

COLLAUDO ACUSTICO IN SITU DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE INTRINSECHE DELLE BARRIERE ANTIRUMORE LUNGO LA LINEA FERROVIARIA A.C. TORINO - NOVARA

Massimo Garai, Paolo Guidorzi

DIENCA, Università di Bologna

1. Introduzione

Nel Settembre 2005 gli autori hanno eseguito il collaudo delle caratteristiche acustiche intrinseche delle barriere antirumore installate lungo la linea ferroviaria ad alta capacità Torino-Novara. La richiesta era formulata con vincoli stringenti:

- eseguire le misurazioni secondo le norme europee in materia;
- eseguire le misurazioni in situ durante le fasi finali di lavorazione;
- essere pronti in 3 giorni dalla firma del contratto;
- finire le misurazioni in 7 giorni;
- lavorare solo entro finestre orarie predefinite (Sabato, Domenica, notti dopo le 22); negli altri orari era attivo sulla linea un treno di prova RFI.

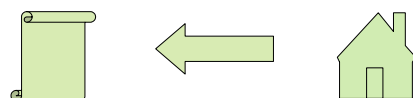
La sfida è stata superata con successo applicando la norma CEN/TS 1793-5 [1] e richiedendo il supporto logistico del cliente.

Il presente lavoro riporta osservazioni scaturite dall'esperienza pratica compiuta ed alcuni dei principali risultati ottenuti, che permettono tra l'altro di ricavare le prime indicazioni sulla riproducibilità delle misurazioni di questo tipo.

2. Praticabilità della procedura

La strumentazione impiegata, conforme a quanto richiesto dalla CEN/TS 1793-5, si è rivelata di facile trasportabilità dentro la linea ferroviaria. Per rispettare la stringente tempistica imposta si è rivelato di grande aiuto il supporto logistico del committente, che ha permesso di piazzare la strumentazione anche presso sezioni di barriera in posizioni difficili da raggiungere (figura 1).

Dati i tempi ridotti, è risultato conveniente utilizzare una griglia microfonica piuttosto che un singolo microfono mobile per la misurazione del *sound insulation index*; come è noto il valore di questa grandezza, secondo la CEN/TS 1793-5, si ottiene dalla media delle misure in nove punti. Purtroppo tale griglia è anche costosa, in quanto la norma obbliga ad utilizzare una catena di classe 1 e quindi anche microfoni di misura di



elevata qualità. In realtà, essendo l'intera procedura basata su rapporti energetici ricavati da risposte all'impulso, non vi sarebbe una stretta necessità di microfoni in classe 1.



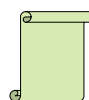
Figura 1 – Posizionamento della griglia microfonica lungo un viadotto

3. Barriere in pannelli metallici scatolari

Tra le varie prove compiute risultano significative come riferimento quelle su pannelli metallici scatolari contenenti fonoassorbente, una delle tipologie più diffuse, montati con un interasse di 3 m.

La figura 2 riporta le curve di coefficiente di riflessione (misurata in laboratorio) e *reflection index* (misurata in situ) ottenute nella campagna di misurazioni in oggetto (2005) confrontate con le curve ottenute su analoghi pannelli del medesimo produttore nel 2000. L'unica differenza è che nel 2005 i pannelli contenevano lana di vetro mentre nel 2000 contenevano lana di roccia. Le curve di laboratorio sono molto simili e forniscono lo stesso valore dell'indice di valutazione: 20 dB (il massimo possibile). Le curve misurate in situ a 5 anni di distanza sono abbastanza simili e forniscono valori dell'indice di valutazione diversi per un solo dB: 7 dB lana di roccia, 6 dB lana di vetro (vedere tabella 1).

La figura 3 riporta le curve di isolamento acustico per via aerea per gli stessi campioni. Come da normativa, le misure in situ sono state effettuate sia di fronte ai pannelli sia di fronte ad un montante. Le curve di laboratorio sono abbastanza simili e forniscono valori dell'indice di valutazione diversi per un solo dB: 24 dB lana di roccia, 25 dB lana di vetro (vedere tabella 2). Le curve misurate in situ a 5 anni di distanza sono abbastanza simili per i pannelli e forniscono lo stesso indice di valutazione (31 dB) mentre sono più traslate fra loro per la misura di fronte ai montanti e forniscono valori dell'indice di valutazione diversi per 4 dB. È plausibile che tale differenza sia dovuta a qualità del montaggio differenti: come si sa, la connessione tra montanti e pannelli è particolarmente critica.



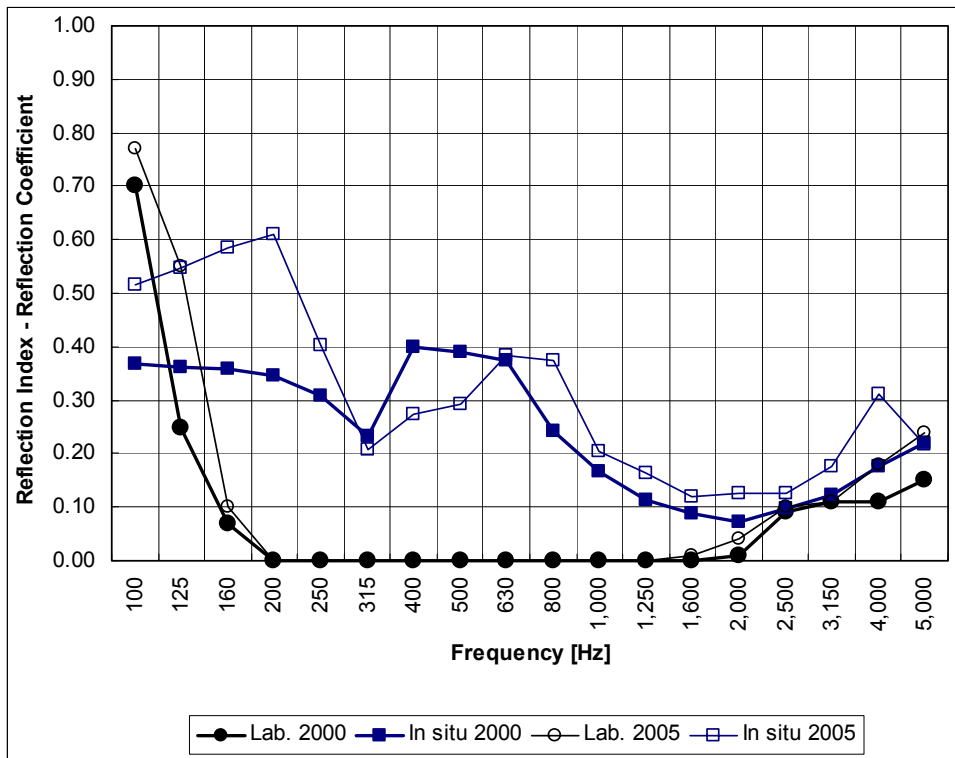


Figura 2 – Curve del coefficiente di riflessione e del *reflection index* di pannelli metallici scato-
lari contenenti fonoassorbente

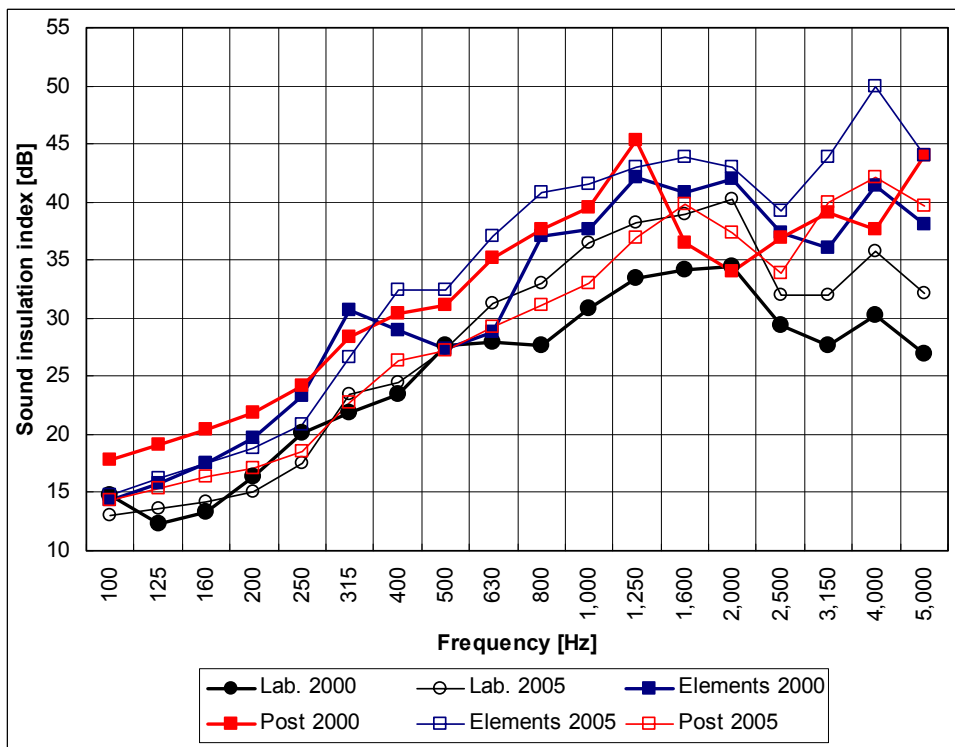
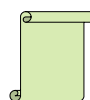


Figura 3 – Curve dell'isolamento acustico per via aerea di pannelli metallici scato-
lari contenenti fonoassorbente



4. Barriere in pannelli misti legno e metallo

Risultano molto interessanti da confrontare con i pannelli precedenti dei pannelli misti in metallo e legno, montati con un interasse di 3 m. Questi ultimi sono costituiti da un guscio forato in lega di alluminio, come i precedenti, e da un perlinato posteriore in legno di larice a formare un involucro riempito con un materassino di lana minerale. Il perlinato in legno di larice e la lamiera forata sono fissati a due travi longitudinali superiore ed inferiore in legno di larice.

La figura 4 riporta le curve di coefficiente di riflessione (misurata in laboratorio) e *reflection index* (misurata in situ) confrontate con le curve ottenute sui pannelli completamente metallici trattati in precedenza. Le curve di laboratorio sono molto simili e forniscono lo stesso valore dell'indice di valutazione: 20 dB (il massimo possibile). Le curve misurate in situ a 5 anni di distanza sono abbastanza simili e forniscono valori dell'indice di valutazione diversi per un solo dB: 5 dB alluminio legno, 6 dB solo alluminio (vedere tabella 1).

La figura 5 riporta le curve di isolamento acustico per via aerea per gli stessi campioni. Come da normativa, le misure in situ sono state effettuate sia di fronte ai pannelli sia di fronte ad un montante. Le curve di laboratorio sono abbastanza simili fino alla banda dei 2 kHz e forniscono lo stesso valore dell'indice di valutazione dei pannelli tutti metallici: 25 dB (vedere tabella 2). Le curve misurate in situ sulle due sezioni sono traslate fra loro sia per la misura di fronte ai pannelli che per quella di fronte ai montanti e forniscono valori inferiori dei rispettivi indici di valutazione: 26 dB contro 31 dB per i pannelli e 26 dB contro 28 dB per i montanti. È plausibile che questa volta le differenze siano dovute a piccole sconessioni del perlinato dei pannelli.

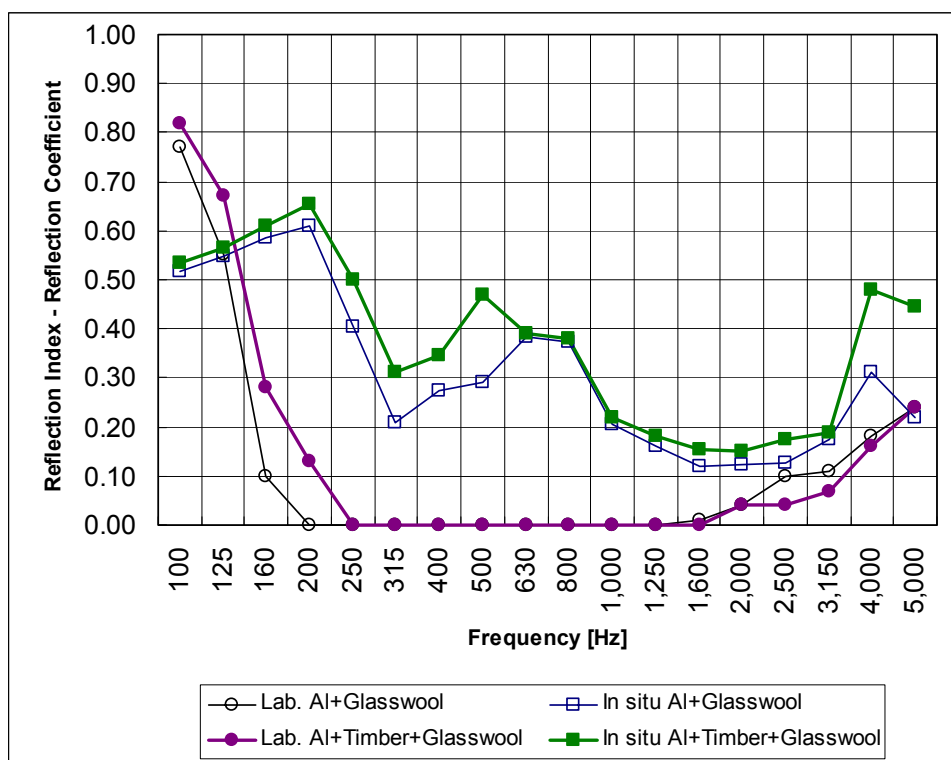
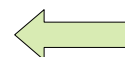
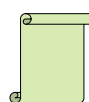


Figura 4 – Curve del coefficiente di riflessione e del *reflection index* di pannelli scatolari misti in legno e alluminio contenenti fonoassorbente



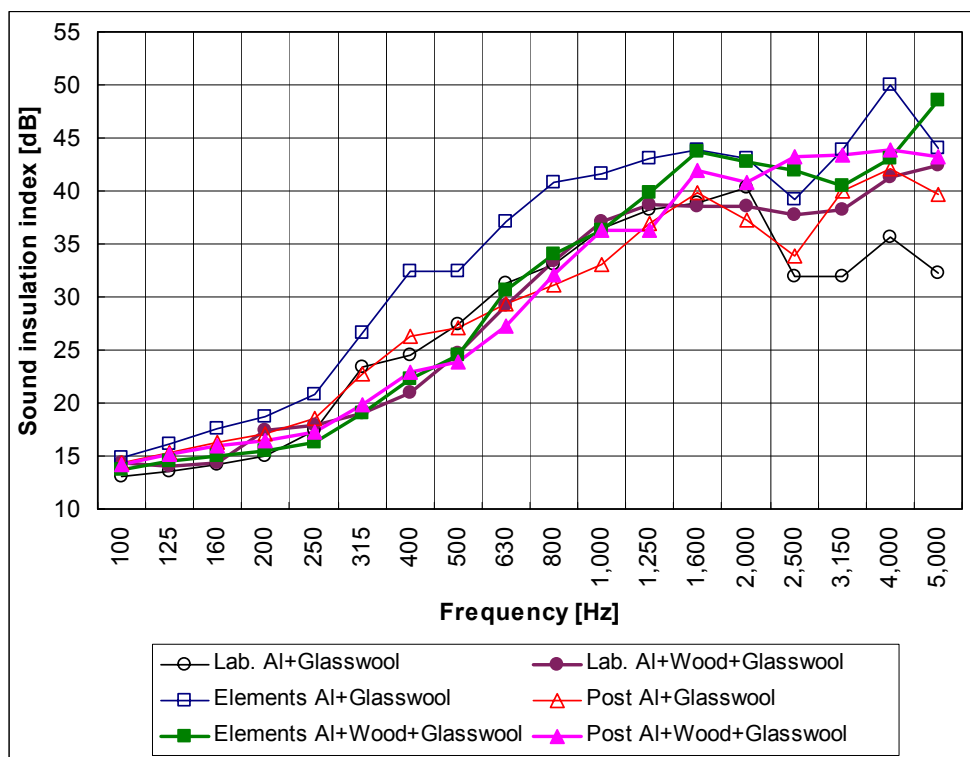


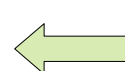
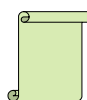
Figura 5 – Curve dell'isolamento acustico per via aerea di pannelli scatolari misti in legno e alluminio contenenti fonoassorbente

Tabella 1 – Valori degli indici di valutazione dell'assorbimento acustico e della riflessione per le sezioni di prova discusse nel testo

Tipologia barriera	DL_{α} (dB) Laboratorio	DL_{RI} (dB) In situ
Pannelli metallici scatolari contenenti lana di roccia (2000)	20	7
Pannelli metallici scatolari contenenti lana di vetro (2005)	20	6
Pannelli scatolari misti in legno e alluminio contenenti lana di vetro (2005)	20	5

Tabella 2 – Valori degli indici di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea per le sezioni di prova discusse nel testo

Tipologia barriera	DLR_R (dB) Laboratorio	DSI_{SI} (dB) In situ Pannelli (Montanti)
Pannelli metallici scatolari contenenti lana di roccia (2000)	24	31 (32)
Pannelli metallici scatolari contenenti lana di vetro (2005)	25	31 (28)
Pannelli scatolari misti in legno e alluminio contenenti lana di vetro (2005)	25	26 (26)



5. Conclusioni

Il collaudo delle caratteristiche acustiche intrinseche delle barriere antirumore installate lungo la linea ferroviaria ad alta capacità Torino-Novara è stato un importante conferma della praticabilità delle misure secondo CEN/TS 1793-5 in tempi ridotti.

I risultati sono stati positivi per le diverse tipologie di barriere esaminate.

L'affidabilità delle misure è supportata dal confronto con i risultati di prove compiute alcuni anni fa su prodotti analoghi dei medesimi produttori.

Le misure di isolamento acustico per via area confermano ancora una volta la possibilità offerta dal metodo di rilevare piccole imperfezioni di lavorazione e posa in opera.

Tali conclusioni valgono per tutto l'insieme di prove, delle quali è stato qui possibile mostrare solo una parte.

I risultati depongono quindi a favore della ripetuta applicazione del metodo di prova specificato nella CEN/TS 1793-5 per verificare la durabilità acustica dei sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra, come raccomandato dal prEN 14389-1 [2].

Bibliografia

- [1] CEN/TS 1793-5:2003, "Road traffic noise reducing devices – Test method for determining the acoustic performance — Part 5: Intrinsic characteristics - In situ values of sound reflection and airborne sound insulation".
- [2] prEN 14389-1:2005, "Road traffic noise reducing devices – Procedure for assessing long term performance - Part 1: Acoustic characteristics".

