



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
Istituto per le Tecnologie della Costruzione  
Sede di San Giuliano Milanese

# RAPPORTO DI PROVA

5173/RP/10

Del

12/11/10

**Richiedente**

Saint-Gobain Isover Italia S.p.A.  
Via Ettore Romagnoli, 6  
Milano

**Prova eseguita**

Misura del potere fonoisolante.

**Riferimento normativo**

UNI EN ISO 140 Parte 3<sup>a</sup> - 2006  
UNI EN ISO 717 Parte 1<sup>a</sup> - 2007

**Campione sottoposto a prova**

Sistema tetto inclinato composto da soletta in legno ed elemento  
isolante sottotegola ISOVER BAC CF N Roofline®  
(cfr. descrizione)

**Il Rapporto è composto da n. 9 pagine e può essere riprodotto solo integralmente  
I risultati ottenuti si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova.**

SEDE PRINCIPALE: San Giuliano Milanese (MI) - 20098 - Via Lombardia, 49 - Tel. 02 9806417 - Fax 02 98280088  
SEDE DI BARI: Strada Crocifisso, 2/b - 70126 - Tel. 080 5481265 - Fax 080 5482533  
SEDE DI L'AQUILA: P.le Collemaggio 1 - 67100 - Tel 0862 27777 - Fax 0862 28400  
SEDE DI PADOVA: Corso Stati Uniti, 4 - 35127 - Tel. 049 8295701 - Fax 049 8295728  
UNITÀ STACCATA DI MILANO: Via Bassini, 15 - 20133 - Tel. 02 23699544 - Fax 02 23699543  
UNITÀ STACCATA DI ROMA: Area Ricerca CNR Via Salaria Km. 29,300 - 00016 Monterotondo Staz. - Tel. 06 90672860 - Fax 06 90672858

P. IVA 02118311006 - C.F. 80054330586

Data di campionamento

-----

Data invio campione

-----

Data inizio prove

21/09/2010

**Descrizione del campione sottoposto a prova**

La descrizione è stata predisposta sulla base dei dati forniti dal richiedente.

Il campione sottoposto a prova consisteva in una copertura per tetti in legno con elemento isolante ISOVER BAC CF N Roofine® posato in doppio strato incrociato tra i listelli.

BAC CF N Roofine®: Pannelli in lana di vetro ad alta densità in fibra crêpé, non idrofilo, trattati con speciale legante a base di resine termoindurenti, senza rivestimenti.

Come indicato di seguito; il pacchetto è stato montato su un assito in legno montato a sua volta su un'orditura di travi posizionate in verticale all'interno della camera ricevente, vedi Figura 2 e Figura 3.

Il sistema valutato è costituito dai seguenti elementi, dall'interno (camera ricevente) verso l'esterno (camera sorgente), come indicati in Figura 1:

I

A	Assito in legno in perline di abete sp. 20 mm
B	Freno al vapore e telo di tenuta all'aria: Isover VARIO KM Duplex UV, peso 80 g/m <sup>2</sup>
C	Pannelli OSB sp. 19 mm
D	Doppio strato incrociato di materiale isolante posato tra i listelli: pannelli in lana di vetro ISOVER BAC CF N Roofine®, sp. 60 mm, senza rivestimenti, densità 80 kg/m <sup>3</sup>
E	Listelli di contenimento del materiale isolante 50 x 60 mm
F	Pannelli OSB sp. 19 mm
G	Listelli di ventilazione in abete 40 x 50 mm
H	Telo sottotegola Bituver SYNTO LIGHT, peso 150 g/m <sup>2</sup>
I	Listelli portategole in abete 30 x 50 mm
L	Tegole in laterizio

Il campione è stato provato in due configurazioni diverse:

- con tegole in laterizio (strati da A ad L della tabella);
- senza tegole in laterizio (strati da A ad I della tabella).

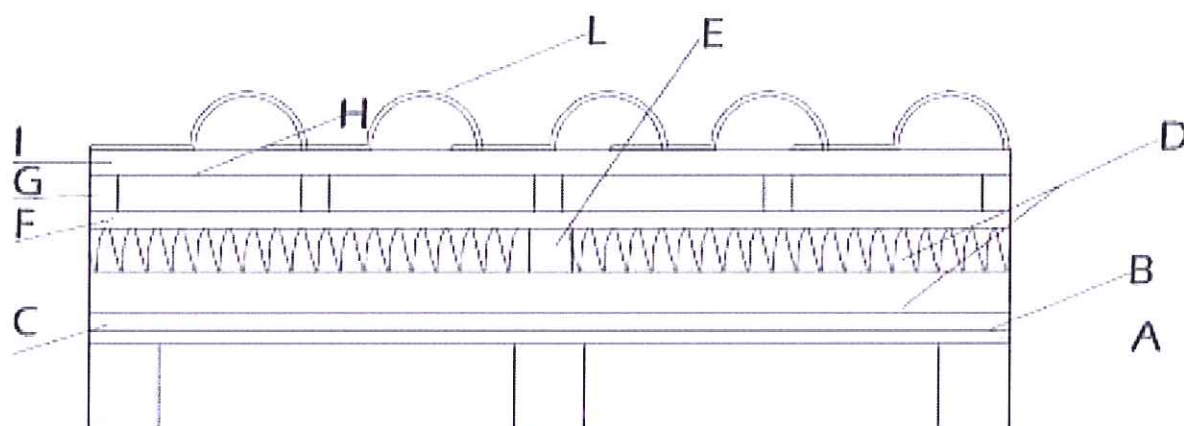


Figura 1 – Sezione orizzontale del campione in prova.

segue Descrizione del campione sottoposto a prova



Figura 2 – Posa del primo assito sull'orditura di travi posizionate in verticale all'interno della camera ricevente.

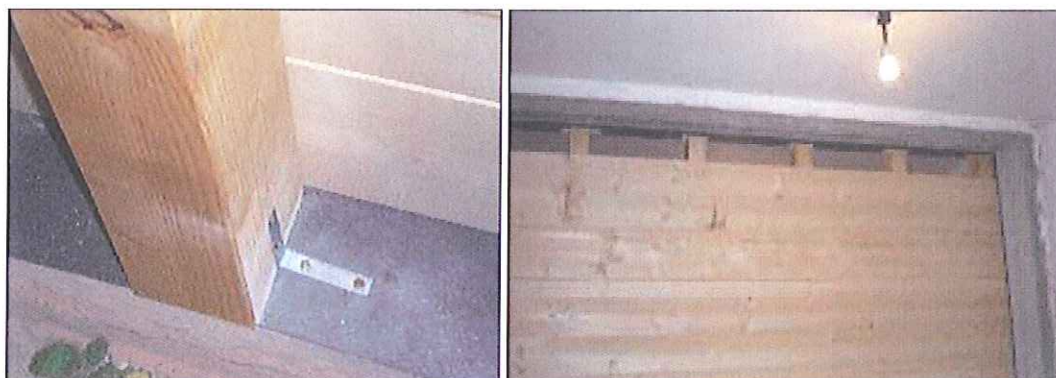


Figura 3 – Particolari dell'ancoraggio dell'orditura di travi all'interno della cornice di separazione tra le due camere.



Figura 4 – Posa del primo OSB e posa del primo strato del campione in prova: ISOVER BAC CF N Roofine® posato in doppio strato 60 mm + 60 mm incrociato tra i listelli.

segue Descrizione del campione sottoposto a prova

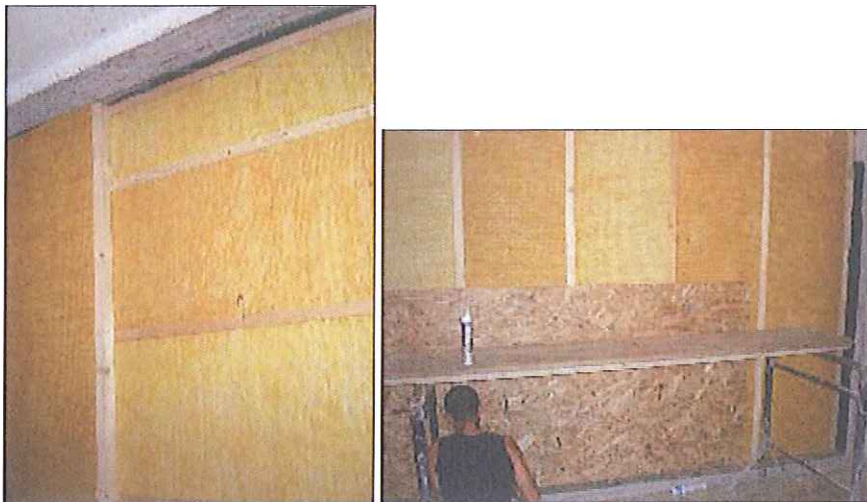


Figura 5 – Campione in prova: ISOVER BAC CF N Roofline® posato in doppio strato 60 mm + 60 mm incrociato tra i listelli e posa secondo OSB.



Figura 6 – Posa dei listelli di ventilazione e del telo sottotegola a sinistra; posa dei listelli portategole a destra.



Figura 7 – Particolari di posa e ancoraggio delle tegole in verticale.

segue Descrizione del campione sottoposto a prova

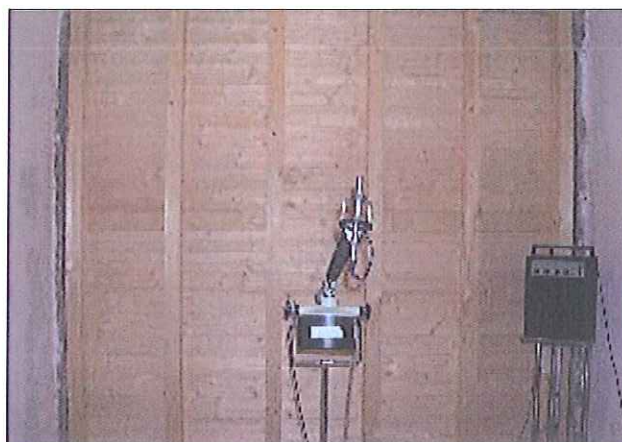


Figura 8 – Campione in prova: lato ricevente.



Figura 9 – Campione in prova: lato sorgente - configurazione a) con tegole.

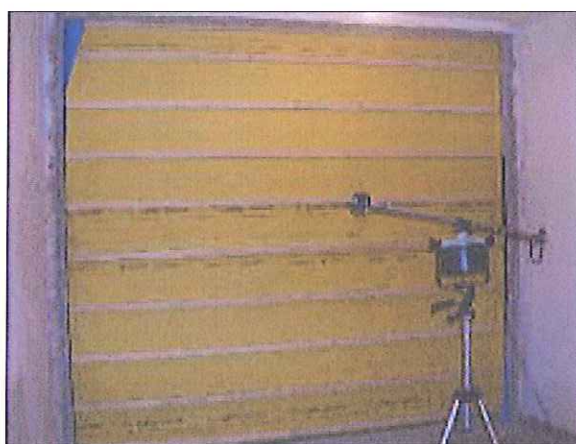


Figura 10 – Campione in prova: lato sorgente - configurazione b) senza tegole.

**Modalità di campionamento**

Effettuato direttamente dal richiedente.

**Modalità di prova****Determinazione del potere fonoisolante**

La prova è stata condotta secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 140 Parte 3<sup>a</sup> del 1997 riferita alla misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Tale norma stabilisce il metodo di misura in laboratorio del potere fonoisolante di elementi di edifici quali pareti, pavimenti, porte, finestre, elementi di facciata o facciate.

Nella suddetta norma si definisce potere fonoisolante R la grandezza data dall'espressione:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \text{ Log } (S/A) \quad \text{dB} \quad 1)$$

dove:

- $L_1$  è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente di emissione, in decibel;
- $L_2$  è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente di ricezione, in decibel;
- S è l'area dell'elemento in prova, in m<sup>2</sup> che è pari a quella dell'apertura libera di prova;
- A è l'area di assorbimento acustico equivalente dell'ambiente di ricezione, in m<sup>2</sup>.

**Generazione del campo sonoro nell'ambiente di emissione**

La sorgente sonora viene sistemata nell'ambiente di emissione in modo da produrre un campo sonoro il più possibile uniforme e a una distanza dal divisorio in esame tale che non sia predominante la radiazione sonora diretta sullo stesso. Per le misure viene utilizzato il rumore bianco.

**Misura del livello medio di pressione sonora**

Il livello medio di pressione sonora viene ottenuto mediante la tecnica del microfono mobile con integrazione spazio temporale del quadrato della pressione sonora. Il microfono mobile è stato disposto in modo tale da rispettare i requisiti richiesti dalla norma UNI EN ISO 140 Parte 1<sup>a</sup>.

Il livello di pressione sonora è misurato utilizzando filtri di 1/3 di ottava nella seguente serie di frequenze nominali:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	Hz
800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	Hz

Per l'esecuzione delle misure il microfono viene posto sull'asta rotante inclinata in modo tale che l'altezza minima del microfono dal pavimento è di 1m e quella massima è di 2 m.

**Misura e valutazione dell'area di assorbimento equivalente**

L'area di assorbimento equivalente A presente nel termine di correzione della relazione 1) viene calcolata a partire dai valori misurati del tempo di riverberazione, mediante la formula di Sabine:

$$A = 0,16 V/T \quad \text{m}^2 \quad 2)$$

dove:

- V è il volume dell'ambiente di ricezione in m<sup>3</sup>;
- T è il tempo di riverberazione dell'ambiente di ricezione in secondi.

La misura del tempo di riverberazione è eseguita secondo le modalità prescritte dalla norma ISO 354. Vengono impiegate due posizioni dell'altoparlante e tre posizioni di microfono con due letture in ciascuna posizione.

**segue Modalità di prova****Indice di valutazione del potere fonoisolante**

Applicando la norma UNI EN ISO 717-1 del 2007, si ricava una singola quantità atta a caratterizzare globalmente la prestazione acustica considerata; tale quantità è denominata indice di valutazione del potere fonoisolante,  $R_w$ ; esso rappresenta il valore in decibel della curva di riferimento a 500 Hz risultante dal procedimento di valutazione della curva sperimentale di R in funzione della frequenza nel campo tra 100 Hz e 3150 Hz. Il procedimento di valutazione consiste nel confrontare la curva sperimentale di R con una curva di riferimento definita nella UNI EN ISO 717 parte 1<sup>a</sup>, cercando la migliore condizione di accordo tra le due curve. Una volta trovata questa condizione, il valore dell'indice di valutazione è il valore in dB dell'ordinata sulla curva di riferimento dopo lo spostamento, in corrispondenza all'ascissa di 500 Hz.

Per tenere conto dei diversi spettri delle sorgenti di rumore sono stati definiti dalla UNI EN ISO 717-1 del 2007, i termini di adattamento spettrale C e  $C_{tr}$ ; tali termini vengono calcolati come previsto nella suddetta norma e aggiunti all'indice di valutazione nell'espressione dei risultati.

**STRUMENTAZIONE IMPIEGATA**

a) Fonometro integratore/analizzatore in tempo reale.

Lo strumento riunisce in sé le funzioni di un fonometro integratore di precisione (IEC 651 e IEC 804 classe 1) con quelle di un analizzatore in frequenza in tempo reale bicanale a filtri digitali in ottava e terzi d'ottava (IEC 225 e ANSI S1-11); è in grado di rilevare e memorizzare contemporaneamente il livello sonoro con tutte le costanti di tempo normalizzate e fornisce la misura diretta del Livello Equivalente con la traccia del suo andamento temporale e di quello relativo ad ogni banda di un terzo d'ottava.

b) Microfoni su aste rotanti

I due microfoni utilizzati sono del tipo a condensatore da 1/2" (sensibilità 50mV/Pa) munito di preamplificatore; essi sono posti su un'asta rotante di lunghezza variabile da 0,5m a 2m con tempi di rotazione di 16, 32 e 64 s.

c) Sorgente sonora

E' costituita da un'unica cassa contenente un generatore di rumore, un amplificatore di potenza e un altoparlante con cono diffondente: può fornire fino a 118 dB di potenza, continui tra 100 Hz e 4 kHz. Durante le misure viene utilizzata come amplificatore del rumore generato e filtrato dall'analizzatore.

**DESCRIZIONE DELLE CAMERE DI PROVA**

Le installazioni di prova del laboratorio soddisfano i requisiti della ISO 140-1.

Le caratteristiche dimensionali dei due ambienti e dell'apertura di prova sono le seguenti:

AMBIENTE	1 SORGENTE		2 RICEVENTE
volume (m <sup>3</sup> )	50		60
superficie totale interna (m <sup>2</sup> )	79,5		91,5
<b>APERTURA DI PROVA TRA L'AMBIENTE 1 E 2:</b>			
altezza 3,0 m	lunghezza 3,31 m	larghezza 0,5 m	area apertura 9,93 m <sup>2</sup>

Se l'elemento in prova è più piccolo dell'apertura di prova, esso viene installato entro una parete ad elevato potere fonoisolante, costruita nell'apertura di prova stessa.

**Risultati ottenuti**
**Configurazione a) con tegole**

Potere fonoisolante secondo la UNI EN ISO 140-3 (2006)

Indice di valutazione del potere fonoisolante secondo la UNI EN ISO 717-1 (2007)

Descrizione del laboratorio di prova, del provino e dei dispositivi di prova: cfr. descrizione da pag. 2 a pag. 5 del presente rapporto

 Area S del provino: 10.00 m<sup>2</sup>

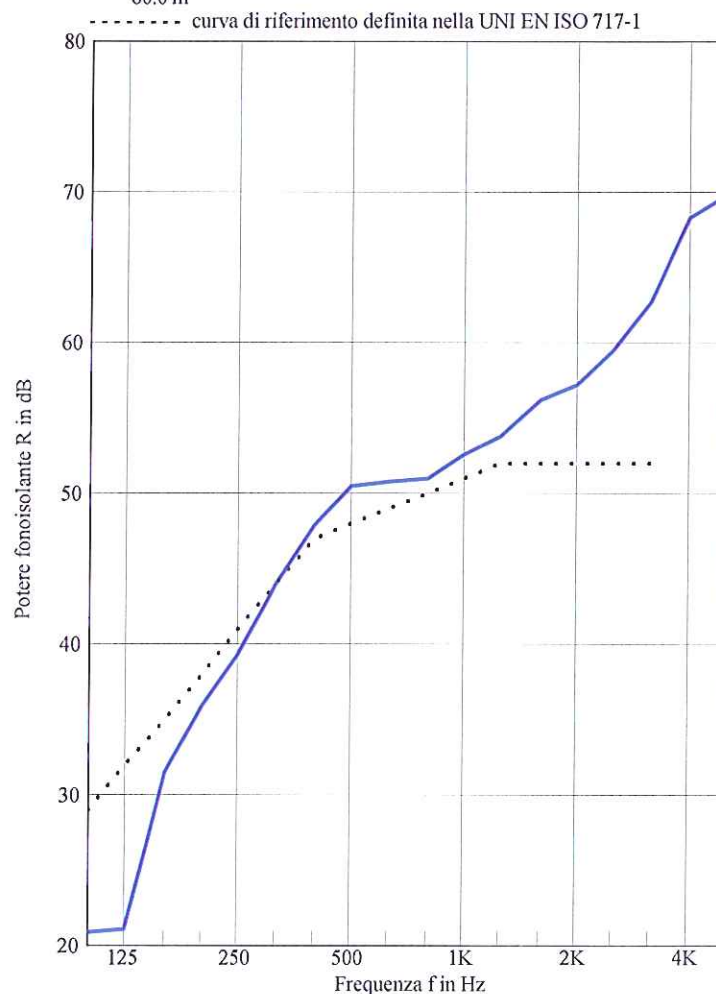
Temperatura dell'aria negli ambienti di prova: 18.5 °C

Umidità relativa dell'aria negli ambienti di prova: 62.1 %

 Volume dell'ambiente emittente: 50.0 m<sup>3</sup>

 Volume dell'ambiente ricevente: 60.0 m<sup>3</sup>

Frequenza Hz	R (terzi d'ottava) dB
100	20.9
125	21.1
160	31.5
200	35.9
250	39.3
315	44.0
400	47.9
500	50.5
630	50.8
800	51.0
1000	52.6
1250	53.8
1600	56.2
2000	57.2
2500	59.5
3150	62.7
4000	68.3
5000	69.8



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$$R_w (C; C_{tr}) = 48 \quad (-4; -11) \text{ dB}$$

Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico



**Risultati ottenuti**
**Configurazione b) senza tegole**

Potere fonoisolante secondo la UNI EN ISO 140-3 (2006)

Indice di valutazione del potere fonoisolante secondo la UNI EN ISO 717-1 (2007)

Descrizione del laboratorio di prova, del provino e dei dispositivi di prova: cfr. descrizione da pag. 2 a pag. 5 del presente rapporto

 Area S del provino: 10.00 m<sup>2</sup>

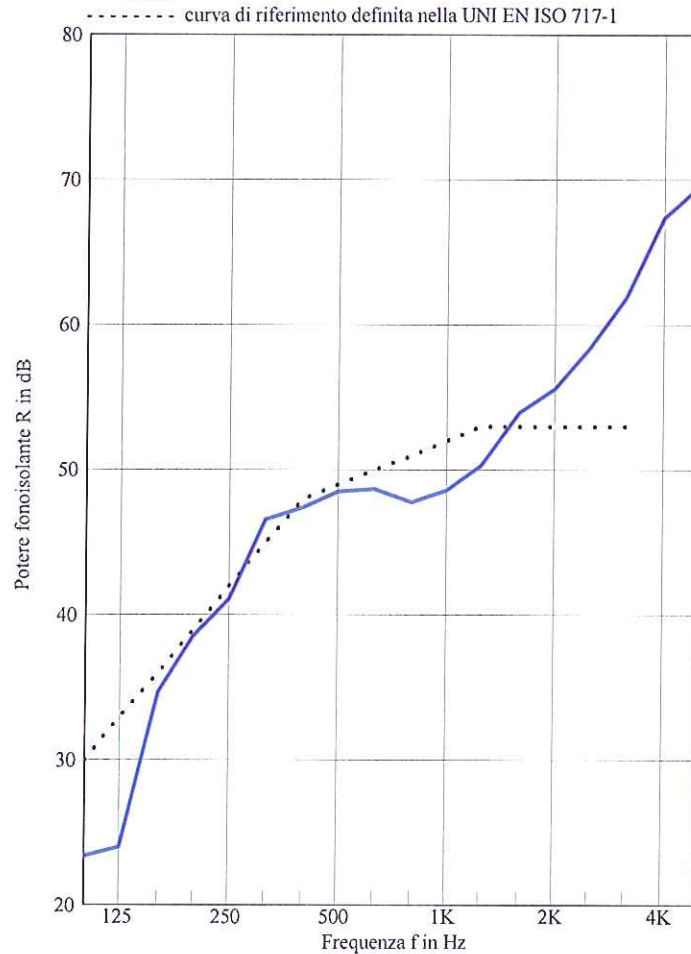
Temperatura dell'aria negli ambienti di prova: 18.5 °C

Umidità relativa dell'aria negli ambienti di prova: 62.1 %

 Volume dell'ambiente emittente: 50.0 m<sup>3</sup>

 Volume dell'ambiente ricevente: 60.0 m<sup>3</sup>

Frequenza Hz	R (terzi d'ottava) dB
100	23.4
125	24.0
160	34.7
200	38.6
250	41.1
315	46.6
400	47.4
500	48.5
630	48.7
800	47.8
1000	48.6
1250	50.3
1600	54.0
2000	55.6
2500	58.4
3150	61.9
4000	67.4
5000	69.6



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$$R_w (C; C_{tr}) = 49 \quad (-3; -9) \text{ dB}$$

Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico

**Il Referente Tecnico**

 Fabio Scamoni  
*firmato in originale*
**Il Responsabile del Reparto**

 dott. Italo Meroni  
*firmato in originale*
**Il Direttore**

 arch. Roberto Vinci  
*firmato in originale*