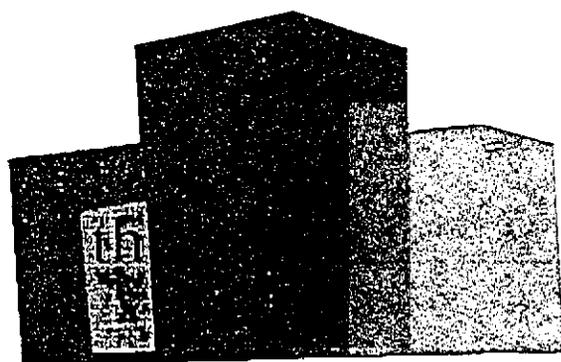


Proceedings
of the
9th International Brick/Block
Masonry Conference

Berlin, Germany
13–16 October 1991

DGfM



Vol. 2

L'ISOLAMENTO ACUSTICO DI PARETI IN LATERIZIO IMPIEGATE NELLA
TECNOLOGIA EDILIZIA ITALIANA - RISULTATI SPERIMENTALI E
CONSIDERAZIONI

SOUND REDUCTION INDEX OF TYPICAL BRICK WALLS USED BY ITALIAN
TECHNOLOGIES OF BUILDING CONSTRUCTION: EXPERIMENTAL RESULTS
AND CONSIDERATIONS

G. Di Cesare (*), A. Farina (+), R. Pompoli(+), G. Raffellini (**).

(*) A.N.D.I.L. Via A.Torlonia, 15 - 0161 Roma

(+) Dipartimento Ingegneria Industriale - Viale delle Scienze - 43100
Parma

(**) Dipartimento di Processi e Metodi della Produzione Edilizia - Via
S. Niccolò, 89/A - 50125 Firenze

RIASSUNTO

L'articolo descrive i risultati sperimentali ottenuti nel Laboratorio di Acustica dell'Università di Parma relativi alla misura del potere fonoisolante di pareti in laterizio di diverse tipologie. Le misure sono state condotte secondo le procedure indicate nella norma ISO 140/III. La prima parte dell'indagine sperimentale ha riguardato 17 pareti tipiche della tecnologia edilizia italiana, di cui 10 semplici e 7 doppie. Scopo delle misure è stato non solo di verificare le proprietà fonoisolanti di queste pareti, ma anche di analizzare l'influenza su tali prestazioni di alcuni parametri costruttivi, come la presenza dell'intonaco, il tempo di essiccazione, l'influenza del materiale fonoassorbente nelle intercapedini delle pareti doppie.

SUMMARY

Experimental results are reported showing the sound reduction properties of different types of brick partitions used by the Italian building technologies. The measurements were taken in the acoustic laboratory at the University of Parma according to the procedures of ISO/140 part III. The main purpose of this investigation was to assess the acoustic properties of these components and to analyse the influence that building and physical parameters, such as the presence of plaster on the wall and the drying time of the structure, may have on them. These results are believed to provide both useful information to understand the acoustic behaviour of these building elements, and significant findings when compared with measurements of sound

Per ogni banda di frequenza, noti i livelli di pressione sonora medi nell'ambiente trasmittente L_1 e ricevente L_2 , il potere fonoisolante R della parete in prova si ottiene dalla espressione:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log S/A \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

in cui S é la superficie del divisorio (m^2), ed A é l'area equivalente di assorbimento acustico dell'ambiente ricevente (m^2).

Le figure 2 e 3 riportano, per le diverse pareti, esaminate, il valore di R , al variare delle frequenze di centro banda in 1/3 di ottava, nel campo compreso tra 50 Hz e 5000 Hz. Questa rappresentazione é la piú completa ed é quella che viene utilizzata per una descrizione dettagliata del comportamento acustico del campione in prova. Tuttavia, per una valutazione globale di tale comportamento, si utilizza un unico parametro denominato "indice di valutazione" R_w (dB): il metodo per determinare il valore di R_w é riportato nella Norma ISO 717 [2].

LE TIPOLOGIE EDILIZIE

Le tabelle 1 e 2 riportano in forma sintetica le diverse tipologie delle pareti in prova suddivise rispettivamente in pareti semplici e doppie: si tratta di una serie di pareti divisorie in laterizio di uso molto frequente nella tecnologia edilizia italiana. Tutte le superfici esterne sono state intonacate con uno strato di spessore $s=10$ mm; la malta utilizzata per realizzare le pareti é di tipo M3.

RISULTATI SPERIMENTALI

Le tabelle 1 e 2 riportano, oltre ai dati geometrici, le masse superficiali (kg/m^2) ed il valore dell'indice di valutazione R_w ottenuto dalle prove in laboratorio; le figure 2 e 3 completano i dati sperimentali riportando, per le due famiglie di pareti, le curve del potere fonoisolante R al variare della frequenza.

Sulle pareti tipo L1 ed N é stata verificata l'influenza del tempo di stagionatura del manufatto, eseguendo le prove subito dopo la realizzazione, dopo 15 giorni e dopo un mese: non sono state rilevate differenze significative sul valore di R_w o della curva $R=R(f)$. Sulle stesse pareti é stata poi verificata l'influenza della presenza

Fig. 2 - Potere Fonoisolante R
delle pareti semplici

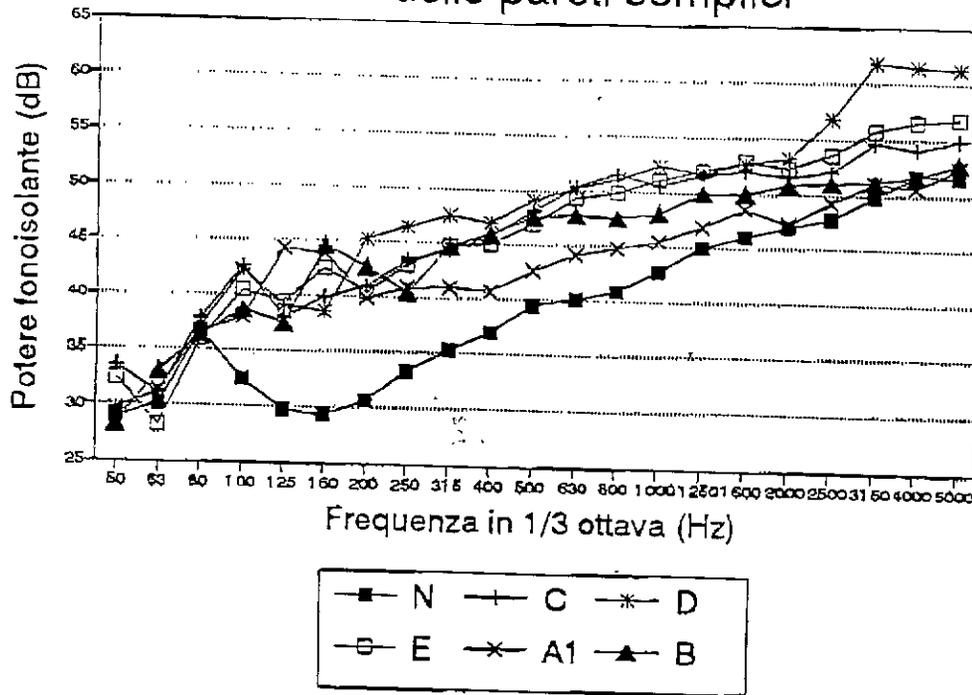


Fig. 2 - Sound Reduction Index of single walls

Fig. 3 - Potere Fonoisolante R
delle pareti doppie

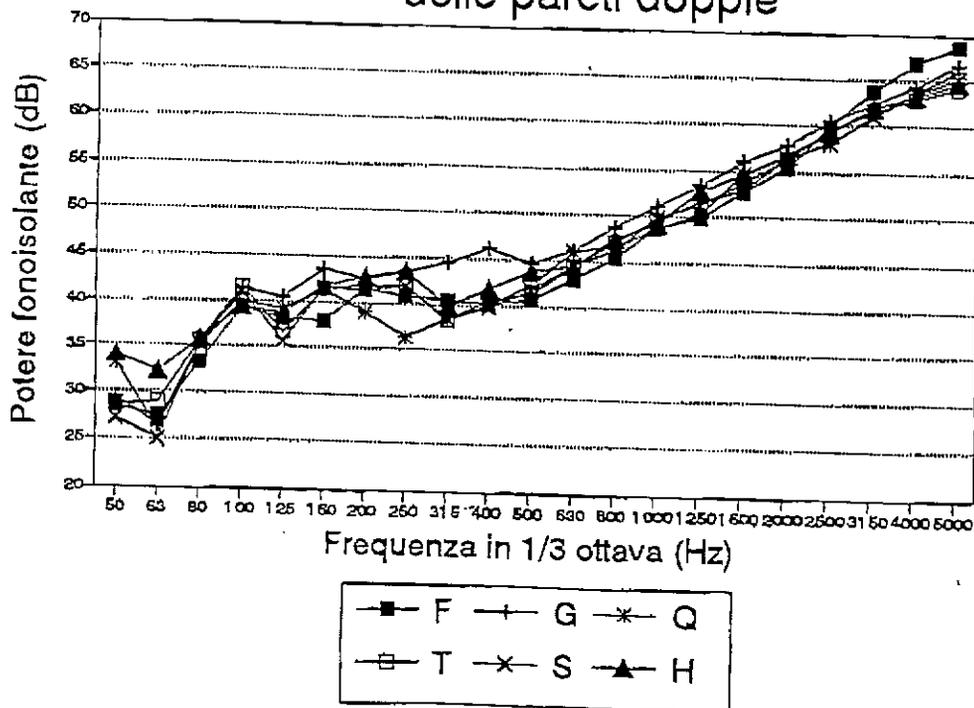
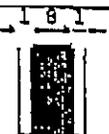
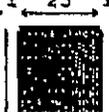
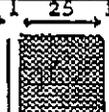
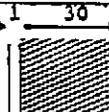
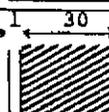
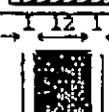
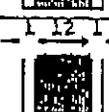


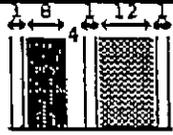
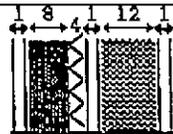
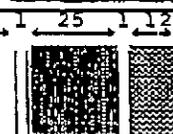
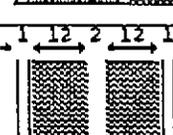
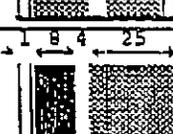
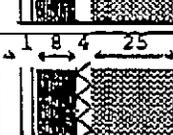
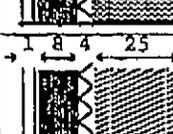
Fig. 3 - Sound Reduction Index of double walls

Tab. 1 - Pareti Semplici (Single Walls)

Parete tipo	Descrizione (disegno)	Massa sup. (kg/m ²)	R _v (dB)	Commento
N	 <p>Laterizio tipo forato dim. 8x25x25 a fori orizzontali unito con malta M3+ intonaco sui 2 lati</p>	136	42.5	Parete divisoria per interni spessa 8 cm
L1	 <p>Blocco allegger. dim. 25x30x19 intonaco sulle 2 facce</p>	469	54.5	Parete normale da 25 cm doppio inton. in blocchi
C	 <p>Mattono pieno dim. 5.5x12x25 % fori = 15% + intonaco sulle 2 facce</p>	498	51.0	Parete piena da 25 cm doppio inton. (2 teste)
D	 <p>Mattono pieno dim. 5.5x12x25 % fori = 15% + intonaco sulle 2 facce</p>	682	52.5	Parete piena da 37 cm doppio inton. (3 teste)
E	 <p>Mattono semipieno dim. 5.5x12x25 % fori = 32% + intonaco sulle 2 facce</p>	226	51.0	Parete semi-piena da 25cm doppio inton. (2 teste)
A1	 <p>Later. allegger. dim. 30x16x25 % fori = 45% + intonaco sulle 2 facce</p>	330	46.5	Parete forati da 30 cm doppio inton. (blocchi)
A2	 <p>Later. allegger. dim. 30x16x25 % fori = 55% + intonaco sulle 2 facce</p>	285	45.0	Parete forati da 30 cm doppio inton. (blocchi)
O	 <p>Laterizio tipo forato dim. 12x25x25 a fori orizzontali unito con malta M3+ intonaco sui 2 lati</p>	132	42.5	Parete divisoria per interni spessa 12 cm
Z	 <p>Laterizio tipo forato dim. 12x25x25 a fori orizzontali unito con malta M3+ intonaco sui 2 lati</p>	175	40.0	Parete divisoria per interni spessa 12 cm
B	 <p>Blocchi later. dim. 45x30x19 completa di intonaco sulle 2 facce</p>	428	49.0	Parete in blocchi forati da 45 cm

dell'intonaco: per la parete L1 si é passati da $R_w = 38.0$ dB a $R_w = 51.5$ dB; per la parete N si é passati da $R_w = 35.5$ dB a $R_w = 43.5$ dB; é facile notare che l'incremento é veramente notevole. Occorre tuttavia osservare che la parete senza intonaco presenta molte fessure che inevitabilmente compromettono le sue prestazioni acustiche; l'intonaco pertanto, pur incrementando sensibilmente la massa complessiva della parete, esercita la sua azione principale consentendo una chiusura completa di tutte le fessure.

Tab. 2 - Pareti Doppie (Double Walls)

Parete tipo	Descrizione (disegno)	Massa sup. (kg/m ²)	R _v (dB)	Commento
F	 <ul style="list-style-type: none"> ■ forato 8x25x25cm + aria 4 cm + ■ forato 12x25x25 + 1 inton. int. + doppio int. est. 	214	47.5	Parete doppia con interc. vuota (4 cm)
G	 <ul style="list-style-type: none"> ■ forato 8x25x25cm + Lana Vtr 4cm + ■ forato 12x25x25 + 1 inton. int. + doppio int. est. 	245	51.5	Parete doppia con interc. riempita in Lana di Vetro 4cm 100kg/m ³
L	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Mattone facciav. dim. 5.5x12x25 % fori = 32% + ■ Blocco allegger. dim. 25x30x19 + 2 strati inton. 	469	54.5	Parete normale da 25 cm doppio inton. con rivestim. esterno f.v.
Q	 <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 pareti forate dim. 12x25x25 + aria 2 cm + doppio int. est. 	268	47.5	Parete doppia simmetrica con interc. vuota (2 cm)
S	 <ul style="list-style-type: none"> ■ forato 8x25x25 + 4cm aria + ■ doppio UNI da 12x12x25 + dopp. int. est. 	268	48.0	Parete doppia con intercapedine vuota
T	 <ul style="list-style-type: none"> ■ forato 8x25x25 + Lana Vtr 4cm + ■ doppio UNI da 12x12x25 + dopp. int. est. 	293	48.5	Parete doppia con interc. riempita in Lana di Vetro 4cm 100kg/m ³
H	 <ul style="list-style-type: none"> ■ forato 8x25x25 + Lana Vtr 4cm + ■ blocco 45% for dim. 25x25x19 + dopp. int. est. 	302	49.0	Parete doppia con interc. riempita in Lana di Vetro 4cm 100kg/m ³

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Le prime osservazioni riguardano il comportamento acustico delle pareti doppie con e senza materiale fonoassorbente nell'intercapedine: nel caso delle pareti di tipo S,T e H si é rilevato un incremento di circa 1 dB; nel caso delle pareti F e G, per le quali é stato realizzato un intonaco anche su una delle due superfici interne dell'intercapedine, l'aumento dell'indice di valutazione é stato di 4 dB. Questo risultato evidenzia ancora una volta l'importanza dell'intonaco sulle prestazioni di isolamento acustico di una parete.

In considerazione del fatto che la massa superficiale di una parete é uno dei parametri piú importanti ai fini delle sue prestazioni di isolamento acustico, si é ritenuto di un certo interesse rappresentare in un grafico i valori dell'Indice di valutazione R_w , al variare della loro massa superficiale (Fig.4). Risultano subito evidenti, a parità di massa superficiale "σ" (kg/m^2), le migliori prestazioni delle pareti doppie rispetto a quelle semplici. La stessa figura riporta poi, con linea continua, la relazione empirica proposta da [3]:

$$R_w = 20 \log (\sigma), \quad (\text{dB}) \quad (3)$$

dedotta da risultati sperimentali ottenuti presso i laboratori di acustica dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris" di Torino.

Fig. 4 Confronto tra la correlazione (3) ed i dati sperimentali

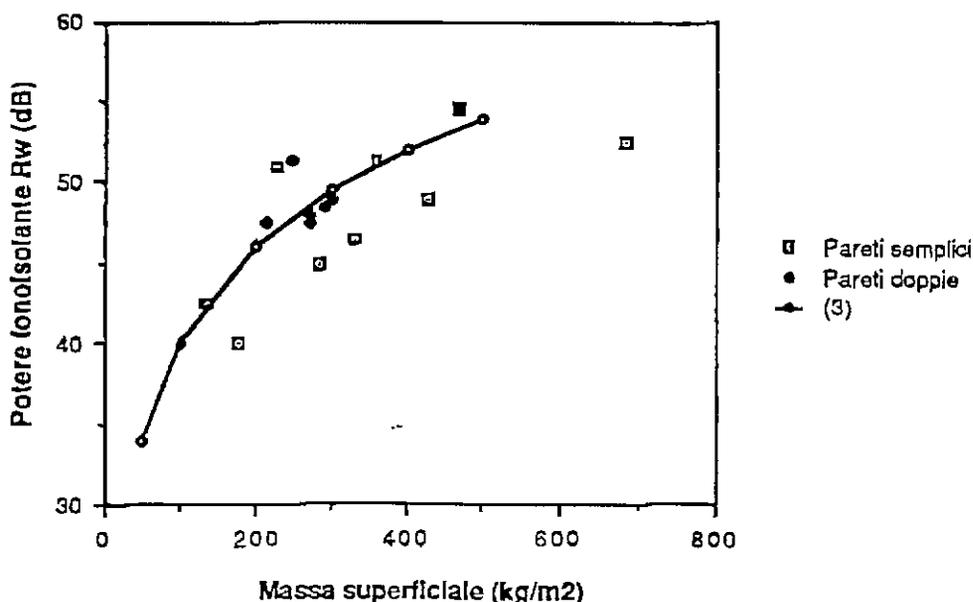


FIG.4 - Comparison between correlation (3) and experimental results

Tale relazione correla risultati sperimentali relativi a pareti in muratura costituite da laterizi pieni e vuoti, blocchi di gesso pieni e forati, blocchi di cemento, sia pieni che forati, in conglomerato normale o alleggerito, ed é valida per valori di " σ " compresi tra 50 e 400 kg/m². L'Autore riferisce che la relazione (3) é applicabile anche a divisori doppi, purché l'intercapedine sia inferiore a 10 cm: in questo caso precisa poi che la presenza di materiale fonoassorbente nella intercapedine non modifica significativamente i valori del potere fonoisolante.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ISO 140/III - *Acoustics - Measurement of sound insulation in building and of building elements - Part 3: laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements*
- [2] ISO 717/1/2/3/ - *Acoustics - Rating of sound insulation in building and of building elements.*
- [3] E. BROSIO - *Esempi di progettazione e realizzazione - Mezzi di previsione delle prestazioni acustiche di materiali e componenti - Rivista Italiana di Acustica, vol X, N°4, Dicembre (1986).*