-5
ID05	24	Tracce (3) chiuse	No	Tracce chiuse	53 (-1;-3)	-1

Tab. 3 - Configurazioni della partizione realizzata con blocchi POROTON® serie 800 sp. 20 cm

Config	gg stag.	N° lastre di cartongesso	N° scatole elettriche lato ricevente	N° scatole elettriche lato trasmittente	R _w (C;C _{tr}) [dB]	ΔR _w [dB]
P20A01	20	1	No	No	56 (-3;-7)	-
P20A02	25	1	No	4	55 (-2;-6)	-1
P20B01	25	2	No	No	60 (-3;-7)	-
P20B02	25	2	No	4	59 (-2;-6)	-1
P20C01	26	1	No	No	60 (-2;-6)	-
P20C02	31	1	No	4	59 (-2;-7)	-1
P20D01	31	2	No	No	62 (-1;-5)	-
P20D02	31	2	No	4	62 (-2;-5)	0

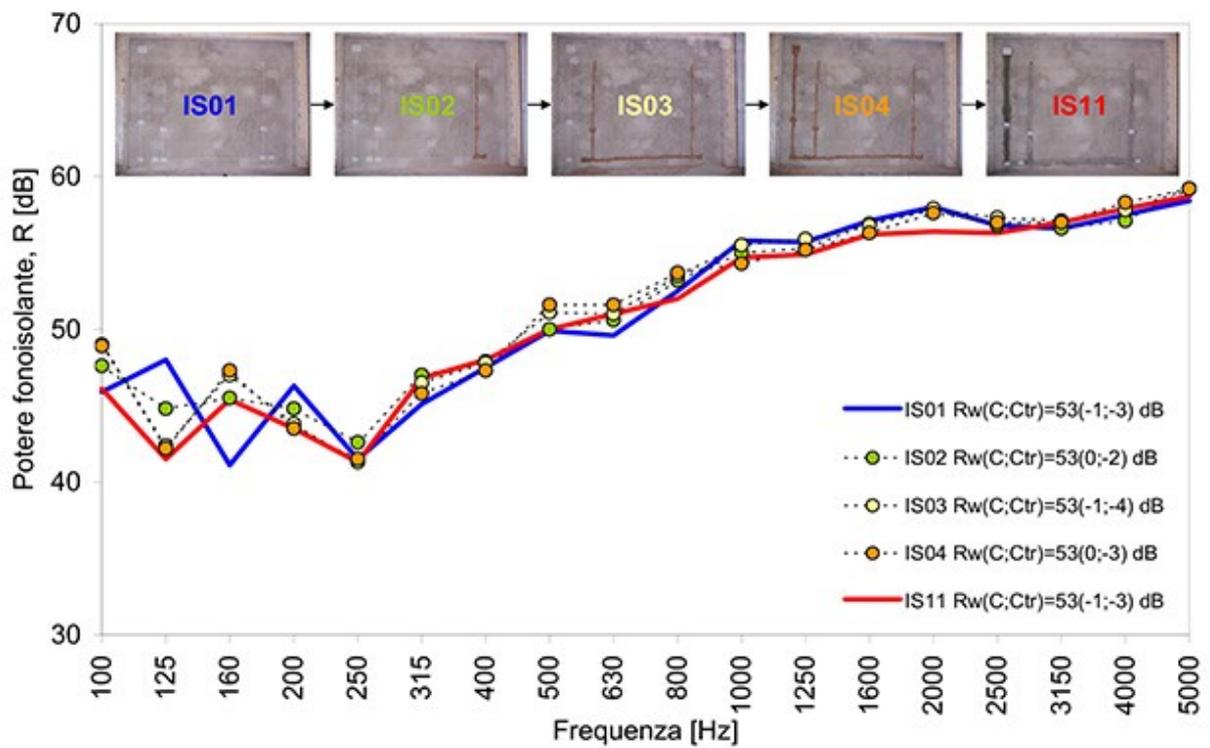


Fig. 2 - Comparazione tra i dati sperimentali della parete realizzata con blocchi POROTON® P90 IS, con (config. 11) e senza (config. 1) tracce impiantistiche elettriche. Sono presenti anche i dati intermedi ottenuti nel corso di realizzazione delle tracce (config. 2, 3 e 4).

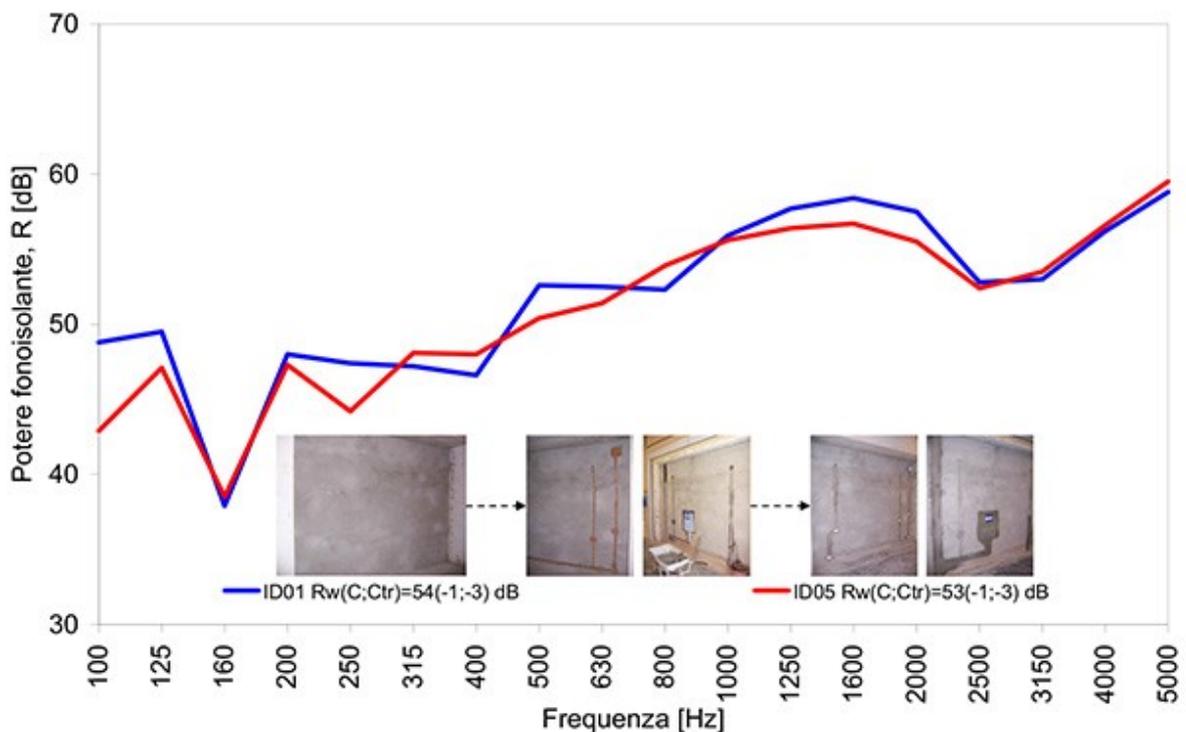


Fig. 3 - Comparazione tra i dati sperimentali della parete realizzata con blocchi POROTON® P90 ID, con (config. 5) e senza (config. 1) tracce impiantistiche elettriche ed idrauliche sui due lati.

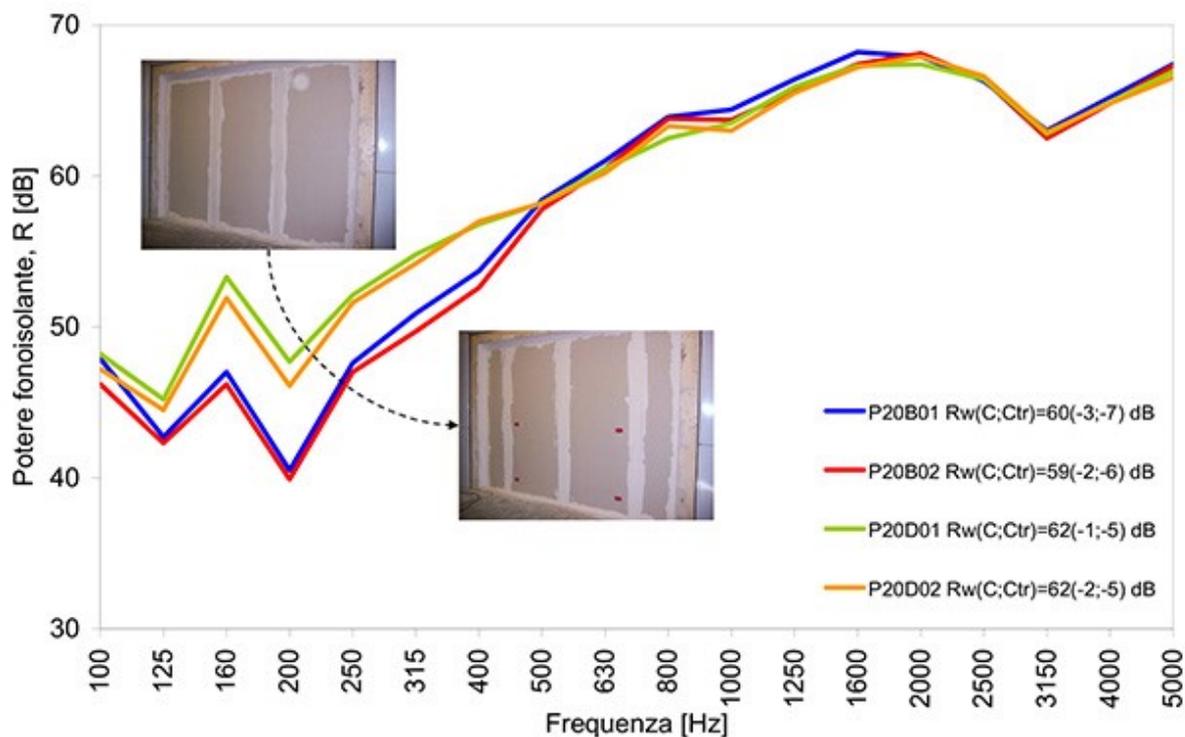


Fig. 4 - Comparazione tra i dati sperimentali di due diverse tipologie di parete (P20B e P20D) realizzate con blocchi POROTON® P800 sp. 20 cm, con (config. 2) e senza (config. 1) tracce impiantistiche elettriche su un lato.

Analisi dei dati sperimentali

Sono state realizzate delle misurazioni di potere fonoisolante secondo la norma UNI EN ISO 140-3 lasciando stagionare le pareti per un periodo di tempo adeguato. I risultati sperimentali sono riportati nelle tabelle 1, 2 e 3, indicando il **tempo di maturazione della parete** (gg. stag.), la **tipologia** e la **posizione degli impianti**.

Vengono riportate le prestazioni delle pareti integre e, a seguire, quelle delle pareti con tracce per le quali è indicato, con valore numerico crescente, il diverso grado di apertura delle tracce per impianti elettrici o il numero di cavidotti presenti (1), (2) e (3). Viene indicata altresì la variazione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante, ΔR_w , rispetto alla parete integra.

Nei grafici precedentemente riportati [figg. 2, 3, 4] vengono illustrati i valori in **frequenza del potere fonoisolante**, R , per le principali tipologie di configurazioni analizzate.

Conclusioni

Esaminando gli indici di valutazione del potere fonoisolante non si riscontrano significative perdite di prestazioni nella parete monolitica realizzata con **blocchi POROTON® P90 IS** in presenza di tracce impiantistiche estese.

Le **variazioni in frequenza del potere fonoisolante sono minime** e non incidono sull'indice mononumerico di valutazione, anche tenendo conto dei termini correttivi dello spettro nell'intervallo compreso tra 100 e 3150 Hz.

Per quando riguarda il comportamento delle pareti realizzate con **blocchi POROTON® P90 ID**, la **perdita prestazionale è contenuta entro un decibel** in termini di indice mononumerico di valutazione. Questo andamento si riscontra sia in presenza di tracce impiantistiche di tipo elettrico su ambo i lati (installazione simmetrica), sia in presenza di tracce impiantistiche di natura diversa (di tipo elettrico e di tipo idraulico) sui lati opposti della parete.

Un andamento del tutto analogo si riscontra anche nel caso del rivestimento di pareti realizzate con **blocchi POROTON® Serie 800 “liscio”**, intonacate su un lato e rivestite sull’altro con diversi tipi di pannelli in lana di legno mineralizzata con cemento Portland e con uno o due strati di lastre in cartongesso.

Anche in questo caso, la presenza di scatole elettriche sul lato rivestito comporta una **perdita prestazionale al più di un decibel** rispetto all’indice mononumerico di valutazione e una sostanziale **stabilità dei valori di isolamento** in frequenza.

Si pone in evidenza che tutte le prove di misura del potere fonoisolante svolte su pareti in blocchi POROTON® presso il Dipartimento di Fisica Tecnica dell’Università di Padova hanno sempre riguardato **pareti con un adeguato periodo di maturazione**, quindi simulando al meglio le caratteristiche costruttive delle pareti in condizioni d’uso, così da avere una **stabilizzazione della prestazione acustica** ed eliminare quelle variazioni che possono riscontrarsi nel caso la prova venga eseguita senza far maturare per un tempo adeguato la parete dopo la costruzione, e che possono evidentemente ampliare la differenza tra prestazione “certificata” e prestazione “reale” del manufatto a maturazione avvenuta, a parità di condizioni.

Dalle esperienze maturate nel corso di questa ricerca si può concludere che il **problema dell’indebolimento delle partizioni verticali** dovuto alla presenza di installazioni impiantistiche può essere efficacemente risolto con soluzioni costruttive, monostrato o multistrato-rivestite, caratterizzate da uno **strato di continuità di adeguata consistenza** o specificamente approntate per lo scopo. A questo occorre aggiungere che, per ottenere anche in opera riduzioni contenute del potere fonoisolante apparente entro valori comparabili con quelli ottenuti in questo studio, è necessaria la massima attenzione nella **progettazione impiantistica** e nella **realizzazione delle tracce in opera**.

Autori:

Antonino Di Bella, Nicola Granzotto

Bibliografia

- I. [1] Granzotto N, Di Bella A., Zecchin R. Effetti della presenza di tracce impiantistiche sul potere fonoisolante di partizioni monolitiche e multistrato, Atti del 37° Convegno Nazionale dell’Associazione Italiana di Acustica, Siracusa, 26-28 Maggio 2010.
- II. [2] Granzotto N., Di Bella A., Pontarollo C.M., Ruggeri P., Luison L., Influences of Service and Electric Equipments on Sound Reduction Index of Single and Multilayer Walls, Proceedings of 1st EAA-EuroRegio 2010 Congress on Sound and Vibration, Ljubljana, 15-18 September 2010.