

The background is a deep blue space filled with numerous stars and a prominent star trail of yellow and white dots. In the lower-left corner, a portion of the Earth is visible, showing blue oceans and white clouds. The 'index' logo is rendered in a light blue, 3D-style font with a white outline, and the words 'Construction Systems' are written in a white, sans-serif font below it.

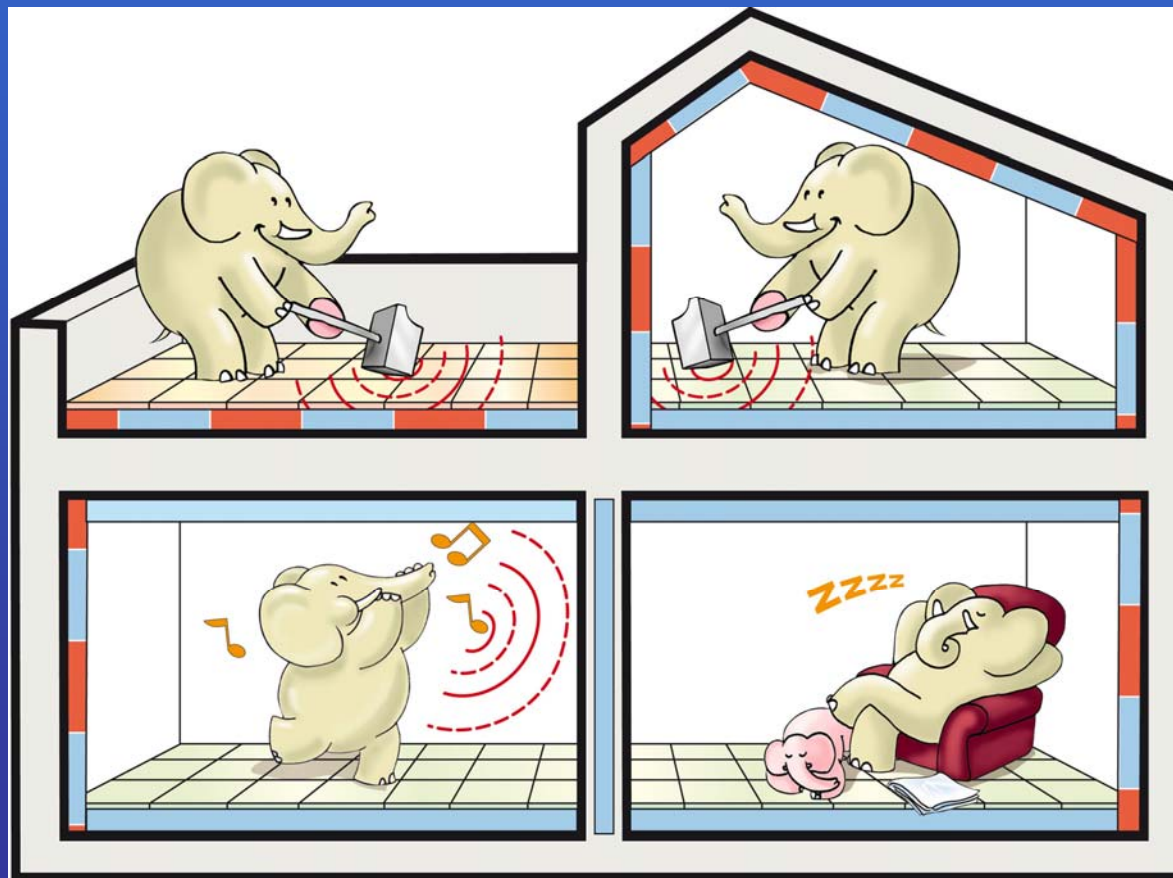
index
Construction Systems

The 'index' logo is superimposed on the Earth. The word 'index' is in a light blue, 3D-style font with a white outline. Below it, the words 'Construction Systems' are written in a white, sans-serif font. The logo is partially obscured by the curvature of the Earth.

index
Construction Systems

**BUON
POMERIGGIO
E BENVENUTI**

LA PROGETTAZIONE DI EDIFICI ACUSTICAMENTE EFFICIENTI



Milano 16.04.2010

GLI EFFETTI DEL RUMORE SULL'UOMO

Bruno Bozzetto
presents

**CENNI DI
TEORIA:**

IL SUONO

IL SUONO - DEFINIZIONE

Il **SUONO** viene generato dalla vibrazione di un corpo che, spostandosi in modo oscillatorio attorno alla sua posizione di equilibrio, causa nel mezzo che lo circonda delle sollecitazioni alternativamente di compressione e depressione.

Se il mezzo è elastico, ipotesi considerata valida per lo studio dei fenomeni acustici, le sollecitazioni generate si propagano per onde elastiche e lo spazio interessato da questa propagazione si definisce **CAMPO SONORO**.

IL SUONO - GRANDEZZE

Il suono viene misurato come un **LIVELLO DI PRESSIONE** (L_p) secondo la relazione logaritmica:

$$L_p = 10 \log P/P_o \quad (\text{con } P_o = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa})$$

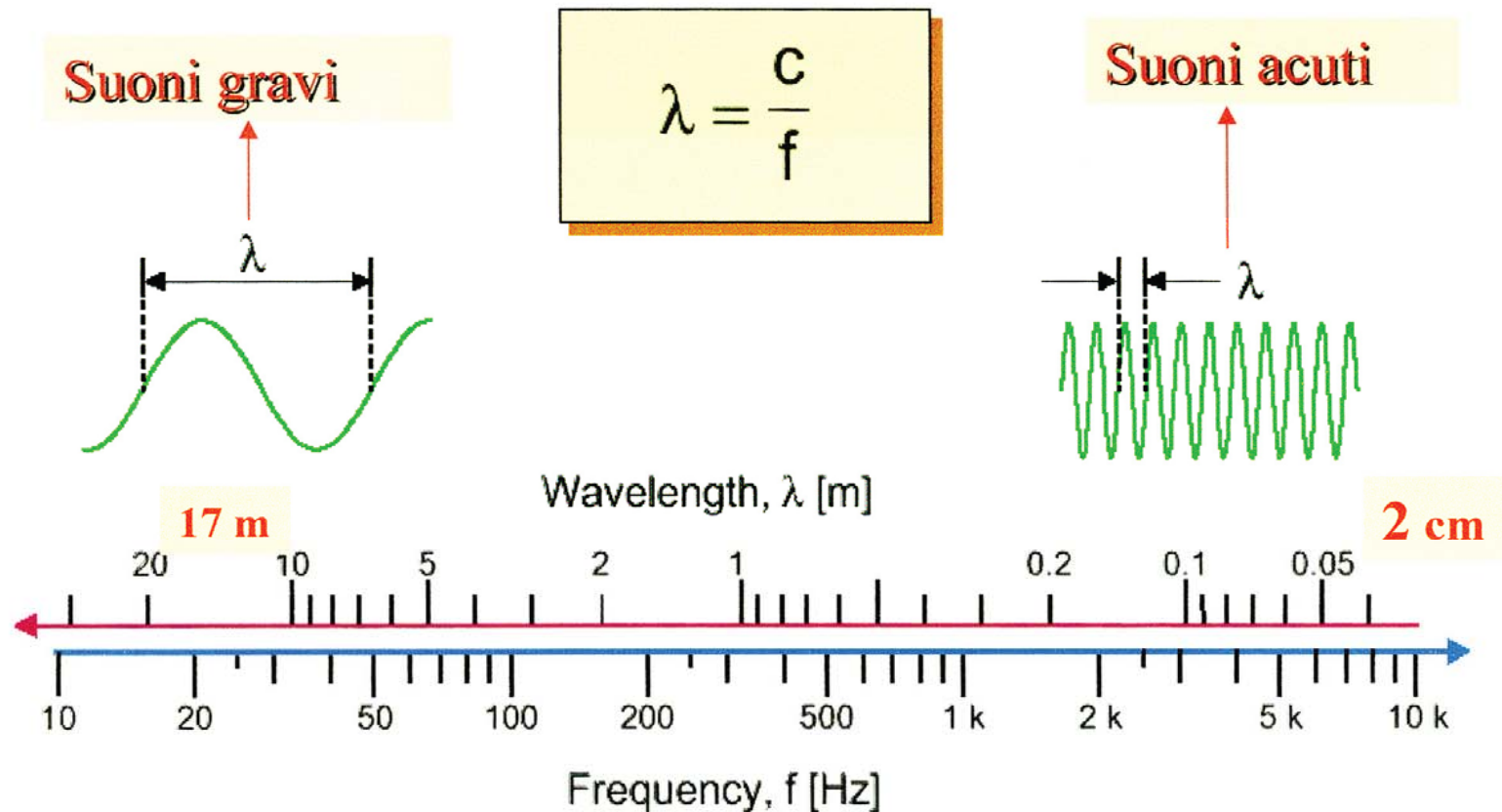
ed espresso in Decibel (dB).

Le altre grandezze che lo definiscono sono:

- Frequenza (f)
- Periodo (T)
- Ampiezza (A)
- Lunghezza d'onda (λ)
- Velocità di propagazione (c)

TIPOLOGIE DI SUONO

(in relazione alla frequenza)

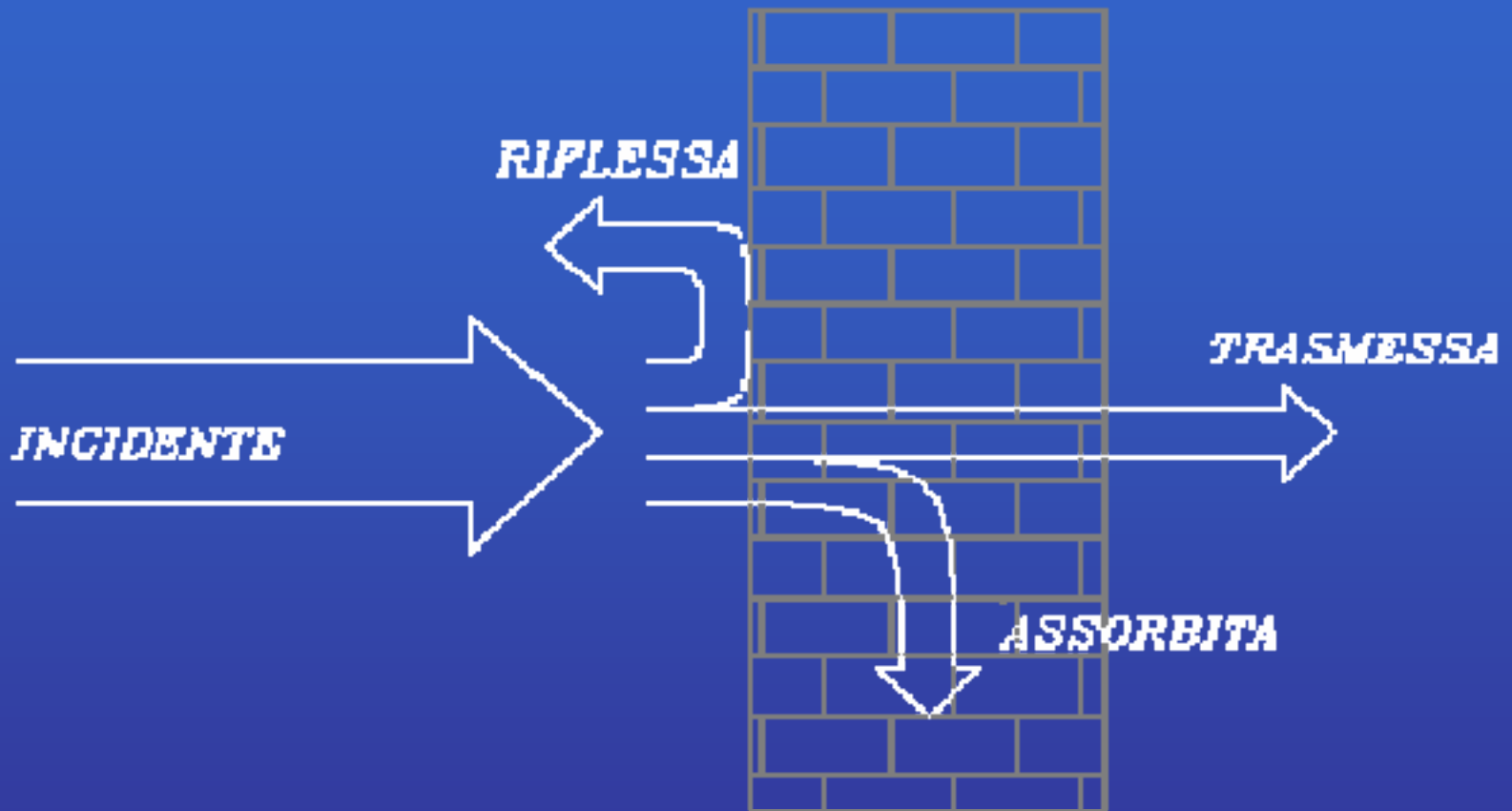


RUMORI NELL'EDIFICIO

L'onda di pressione sonora si propaga per via aerea o per via solida; all'interno dei fabbricati avremo quindi

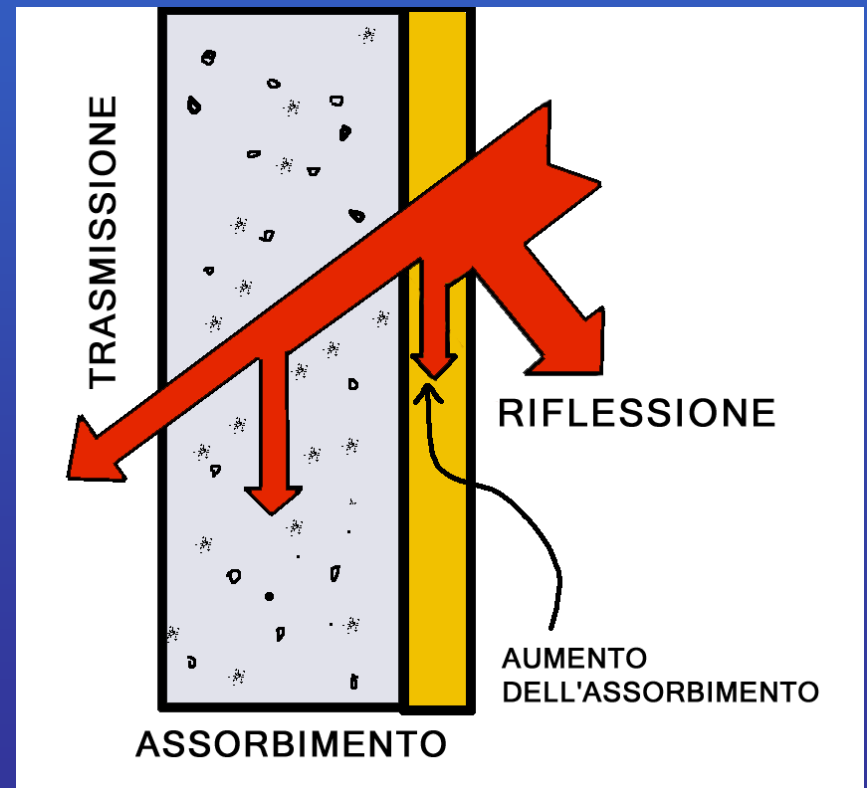
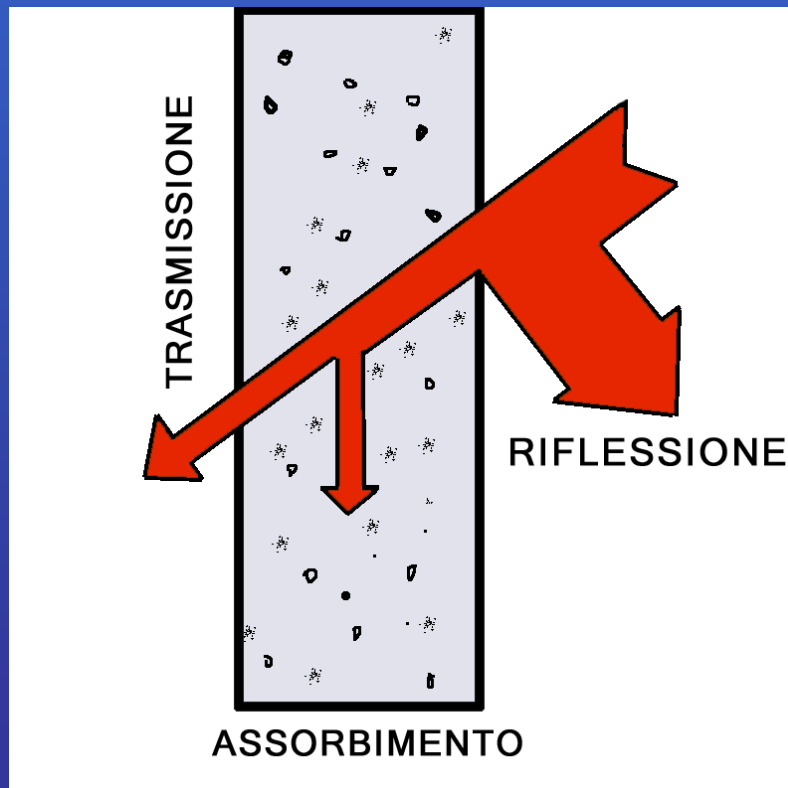
- RUMORI AEREI**
- RUMORI DI PERCUSSIONE O CALPESTIO**
- RUMORI DEGLI IMPIANTI**

Trasmissione dei rumori aerei



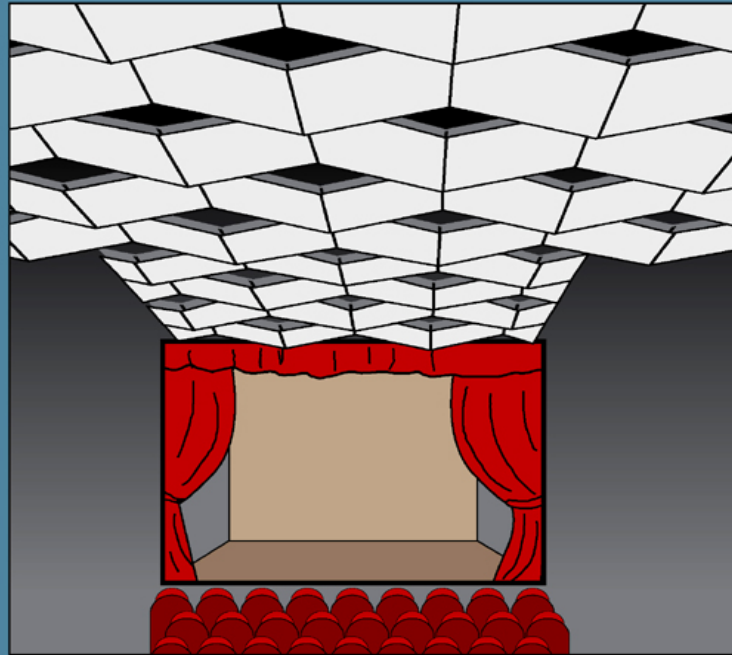
$$W_I = W_R + W_T + W_A$$

IL **FONOISOLAMENTO** RIDUCE IL RUMORE **TRASMESO** ATTRAVERSO PARETI E SOLAI, NON CONFONDERE L'ISOLAMENTO CON L'ASSORBIMENTO

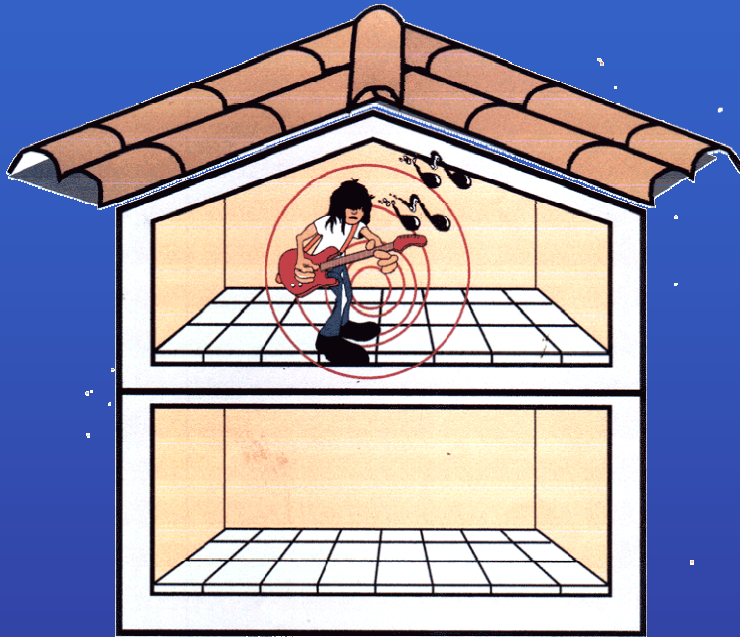


La modifica dell'assorbimento superficiale della parete, si pratica per correggere l'acustica delle sale e non influisce sul rumore trasmesso ma solo sul suono **riflesso**.

CORREZIONE ACUSTICA



RUMORE AEREO



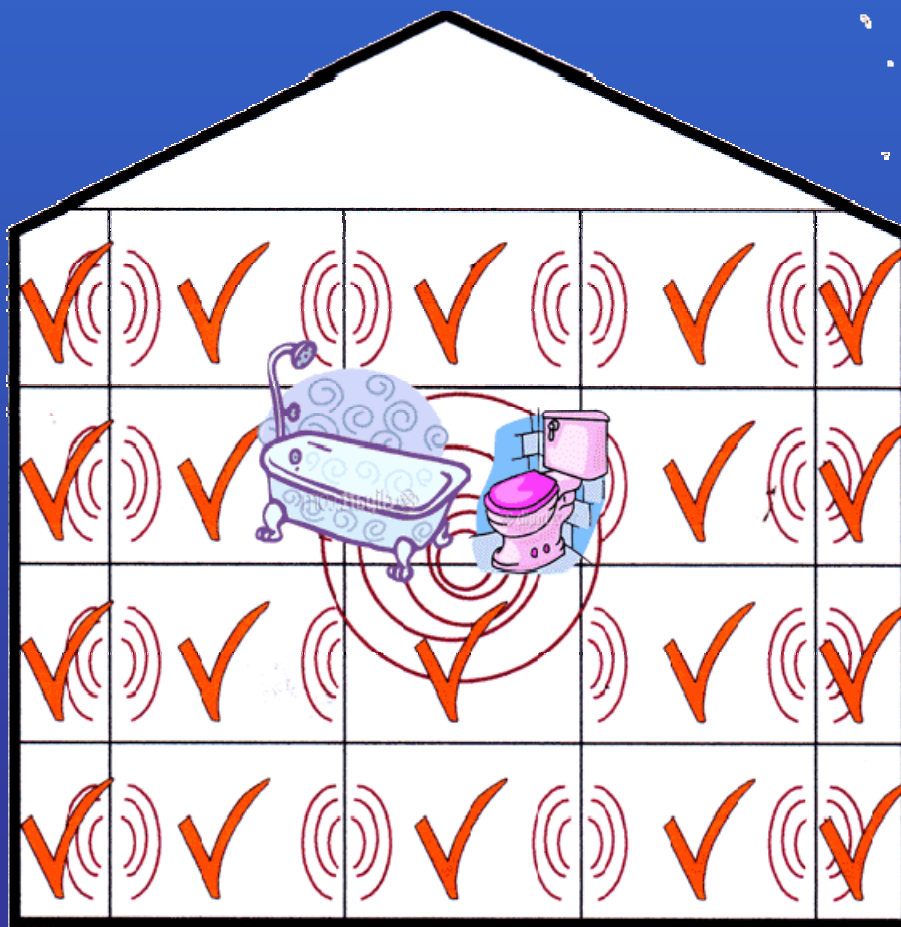
**Viene generato
e trasmesso
nell'aria**



**✓ locale disturbato
dal rumore aereo**

**I rumori aerei si
propagano solo nei
locali adiacenti**

I rumori degli impianti si propagano in tutto l'edificio!



IL PANORAMA LEGISLATIVO NAZIONALE IN MATERIA DI REQUISITI ACUSTICI

DPCM 5.12.97

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

TABELLA - DPCM 5/12/97

Categorie di cui alla tab. A	Parametri				
	$R'_w (*)$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

ALLO STATO ATTUALE

Pur essendo in aumento la percentuale delle Imprese impegnate nella costituzione di edifici acusticamente confortevoli e quindi rispondenti ai requisiti passivi, allo stato attuale non è infrequente la situazione di seguito riportata:

Risultati attualmente rilevati in opera

R'_w pareti	Rispetto del limite DPCM 5/12/1997		
195	SI	127	65%
	NO	68	35%

R'_w solai	Rispetto del limite DPCM 5/12/1997		
142	SI	128	90%
	NO	14	10%

Dino Abate – 34° Convegno AIA

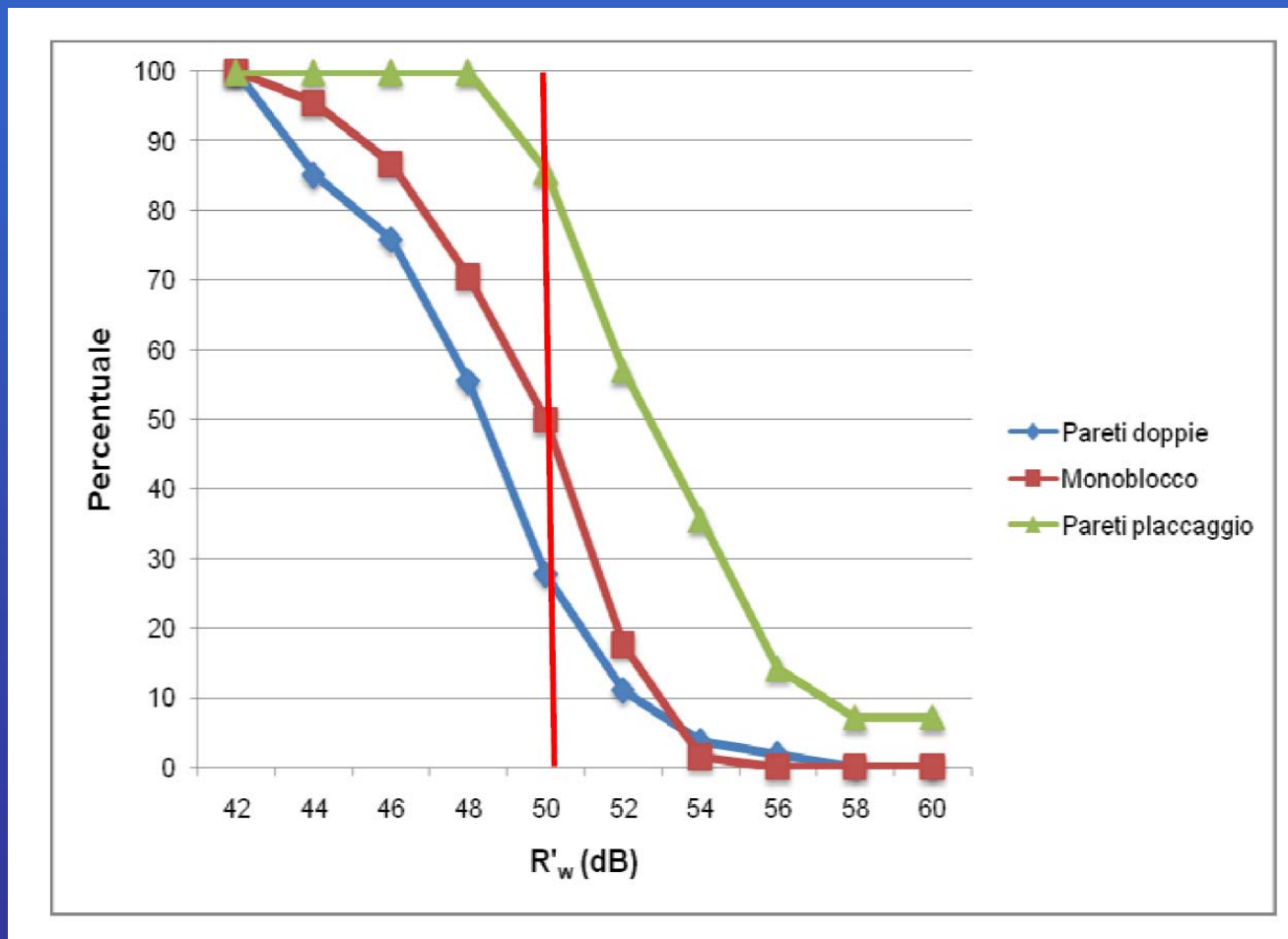
Risultati attualmente rilevati in opera

D_{2mnTw}	Rispetto del limite DPCM 5/12/1997		
	38	SI	18
NO		20	53%

Dino Abate – 34° Convegno AIA

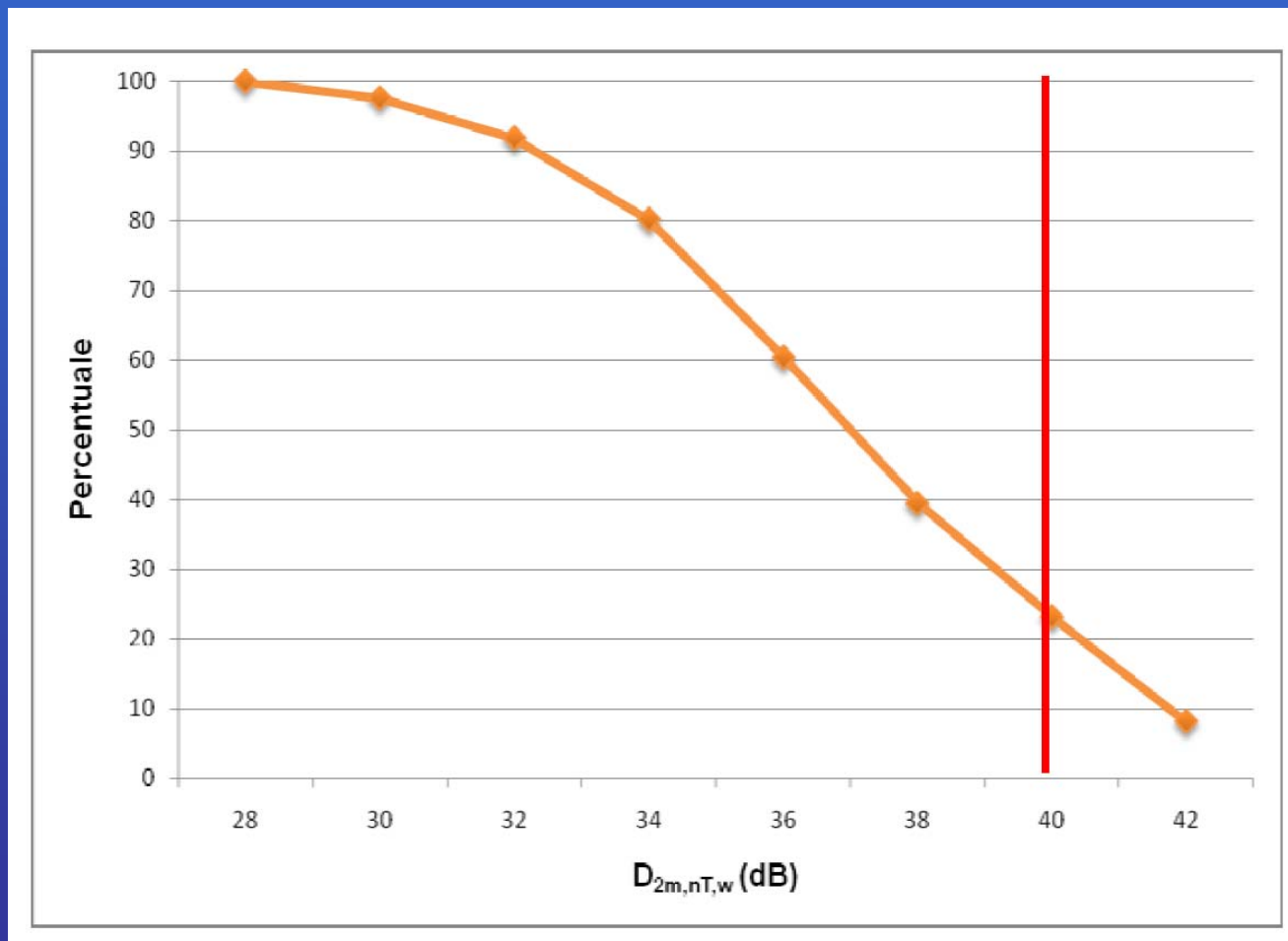
Le misure eseguite sono state 150 di cui il 48% su partizioni monoblocco, il 40% su murature doppie e il 12 % su pareti leggere con placcaggio in gesso rivestito.

(35° Convegno AIA)



Andamento in percentuale dei valori di R'w.

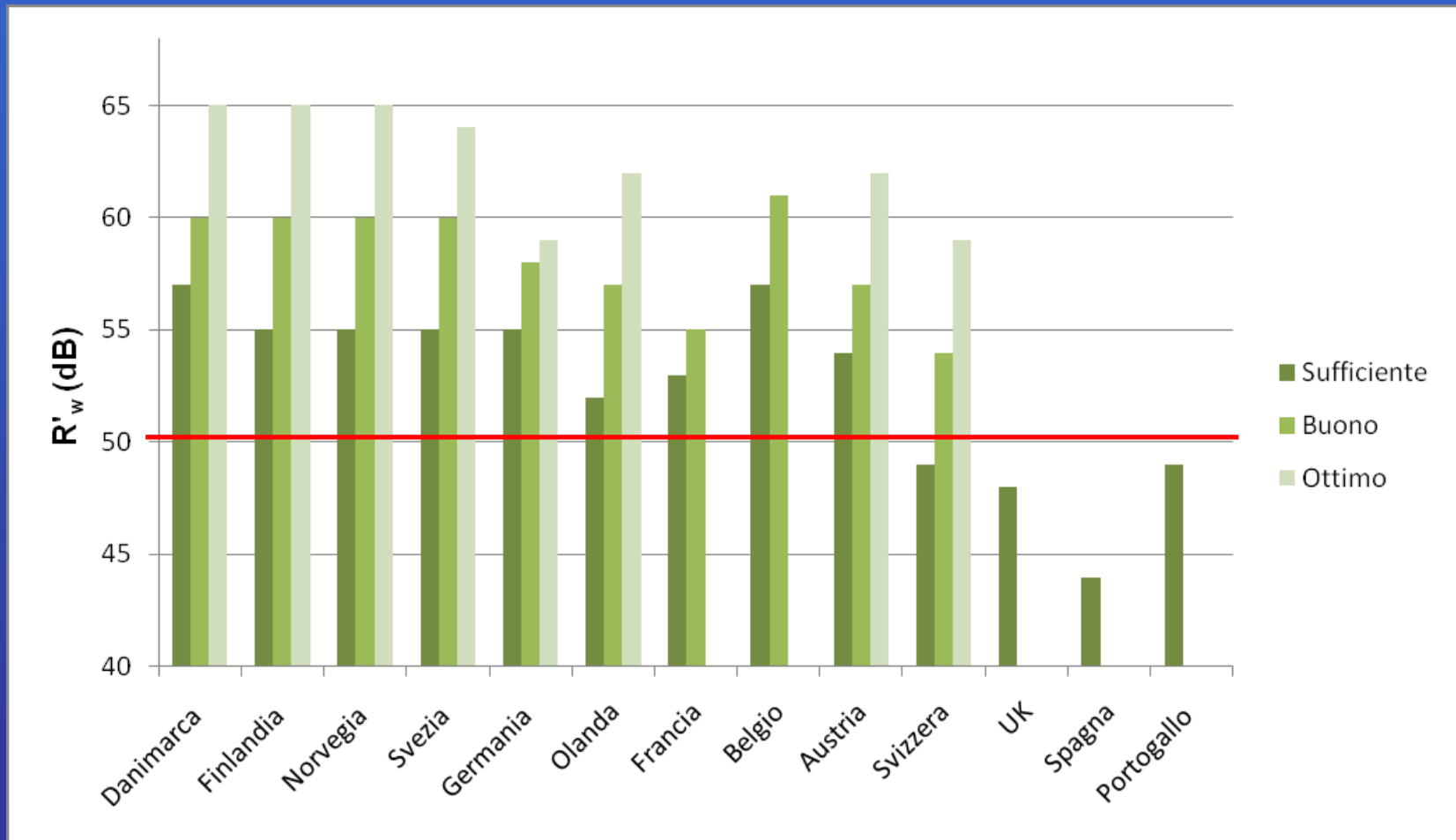
Le facciate analizzate sono state 52, per alcune delle quali sono stati calcolati anche i termini di adattamento spettrale C e Ctr (46 casi studio).
(35° Convegno AIA)



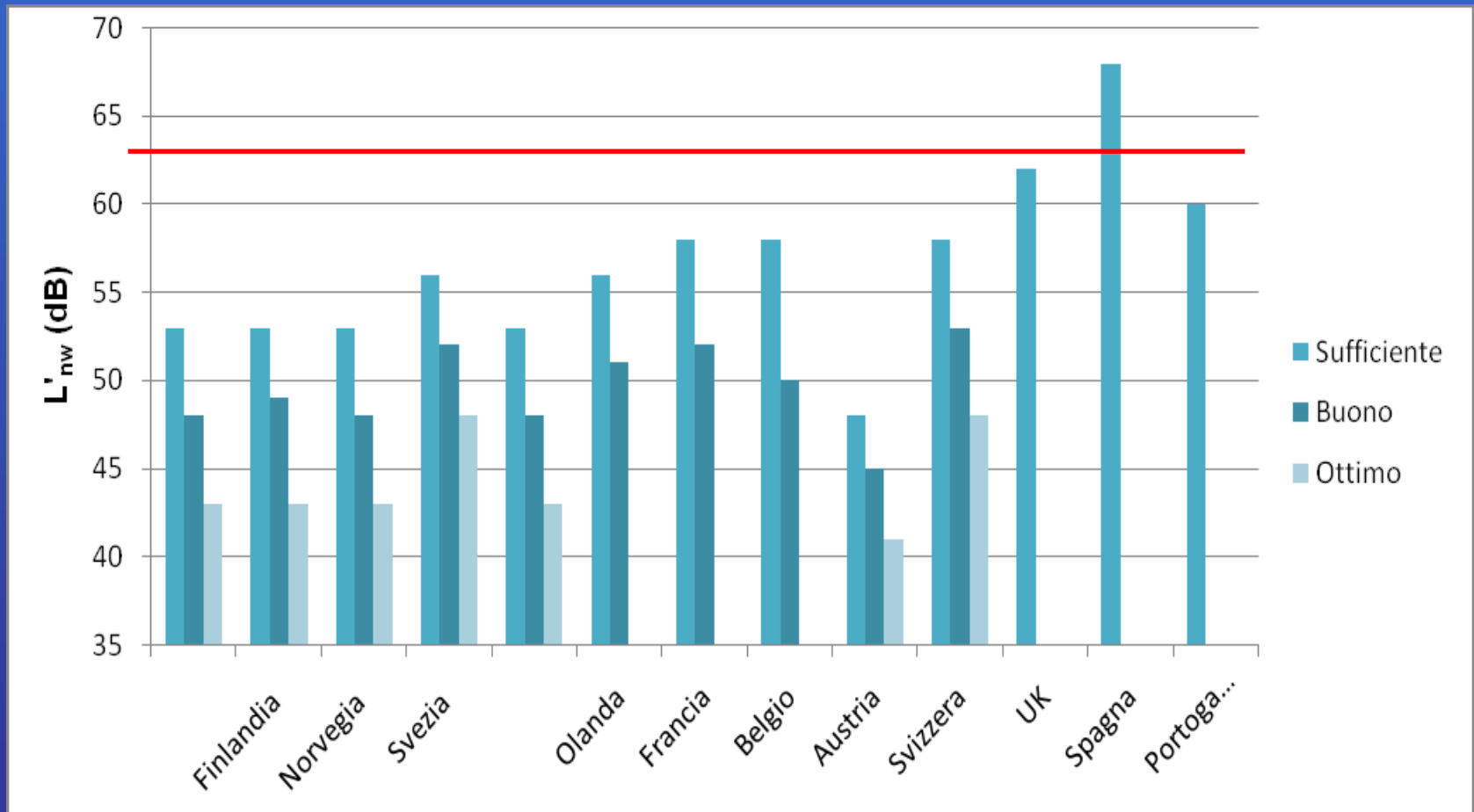
Andamento percentuale dell'indice di isolamento di facciata.

**E negli altri Paesi
come sono
organizzati?**

Confronto fra i valori proposti dalle norme dei Paesi Europei in termini di R'_w per pareti divisorie tra unità immobiliari distinte.



Confronto fra i valori proposti dalle norme dei Paesi Europei in termini di $L'_{n,w}$ per solai tra unità immobiliari distinte.

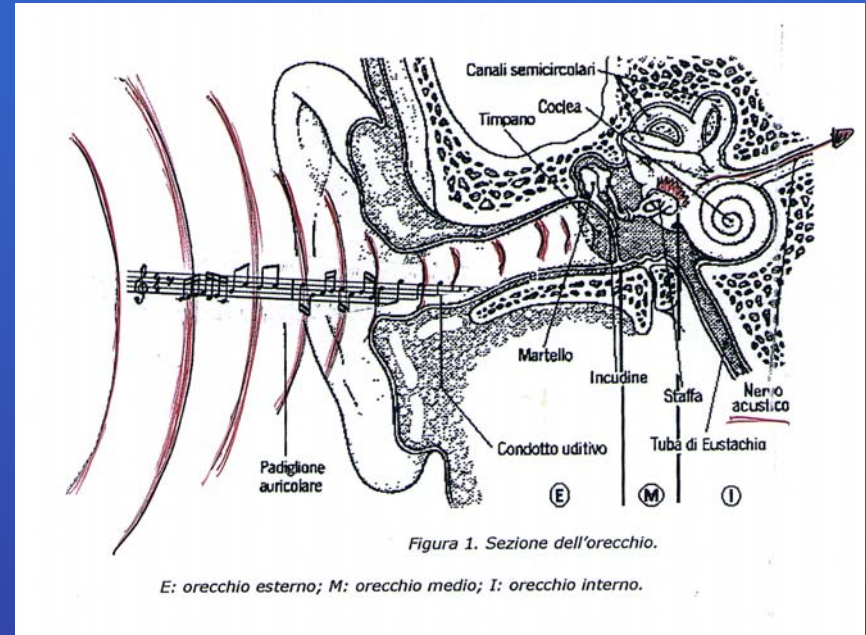


NOVITA' LEGISLATIVE

MISURE IN OPERA DELL'ISOLAMENTO DI PARETI E SOLAI

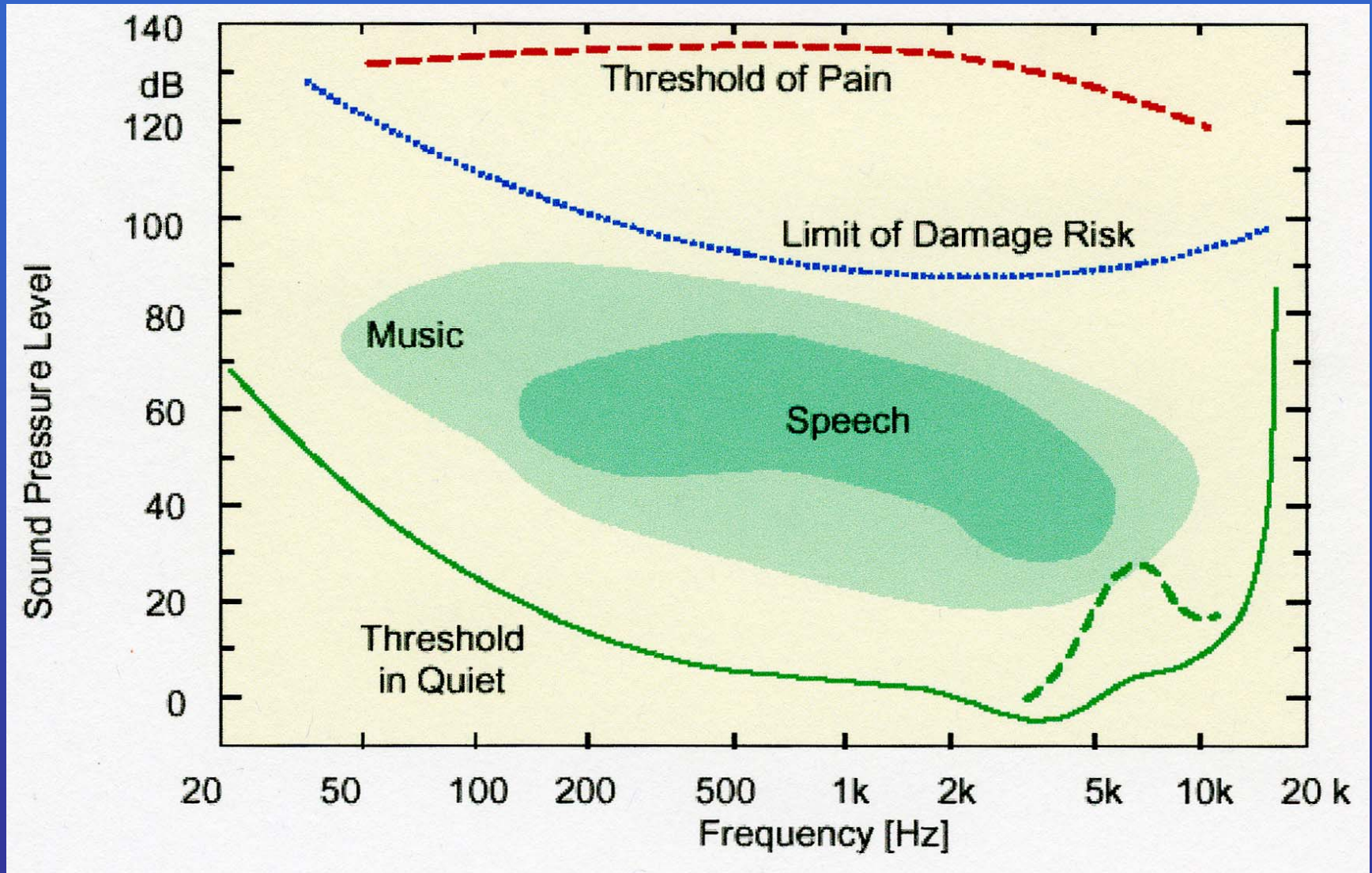
PERCEZIONE DEL SUONO

Il nostro apparato uditivo ha differente sensibilità al variare della frequenza. Per rappresentare in modo univoco tale comportamento esiste una scala di ponderazione che permette di passare dalla valutazione di un livello di pressione sonora che valuta una "prestazione" in dB ad un

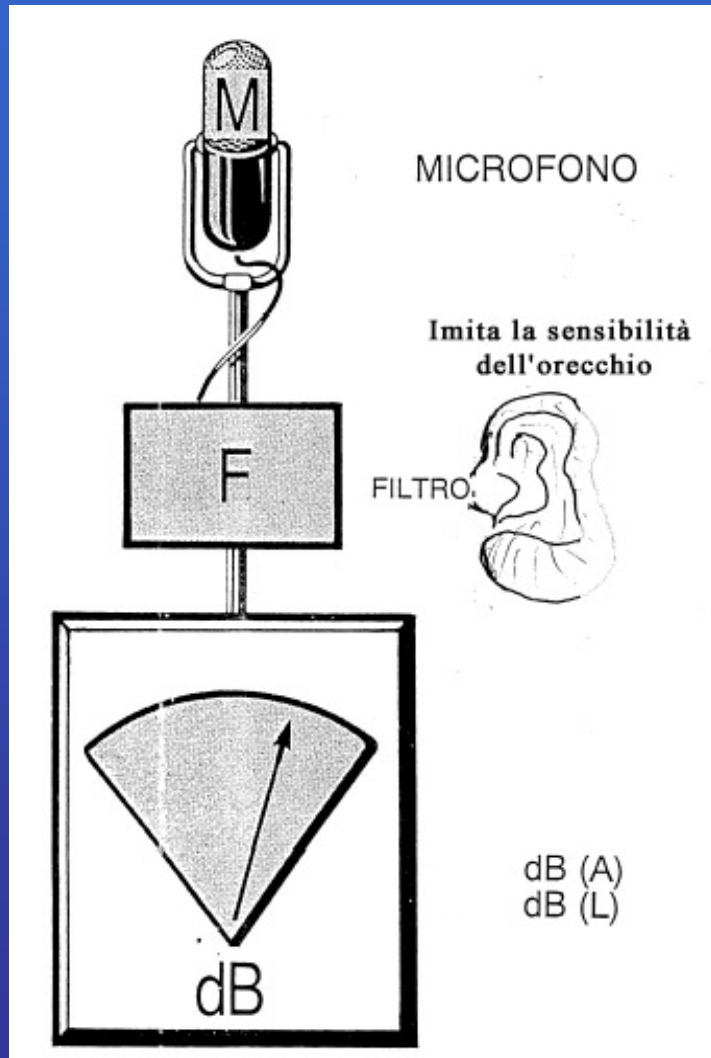


livello di pressione sonora che valuta il "disturbo" causato dal rumore in dB(A).

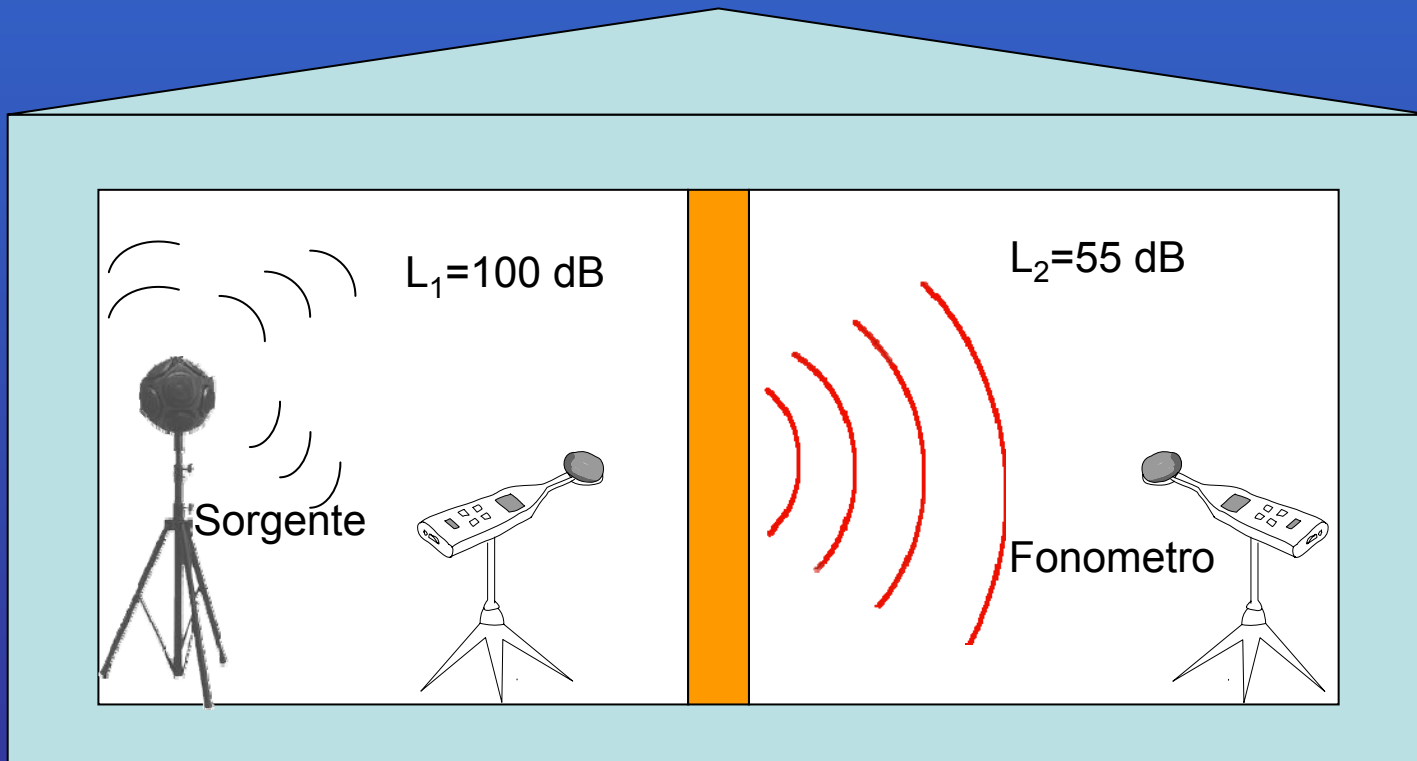
CURVE DI ISOPERCEZIONE UDITIVA



SCHEMA DI UN FONOMETRO



Misura in opera del potere fonoisolante $R'w$

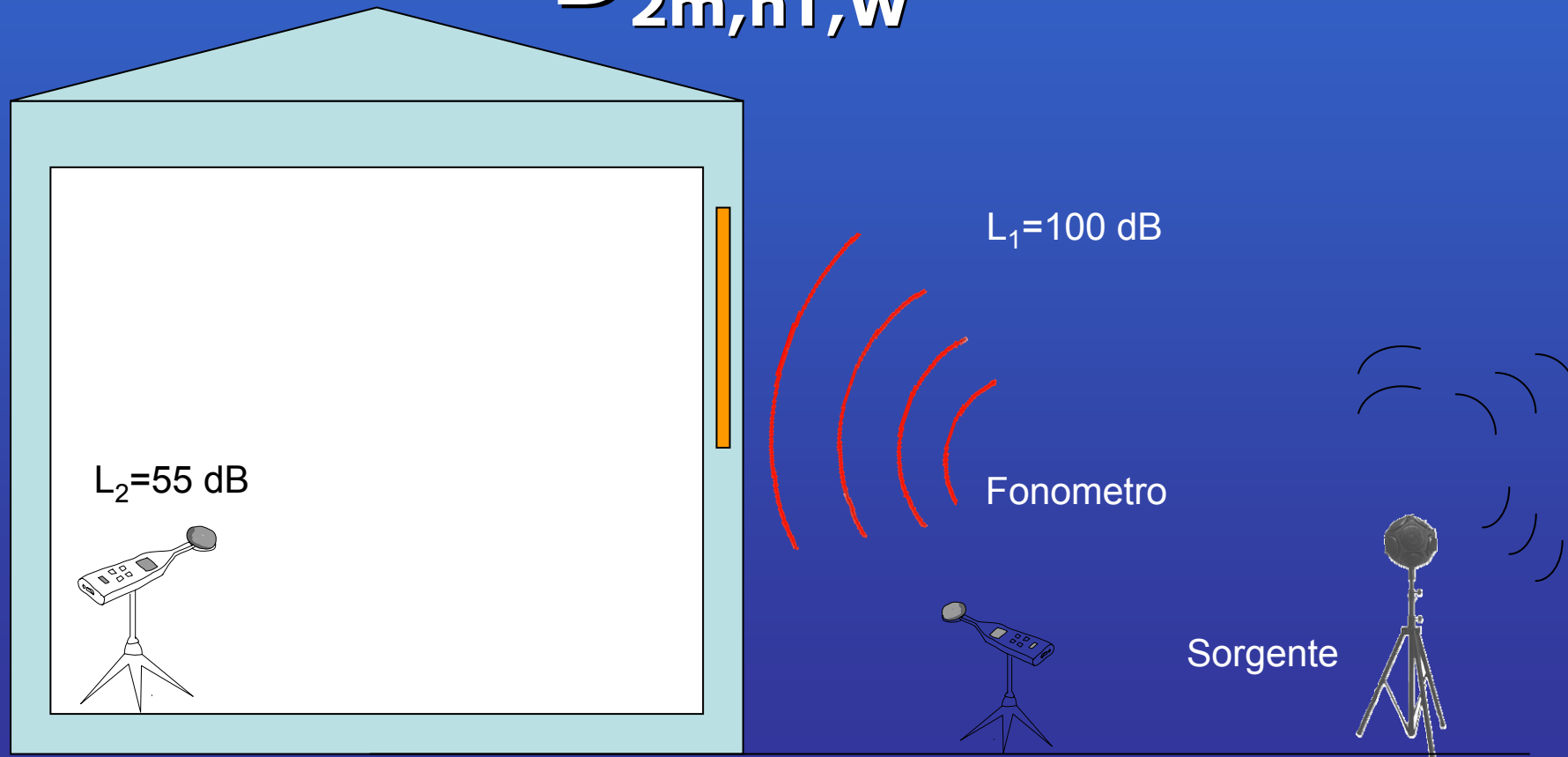


Oggetto della misura: PARETE

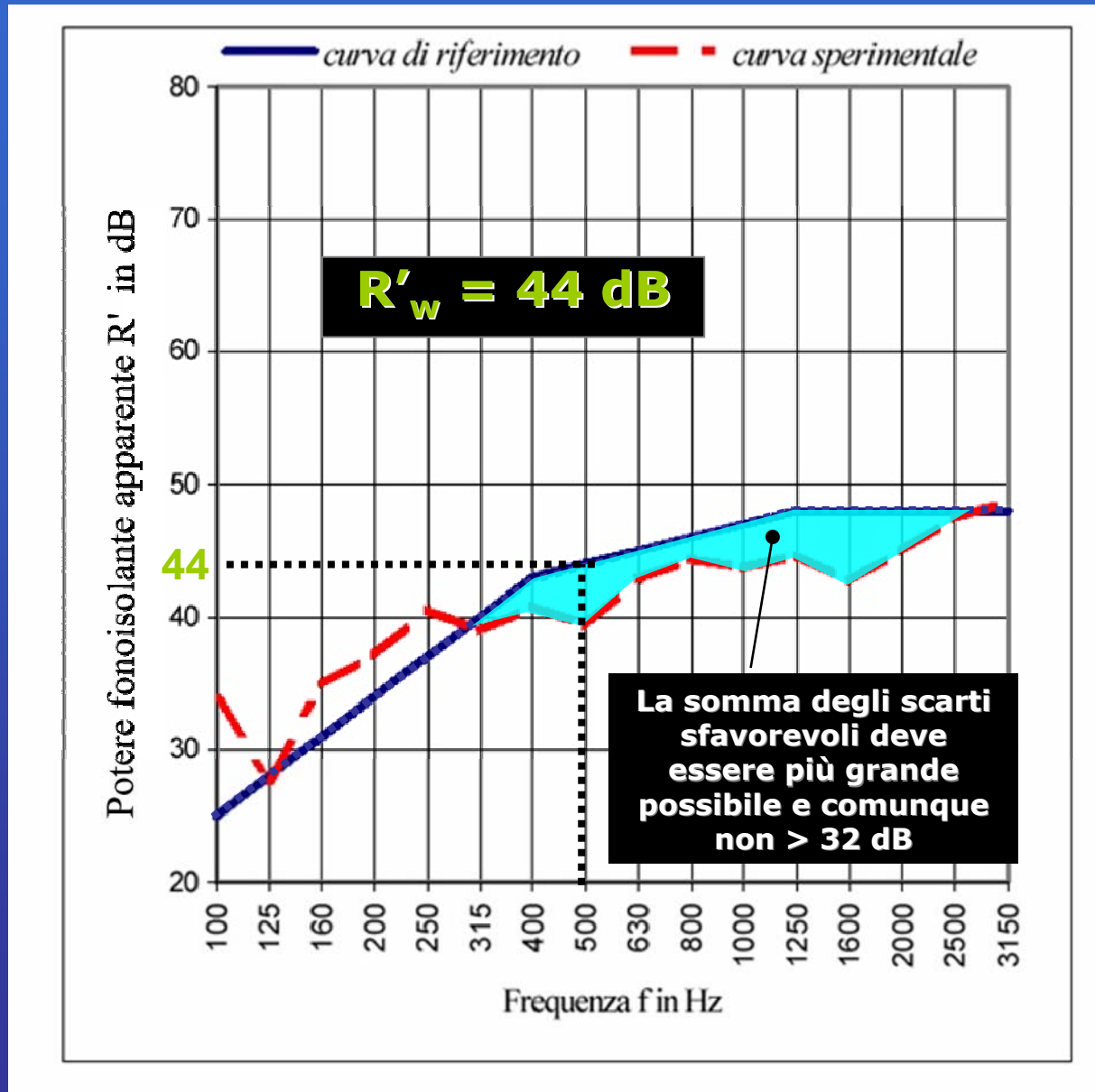
$$R'w = L_1 - L_2 = 100 - 55 = \mathbf{45 \text{ dB}}$$

Misura in opera del potere fonoisolante della facciata

$$D_{2m,nT,W}$$

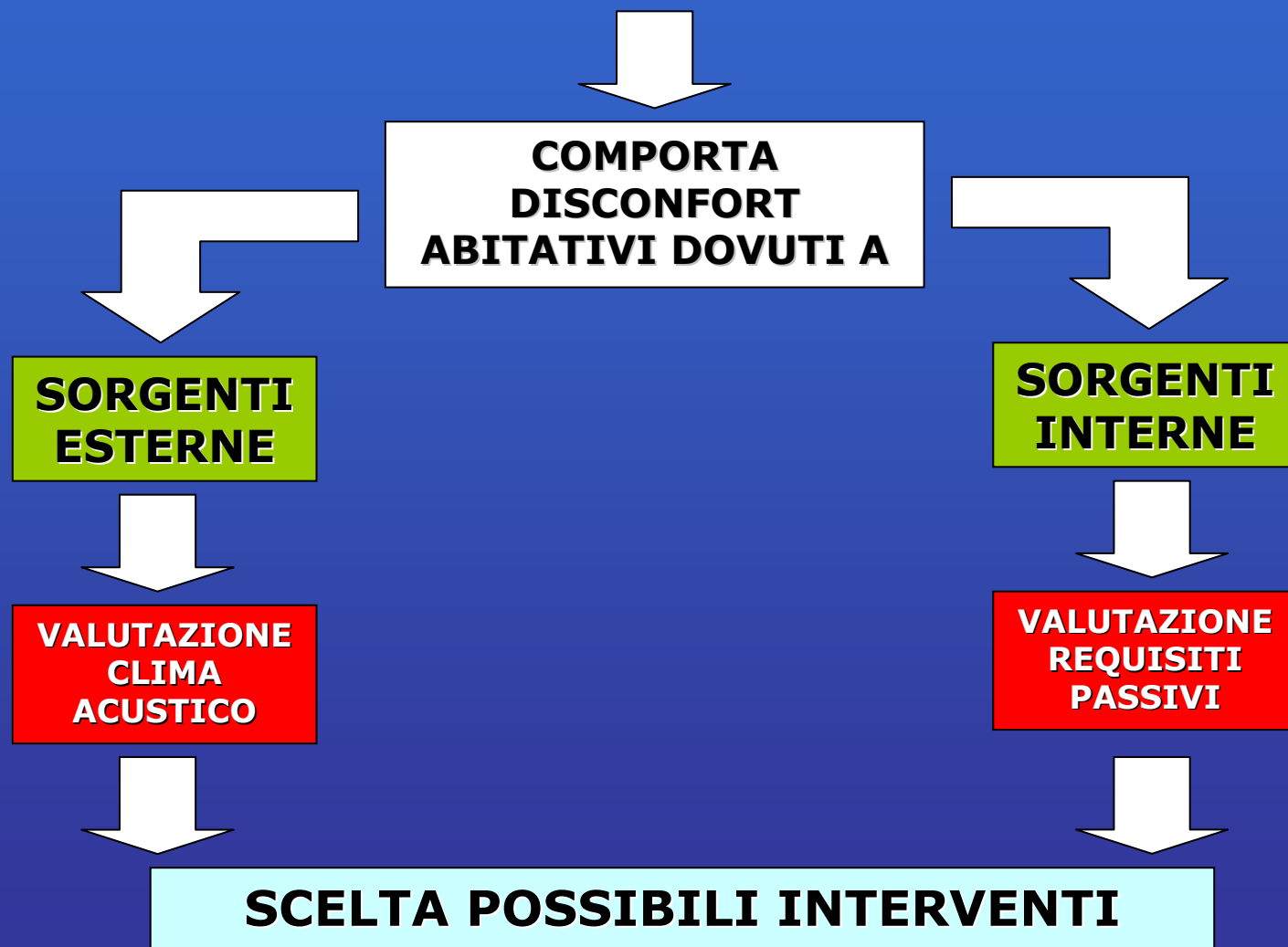


INDICE DI VALUTAZIONE (isolamento acustico per via aerea) UNI EN ISO 717-1



STUDIO DI FATTIBILITA'








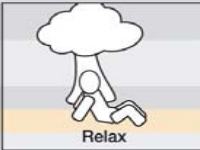

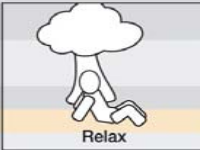

UN ISOLAMENTO ACUSTICO INSUFFICIENTE



VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

**SCALA INDICATIVA DEI LIVELLI
DI INTENSITÀ DEI RUMORI (DB A)**

(Da "The noise primer" riportate in "Il mondo della tecnica" -
UTET 1962 - vol. 2 - pag. 43 da Branch - 1970 pag. 2
e J.C. Migneron - "Acoustique Urbaine" -
1980 - pag. 12-13).

200	Missile Saturno alla partenza a 1 mt di distanza		 Svenimento
140	Quadrigetto al decollo a 25 m di distanza		
130	Perforatrice automatica su pietra		
130	Pressa idraulica di grande potenza a 1 mt di dist.		
125	Motore d'aviazione a 7 mt di distanza		
- Soglia del dolore -			
120	Martello pneumatico		 Danni all'udito
110	Avvisatore acustico di auto a 1 mt di distanza		
102	Passaggio di treno in stazione sotterranea		
100	Esterno di un treno su sopraelevata		
97	Pressa rotativa		
93	Traffico pesante in una strada di città		 Disturbo del sonno Insonnia
90	Tornio automatico a 1 mt di distanza		
84	Camion diesel a 60 km/h a 15 mt di distanza		
80	Interno di automobile utilitaria a 80 km/h		
79	Pressa per stampare		
77	Automobile a 100 km/h a 7,5 mt di distanza		 Relax
75	Autostrada urbana a 15 mt dal bordo		
72	Rumore di fondo di un ufficio		
70	Televisore a volume medio		
60	Conversazione a 1 mt di distanza		
44	New York a mezzanotte		 Relax
42	Rumore di fondo di locali con aria condizionata		
30	Livello sonoro di una sala di lettura		
25	Bisbiglio a 2 mt		
15	Limite di udibilità media		
0	Limite di udibilità per l'acuto		

ANALISI DELL'EMISSIONE E SONORA DOVUTA ALLE SORGENTI ESTERNE

Aereo: 140 dB
Lavori: 120 dB
Traffico: 90 dB

L'Art. 8 della Legge 447/95 (Legge Quadro) impone la *valutazione previsionale di clima acustico* per gli insediamenti residenziali, nel caso questi siano esposti alle sorgenti sonore elencate all'Art. 8 comma 2 della Legge in esame.

Tale elenco fa ritenere che, a rigore, essendo gli insediamenti vicino quantomeno a strade locali (tipo F), *la valutazione previsionale dovrebbe essere sempre necessaria.*

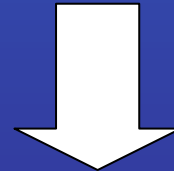
INDIVIDUAZIONE DEL SITO D'INTERVENTO



**INDIVIDUAZIONE
DELLE SORGENTI
SONORE ESTERNE**



**VALUTAZIONE
CLIMA
ACUSTICO**

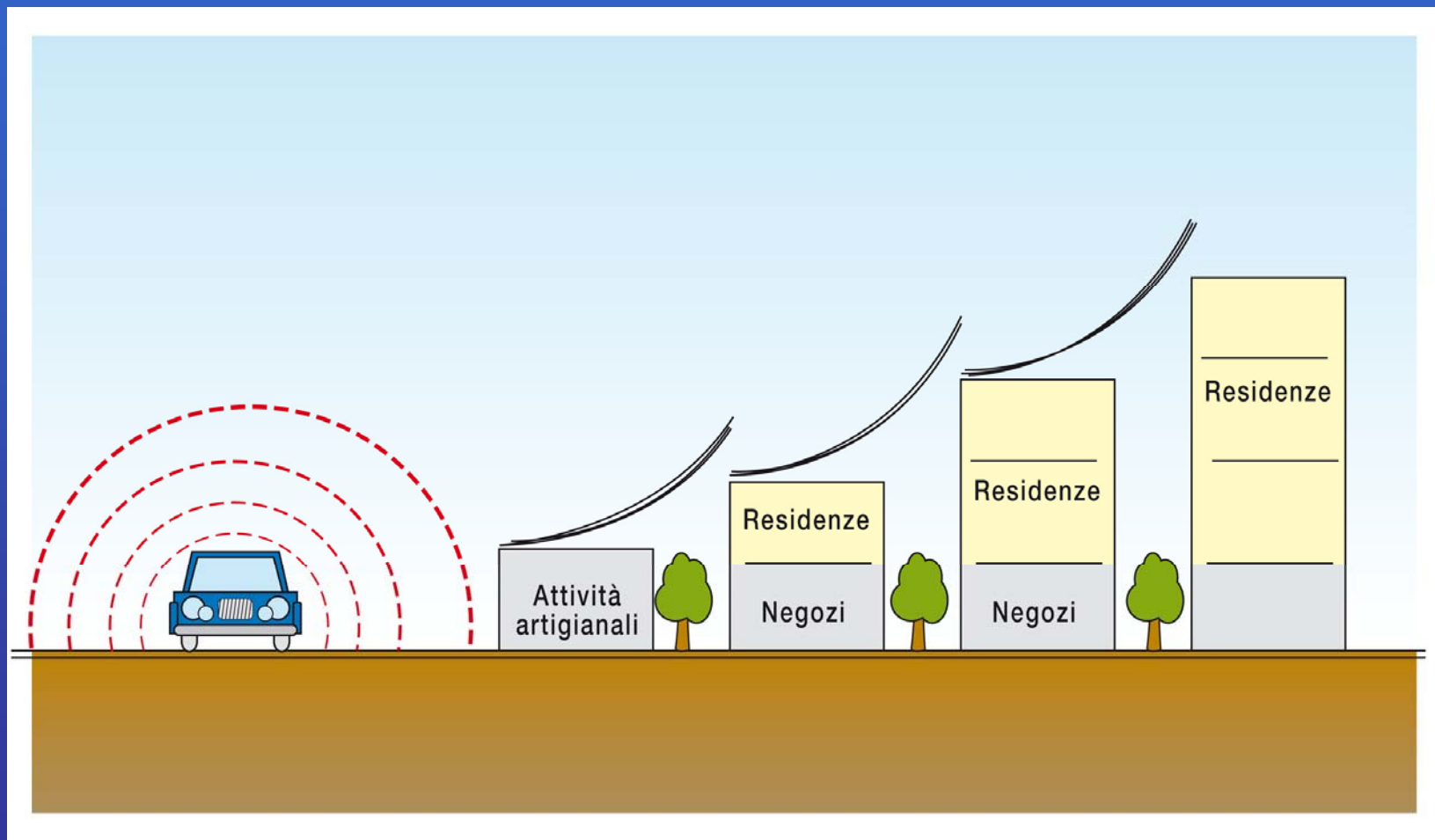


SCELTA POSSIBILI INTERVENTI

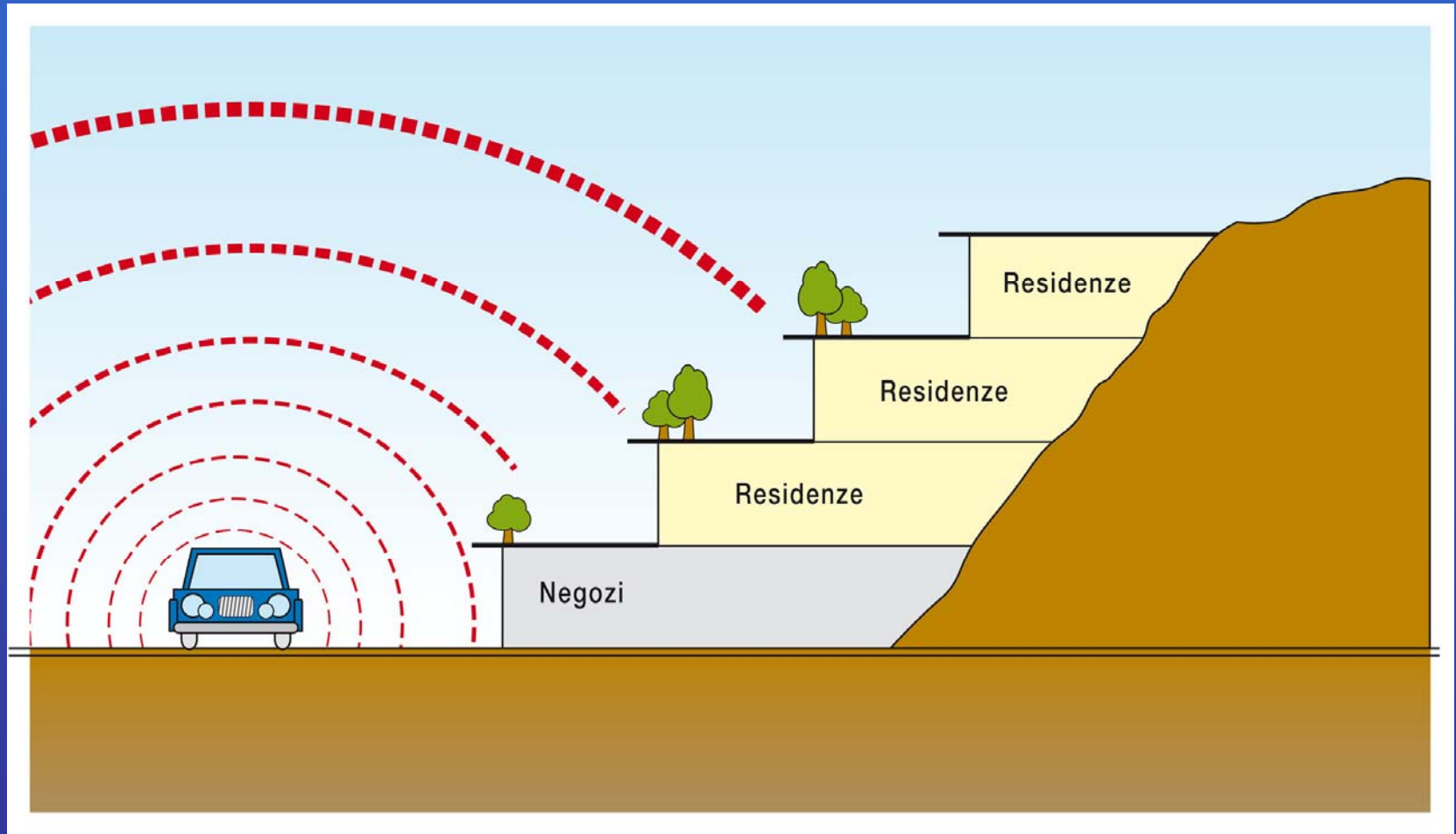
SUGGERIMENTI ED INDICAZIONI

- Allontanamento delle facciate dalla sorgente;
- Interposizione tra edifici residenziali e sorgente di rumore di barriere costituite da fabbricati richiedenti minor protezione acustica;
- Soluzioni di facciata atte a schermare il rumore (fattore di forma della facciata);
- Disposizione dell'insediamento atta a ridurre l'esposizione al rumore;
- Interventi indiretti sulla sorgente (arredo urbano);
- Disposizione dei locali di servizio a protezione dei locali più sensibili.

Interposizione tra edifici residenziali e sorgente di rumore di barriere costituite da fabbricati richiedenti minor protezione acustica



Soluzioni di facciata atte a schermare il rumore (fattore di forma della facciata)



Disposizione dei locali di servizio a protezione dei locali più sensibili



SE POSSIBILE

EVITARE

CHE I DIVISORI TRA ALLOGGI DI
DIVERSE PROPRIETA'
SEPARINO AMBIENTI ADIBITI AD
ATTIVITA' UMANE CONTRASTANTI.

PRIVILEGIARE DIVISORI TRA:

CAMERA - CAMERA

BAGNO - BAGNO

SOGGIORNO - SOGGIORNO

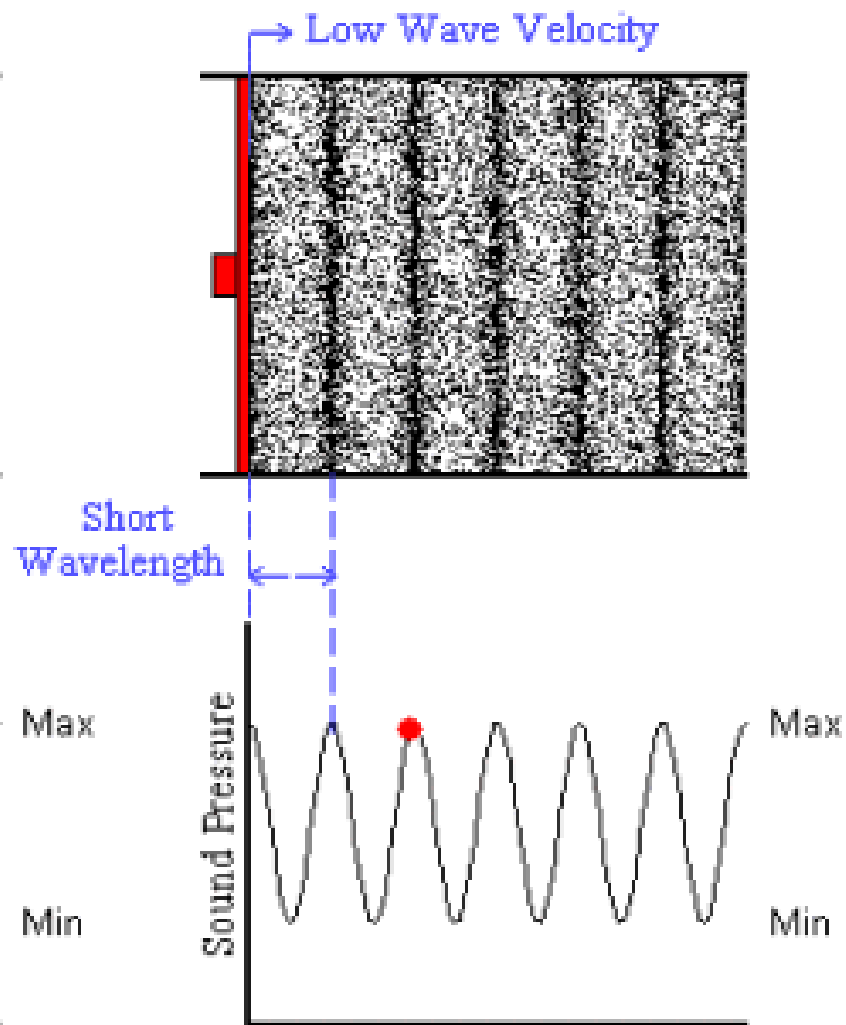
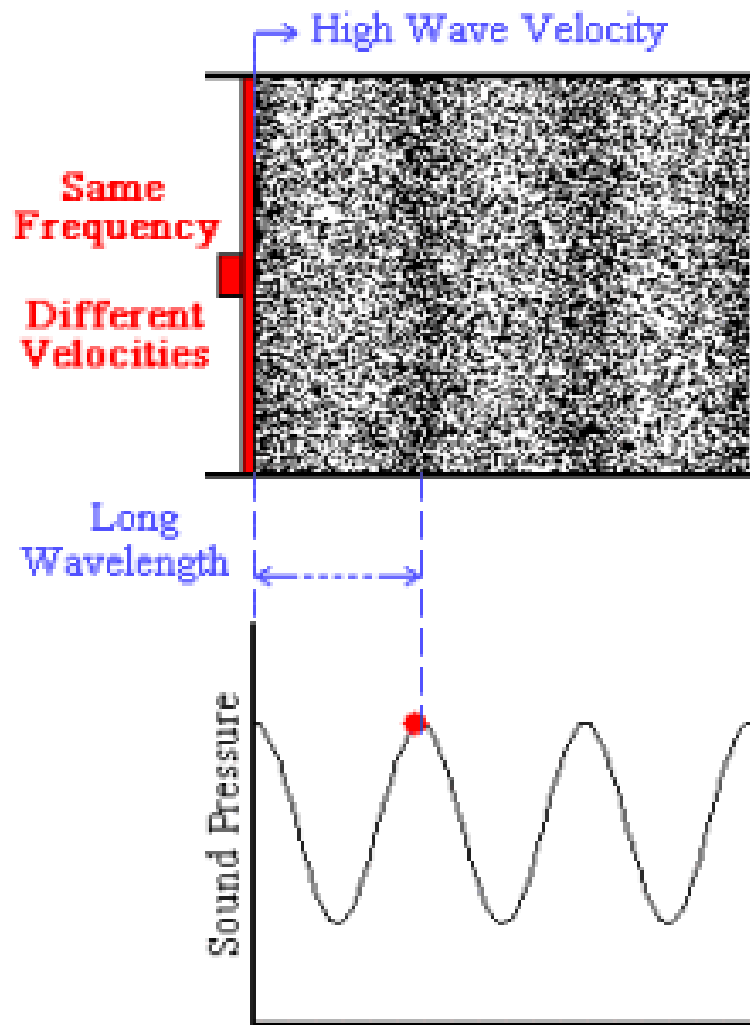
LA PROGETTAZIONE ACUSTICA DELLE PARETI DIVISORIE TRA ALLOGGI

L'ISOLAMENTO DEI DIVISORI INTERNI IN LATERIZIO (CENNI DI TEORIA)

POTERE FONOIOLANTE

La possibilità che un'onda di pressione sonora ha di propagarsi attraverso una qualunque struttura è legata alla necessità di **vincere l'inerzia** della struttura stessa (delle molecole che la costituiscono).

La prestazione acustica di un paramento sarà collegata alla massa superficiale (Kg/m^2) dello stesso e alla frequenza (Hz).



isvr

L'ISOLAMENTO AUMENTA CON IL PESO DELLA PARETE (Legge di massa)

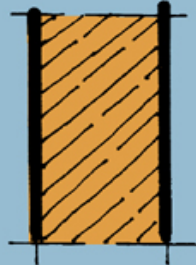
POTERE ISOLANTE DELLE PARETI

Peso Parete
50 kg/mq



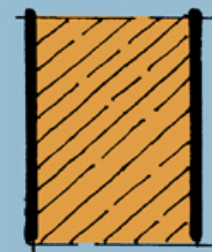
Potere isolante
36 dB

Peso Parete
100 kg/mq



Potere isolante
40 dB

Peso Parete
200 kg/mq



Potere isolante
44 dB

LEGGE DI MASSA PER PARETI

Della Legge di massa esistono più versioni:

- PARETI SEMPLICI

(con $m' > 150 \text{ Kg/mq}$)

$$R_w = 15,4 \log m' + 8 \text{ (laterizi non porizzati)}$$

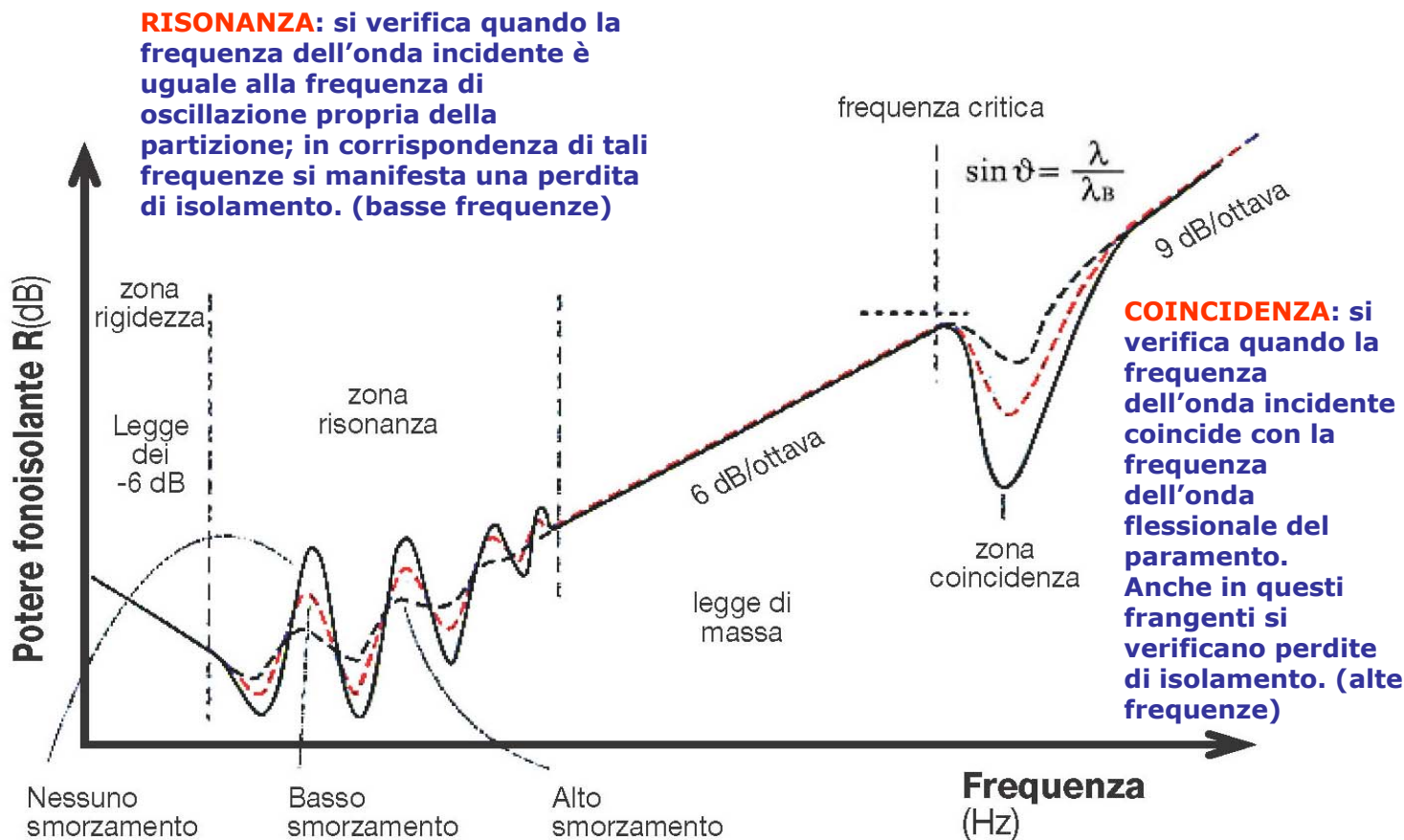
$$R_w = 16,9 \log m' + 3,6 \text{ (laterizi porizzati)}$$

- PARETI DOPPIE

(con $m' > 80 \text{ Kg/mq}$ con intercapedine vuota di spessore non inferiore a 5 cm)

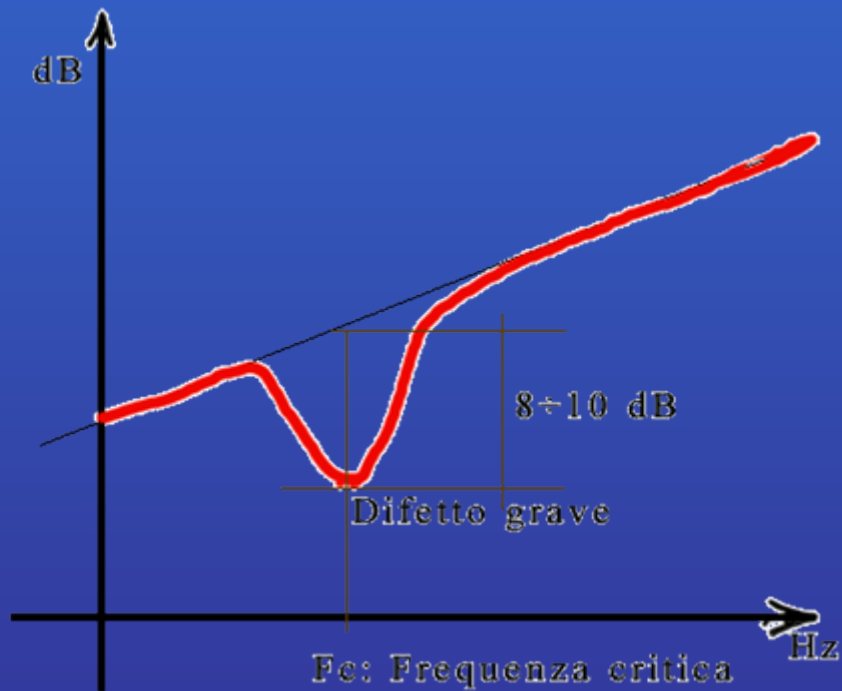
$$R_w = 20 \log m' (-2)$$

“Ad alti poteri fonoisolanti corrispondono masse spropositate”

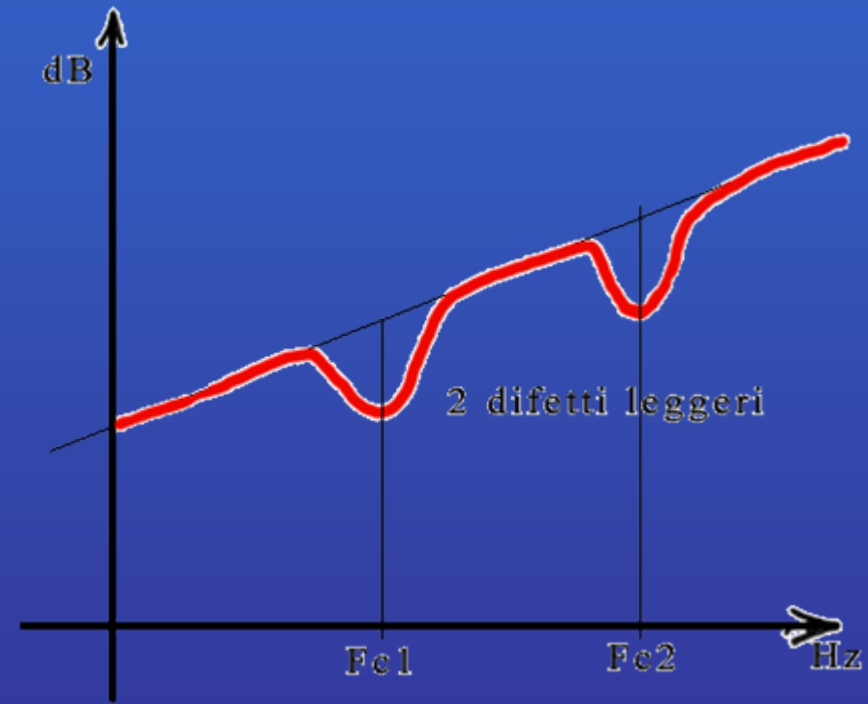


SOLUZIONE

PARETE SINGOLA



PARETE DOPPIA

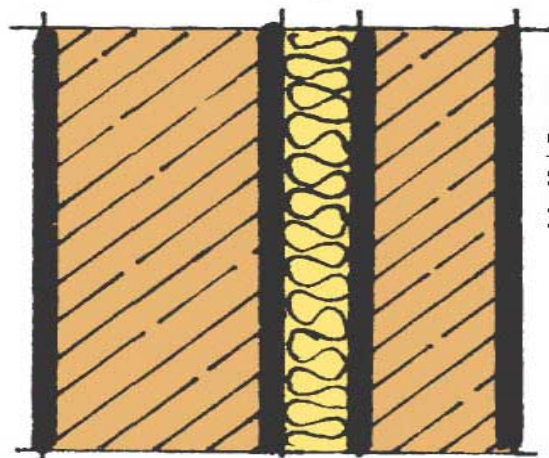


LA PARETE DOPPIA PESA DI MENO E ISOLA DI PIU'

**REQUISITI DI UNA PARETE PER OTTENERE UN
POTERE FONOISOLANTE R_w SUPERIORE A 50 dB**

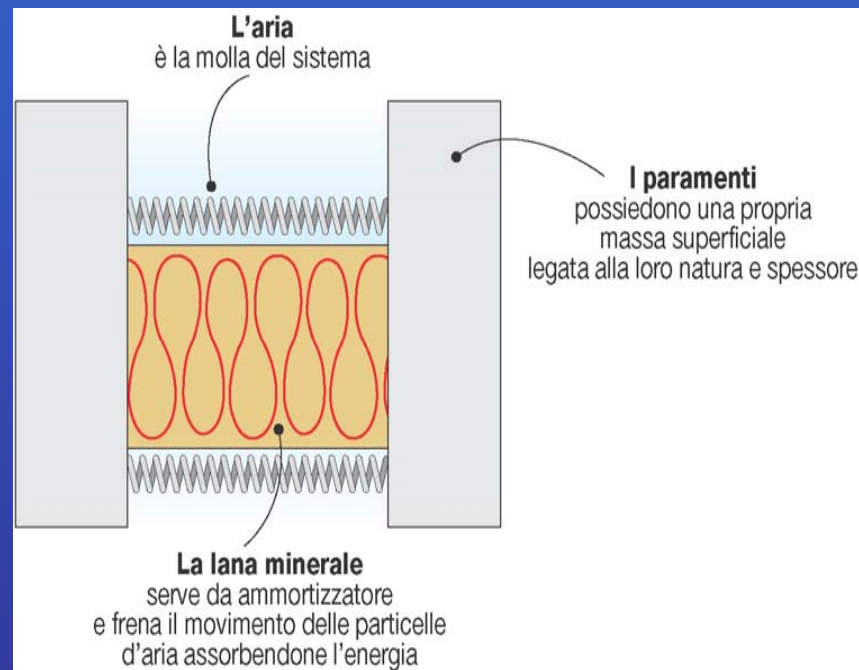
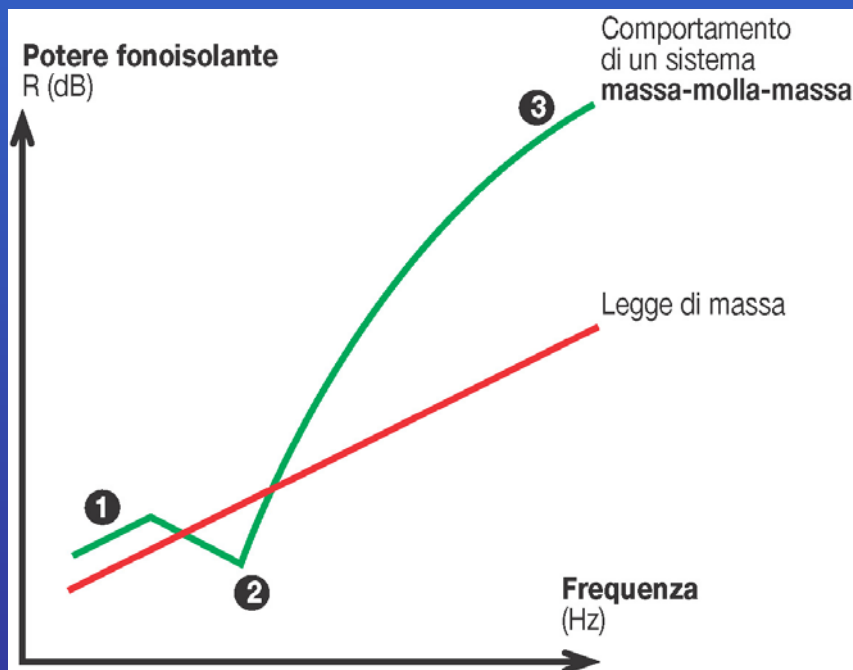


PARETE SINGOLA
Deve superare i 500 kg/m^2

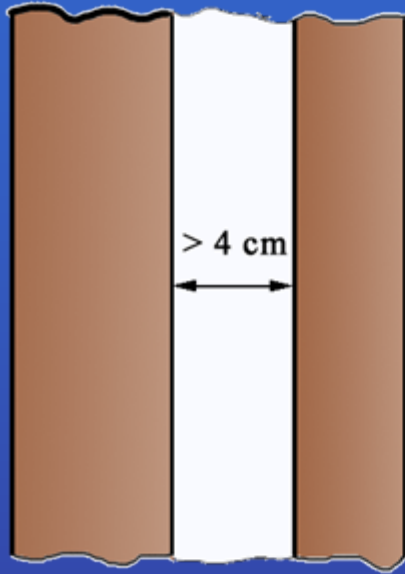


PARETE DOPPIA
CON LANA MINERALE
Sono sufficienti
 250 kg/m^2

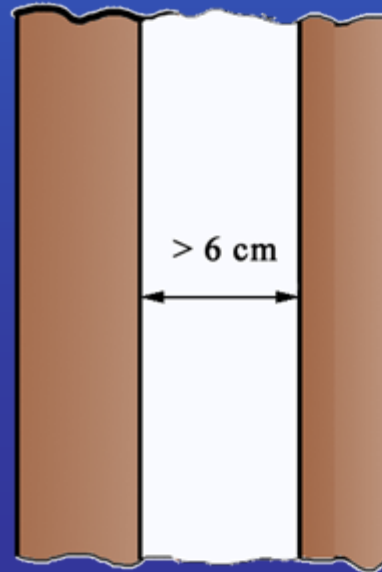
LA PARETE SEMPLICE SEGUE LA LEGGE DI MASSA MENTRE LA PARETE DOPPIA SEGUE LA LEGGE MASSA-MOLLA-MASSA



SPESSORE INTERCAPEDINE



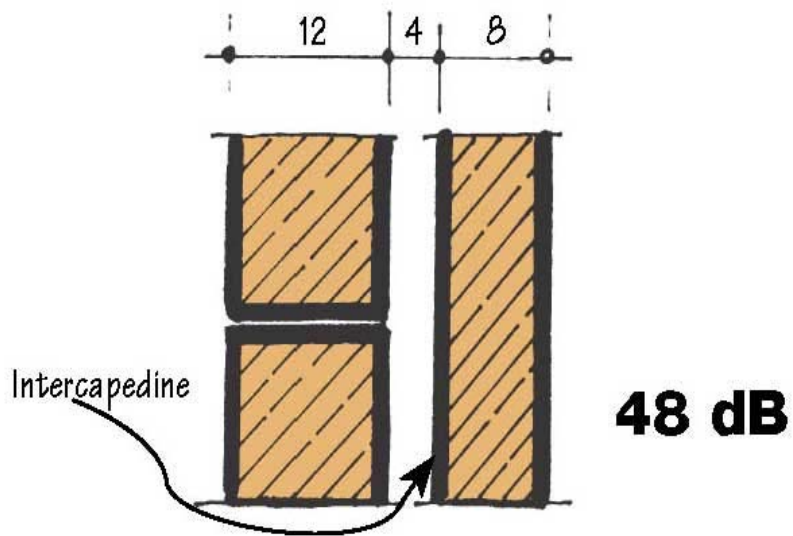
Pareti > 250 kg/m²



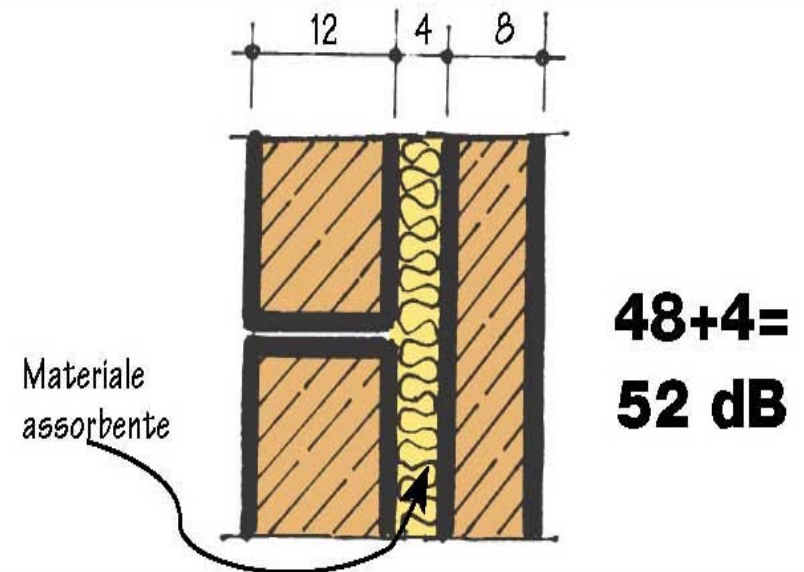
Pareti < 250 kg/m²

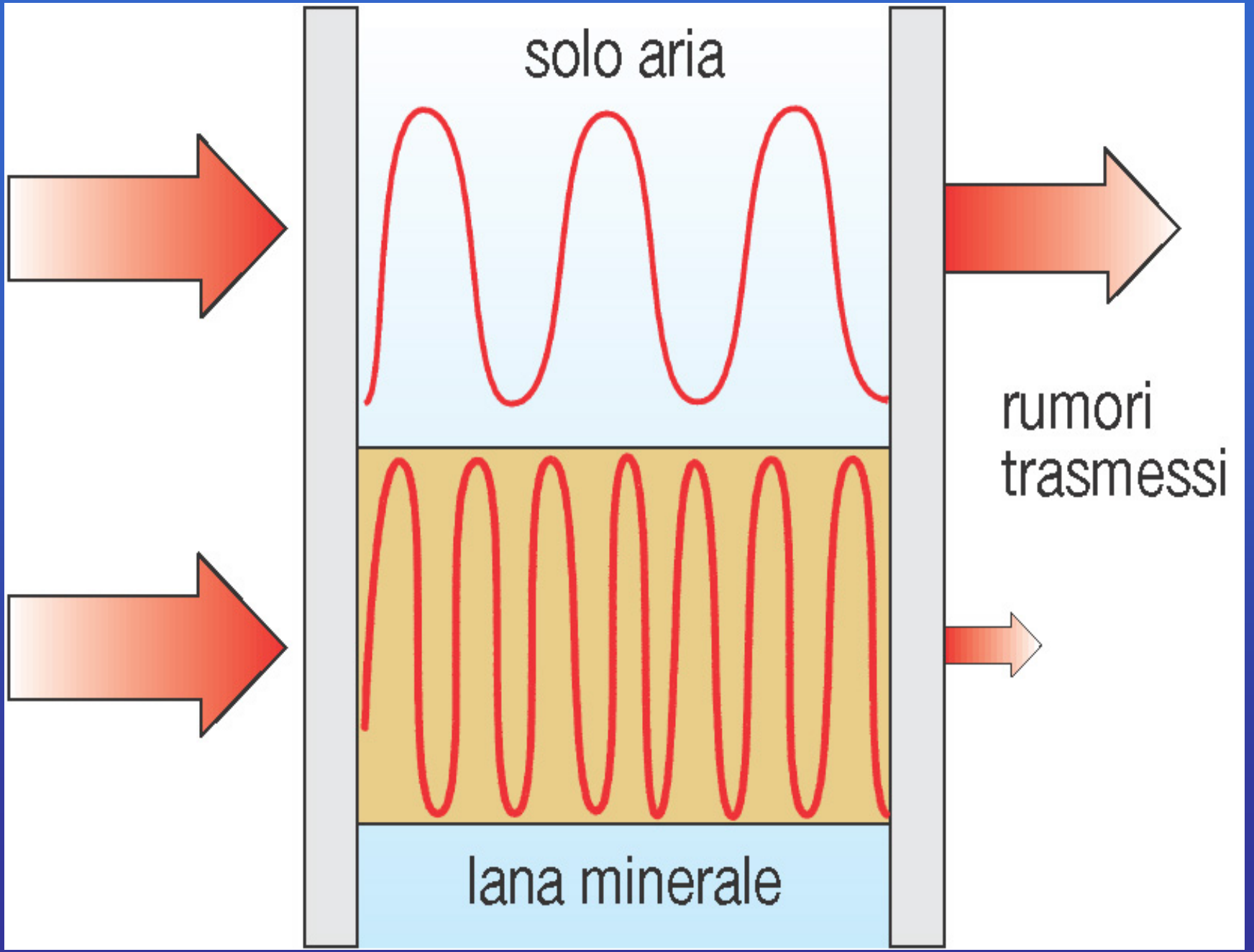
IL RIEMPIMENTO DELL'INTERCAPEDINE CON ISOLANTI FIBROSI O POROSI AUMENTA L'ISOLAMENTO

PARETE DOPPIA NON ISOLATA



PARETE DOPPIA CON INTERCAPEDINE ISOLATA





ATTENZIONE AI CERTIFICATI DI LABORATORIO

Tra quanto sperimentato in laboratorio e quanto rilevato in cantiere ci sono differenze ascrivibili a 3 fattori:

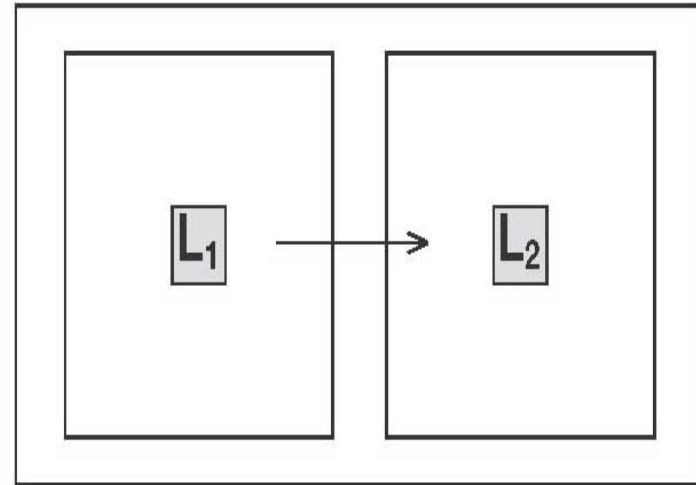
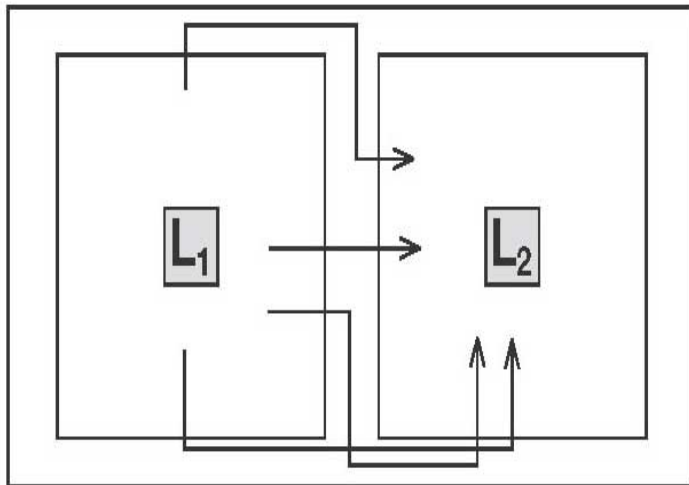
- 1- La variabile umana (tempo)**
- 2- La variabile impianti**
- 3- La variabile laboratorio**

R'_w

R_w

(misura in opera)

(misura in laboratorio)



ATTENZIONE ALLE TRASMISSIONI LATERALI!

IN ALCUNI CASI POSSONO
ESSERE PIU' IMPORTANTI
DI **3dB**

**TEMPO MINIMO DI
ESSICCAZIONE
DELLE PARETI NELLE
MISURE DI
LABORATORIO**

L'ISOLAMENTO DEI DIVISORI INTERNI IN LATERIZIO (CAMPAGNA DI MISURE IN OPERA)

CONFRONTO VALORI TEORICI e COLLAUDATI

(superficie media = 10 m²)

TIPO PARETE	TIPO DIVISIONE	Rw [dB]	R'w [dB]
Blocco "porizzato" sp. cm 30 e 2 int.	cucina - cucina	54	46
Blocco "porizzato" sp. cm 25 e 2 int.	soggiorno - cucina	53	46
Doppia forato da 8 - 12 e cm 4 fibra sintetica + TOPSILENT e 2 intonaci	camera - camera	52	50-53
Doppia laterizi forati da 8 e cm 6 lana vetro e 3 intonaci	soggiorno - camera	54 ÷ 57	43
Doppia laterizi forati 8 - 12 e cm 5 fibra sintetica cm 4 e 3 intonaci	soggiorno - camera	52 ÷ 57	49
Doppia forato da 8 - 8 e cm 4 fibra sintetica + TOPSILENT e 3 intonaci	soggiorno - soggiorno	54	49
Doppia forato da 8 - 12 e cm 4 + 4 fibra sintetica + TOPSILENT e 2 intonaci	soggiorno - soggiorno	54	49
Doppia forato da 8-12 e cm 4 lana roccia + TOPSILENT e 3 intonaci	soggiorno - cucina	53	50,52

In conclusione, se la necessità è di standardizzare la prestazione di una parete divisoria tradizionale, a fronte delle variabili di cantiere (posa in opera e presenza trasmissioni laterali) contenendo gli spessori attorno 25 cm....

**Dobbiamo
dimenticare i laterizi forati
($F/A = 60 \div 66\%$)
e le pareti singole in
laterizio.**

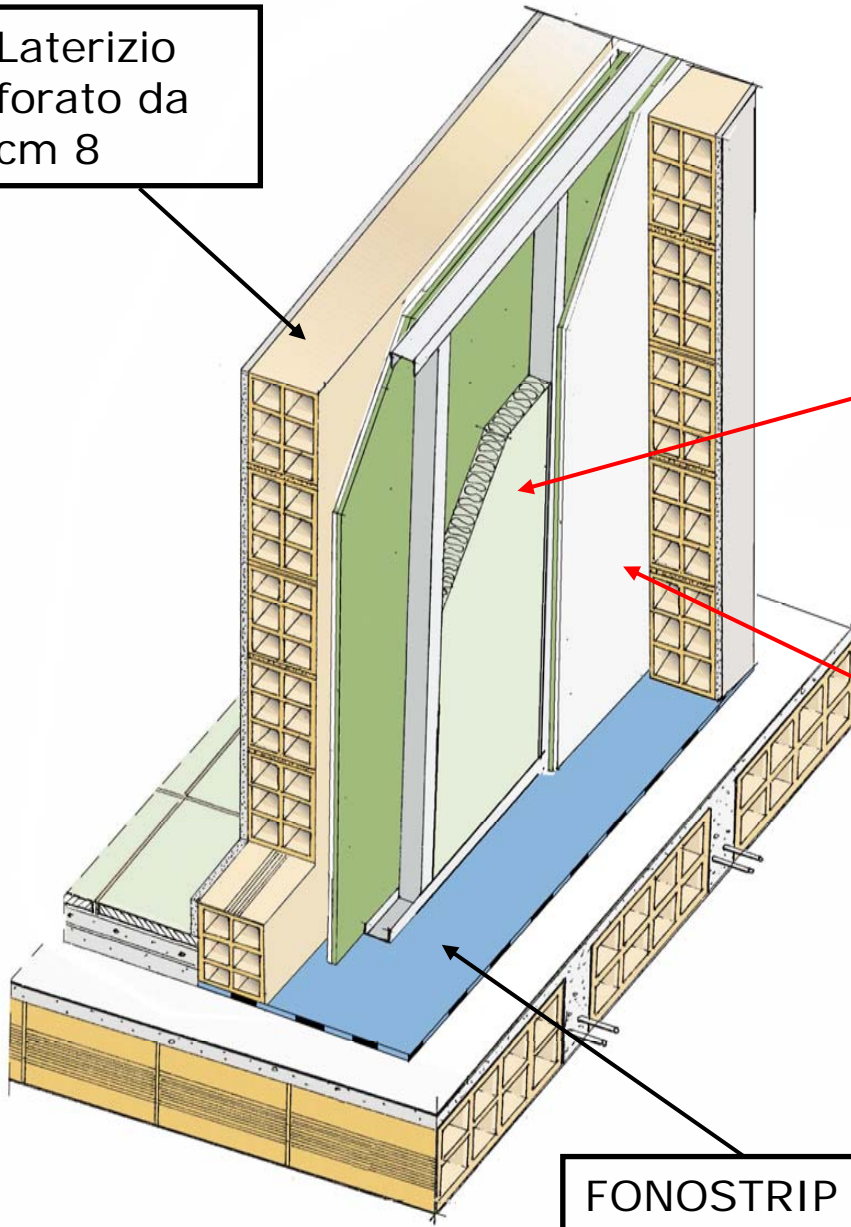
SOLUZIONE INNOVATIVA SPERIMENTATA

Esiste la possibilità di limitare gli spessori e usufruire di laterizi forati, andando a costituire una tripla parete dove i laterizi possono essere considerati "di sacrificio" e adibiti all'alloggiamento degli impianti.

Stratigrafia

- Intonaco civile cm 1,5;
- Laterizio forato cm 8;
- Intercapedine d'aria cm 1;
- Lastra **TOPSILENTGips** mm 17;
- Profilo a "C" mm 50 (**SILENTeco** mm 40);
- Lastra **TOPSILENTGips** mm 17;
- Intercapedine d'aria cm 1;
- Laterizio forato cm 8;
- Intonaco civile cm 1,5;

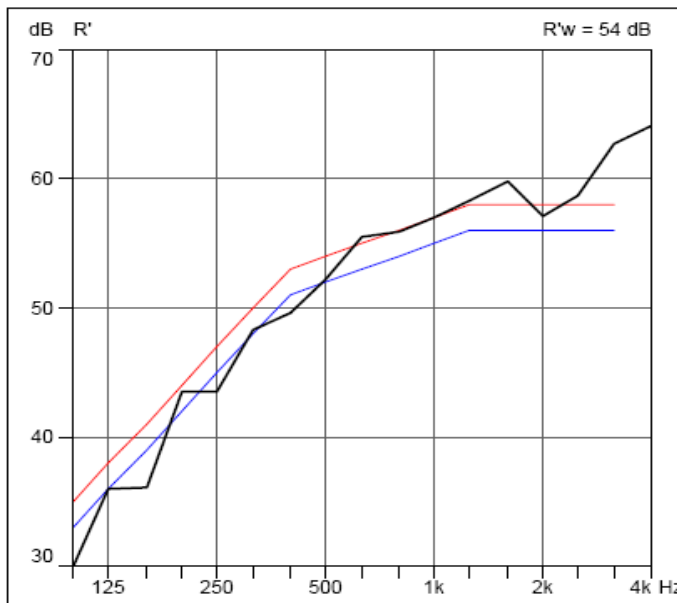
Laterizio forato da cm 8



FONOSTRIP



Freq f Hz	R' (ottava)
[Hz]	R' [dB]
100	30,0
125	36,0
160	36,1
200	43,5
250	43,5
315	48,3
400	49,6
500	52,2
630	55,5
800	55,9
1 k	57,0
1,25 k	58,3
1,6 k	59,8
2 k	57,1
2,5 k	58,7
3,15 k	62,7
4 k	64,1



Rw = 54 dB

Area S della parete divisoria: 11,88 m²
Volume dell'ambiente ricevente: 29,7 m³

Indice di valutazione e termini di adattamento:
R'_w = 54 dB

Data del rapporto di prova:
03/06/2008

index
Research & Development Dpt.

**NOTE: Il presente rapporto è da considerarsi valido ai soli fini interni.
L'eventuale validità legale deve essere avallata da un rapporto rilasciato da un tecnico competente in acustica iscritto all'albo regionale.
La diffusione e riproduzione anche parziale e con qualsiasi mezzo del presente documento è espressamente vietata senza il preventivo consenso scritto della INDEX s.p.a**

SUGGERIMENTI
RELATIVA ALLA
MODALITA' DI
PROGETTAZIONE
ACUSTICA DI
ELEMENTI DI EDIFICIO

SCELTA DEI LATERIZI

Prima di valutare quale materiale isolante inserire nell'intercapedine del doppio muro, è di fondamentale importanza effettuare la corretta scelta dei laterizi secondo i seguenti criteri:

- Valutazione della massa (% foratura);**
- Valutazione della "facilità" e velocità di posa;**
- Valutazione della destinazione d'uso;**
- Valutazione prestazionale teorica;**
- Valutazione economica.**

SUGGERIMENTI

LATERIZIO ALVEOLATO: F/A = 45 %

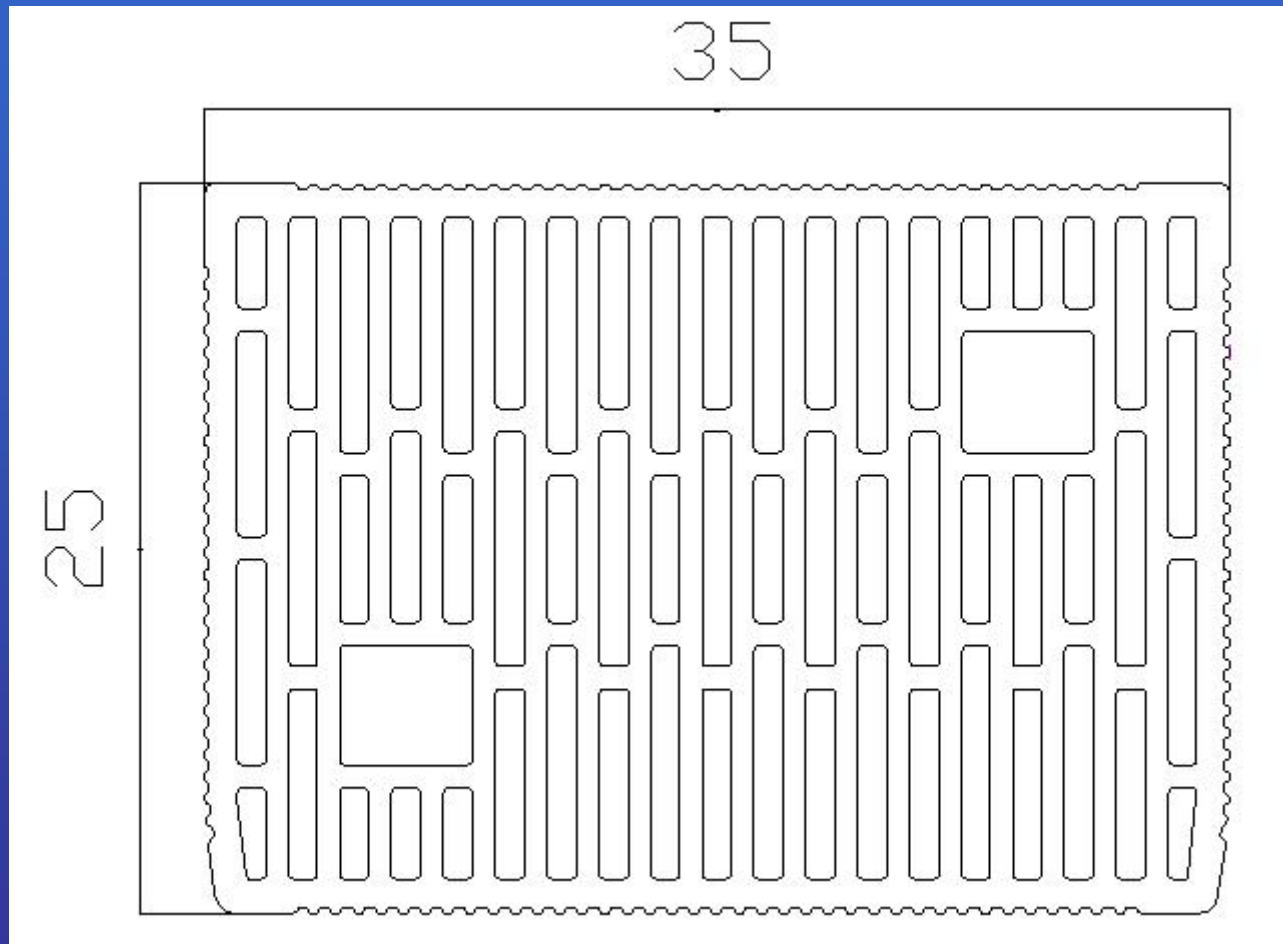
**maschio-femmina
foratura verticale**



L'INFLUENZA DELLA MALTA DI ALLETTAMENTO

(sperimentazione condotta dal
consorzio ALVEOLATER)

Brevi note alle prove di potere fonoisolante



ORGANIZZAZIONE DELLE PROVE

1) è a giunti continui in malta cementizia e intonaco cementizio;

2) è a giunti interrotti per 1/3 in malta cementizia e intonaco cementizio;

3) è a giunti continui in malta termica e intonaco cementizio.

CONCLUSIONI

- Con questa prova si rileva una riduzione di 3 dB nel caso di malta confrontabile con la malta bastarda (malta termica) e intonaco cementizio. E' anche evidente il peggior comportamento al rumore da traffico. Il coefficiente correttivo Ctr passa infatti da -2 a -4 dB.
- Con malta M5 l'andamento in frequenza mostra anche una netta caduta intorno a 200 Hz.
- Le prove hanno fornito una informazione sull'influenza dell'interruzione dei giunti. A parità di malta il giunto interrotto per 1/3 dello spessore della muratura porta ad una riduzione del potere fonoisolante di 2 dB e un peggioramento di 1 dB del coefficiente Ctr. Questo a conferma che le modalità di posa sono essenziali ai fini del raggiungimento delle prestazioni attese.

CONCLUSIONI

- Interessante anche una probabile influenza del disegno dei blocchi sulla prestazione acustica. La parete in semipieni 30x25x19 cm di disegno tradizionale a fori pressoché quadrati ha avuto un comportamento migliore (+ 2 dB), così come il blocco forato BSS 35 (+ 3 dB). Analoga valutazione può essere fatta confrontando il risultato con quello della prova su blocchi A 55/45 che, a parità di spessore (cm 35), ha ottenuto $R_w = 54$ dB, seppure con un peggior coefficiente C_{tr} (-4).

RELAZIONI SPERIMENTALI

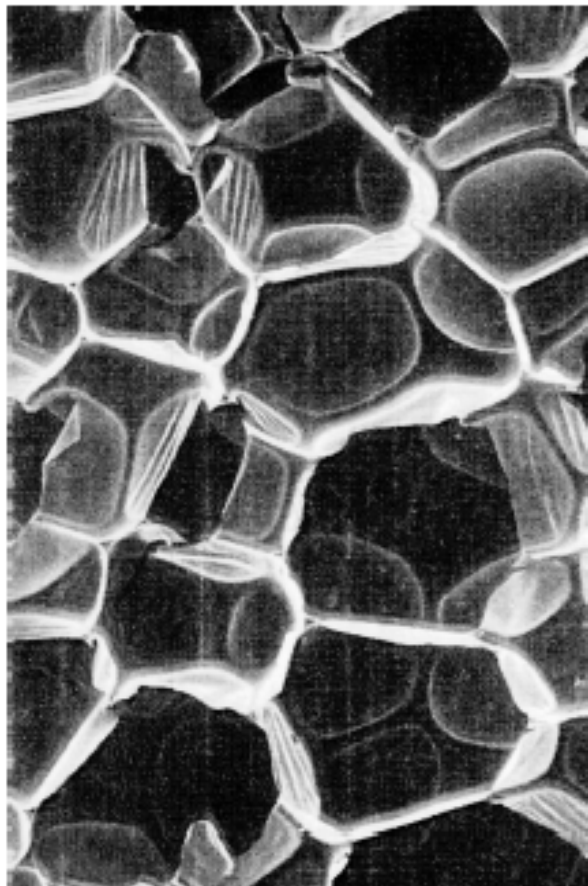
La massa delle pareti in prova:

- 1) 450 kg/m²;
- 2) 405 kg/m²;
- 3) 385 kg/m²

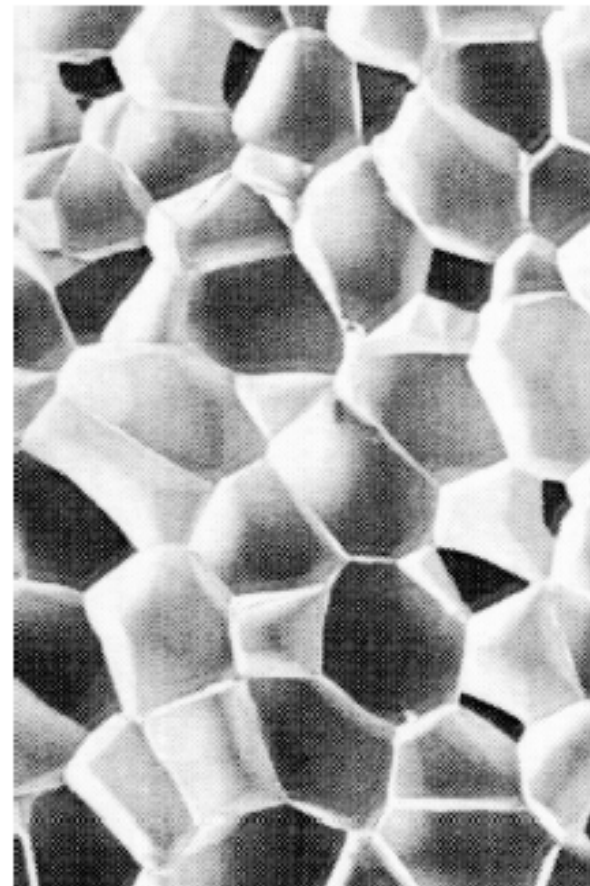
La legge di massa è pertanto:

- 1) $R_w = 19,6 \log m$
- 2) $R_w = 19,17 \log m$
- 3) $R_w = 18,95 \log m$

SCELTA DELL'ISOLANTE: **NO CELLE CHIUSE**



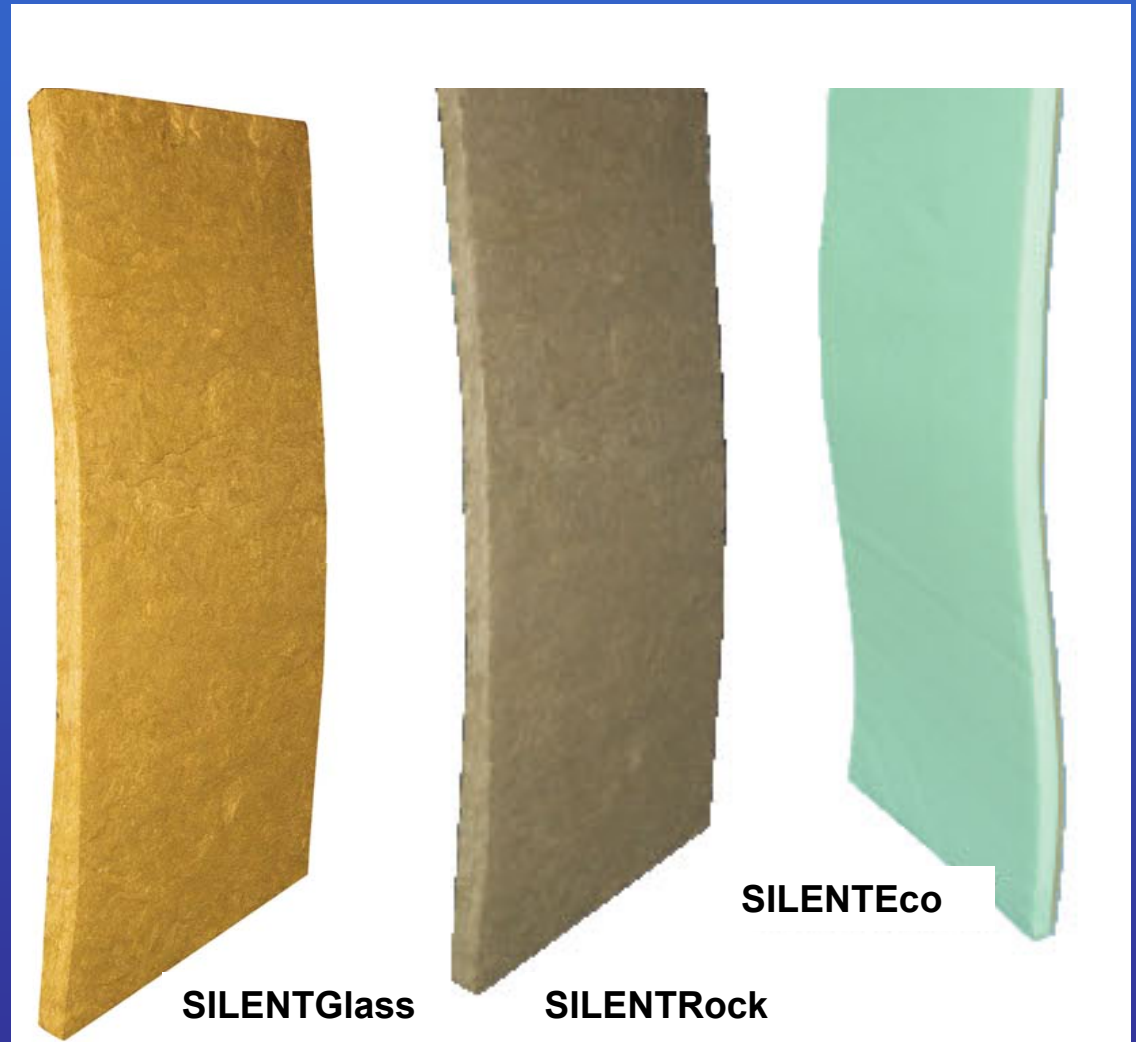
Schiuma Poliuretanic



Schiuma Polietilenica

SCELTA DELL'ISOLANTE

Le lane minerali, così come le lane di vetro e le sintetiche, sono buoni materiale assorbenti ma non spiccano per il loro potere fonoisolante. A medie densità vengono usate per smorzare le risonanze che si creano in intercapedine, e di riflesso contribuisce ad aumentare il potere fonoisolante delle pareti doppie.



**Per tali ragioni abbiamo accoppiato
alla lamina fonoimpedenti della linea
TOPSILENT
ai pannelli assorbenti creando**



TOPSILENTeco

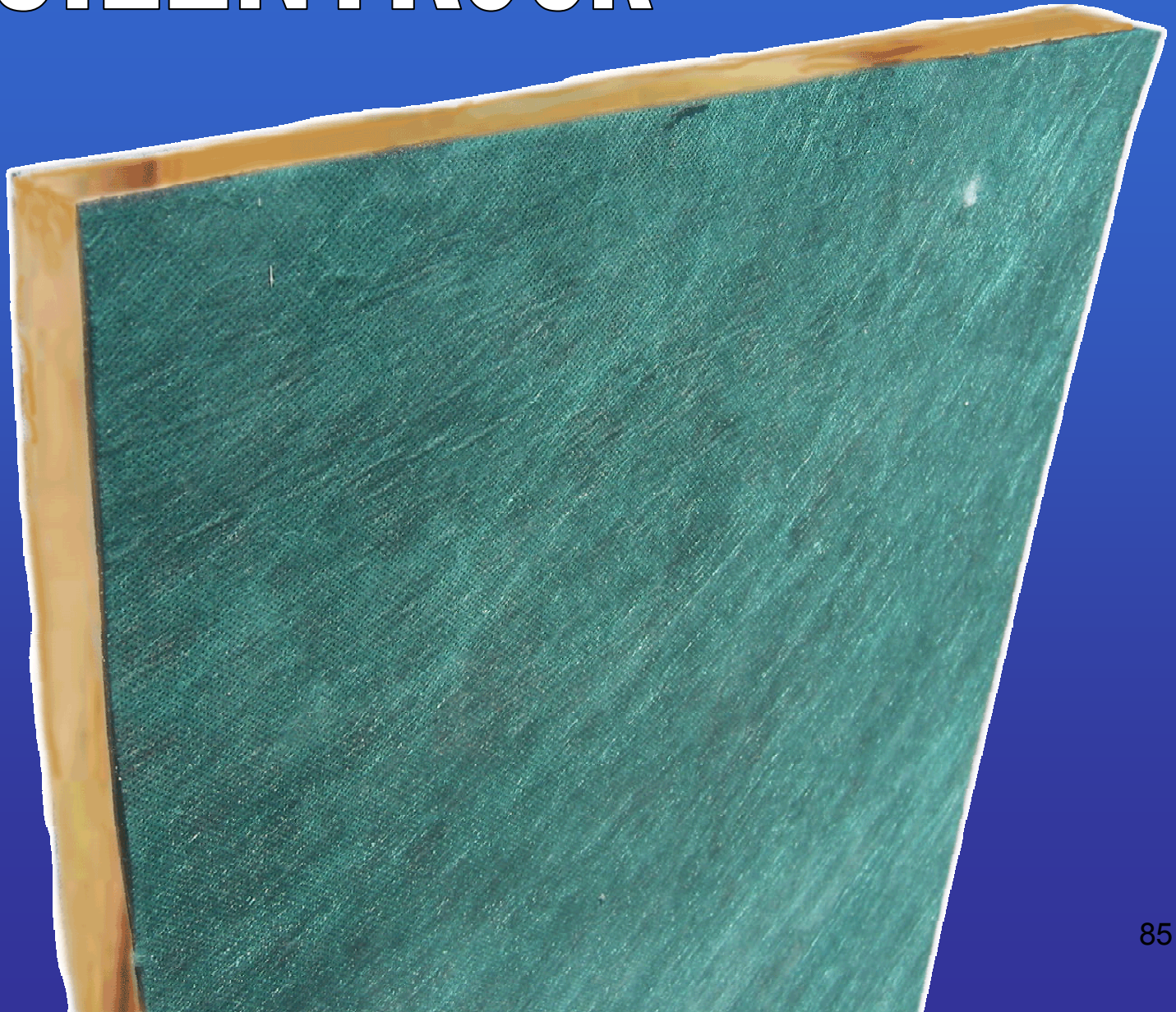


**Disponibile su
misura fino a
3,00 m x 1,00 m**

Dettagli di posa



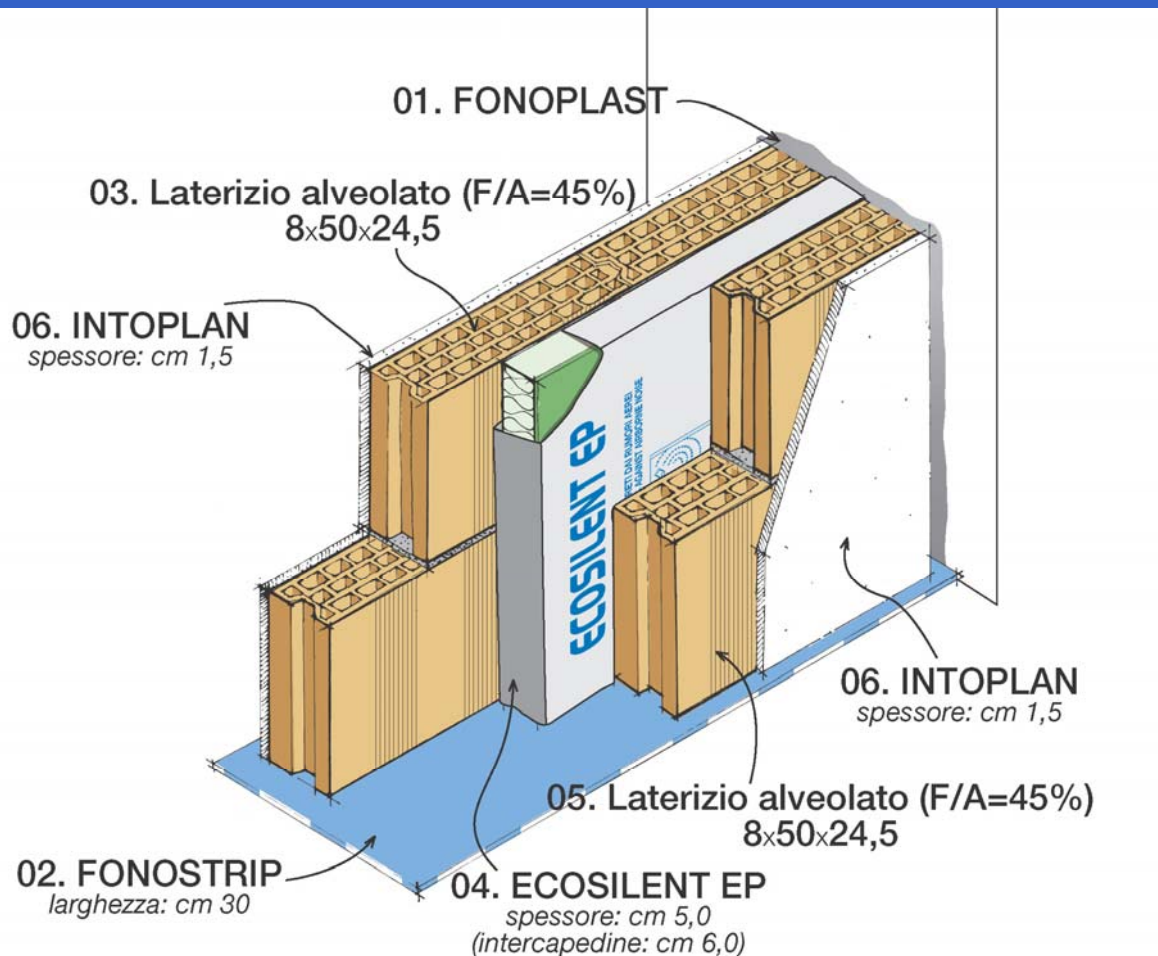
TOPSILENTRock



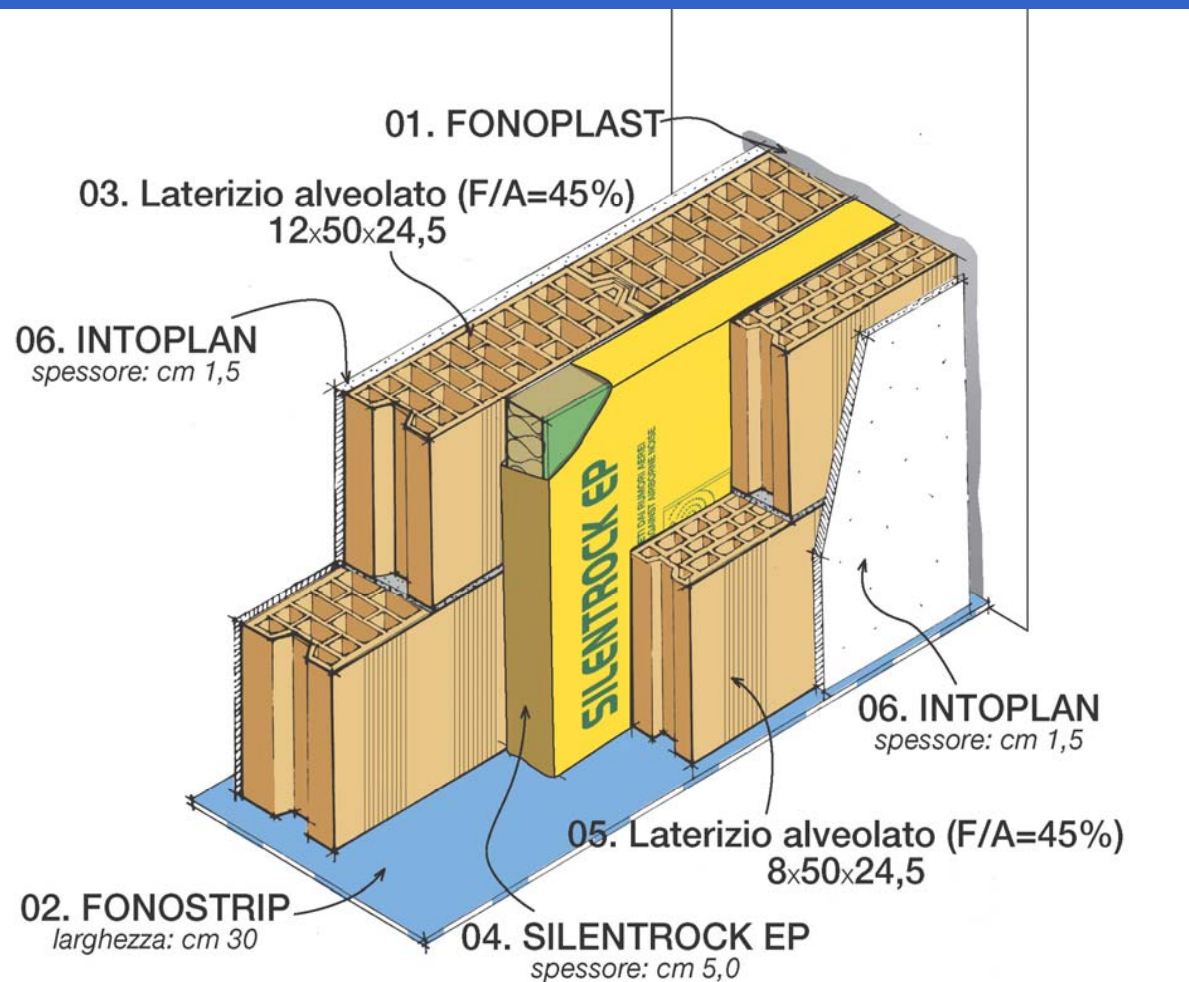
TOPSILENTRock ed TOPSILENTeco

**Uniscono i vantaggi
dell'assorbimento delle
lane minerali e sintetiche di bassa
impedenza
acustica, all'alto
potere fonoisolante di
TOPSILENT.**

Rw = 56 dB (Certificato ITC-CNR n° 4166 RP 06)



Rw = 57 dB (Certificato ITC-CNR n° 4167 RP 06)



MISURE IN OPERA DI PARETI

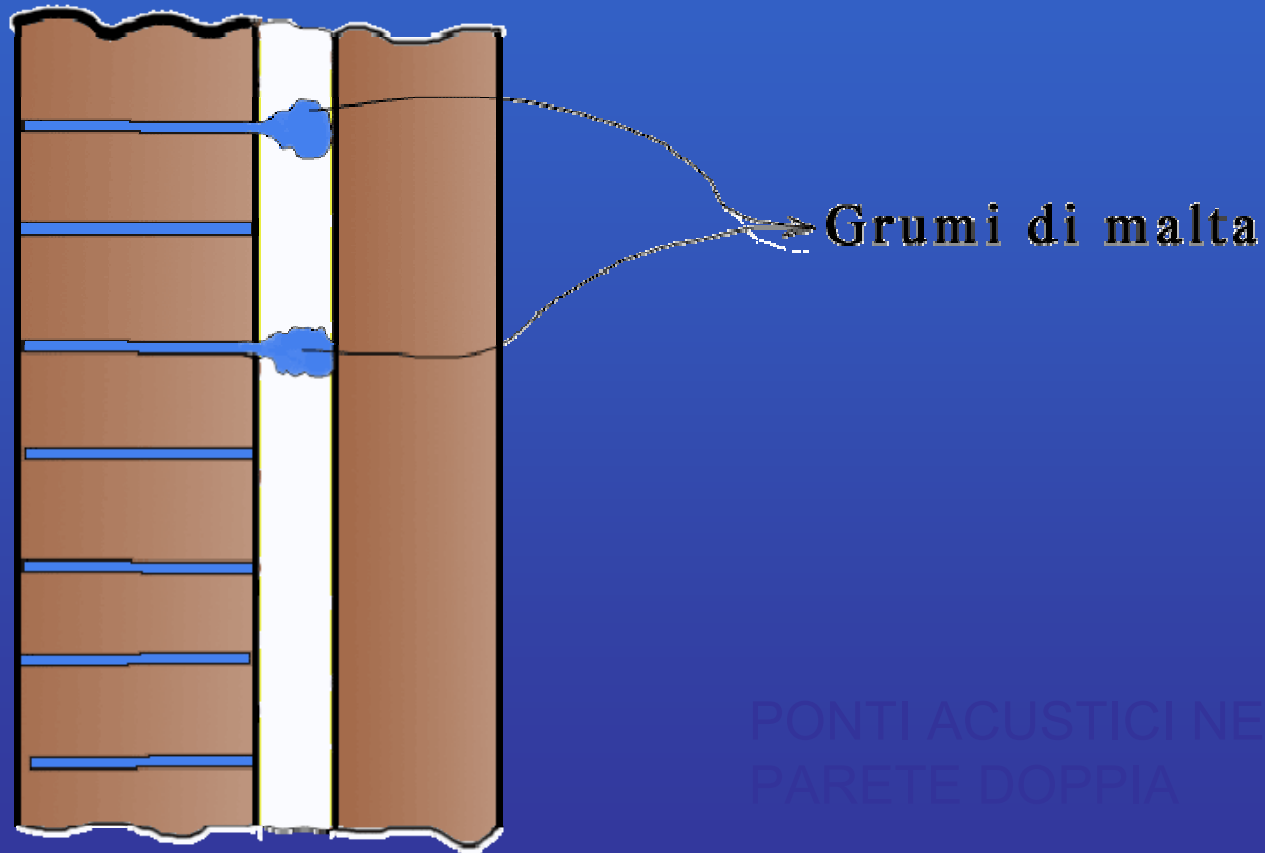
Ultime novità

SUGGERIMENTI PER L'ESECUZIONE DELLE PARETI DIVISORIE IN LATERIZIO

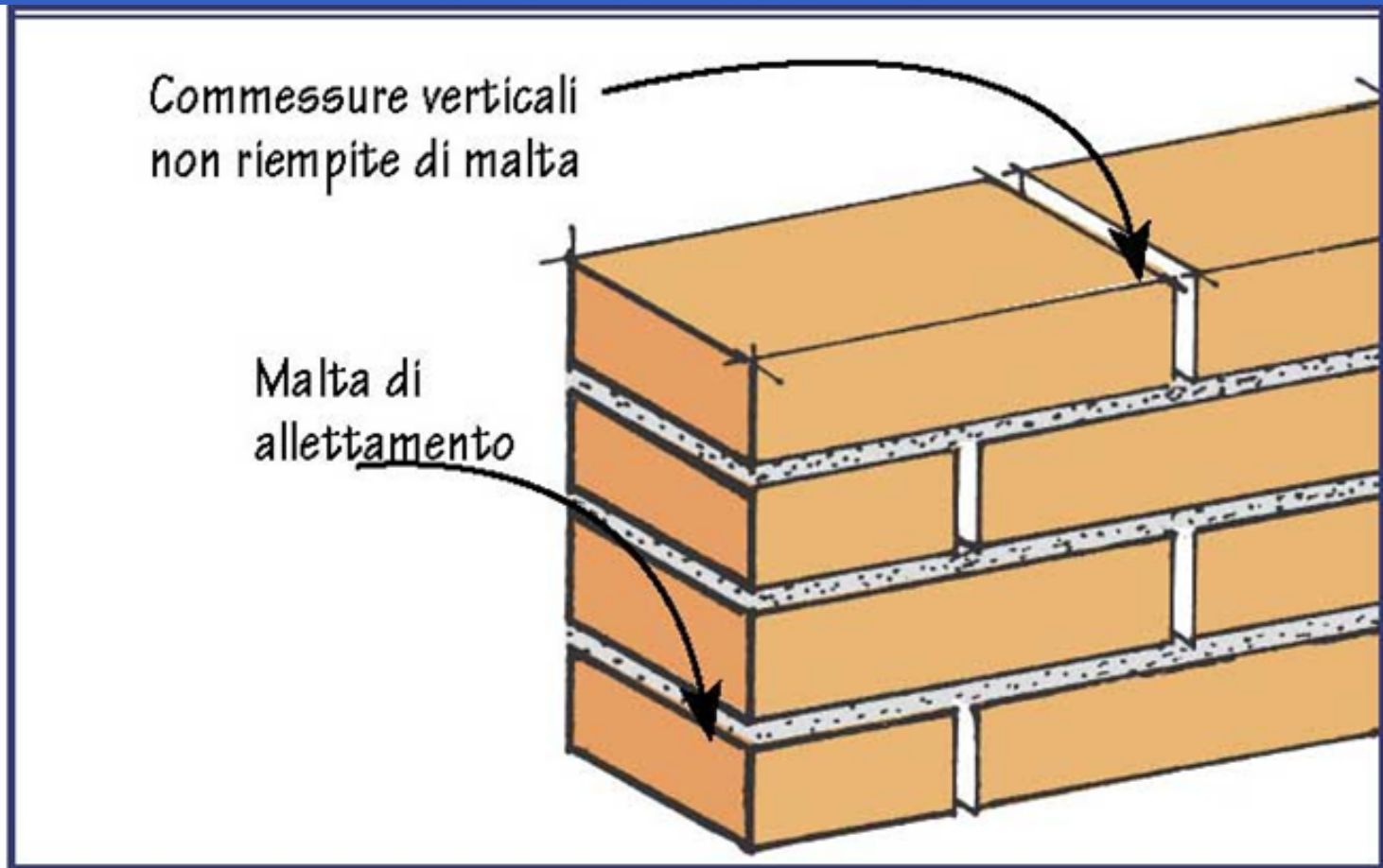
AVVERTENZE PER LA COSTRUZIONE DELLE PARETI DOPPIE

- LE DUE PARETI DEVONO AVERE PESO e SPESSORE DIVERSO
- LO SPESSORE DELL'INTERCAPEDINE DEVE ESSERE DI 4-6 cm
- L'INTERCAPEDINE VA RIEMPITA CON MATERIALE ASSORBENTE

PONTI ACUSTICI

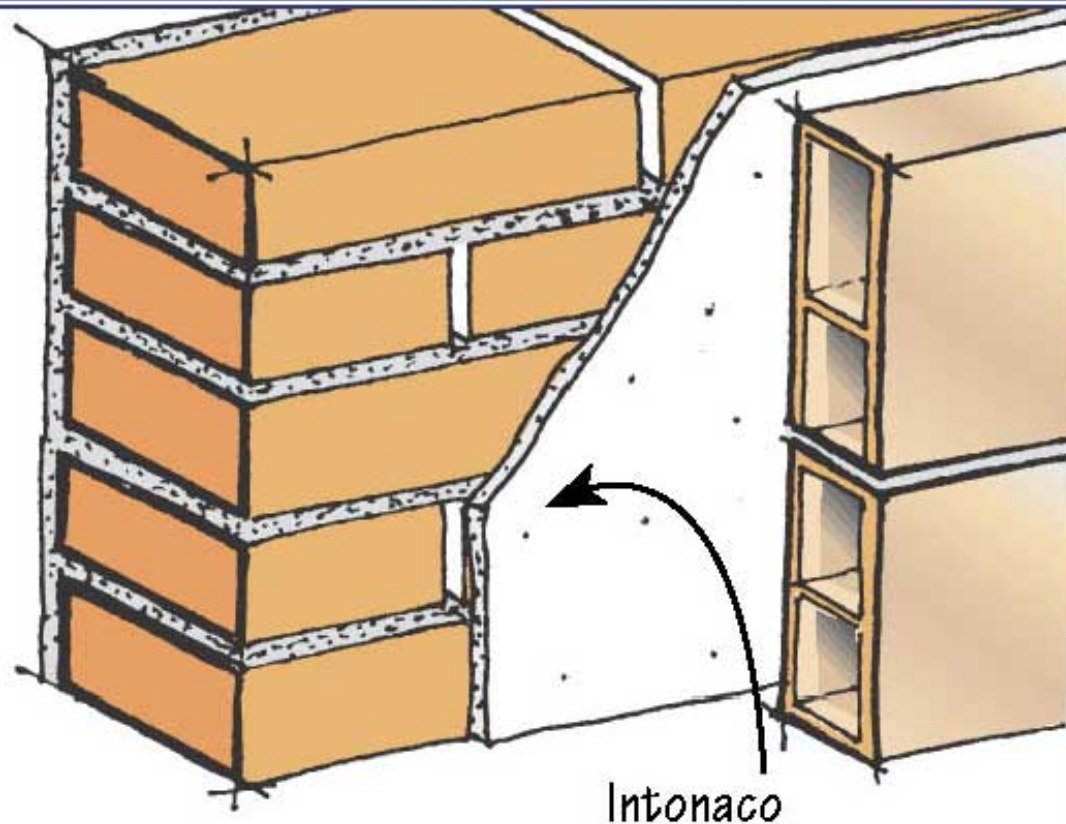


LE FUGHE NON RIEMPITE FANNO PASSARE IL RUMORE!!!



UN INTONACO SU UNA FACCIA DELL'INTERCAPEDINE CORREGGE LA MANCANZA DI FUGHE

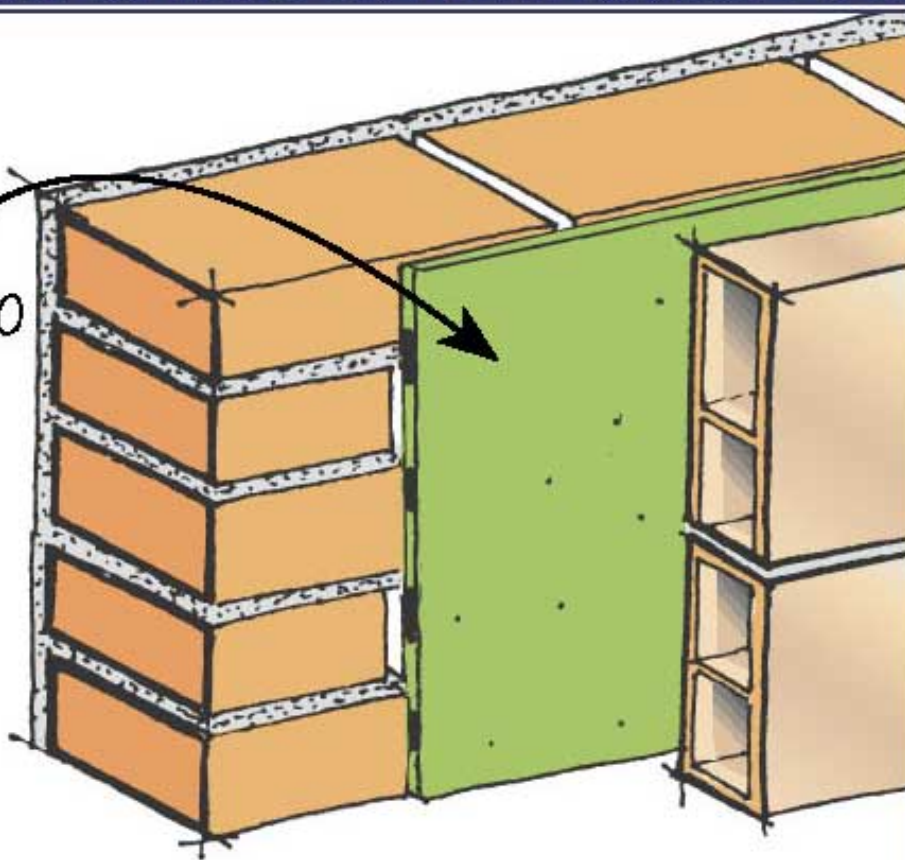
PARETE DOPPIA CON INTONACO



LA LAMINA TOPSILENT DI INDEX PUO' SOSTITUIRE L'INTONACO

PARETE DOPPIA RIVESTITA CON POLIPIOMBO ECO

POLIPIOMBO ECO
o POLIPIOMBO DUO ECO



Lamine fonoimpedenti della linea TOPSILENT



SUGGERIMENTI

Le pareti devono garantire omogeneità



Parete con tamponamento continuo

$$S_1 = 16,0 \text{ m}^2$$

$$R_{w1} = 60 \text{ dB}$$



S1	16,00	m ²	$R = 10 \log \frac{\sum_i S_i}{\sum_i S_i \tau_i}$		
S2	0,00	m ²			
S3	0,00	m ²			
S4		m ²			
S5		m ²			
S6		m ²			
			$\tau_i = \frac{1}{10^{R_i/10}}$		
R1	60	dB			
R2	0	dB			
R3	0	dB			
R4	0	dB			
R5	0	dB			
R6	0	dB			
			R ris =		60,0



Parete con buco

$$S_2 = 1,20 \text{ m}^2$$

$$R_{w2} = 20 \text{ dB}$$

S1	16,00	m ²	$R = 10 \log \frac{\sum_i S_i}{\sum_i S_i \tau_i}$	
S2	1,20	m ²		
S3	0,00	m ²		
S4		m ²		
S5		m ²		
S6		m ²		
			$\tau_i = \frac{1}{10^{R_i/10}}$	
R1	60	dB		
R2	20	dB		
R3	0	dB		
R4	0	dB		
R5	0	dB		
R6	0	dB		
			R ris =	31,6

SUGGERIMENTI

**E' PREFERIBILE
EVITARE DI
ALLOGGIARE
IMPIANTI DI
GRANDI
DIMENSIONI
NEI DIVISORI
INTERNI TRA
APPARTAMENTI.**

**IN
ALTERNATIVA
PREVEDERE
PARETI
OPPORTUNE
(SPESSORI
MAGGIORATI).**



EVITARE ASSOLUTAMENTE

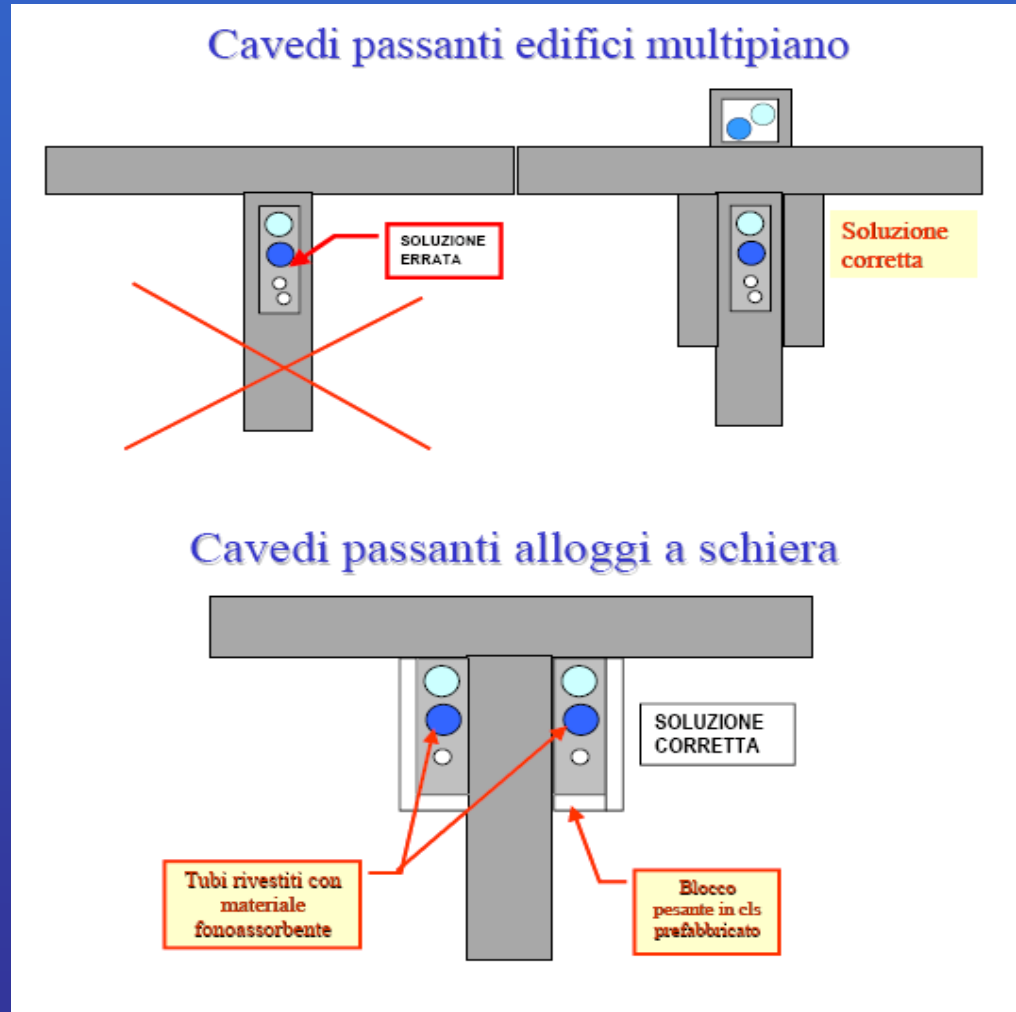


EVITARE ASSOLUTAMENTE



SUGGERIMENTI

E' PREFERIBILE LA COSTITUZIONE DI UN "CAVEDIO TECNICO" PASSANTE DOVE ALLOGGIARE LE TUBAZIONI, TALE CAVEDIO NON DOVRA' ESSERE CONTENUTO NELLE PARETI DIVISORIE TRA APPARTAMENTI.



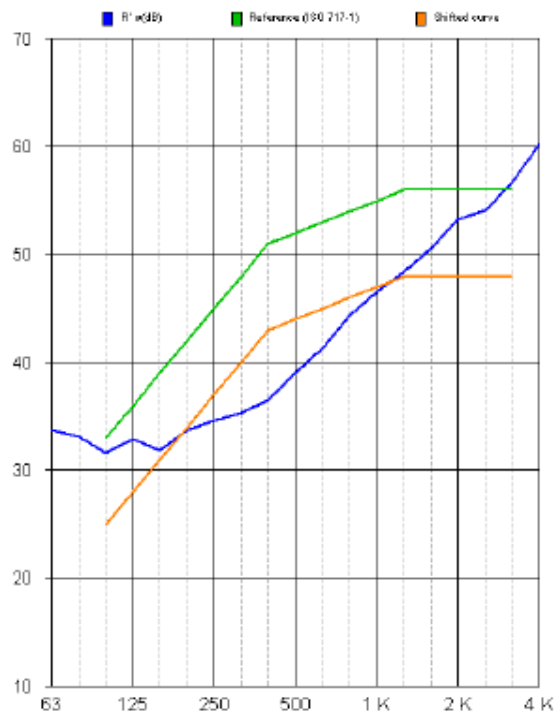
**I PILASTRI IN C.A.
SONO UN PONTE
ACUSTICO?**

Parete doppia in laterizio con pilastro in C.A. cm 30 x 30

Volume of emission room (m³):
Volume of receiving room (m³): 45.7

Separation element area (m²): 13.1

Frequency f, (Hz)	R' (third octave), dB
50	.
63	>= 33.8
80	33.1
100	31.6
125	32.9
160	31.8
200	33.7
250	34.6
315	35.3
400	36.5
500	39.1
630	41.4
800	44.4
1000	46.6
1250	48.4
1600	50.6
2000	53.3
2500	54.1
3150	56.7
4000	60.2
5000	61.4



Rw = 44 dB

Estimation of R'w (C ; Ctr) (dB) : (C; Ctr)=44 (-1 ; -4) according to ISO 717-1
Estimation based on laboratory measurement results obtained using an expert method

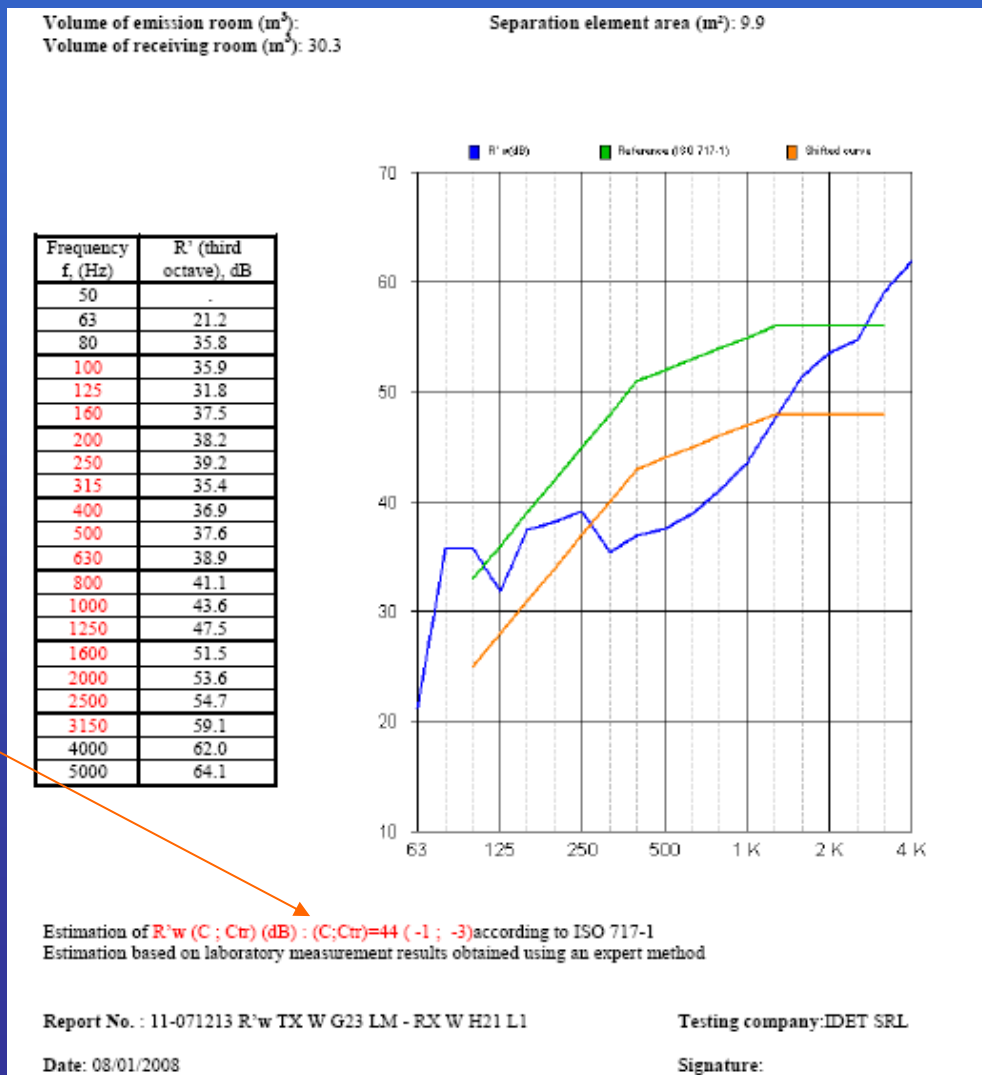
Report No. : 17-071213 R'w TX W G22 S - RX W G23 S FONDO

Testing company: IDET SRL

Date: 08/01/2008

Signature:

Parete doppia in laterizio senza pilastro in C.A. cm 30 x 30



Rw = 44 dB

SUGGERIMENTI

**Considerare attentamente le
trasmissioni laterali**

**Tenere ampi margini di garanzia
in sede di previsione**

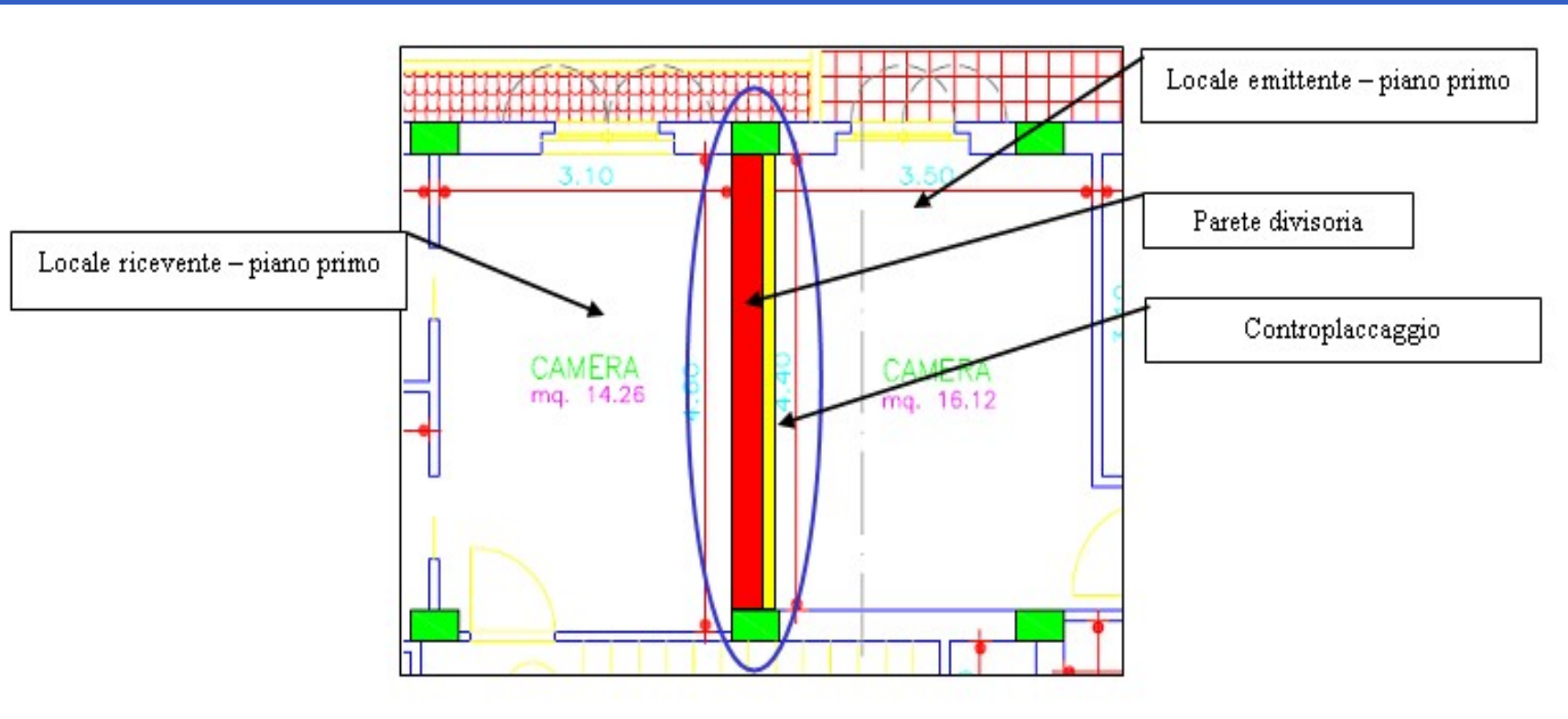
**Cercare il conforto
dell'esperienza su elementi
simili**

“Curare il cantiere”

ISOLAMENTO DELLE PARETI ESISTENTI CON CONTROPARETI LEGGERE IN GESSO RIVESTITO

Per incrementare le capacità isolanti delle pareti divisorie tra alloggi sarà necessario prevedere una controparete. Tale controparete dovrà essere **correttamente valutata** al fine di soddisfare l'esigenza della clientela.

CASE HISTORY

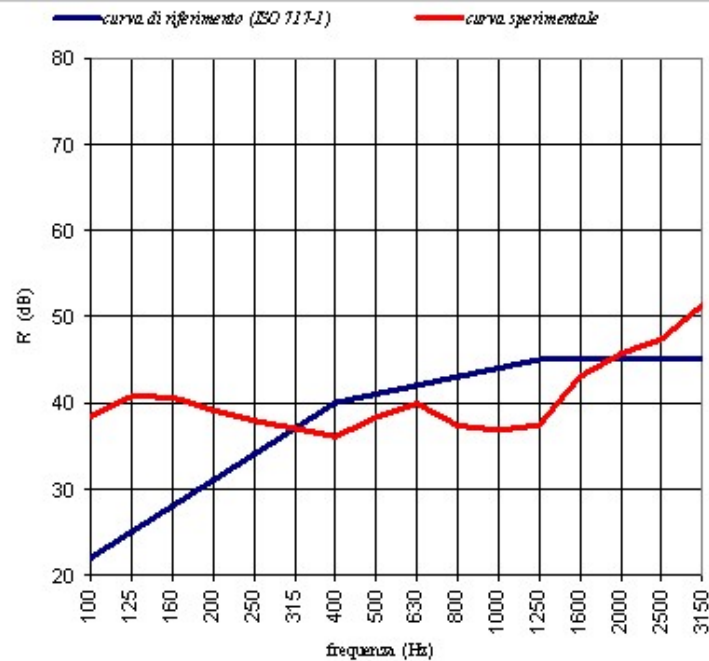


CASE HISTORY

Volume dell'ambiente ricevente = 42,2 mc

Superficie di prova = 13,2 mq

Frequenza f (Hz)	R' 1/3 ottava (dB)
50	-
63	-
80	-
100	38,4
125	40,7
160	40,6
200	39,1
250	37,9
315	37,0
400	36,0
500	38,3
630	39,9
800	37,3
1000	36,8
1250	37,4
1600	43,0
2000	45,7
2500	47,4
3150	51,3
4000	-
5000	-



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

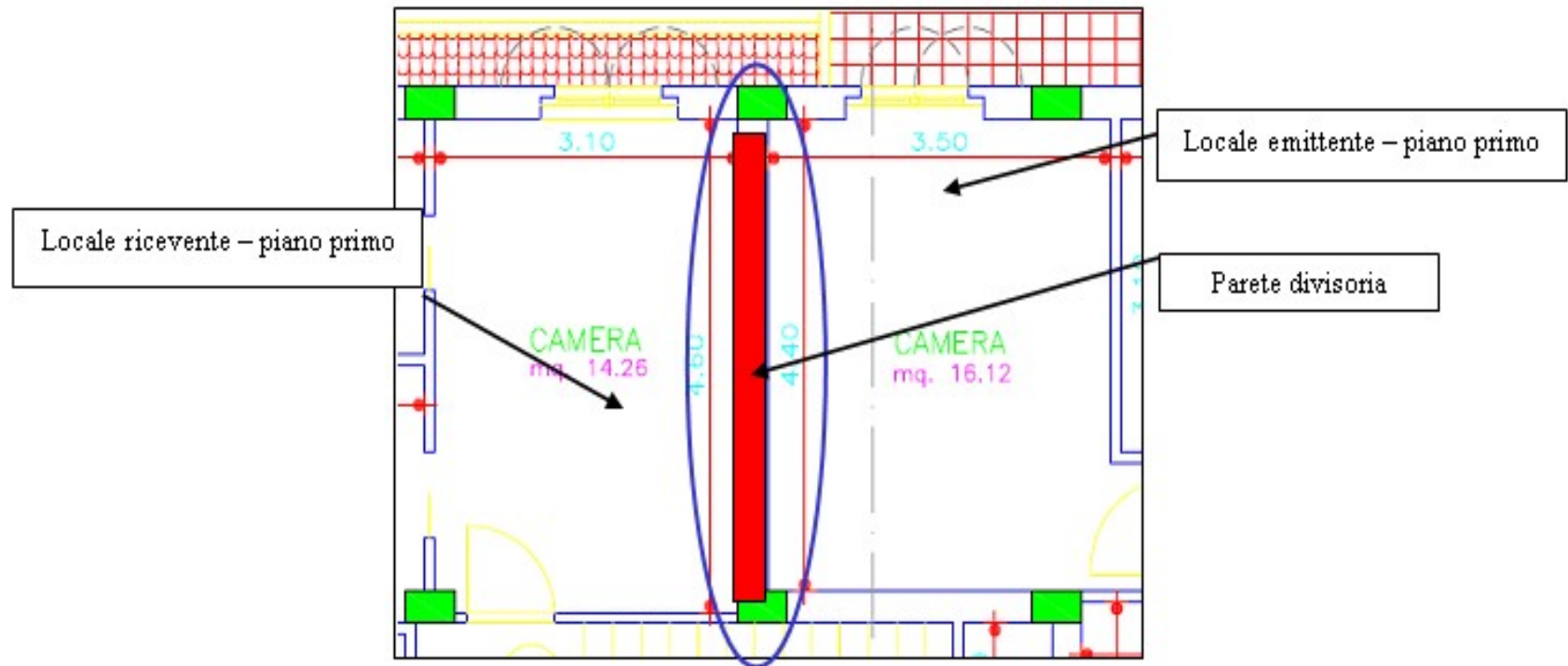
$$R'_w = 41 \text{ dB}$$

$$C = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -2 \text{ dB}$$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

CASE HISTORY

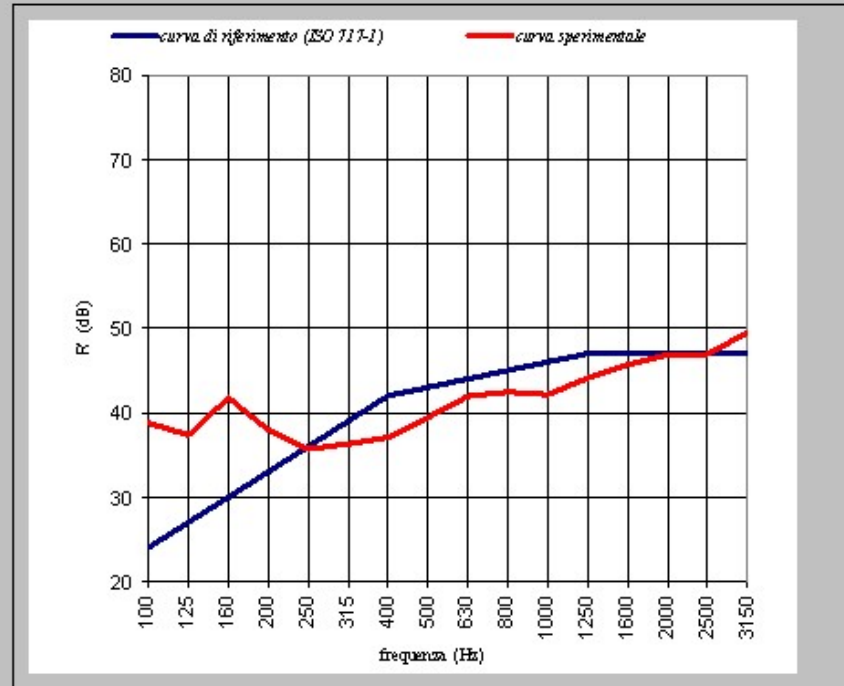


CASE HISTORY

Volume dell'ambiente ricevente = 42,2 mc

Superficie di prova = 13,3 mq

Frequenza f (Hz)	R' 1/3 ottava (dB)
50	-
63	-
80	-
100	38,8
125	37,3
160	41,8
200	38,0
250	35,7
315	36,3
400	37,1
500	39,4
630	41,9
800	42,5
1000	42,1
1250	44,1
1600	45,7
2000	46,9
2500	46,9
3150	49,5
4000	-
5000	-



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

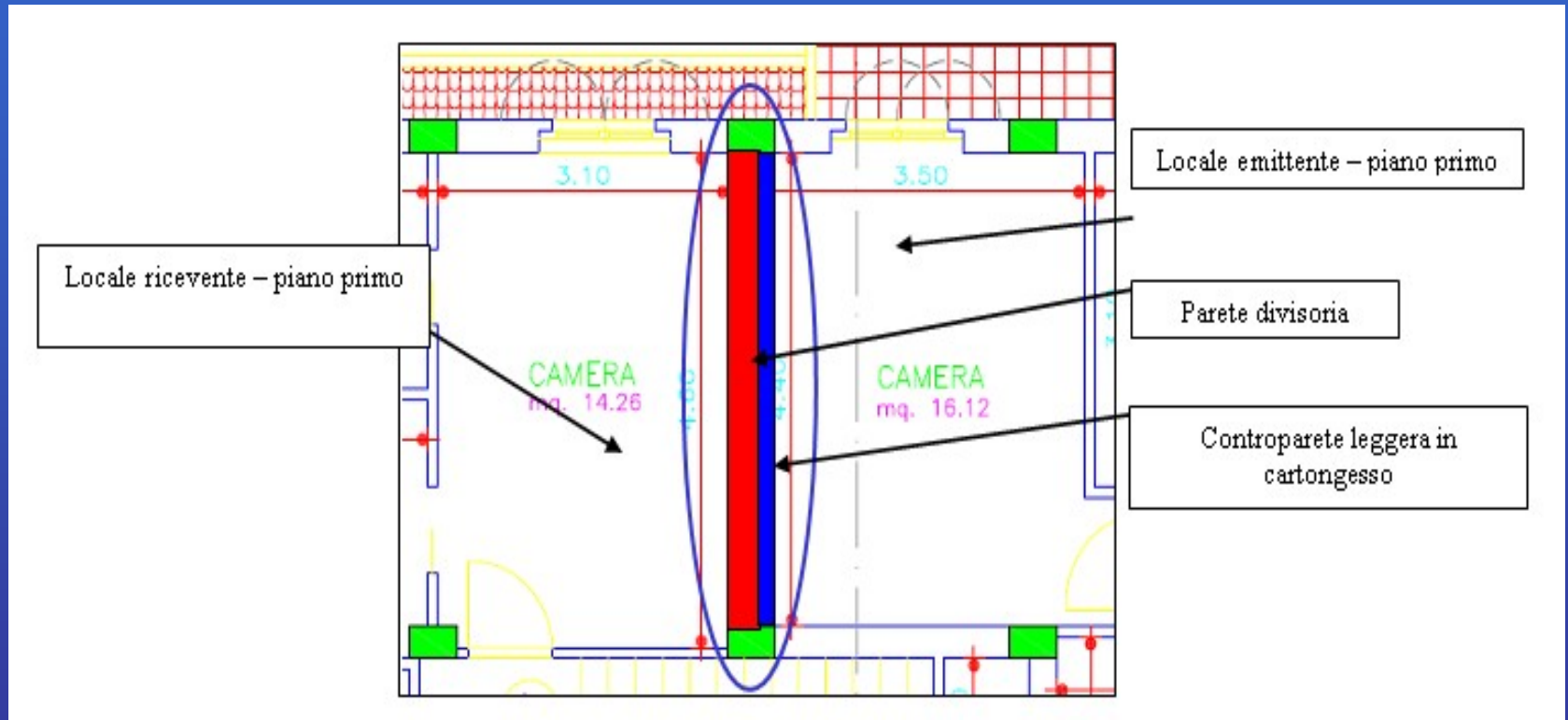
$$R'_{w} = 43 \text{ dB}$$

$$C = 0 \text{ dB}$$

$$C_{\pi} = -2 \text{ dB}$$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

CASE HISTORY

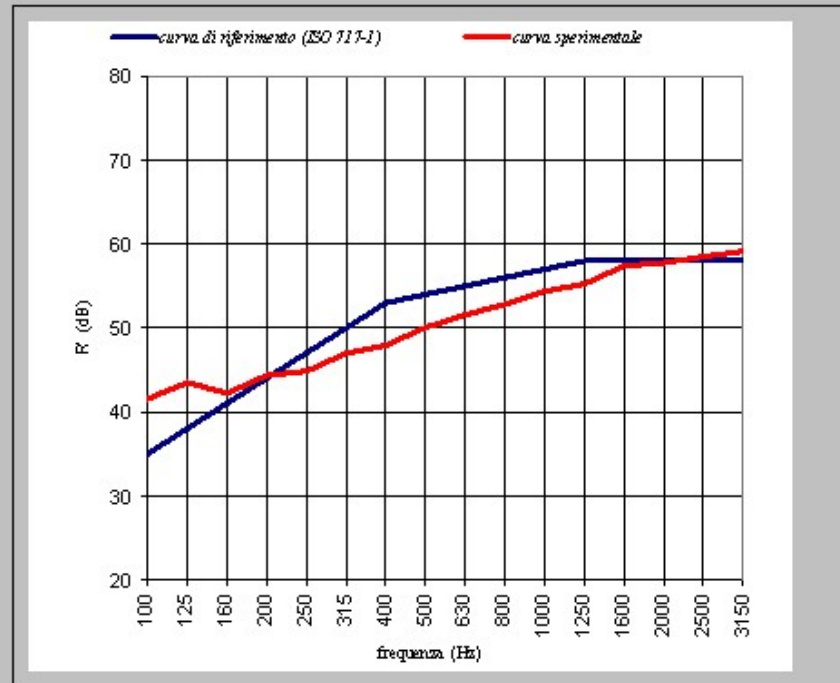


CASE HISTORY

Volume dell'ambiente ricevente = 42,2 mc

Superficie di prova = 12,9 mq

Frequenza f (Hz)	R' 1/3 ottava (dB)
50	-
63	-
80	-
100	41,5
125	43,5
160	42,2
200	44,3
250	44,8
315	47,0
400	47,9
500	50,0
630	51,5
800	52,8
1000	54,4
1250	55,2
1600	57,4
2000	57,7
2500	58,5
3150	59,1
4000	-
5000	-



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$R'_w = 54 \text{ dB}$

$C = -1 \text{ dB}$

$C_{tr} = -3 \text{ dB}$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

TEORIA DEL PANNELLO VIBRANTE

**L'ISOLAMENTO ACUSTICO E'
GARANTITO DALLA DEFORMAZIONE
DEL PANNELLO.**

**L'ENERGIA SPESA PER LA
DEFORMAZIONE E' SOTTRATTA
ALL'ENERGIA SONORA.**

**IL MATERIALE ASSORBENTE POROSO
CONFERISCE ALLA STRUTTURA UN'ADEGUATO
SMORZAMENTO.**

POSSIBILI SOLUZIONI:

In base agli spessori disponibili per l'intervento e alle necessità di miglioramento, è possibile suggerire:

CONTROPARETE INCOLLATA:

E' preferibile per interventi dove non esiste ampio spessore disponibile e dove non sono richiesti incrementi di isolamento importanti.

TOPSILENTDUOGips e SILENTGips



TOPSILENTDuogips

ISOLANTE TERMOACUSTICO IN LASTRA DI GESSO RIVESTITO PREACCOPIPIATA AD UNA LAMINA FONOIPEDENTE AD ALTA DENSITÀ ED ELEVATISSIMA FREQUENZA CRITICA RIVESTITA CON UN TESSUTO NON TESSUTO DI POLIESTERE AD AGUGLIATURA ELASTICA ELASTICA PER CONTROPARETI DI ISOLAMENTO ACUSTICO INCOLLATE A SPESORE MINIMALE

SCHEDE TECNICHE

PROBLEMA

Per l'isolamento acustico delle pareti esistenti spesso non si dispone dello spazio sufficiente per una controparete in gesso rivestito su telaio metallico e nemmeno per le usuali contropareti incollate in gesso rivestito preacoppiate a lana minerale.

SOLUZIONE

TOPSILENTDuogips consente di ottenere un isolamento acustico seppur minimale ma apprezzabile dalle pareti esistenti con il minimo spessore.

TOPSILENTDuogips è ottenuto per accoppiamento fra una lastra in gesso rivestito e la lamina TOPSILENTDuo che a sua volta è costituita da una lamina fonoiopendente ad alta densità rivestita con un tessuto non tessuto di poliestere ottenuto con un particolare procedimento di "agugliatura elastica" progettato esclusivo INDEX.

La lamina accoppiata al cartongesso ne incrementa la massa ed essendo di natura elastica ne modifica la frequenza critica mentre il tessuto non tessuto, seppur di spessore ridotto, è dotato di una rigidità dinamica $\nu = 21 \text{ MN/m}^2$, frutto del compromesso fra elasticità e sufficiente resistenza allo schiacciamento, tale da funzionare come la molla di un ammortizzatore che smorza le vibrazioni delle due masse in cui è inserita, vecchia parete e lastra di gesso rivestita con la lamina, e di conseguenza riduce la trasmissione del rumore.

Le fibre non sono inerti, sono elastiche e non si frantumano quando vengono compresse o piegate e ciò le rende particolarmente idonee ad interventi anche in ambienti già abitati.

L'isolamento di TOPSILENTDuogips è applicabile a pareti esistenti di massa areica superiore a 140 kg/m^2 ed è maggiormente efficace nell'intervallo compreso fra 140 e 200 kg/m^2 .

Al di sotto dell'intervallo si rischia di ridurre invece che incrementare le proprietà isolanti della parete esistente anche se per pareti fino ad una massa areica di 100 kg/m^2 in opera si sono comunque sempre misurati incrementi dell'isolamento dell'ordine di 3-4dB.

Per pareti di massa superiore ai 200 kg/m^2 l'incremento si riduce progressivamente fino a rendere l'intervento praticamente inutile.

Come da certificato IEN G. Ferraris n. 3050/08, la lastra TOPSILENTDuogips, ottenuta incollando a pie d'opera la lamina TOPSILENTDuo su di una lastra di gesso rivestito, il tutto poi incollato su di una parete intonacata in forati da

$25 \times 25 \times 12 \text{ cm}$ di massa areica pari a 153 kg/m^2 , ne ha incrementato lo spessore di soli 3 cm ca. e il potere fonoiopendente di $\Delta R_w = 7 \text{ dB}$. Si consideri che un incremento del potere fonoiopendente R_w di 3 dB costituisce una riduzione del 75% della energia sonora trasmessa e del 30% del rumore percepito.

CAMPI D'IMPIEGO

TOPSILENTDuogips viene usata per l'isolamento delle pareti esistenti di massa areica superiore a 140 kg/m^2 con la tecnica della controparete incollata quando non si dispone dello spazio sufficiente per gli altri sistemi.

MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE

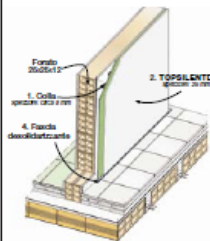
Sulle lastre da fissare viene distribuita la colla GIPSCOLL a punti o a striscio sul lato rivestito con il tessuto non tessuto e poi la lastra viene appoggiata al muro tenendola staccata dal pavimento con delle piccole zeppe che verranno tolte a presa della colla avvenuta.

Successivamente la fessura verrà riempita con una guarnizione isolante in polistirolo espanso e la linea di accostamento della lastra va stuccata con l'apposito sigillante per la fuga STUCCOJOINT armato con la rete NASTROGIPS.

Le lastre vanno maneggiate con cura e immagazzinate al coperto.

ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE PARETI CERTIFICATE DA "ITG-GWR"

CONTROPARETE SOTTILE IN CARTONGESSO INCOLLATA



CARATTERISTICHE DELLA PARETE
 • Spessore totale: 10 cm
 • Peso: 167 kg/m^2

POTERE FONOIOPENDENTE
 $R_w = 51,9 \text{ dB}$

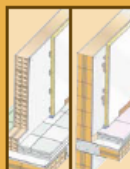
TRASMITTANZA
 $U = 1,3425 \text{ W/m}^2\text{K} (^{\circ})$

Attestato: TOPSILENTDuogips - TOPSILENTDuo - Cartongesso



index
 Construction Systems and Products

137



SILENTGips SILENTGipsalu

ISOLANTE TERMOACUSTICO COSTITUITO DA LASTRA IN GESSO RIVESTITO PREACCOPIPIATA A LANA DI VETRO PER CONTROPARETI DI ISOLAMENTO TERMOACUSTICO INCOLLATO A PARETI PERIMETRALI ESTERNE E PARETI DIVISORIE INTERNE

SCHEDE TECNICHE

PROBLEMA

Molto spesso lo spazio disponibile per isolare una parete esistente è ridotto all'osso.

SOLUZIONE

SILENTGips e SILENTGipsalu sono dai pannelli prefabbricati per la realizzazione di contropareti di pareti che necessitano di un'integrazione dell'isolamento termoaustico. Sono costituiti da una lastra di gesso rivestito spesso $8,5 \text{ mm}$ accoppiata ad un pannello di fibra di vetro di densità pari a 80 Kg/m^3 prodotto in vari spessori soalti conforma le esigenze di isolamento.

SILENTGipsalu è dotata di una barriera al vapore metallica in lamina di alluminio interposta tra lastra e lana minerale, al fine di impedire la condensazione del vapore acqueo nello strato isolante. Una volta montata, la lastra non necessita di intonaco e costituisce già parete finita da pitturare o rivestire.

CAMPI D'IMPIEGO

Le lastre SILENTGips vengono usate in edilizia principalmente per l'isolamento acustico delle pareti interne ed in considerazione della proprietà di isolamento termico della fibra di vetro, vengono anche usate per l'isolamento delle pareti perimetrali rivolte all'esterno che necessitano sia di isolamento acustico, sia di isolamento termico.

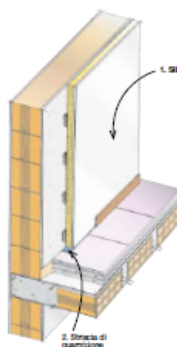
MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE

Generalmente le lastre vanno incollate al muro con l'apposito adesivo GIPSCOLL applicato a tamponi o la lagna fra le lastre vengono adeguatamente sigillate con NASTROGIPS e stuccate con STUCCOJOINT, entrambi a base di gesso. Per un buon isolamento acustico le lastre vanno incollate al muro tenendole separate dal pavimento montandole su degli appostori che vanno tolti dopo la presa della colla. Lo spazio fra parete e pavimento potrà essere

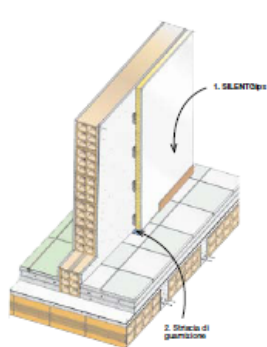
successivamente riempito con una fascia di polietilene espanso o un feltro di fibra di vetro e sarà poi possibile montare il battiscopa. La superficie della lastra sostituisce l'intonaco e può essere pitturata direttamente.

ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE PARETI NEI FABBRICATI ESISTENTI

PARETE ESTERNA



PARETE INTERNA



index
 Construction Systems and Products

139

CONTROPARETE INCOLLATA:

L'incremento in Decibel della prestazione della parete trattata con la controparete, dipende dalla prestazione e dalla composizione della parete originale; **la stessa controparete applicata su pareti molto pesanti non otterrà grandi benefici, mentre su pareti leggere sarà possibile apprezzare un sufficiente contributo.**

INCREMENTO TEORICO DEL POTERE FONOISOLANTE PER CONTROPARETI INCOLLATE

ΔR_w è conseguenza della frequenza di risonanza del sistema parete-controparete, secondo la relazione:

$$f_0 = 160 [s'(1/m_1 + 1/m_2)]^{-1/2}$$

(Rev. 7 - Progetto ex U20000780)

s' = rigidità dinamica [MN/m³]

m_1 = massa parete da rivestire [Kg/m²]

m_2 = massa controparete [Kg/m²]

Frequenza di risonanza f_0	ΔR_w
$f_0 < 80$ Hz	35 - $R_w/2$
80 Hz < $f_0 < 125$ Hz	32 - $R_w/2$
125 Hz < $f_0 < 200$ Hz	28 - $R_w/2$
200 Hz < $f_0 < 250$ Hz	- 2
250 Hz < $f_0 < 315$ Hz	- 4
315 Hz < $f_0 < 400$ Hz	- 6
400 Hz < $f_0 < 500$ Hz	- 8
500 Hz < $f_0 < 1600$ Hz	- 10
$f_0 > 1600$ Hz	- 5

MISURE DI LABORATORIO DI CONTROPARETI INCOLLATE TOPSILENTDUOGisp:

LABORATORIO APPLUS
BARCELLONA (SPAGNA)

CONTROPARETE SU TELAIO:

E' preferibile per interventi dove esiste ampio spessore disponibile e dove sono richiesti incrementi di isolamento importanti.

TOPSILENTGips + SILENTEco



SILENTeco

SCHEDE TECNICHE

ISOLANTE TERMOACUSTICO IN PANNELLI AUTOPORTANTI, A BASE DI FIBRE DI POLIESTERE TERMOLEGATE, ESENTI DA COLLANTI, ATOSSICO, PER IL RIEMPIMENTO E LA RIDUZIONE DELLA RISONANZA NELL'INTERCAPEDINE DI PARETI DOPPIE IN MURATURA O DI CONTROPARETI E CONTROSOPFITTI SU TELAIO METALLICO IN GESSORIVESTITO

PROBLEMA

La posa in ambienti abitati suggerisce l'uso di un materiale che può essere maneggiato senza particolari precauzioni.

SOLUZIONE

SILENTeco è un isolante in pannelli a base di fibra di poliestere legata esclusivamente con procedimento termico senza l'impiego di collanti. La fibra deriva dalla rigenerazione del PET da bottiglie delle bevande gassate e dalle acque minerali separate nella raccolta differenziata dei rifiuti urbani. Può pertanto essere considerato un prodotto ecologico

sia perché si sottrae all'ambiente un elevato volume di rifiuti, e si recuperano considerevoli risorse energetiche e di materie prime sia per le doti di atossicità del pannello fabbricato con un processo fisico esente da colle e resine inquinanti, inoltre non contiene fibre minerali, non è irritante e non punge. È un pannello estremamente elastico e può essere maneggiato senza particolari precauzioni dato che la fibra, non si spazza quando viene spazzata.

CAMPI D'IMPIEGO

Si usa come riempimento isolante sia delle intercapedini delle pareti tradizionali in laterizio, sia dell'intercapedine delle contropareti e controsopfiti in cartongesso.

Per la sua atossicità è particolarmente apprezzato nei rifacimenti di ambienti abitati.

MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE

Nelle intercapedini di muratura in laterizio si monta mano a mano che prosegue l'edificazione della controparete in mattoni, mentre nelle orditure metalliche su cui si fissa il cartongesso, di inserisce nell'apposita sede. I pannelli vanno conservati al coperto al riparo dall'umidità. Il pannello può essere tagliato con un cutter a lama lunga o un seghetto alternativo a lama fissa, non sono idonee le lame seghettate.

ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE PARETI CERTIFICATO DA "TEN G. FERRARIS"

DOPPIO MURO ISOLATO 12+8

CARATTERISTICHE DELLA PARETE

- Spessore totale: 20 cm
- Peso: 200 kg/m²

POTERE FONISOLANTE
R_w = 52,3 dB

CERTIFICAZIONE
TEN G. Ferraris n. 3665/118

CONTROPARETE ADDOSSATA IN CARTONGESSO SU TELAIO METALLICO

CARATTERISTICHE DELLA PARETE

- Spessore totale: 20 cm
- Peso: 175 kg/m²

POTERE FONISOLANTE
R_w = 61,3 dB

CERTIFICAZIONE
TEN G. Ferraris n. 3665/117

ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE PARETI CERTIFICATO DA "ITC-GNR"

CONTROPARETE STACCATA IN CARTONGESSO SU TELAIO METALLICO SU BLOCCO DA 25

CARATTERISTICHE DELLA PARETE

- Spessore totale: 37 cm
- Peso: 228 kg/m²

POTERE FONISOLANTE
R_w = 68,0 dB

CERTIFICAZIONE
ITC-GNR n. 4249PK

DOPPIA PARETE DA 8+8

CARATTERISTICHE DELLA PARETE

- Spessore totale: 20 cm
- Peso: 240 kg/m²

POTERE FONISOLANTE
R_w = 56,0 dB

CERTIFICAZIONE
ITC-GNR n. 4169PK

Alternative SILENTeco + TOPSILENTmax + TOPSILENTeco



index
Construction Systems and Products

120



TOPSILENTGips

SCHEDE TECNICHE

ISOLANTE TERMOACUSTICO IN LASTRA IN GESSO RIVESTITO PREACCOPPIATA AD UNA LAMINA FONGIIMPEDENTE AD ALTA DENSITÀ ED ELEVATISSIMA FREQUENZA CRITICA. PER PARETI, CONTROPARETI E CONTROSOPFITTI DI ISOLAMENTO TERMOACUSTICO SU TELAIO METALLICO

PROBLEMA

Per aumentare l'isolamento acustico delle pareti, delle contropareti e dei controsopfiti in gesso rivestito fissati su telaio metallico si costruiscono sistemi costituiti da più lastre sovrapposte allungando i tempi di montaggio.

SOLUZIONE

L'aumento della massa della parete in gesso rivestito incrementa l'isolamento acustico e per questo si montano più lastre sovrapposte o si accoppiano a pié d'opera le lastre di cartongesso con materiali pesanti come quelli della gamma TOPSILENT con elevata frequenza critica che smorzino le vibrazioni della lastra. TOPSILENTGips è ottenuto per accoppiamento in fabbrica di una lastra in gesso rivestito con la lamina TOPSILENTBlox partendo si eliminano le operazioni di posa che in precedenza erano eseguite a pié d'opera. TOPSILENTGips è una lastra prefabbricata che fornisce prestazioni di isolamento acustico superiori alla lastra semplice in cartongesso grazie all'accoppiamento con TOPSILENTBlox, sia pareti nuove totalmente costituite da lastra in gesso rivestito.

possiede un potere fonisolante equivalente ad una lamina di piombo di pari peso senza avere le proprietà tossiche di questo. **TOPSILENTGips infatti è esente da piombo.** Le prestazioni di isolamento acustico di TOPSILENTGips, sia inserita in contropareti realizzate su telaio metallico a ridosso di una parete in laterizio sia in pareti costituite interamente in gesso rivestito su orditura metallica, sono state certificate dal laboratorio ITC-GNR di Milano con lastre di cartongesso da 13 mm e TOPSILENTBlox da 5 Kg/m² preaccoppiati a pié d'opera con la colla FONOCOLL.

CAMPI D'IMPIEGO

La lastra TOPSILENTGips viene usata in edilizia per la realizzazione di pareti con elevata proprietà di isolamento acustico e con elevata resistenza alla migrazione del vapore che detiene TOPSILENTBlox può anche fungere da barriera al vapore dell'isolante termoisolante nelle pareti perimetrali confinanti con l'esterno. TOPSILENTGips può essere usata sia per realizzare contropareti isolanti di muratura esistenti sia pareti nuove totalmente costituite da lastra in gesso rivestito.

MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE

Le lastre TOPSILENTGips vanno montate su di una orditura metallica sulla quale vengono fissate con viti e vanno ricoperte da un'altra lastra di cartongesso, meglio se a giunti sfalsati. Nelle pareti costituite da doppia lastra, TOPSILENTGips può essere montata sia con la faccia rivestita verso il telaio sia con TOPSILENTBlox compreso fra le due lastre. Le linee di accostamento fra le lastre vengono poi sigillate con il mastro coprigiunto NASTROGIPS e stuccate con lo stucco di finitura STUCCOJOINT. Le lastre vanno immagazzinate al coperto. Nel caso di rivestimento di murature in laterizio o in calcestruzzo le lastre vengono incollate con la colla GIPSOLL.

ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE PARETI CERTIFICATO DA "ITC-GNR"

CONTROPARETE STACCATA IN CARTONGESSO SU TELAIO METALLICO SU BLOCCO DA 25

CARATTERISTICHE DELLA PARETE

- Spessore totale: 37 cm
- Peso: 228 kg/m²

POTERE FONISOLANTE
R_w = 68,0 dB

CERTIFICAZIONE
ITC-GNR n. 4249PK

CONTROPARETE STACCATA IN CARTONGESSO SU TELAIO METALLICO SU BLOCCO DA 25

CARATTERISTICHE DELLA PARETE

- Spessore totale: 37 cm
- Peso: 228 kg/m²

POTERE FONISOLANTE
R_w = 68,0 dB

CERTIFICAZIONE
ITC-GNR n. 4249PK



index
Construction Systems and Products

136

CONTROPARETE SU TELAIO:

L'incremento in Decibel della prestazione della parete trattata con la controparete, dipende dalla prestazione e dalla composizione della parete originale; la controparete su telaio metallico è in grado di garantire un notevole incremento di potere fonoisolante in quasi tutte le condizioni.

INCREMENTO TEORICO DEL POTERE FONOISOLANTE PER CONTROPARETI SU ORDITURA METALLICA

ΔR_w è conseguenza della frequenza di risonanza del sistema parete-controparete, secondo la relazione:

$$f_0 = 160 [111/d (1/m_1 + 1/m_2)]^{-1/2}$$

(Rev. 7 - Progetto ex U20000780)

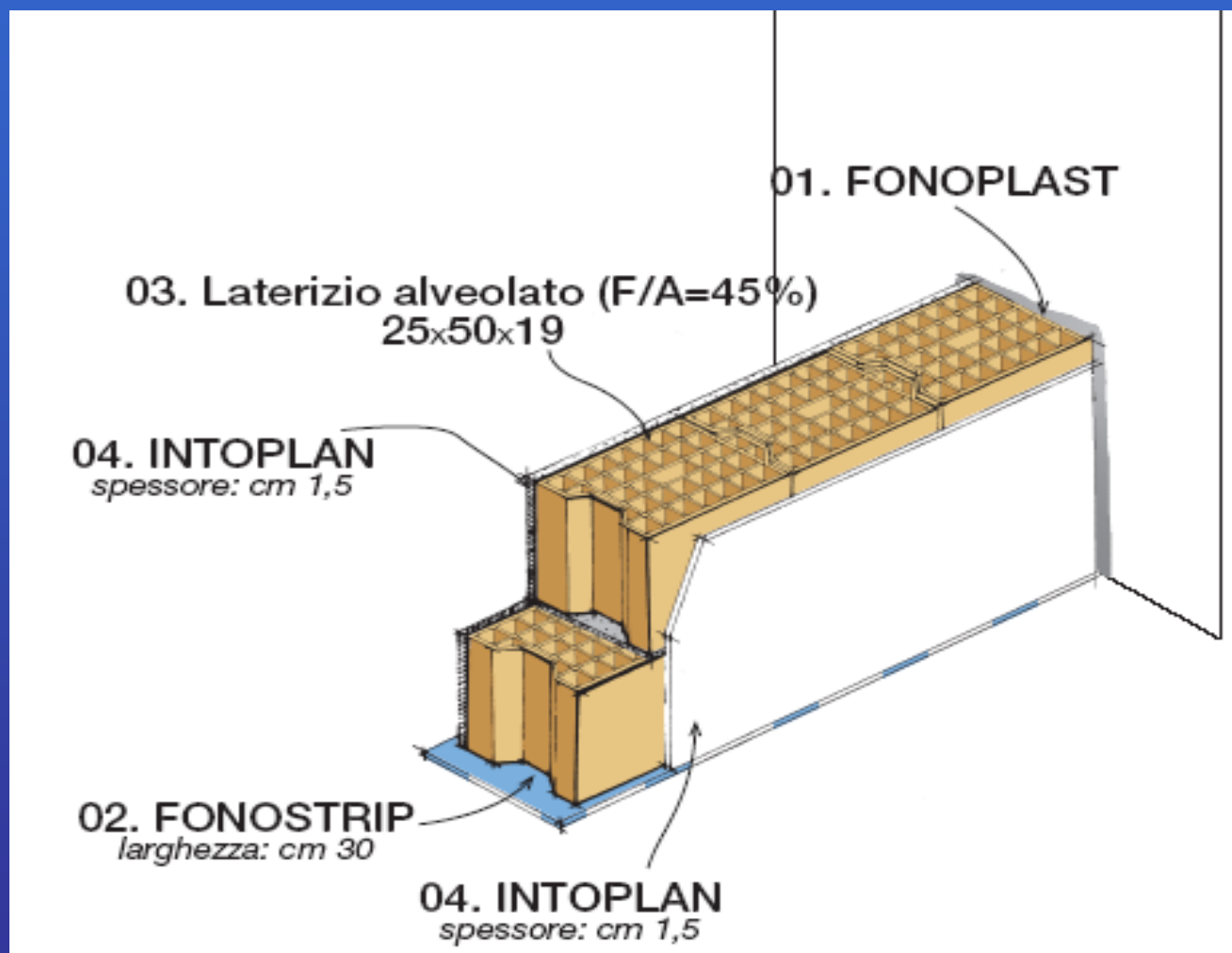
d = spessore intercapedine [m]

m_1 = massa parete da rivestire [Kg/m²]

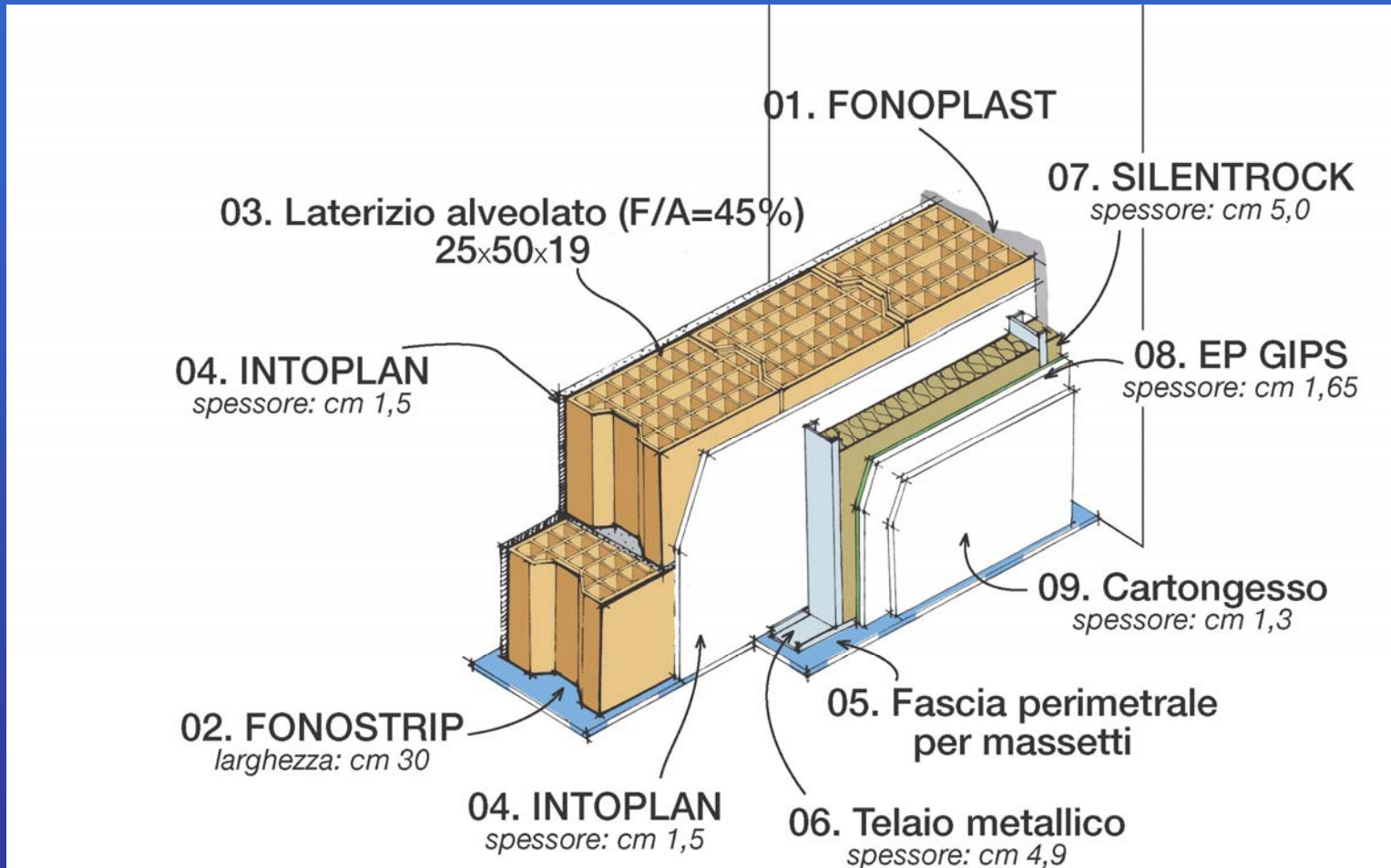
m_2 = massa controparete [Kg/m²]

Frequenza di risonanza f_0	ΔR_w
$f_0 < 80$ Hz	35 - $R_w/2$
80 Hz < f_0 < 125 Hz	32 - $R_w/2$
125 Hz < f_0 < 200 Hz	28 - $R_w/2$
200 Hz < f_0 < 250 Hz	- 2
250 Hz < f_0 < 315 Hz	- 4
315 Hz < f_0 < 400 Hz	- 6
400 Hz < f_0 < 500 Hz	- 8
500 Hz < f_0 < 1600 Hz	- 10
$f_0 > 1600$ Hz	- 5

Rw = 53 dB (Certificato ITC-CNR n° 4215 RP 06)



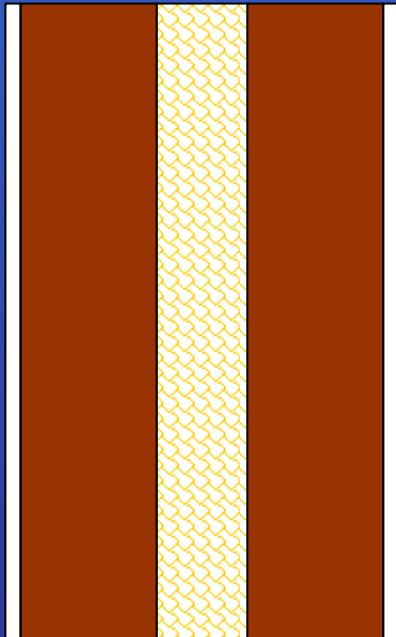
Rw = 69 dB (Certificato ITC-CNR n° 4213 RP 06)



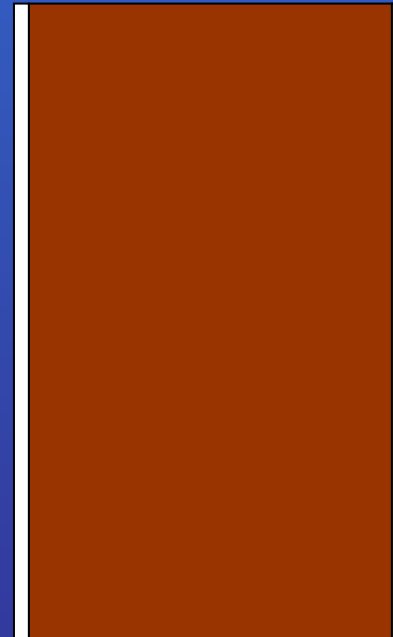
$\Delta R_w = 16 \text{ dB}$

SPERIMENTAZIONE IN CANTIERE (PRIMA)

Doppia tramezza da
cm 8, cm 6 lana vetro
e due intonaci.



Blocco da cm 25 e due
intonaci.

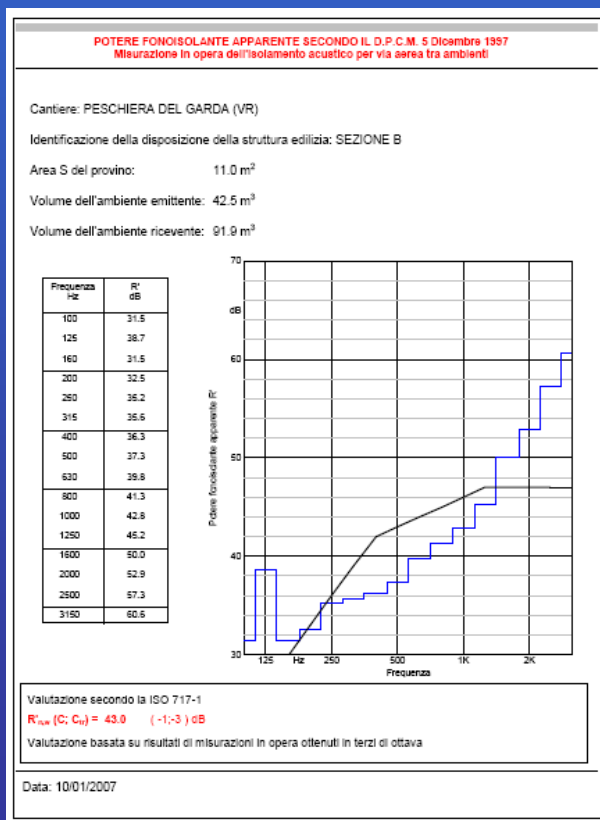


SPERIMENTAZIONE IN CANTIERE

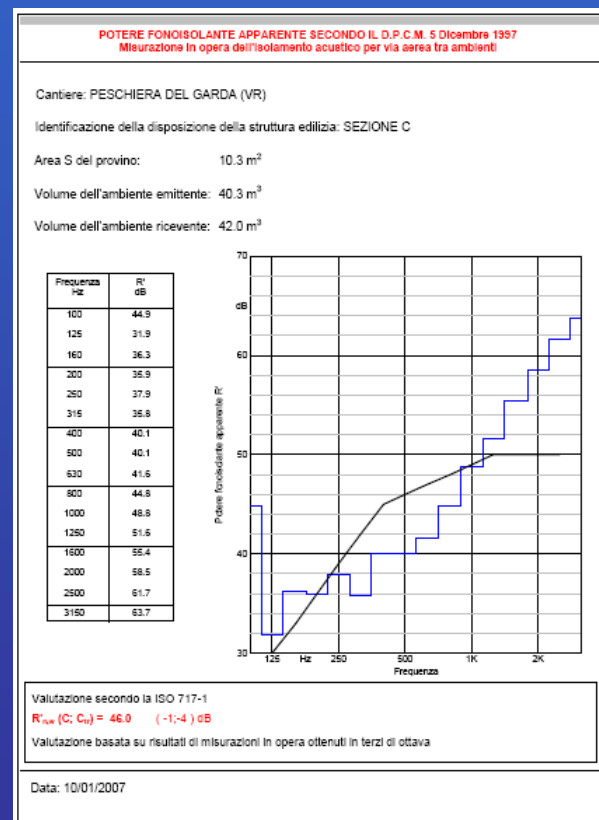
(PRIMA)

Doppia tramezza da cm 8, cm 6 lana vetro e due intonaci.

Blocco da cm 25 e due intonaci.



R'_w = 43 dB

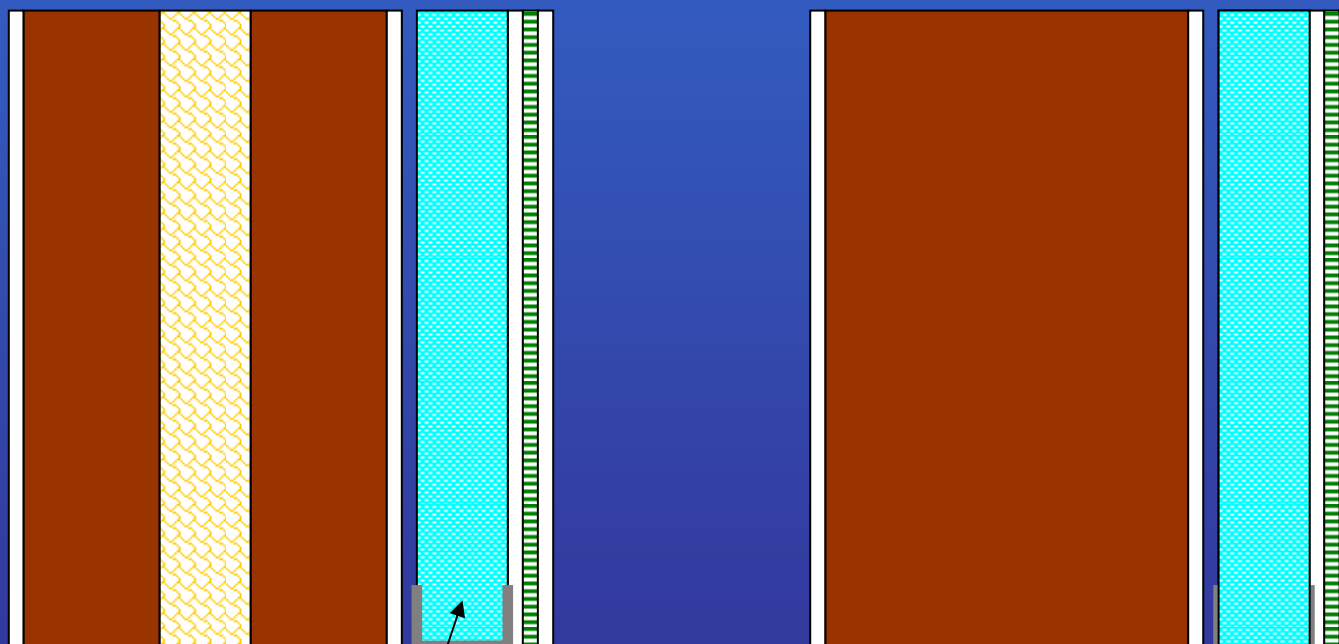


R'_w = 46 dB

SPERIMENTAZIONE IN CANTIERE (DOPO)

Doppia tramezza da
cm 8, cm 6 lana vetro
e due intonaci.

Blocco da cm 25 e due
intonaci.



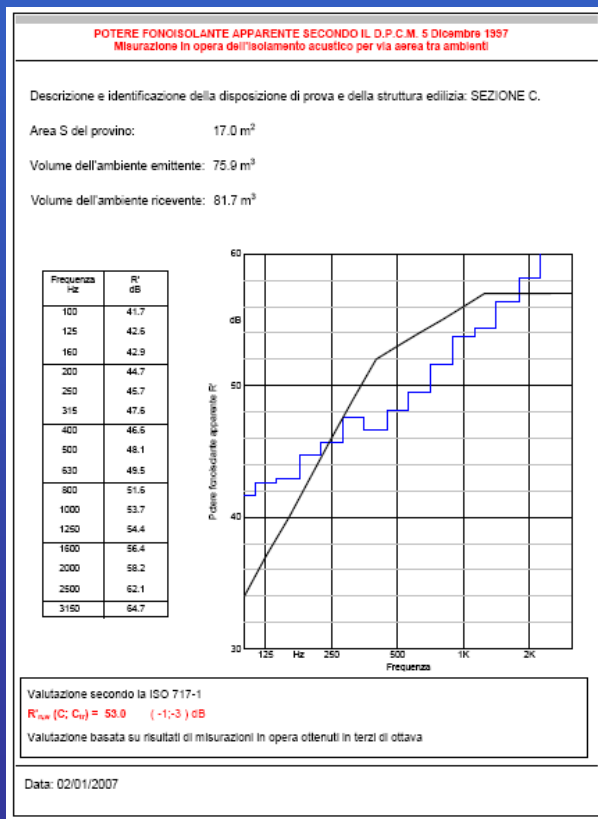
SILENTEco

TOPSILENTGips

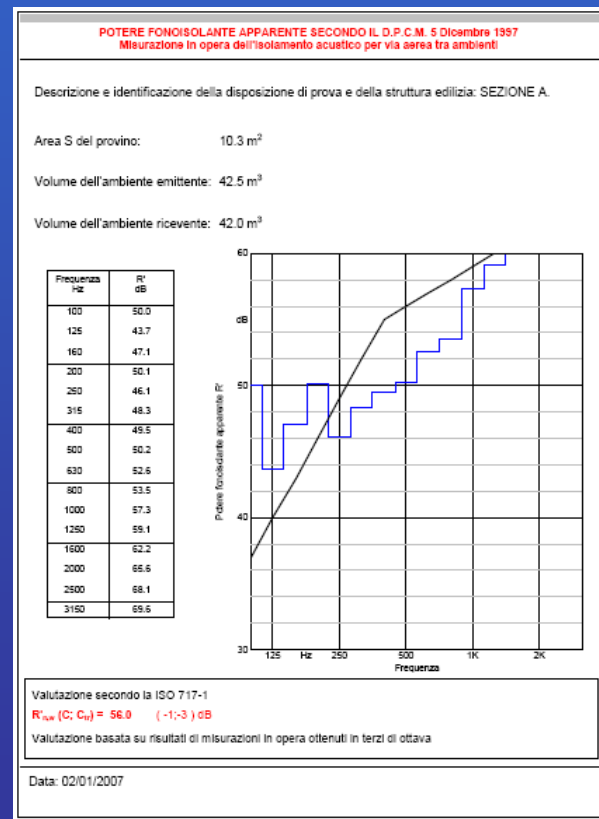
SPERIMENTAZIONE IN CANTIERE (DOPO)

Doppia tramezza da
cm 8, cm 6 lana vetro
e due intonaci.

Blocco da cm 25 e due
intonaci.



R'_w = 53 dB

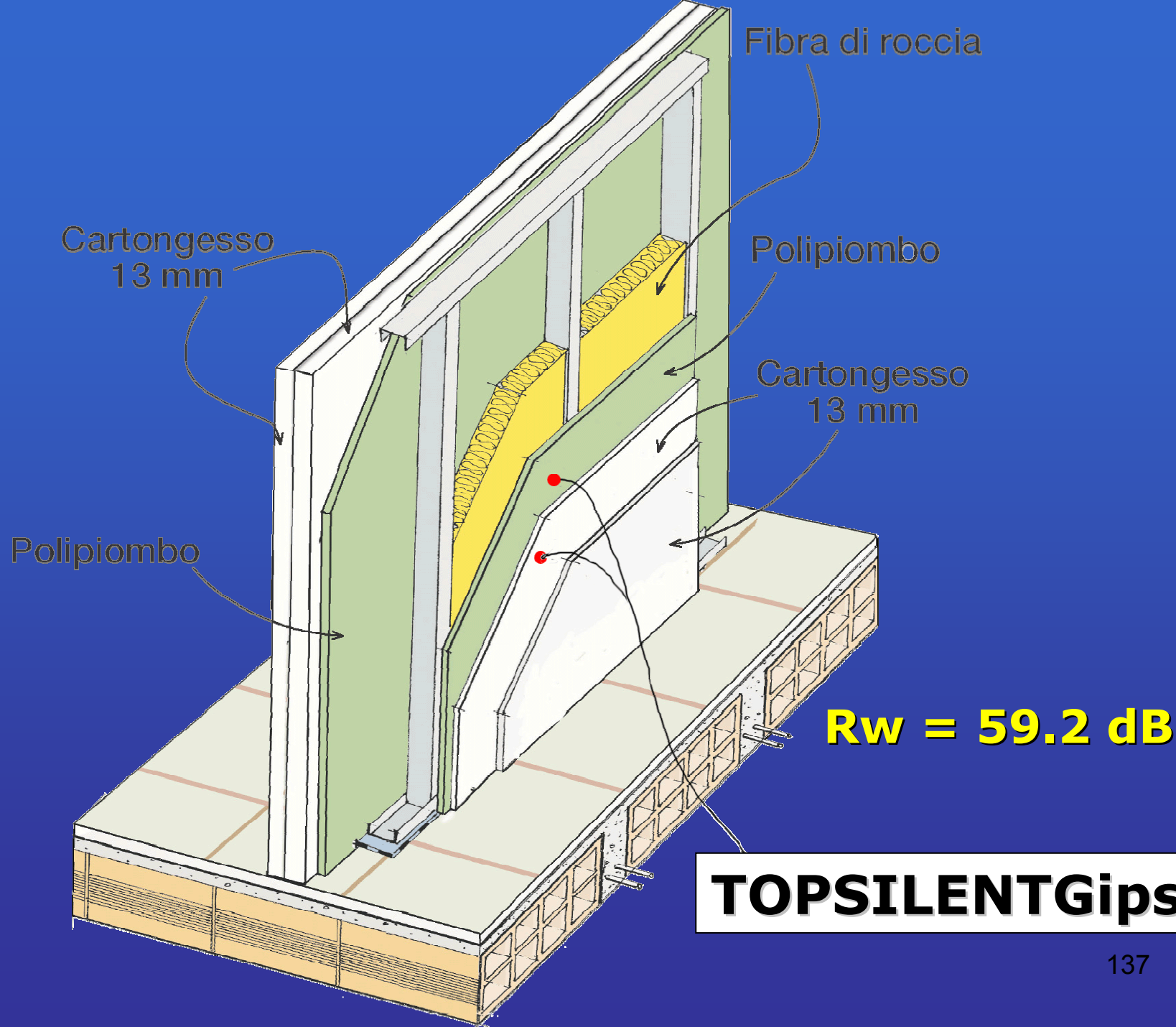


R'_w = 56 dB

L'ISOLAMENTO DELLA PARETI LEGGERE IN GESSO RIVESTITO

TOPSILENTGips



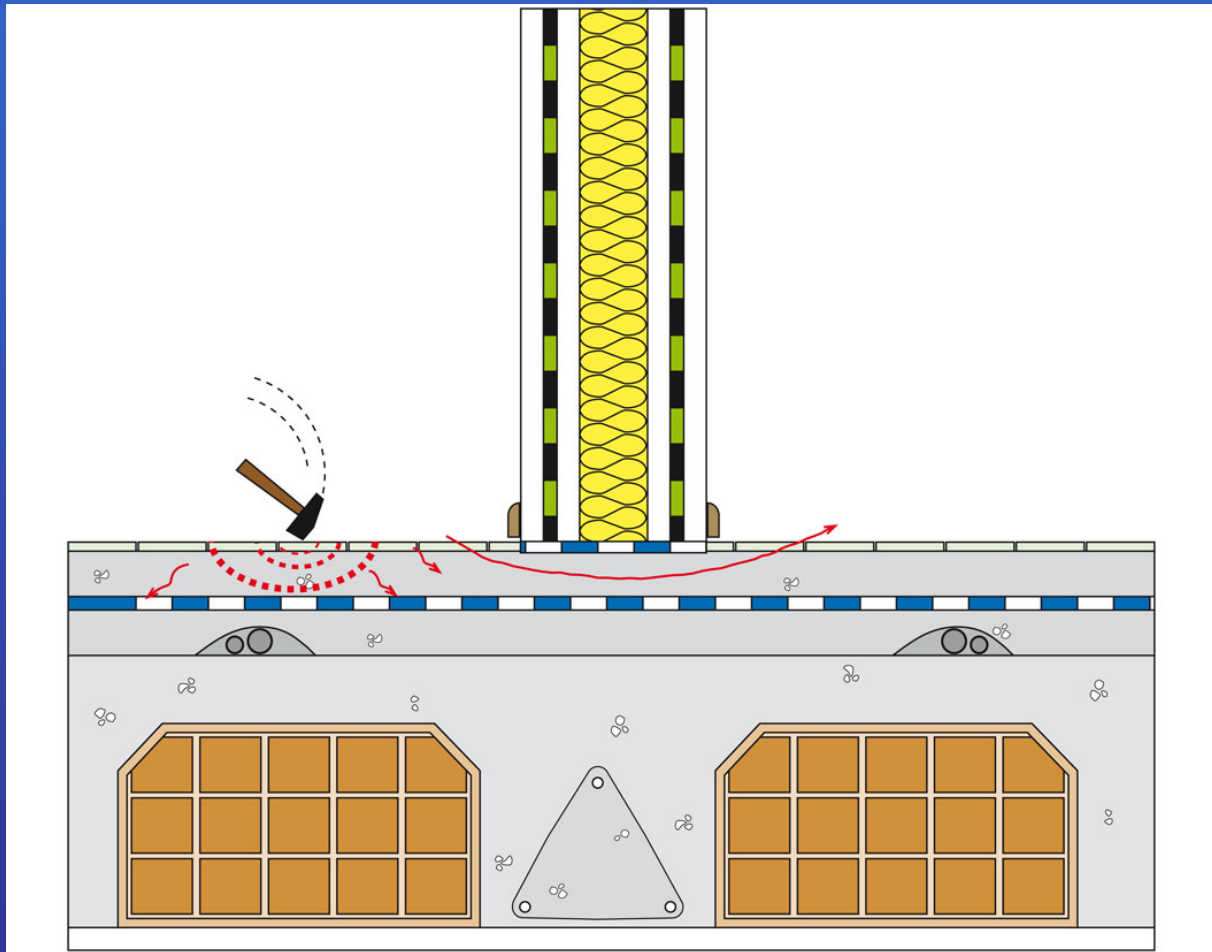




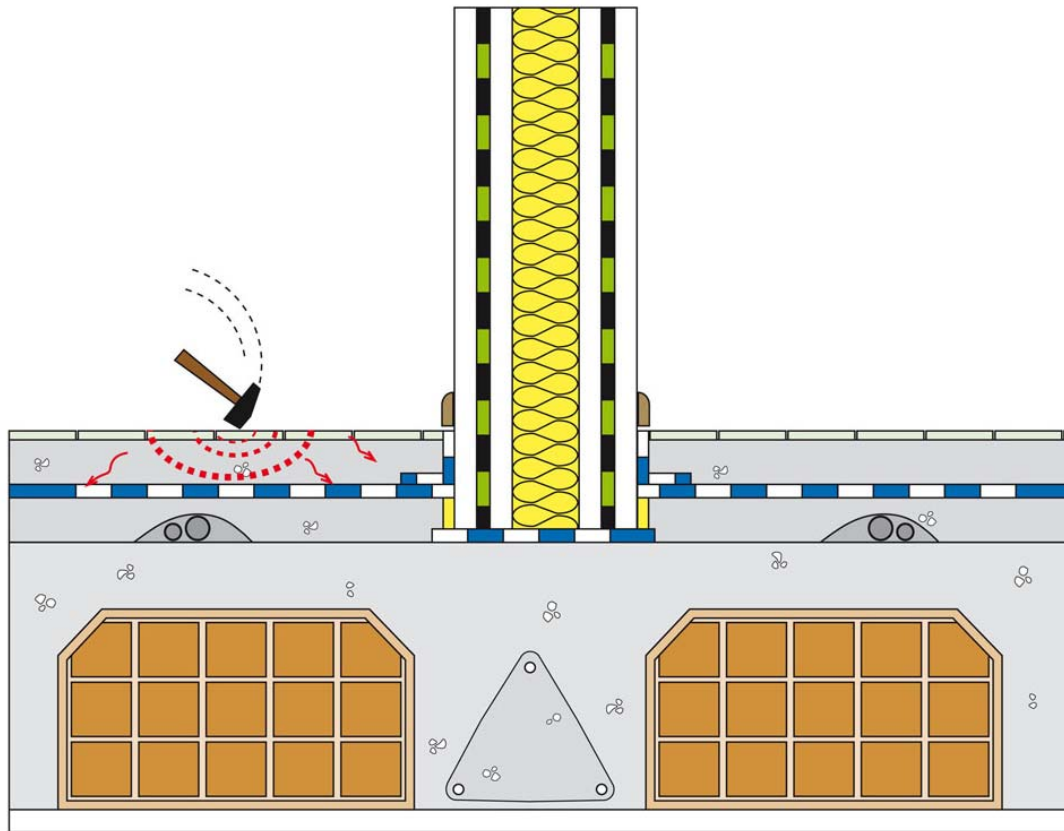
NUOVA PARETE LEGGERA A 5 LASTRE

Luglio 2009 ITC-CNR
Milano

PROGETTAZIONE NON CORRETTA

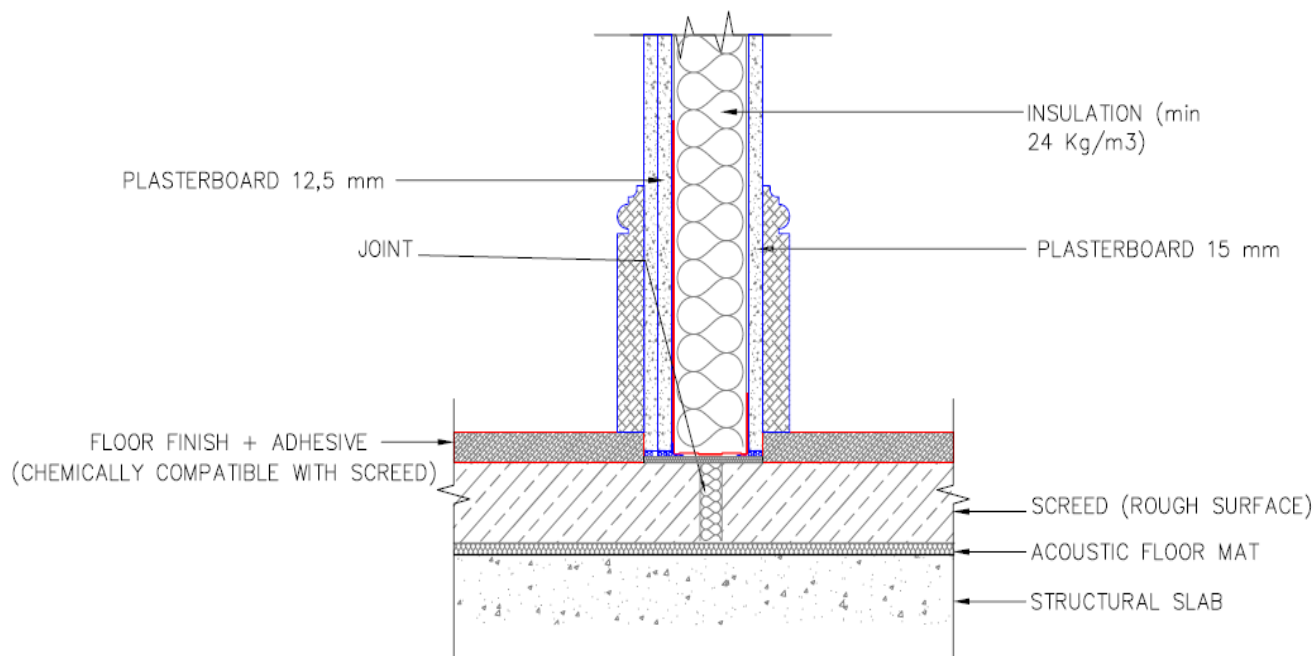


PROGETTAZIONE CORRETTA



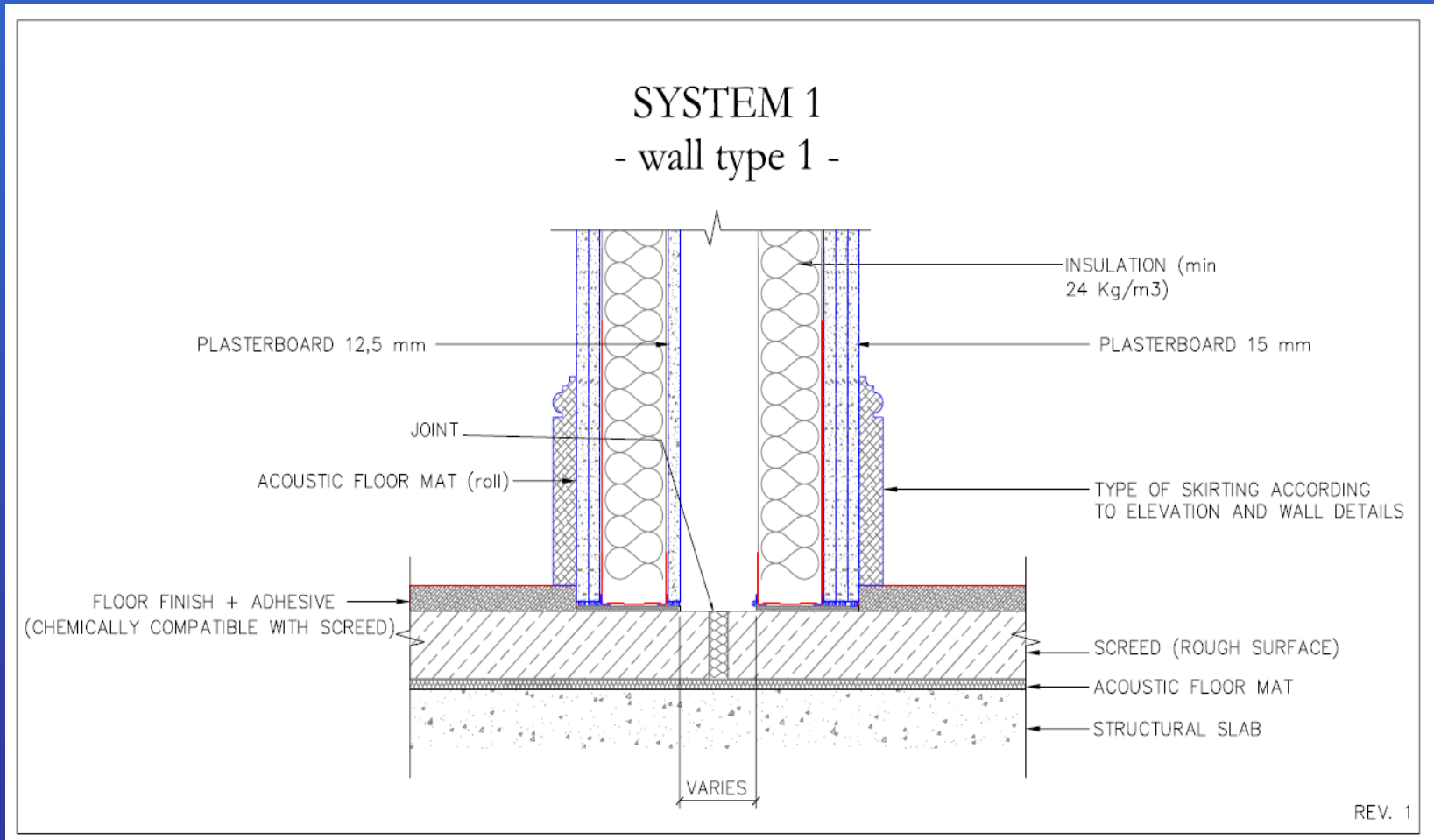
SOLUZIONE ALTERNATIVA PER PARETE LEGGERA A 4 LASTRE E ORDITURA SINGOLA

SYSTEM 1
- wall type 2 -



REV. 1

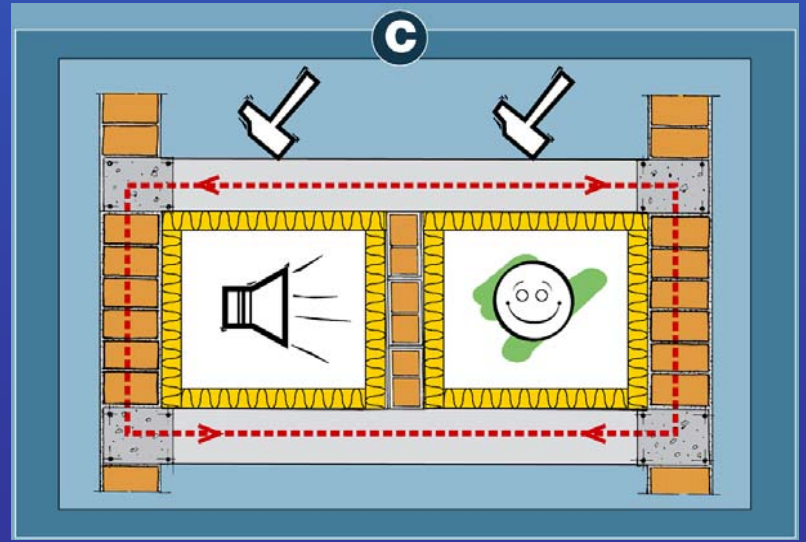
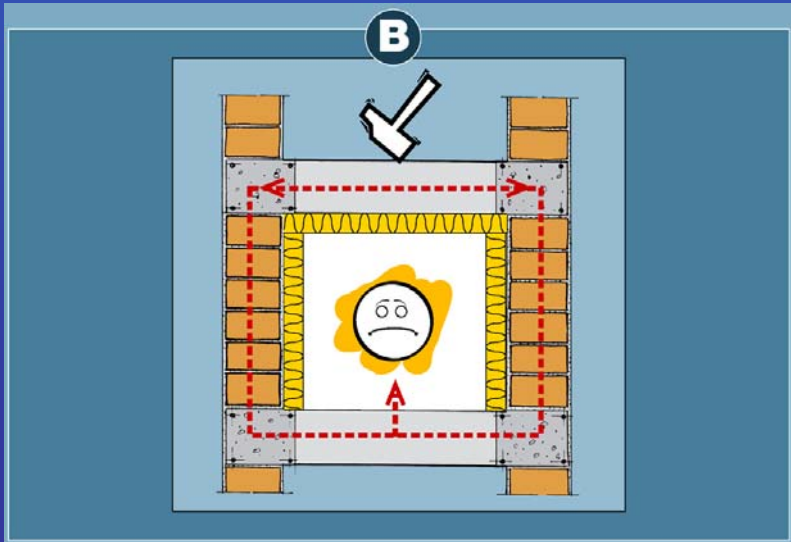
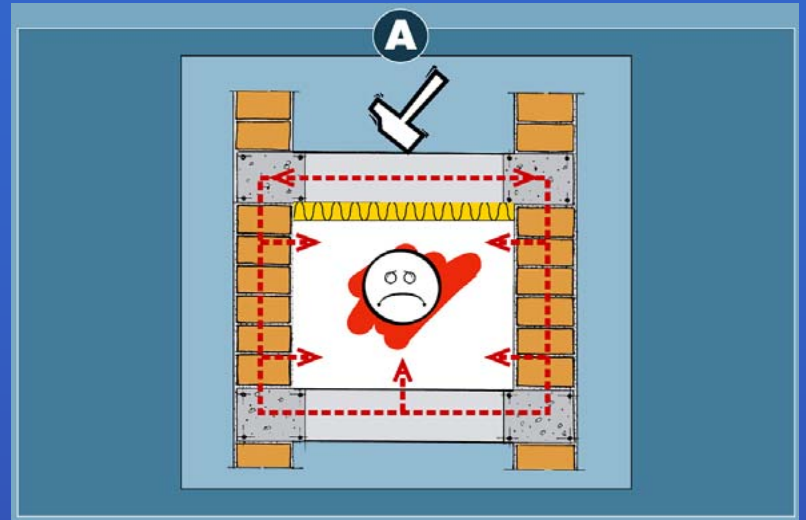
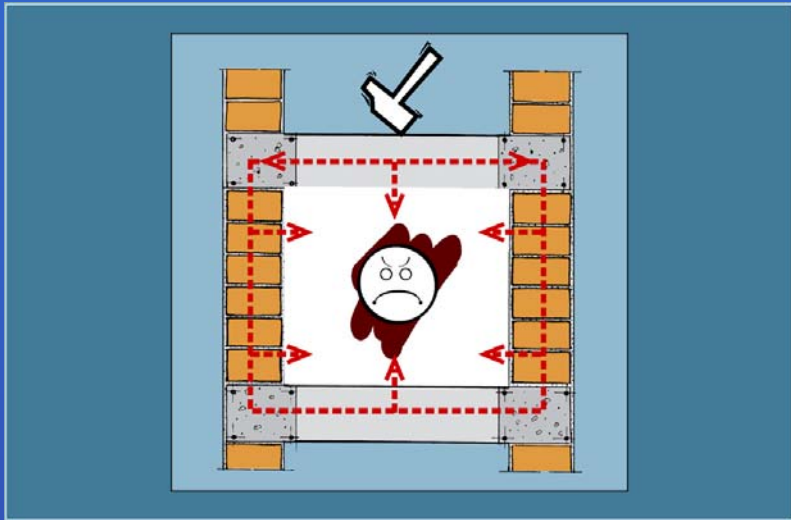
SOLUZIONE ALTERNATIVA PER PARETE LEGGERA A 5 LASTRE E DOPPIA ORDITURA

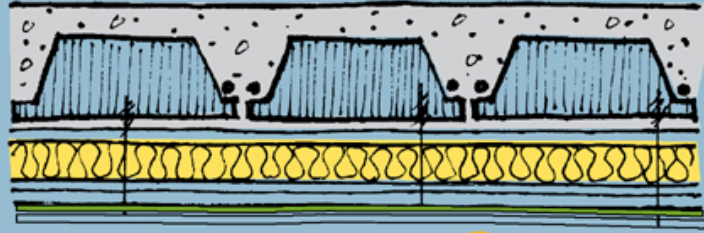


Predisposizione degli impianti

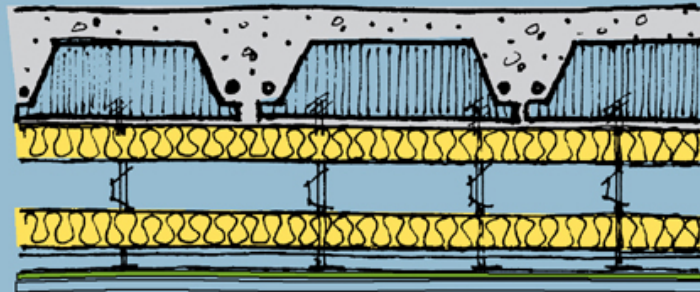


L'ISOLAMENTO ACUSTICO DEL SOFFITTO





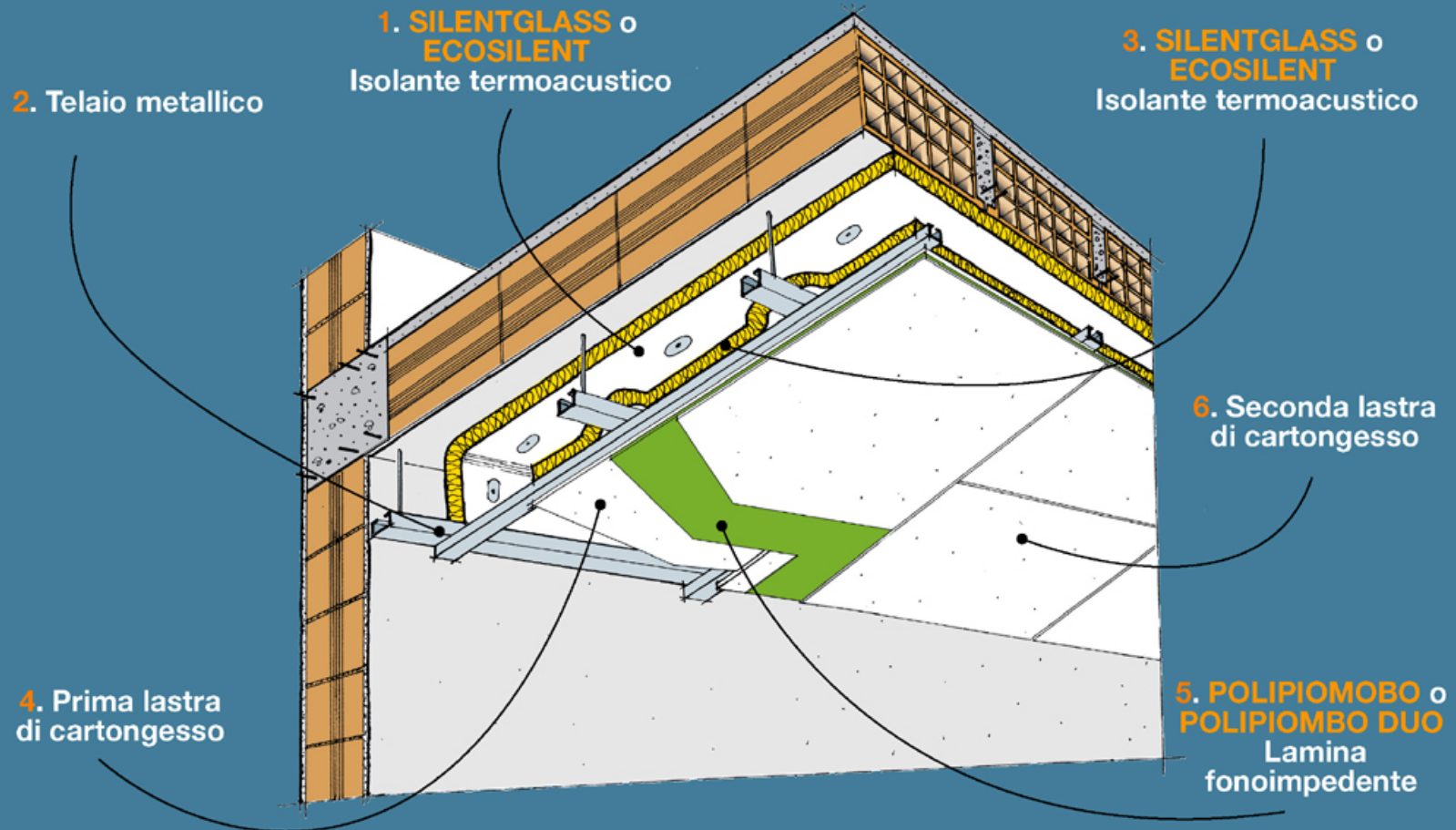
+dB 



++dB 

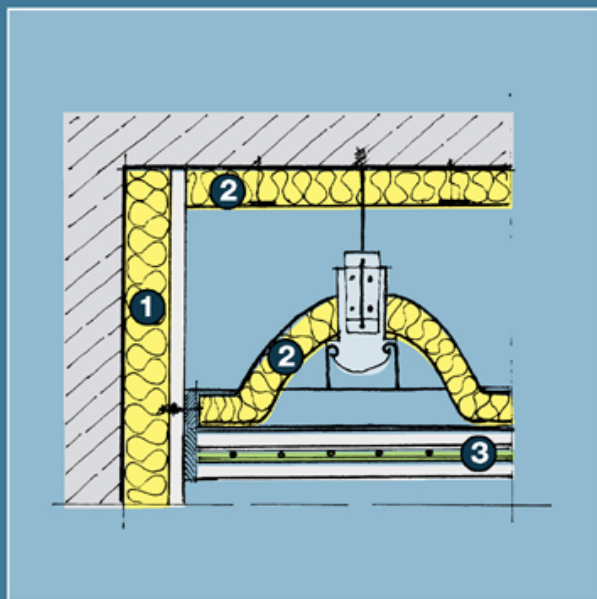
ISOLAMENTO ACUSTICO DEI SOFFITTI soluzione 1

Isolamento acustico realizzato mediante un controsoffitto su telaio metallico sospeso



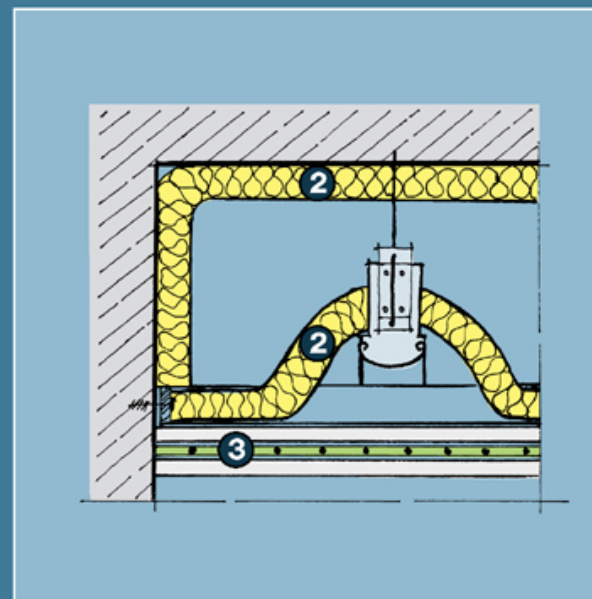
PARTICOLARI DI POSA

CONGIUNZIONE A MURO CON CONTROPARETE



- 1 Isolamento della parete
- 2 ECOSILENT o SILENTGLASS
- 3 . Cartongesso
. POLIPIOMBO o POLIPIOMBO DUO
. Cartongesso

CONGIUNZIONE A MURO SENZA CONTROPARETE



ISOLAMENTO ACUSTICO DEI SOFFITTI soluzione 2

Isolamento acustico realizzato mediante un controsoffitto su telaio metallico in aderenza

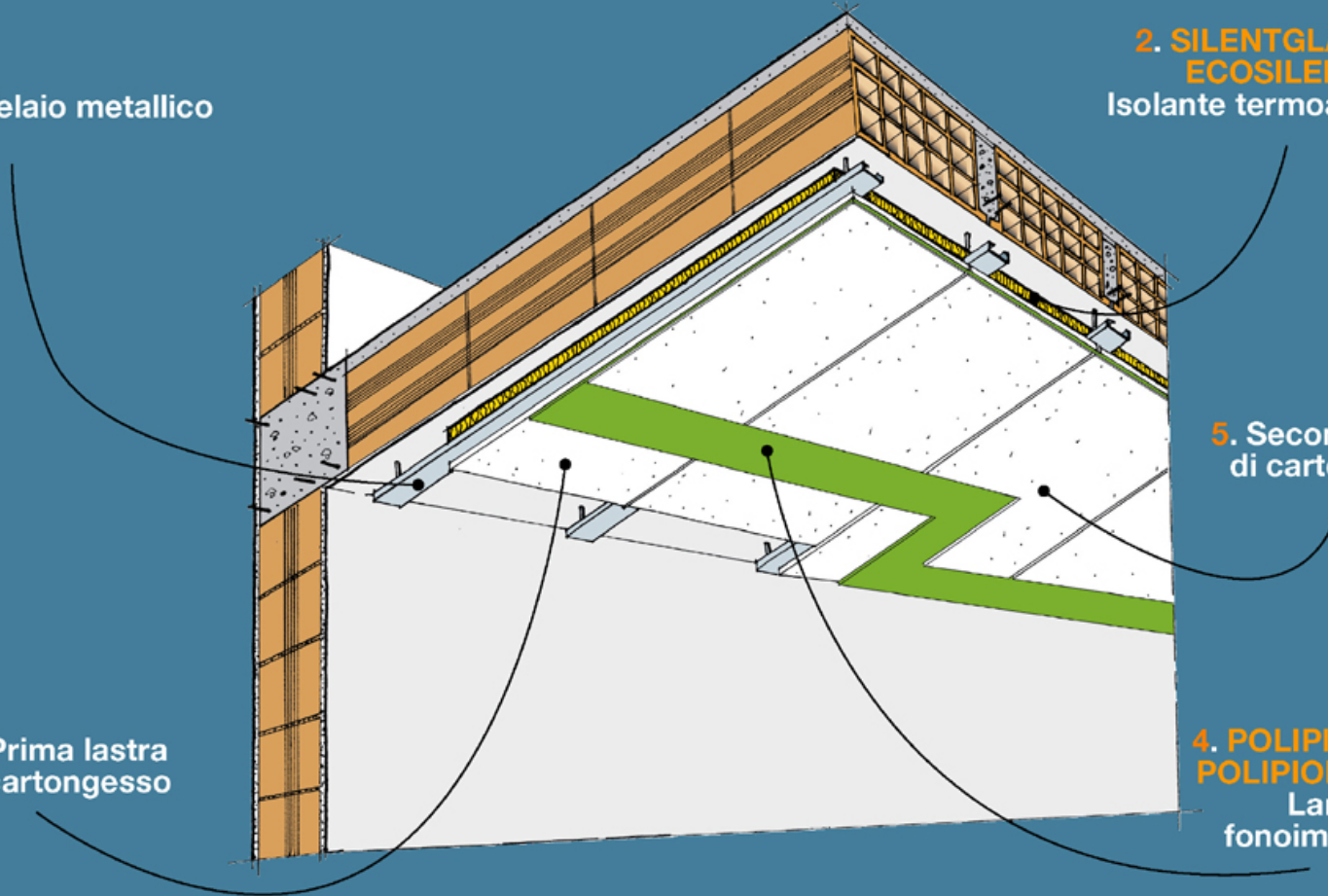
1. Telaio metallico

2. SILENTGLASS o
ECOSILENT
Isolante termoacustico

3. Prima lastra
di cartongesso

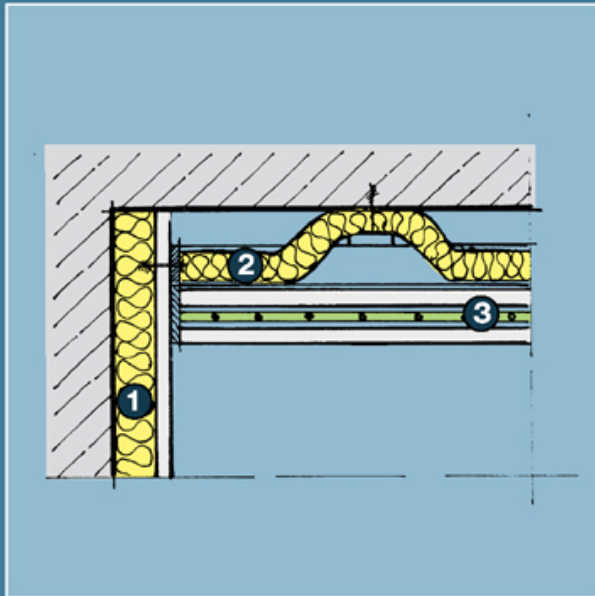
5. Seconda lastra
di cartongesso

4. POLIPIOMBO o
POLIPIOMBO DUO
Lamina
fonoimpedente



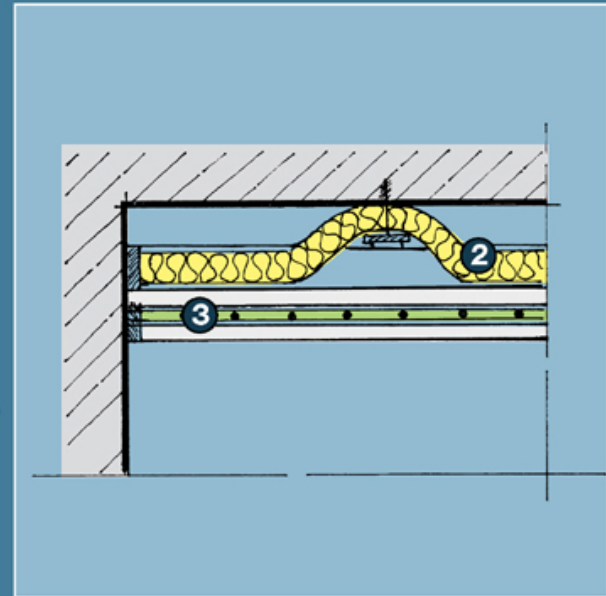
PARTICOLARI DI POSA

CONGIUNZIONE A MURO CON CONTROPARETE



- 1 Isolamento della parete
- 2 ECOSILENT o SILENTGLASS
- 3 . Cartongesso
. POLIPIOMBO o POLIPIOMBO DUO
. Cartongesso

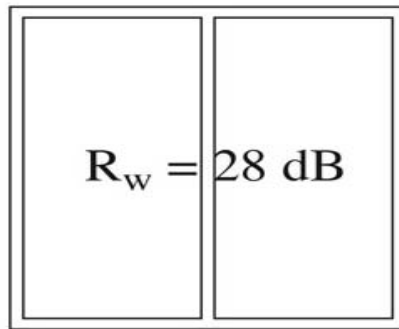
CONGIUNZIONE A MURO SENZA CONTROPARETE



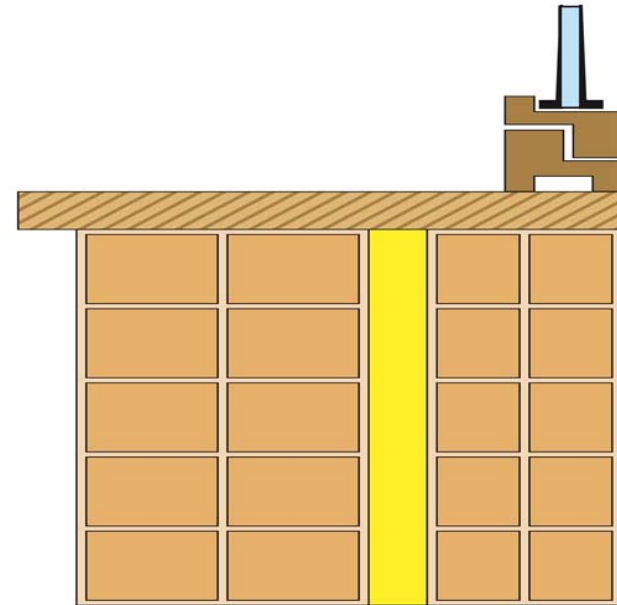
LA PROGETTAZIONE ACUSTICA DELLE PARETI PERIMETRALI

L'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

**LE PRESTAZIONE ACUSTICHE
DELLA FACCIATA DIPENDONO
PRINCIPALMENTE DALLE
CARATTERISTICHE DEI
COMPONENTI FINESTRATI E
DAGLI ELEMENTI ACCESSORI.**



$R_w = 54 \text{ dB}$



ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

(sup. parete 10 m^2 – sup. finestra $1,8 \text{ m}^2$)

$$R_{wris} = 10 \log \left[10 / (8,2 \times 10^{-54/10} + 1,8 \times 10^{-28/10}) \right] = 35,4 \text{ dB}$$

L'elemento acusticamente più debole condiziona la prestazione della partizione considerata

VALORI TEORICI CON UNA FINESTRA (AREA = 1,5 m²)

PARETE	Rw PARTE OPACA [dB]	Rw PARTE TRASPARENTE [dB]
Blocco forato alveolato sp. cm 30 e 2 int.	45.2	36
Blocco semipieno alveolato sp. cm 25 e 2 int.	45.1	37
Blocco semipieno alveolato sp. cm 45 e 2 int.	48.6	35
Doppia laterizi forati da 8 e cm 5 intercapedine d'aria	47.2	36
Doppia laterizi forati 8 – 12 e cm 5 intercapedine d'aria	48.2	35
Doppia forato da 8 e doppio UNI da 12 e cm 5 aria	49.6	35
Doppia forato da 8 e doppio UNI da 12 e cm 12 aria	61.2	34

VALORI TEORICI CON DUE FINESTRE

(AREA TOTALE = 3 m²)

PARETE	Rw PARTE OPACA [dB]	Rw PARTE TRASPARENTE [dB]
Blocco forato alveolato sp. cm 30 e 2 int.	45.2	39
Blocco semipieno alveolato sp. cm 25 e 2 int.	45.1	39
Blocco semipieno alveolato sp. cm 45 e 2 int.	48.6	38
Doppia laterizi forati da 8 e cm 5 intercapedine d'aria	47.2	38
Doppia laterizi forati 8 – 12 e cm 5 intercapedine d'aria	48.2	38
Doppia forato da 8 e doppio UNI da 12 e cm 5 aria	49.6	38
Doppia forato da 8 e doppio UNI da 12 e cm 12 aria	61.2	37

SUGGERIMENTI

- I serramenti dovranno garantire una tenuta all'aria di classe A3 (UNI 7979);
- Il vetro camera dovrà garantire un potere fonoisolante prudenziale di 40 dB.
Tale prestazione è raggiungibile con vetri doppi stratificati (avendo cura di scegliere masse diverse per i due vetri).
- Le eventuali bocchette inserite nella parte finestrata dovranno assicurare un potere fonosiolante paragonabile a quello del componente finestrato.
- Attenzione alla messa in opera!

**PRESA D'ARIA
SILENZIATA**

FONOPROTEX



FONOPROTEX

SILENZIATORE PER FORI DI VENTILAZIONE DELLE CUCINE
CON PASSAGGIO ARIA $\text{cm}^2 100$
ED ELEVATO ISOLAMENTO ACUSTICO $\text{Dn,e,w} = 53,9 \text{ dB}$

...è il più piccolo silenziatore
con il più alto indice di isolamento acustico

NORMATIVA

Come previsto dalle norme UNI CIG 7129/92 in materia di sicurezza, per i vani cucina con apparecchi a gas a fiamma libera, forni a orfaneli, debbono essere praticate delle aperture di ventilazione sulle facciate degli edifici per fare affluire dall'esterno l'aria necessaria alla combustione. I fori praticati sulle pareti debbono avere una sezione netta di $\text{cm}^2 6$ x ogni kw di potenza termica installata, con un minimo di $\text{cm}^2 100$. Tali aperture, oltre al passaggio dell'aria, favoriscono anche la trasmissione dei rumori aerei esterni all'interno delle abitazioni. Pertanto la legge 447/95 e il D.P.C.M. del 5/12/97 sull'isolamento acustico dei muri perimetrali degli edifici vanno applicati anche ai fori di ventilazione e ciò ha reso necessario l'applicazione di silenziatori fonoassorbenti ai fori praticati sulle facciate, che rispettino i parametri come qui di fianco riportati.



CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI

Classificazione degli ambienti abitativi (DPCM 5/12/97, art. 2 - tabella A) e requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti (DPCM 5/12/97, tabella B)

D2m,nT,w - indice di isolamento acustico standardizzato di facciata

Cat.	Destinazione	D2m,nT,w
A	Edifici adibiti a residenza e assimilabili	≥ 49
B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili	≥ 42
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività e assimilabili	≥ 40
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	≥ 45
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche e tutti i livelli ad assimilabili	≥ 48
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili	≥ 42
G	Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili	≥ 42

L'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi Dn,e,w viene rilevato con un apposito indice acustico in laboratorio secondo la ISO 140-10.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Al fine di raggiungere gli indici di isolamento acustico richiesti dalle normative vigenti, abbiamo progettato un dispositivo fonoassorbente, denominato FONOPROTEX, realizzato in materiale plastico, con una sezione libera netta di $\text{cm}^2 100$, da applicare ai fori di ventilazione praticati sui muri di facciata. FONOPROTEX contiene al suo interno un rivestimento di poliuretano espanso, flessibile, incombustibile UL94, idrorepellente, che non disperde fibre e non si polverizza. Le sue elevate proprietà fonoassorbenti e dissipative sono certificate dall'Istituto Giordano ed hanno ottenuto un grado di isolamento acustico, secondo la norma UNI EN ISO 717-1 e ISO 140-10, molto elevato $\text{Dn,e,w} = 53,9 \text{ dB}$, superiore a molti dei silenziatori attualmente in commercio per questa applicazione. Ciò rappresenta una maggiore garanzia del rispetto dei requisiti acustici standardizzati di facciata in presenza di fori di ventilazione.

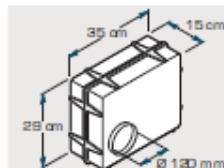


Isolamento acustico
molto elevato
 $\text{Dn,e,w} = 53,9 \text{ dB}$

Passaggio aria $\text{cm}^2 100$

index
Construction Systems and Products

PICCOLO, DI ELEVATO RENDIMENTO ED ISPEZIONABILE



DIMENSIONI RIDOTTE

La forma e le sue ridotte dimensioni cm 35 x 29 x 15 consentono un rapido alloggiamento nelle pareti con un minimo volume di massa laterizia da asportare.

ISOLAMENTO TERMICO Il materiale plastico termoisolante, il rivestimento interno fonoassorbente e le ridotte dimensioni consentono di annullare le perdite di energia termica della facciata.

VOLUME: $\text{dm}^3 15 = \text{libri 15}$

PASSAGGIO ARIA: $\text{cm}^2 100$

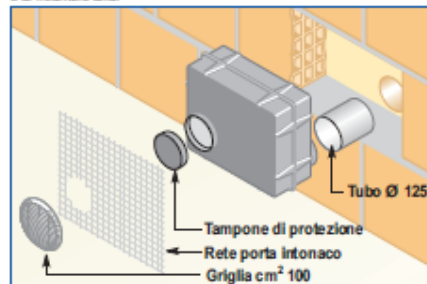


FONOPROTEX per la sua particolare forma e la disposizione del materiale interno fonoassorbente risulta ispezionabile.

Pertanto è preferibile posizionare il **FONOPROTEX** nella parete interna della cucina per poter effettuare una periodica ispezione.

POSA IN OPERA

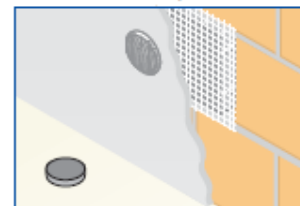
In tutte le installazioni e anche nei vani cucina con apparecchi a gas a fiamma libera, FONOPROTEX può essere montato sia con i fori orizzontali che verticali in quanto la ventilazione ha la sola funzione di afflusso d'aria necessaria alla combustione e al ricambio aria.



Gli imbocchi dei fori del FONOPROTEX su ambedue i lati sono a maschio e di $\text{Ø} 120 \text{ mm}$ esterno per essere inseriti in un foro $\text{Ø} 120$ o all'interno del tubo $\text{Ø} 125 \text{ mm}$ in dotazione.

RETE PORTA INTONACO

Sul lato esterno del FONOPROTEX è stata applicata una rete per facilitare la presa dell'intonaco e evitare crepe.



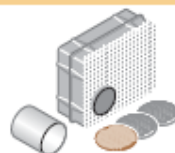
I fori sono protetti in fase di installazione da tamponi (per evitare l'ingresso di detriti) e saranno da rimuovere prima dell'inserimento della griglia.

IMBALLO

FONOPROTEX è fornito in confezione singola in scatola di cartone di dimensioni cm 38 x 32 x 23 h e pesa Kg 1,8.

CONTENUTO DELLA SCATOLA:

- n. 1 Silenziatore FONOPROTEX
- n. 1 rete porta intonaco applicata
- n. 3 griglie con separatore di flusso (brevettato) per un effetto antivento (n.2 colore bianco e n.1 colore rame)
- n. 1 tubo di prolunga $\text{Ø} 125$



PRELIEVI CONTROLLATI DA SECONDO PRECETTO TECNICO 107 (ART. 1) NORMA UNI EN ISO 9001
- PRELIEVI PER INFORMAZIONI COLI
- IMPIANTO AUTOMATICO DI SECONDO PRECETTO TECNICO

index
Construction Systems and Products

Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.57 - Tel. 046548201 - Fax 0465191890

INTERNET: www.indexspa.it
E-MAIL: index@indexspa.it



©INDEX SpA

FONOELAST MONO

E' in via di ultimazione la campagna di collaudi per la nuova malta elastica FONOELAST MONO. FONOELAST MONO è monocomponente (solo elastomeri in dispersione acquosa) e avrà nuove importanti destinazioni d'uso.

- **Elastica**: per evitare cavillature e quindi fessure che faranno passare il rumore;
- **Di elevata densità**: per resistere al passaggio del rumore;
- **Facile da posare**;
- **Limita i ponti termici**;

**La nuova FONOELAST ha tutte
queste
caratteristiche!!!**

Confezione in sacchi
tipo "sac a poche" o
secchio



Ulteriore possibile destinazione d'uso

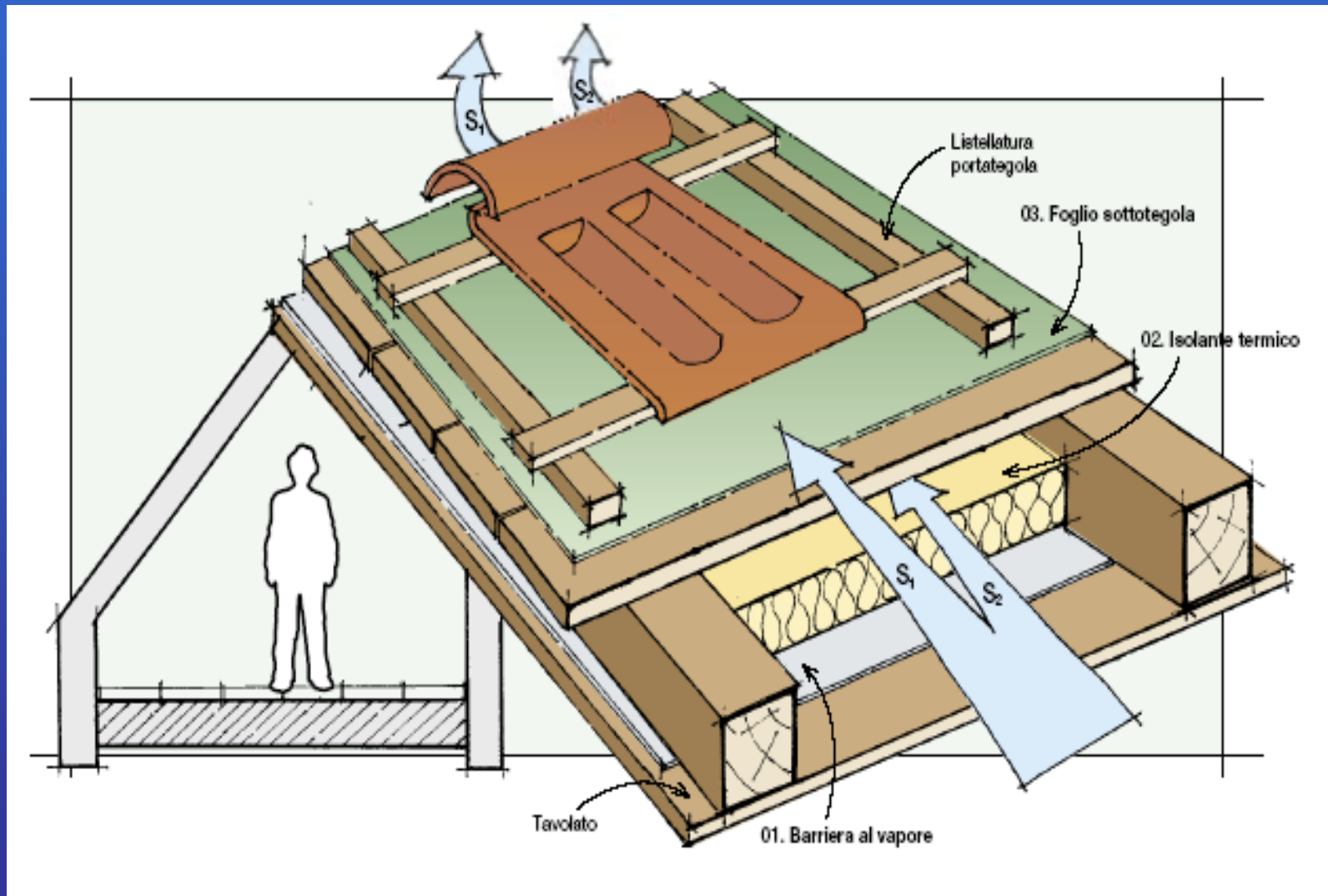


Oltre alla sigillatura di murature, alla desolidarizzazione di pilastri e setti in C.A. e all'isolamento delle scale in CLS, la nuova **FONOELAST** potrà fornire un ottimo grado di isolamento acustico nella sigillatura dei telai delle finestre senza provocare ponti termici (come la malta).

L'ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE COPERTURE

**NORMALMENTE LE COPERTURE IN
CLS O LATERO CEMENTO SONO
SUFFICIENTEMENTE “MASSIVE”
DA FORNIRE UN BUON
ISOLAMENTO.**

ATTENZIONE AI TETTI IN LEGNO



**I TETTI IN LEGNO SONO DOTATI DI
SCARSA MASSA AREICA, INOLTRE SI
ESPONGONO, NELLA TIPOLOGIA CON
CAMERA DI VENTILAZIONE, A GROSSI
PROBLEMI DI TRASMISSIONE
LATERALE.**

CASO STUDIO

Apparent Transmission Loss according to ISO 140-4 Field measurement of airborne sound insulation between rooms

Customer:

Test date: 01/02/10

Description and identification of test building, test set-up and measurement direction:

2 cm rivestimento bagno

12 cm laterizio alleggerito Alveolater 12x45x25 cm F/A = 45% a fori verticali montate sullo spessore di 12 cm con giunti verticali ad incastro giunti orizzontali continui in malta cementizia (164 Kg/m²)

1,5 cm intonaco

5 cm lana di roccia (densità 70 Kg/m³)

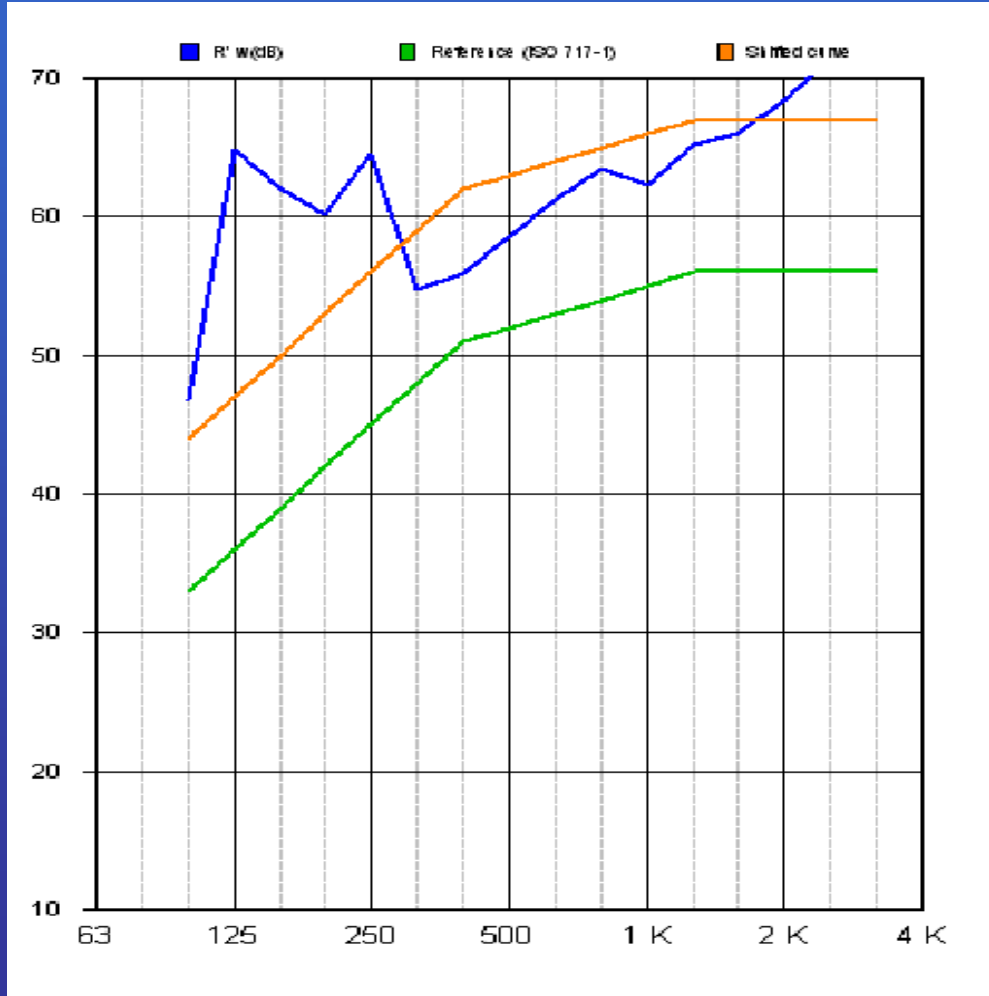
20 cm laterizio alleggerito Alveolater 20x50x22,5 cm F/A = 45% a fori verticali montate sullo spessore di 20 cm con giunti verticali ad incastro giunti orizzontali continui in malta cementizia (140 Kg/m²)

1,5 cm intonaco

⊕ Volume of emission room (m ³): 10	Separation element area (m ²): 8
Volume of receiving room (m ³): 50	

□

R'w parete piano terra



$R'w = 63$ dB
(0; -3)

CASO STUDIO

Apparent Transmission Loss according to ISO 140-4 Field measurement of airborne sound insulation between rooms

Customer:

Test date: 01/02/10

Description and identification of test building, test set-up and measurement direction:

1,5 cm intonaco

12 cm laterizio alleggerito Alveolater 12x45x25 cm F/A = 45% a fori verticali montate sullo spessore di 12 cm con giunti verticali ad incastro giunti orizzontali continui in malta cementizia (164 Kg/m²)

1,5 cm intonaco

5 cm lana di roccia (densità 70 Kg/m³)

20 cm laterizio alleggerito Alveolater 20x50x22,5 cm F/A = 45% a fori verticali montate sullo spessore di 20 cm con giunti verticali ad incastro giunti orizzontali continui in malta cementizia (140 Kg/m²)

1,5 cm intonaco

In testa alla parete: struttura in legno per tetto ventilato con travi a vista

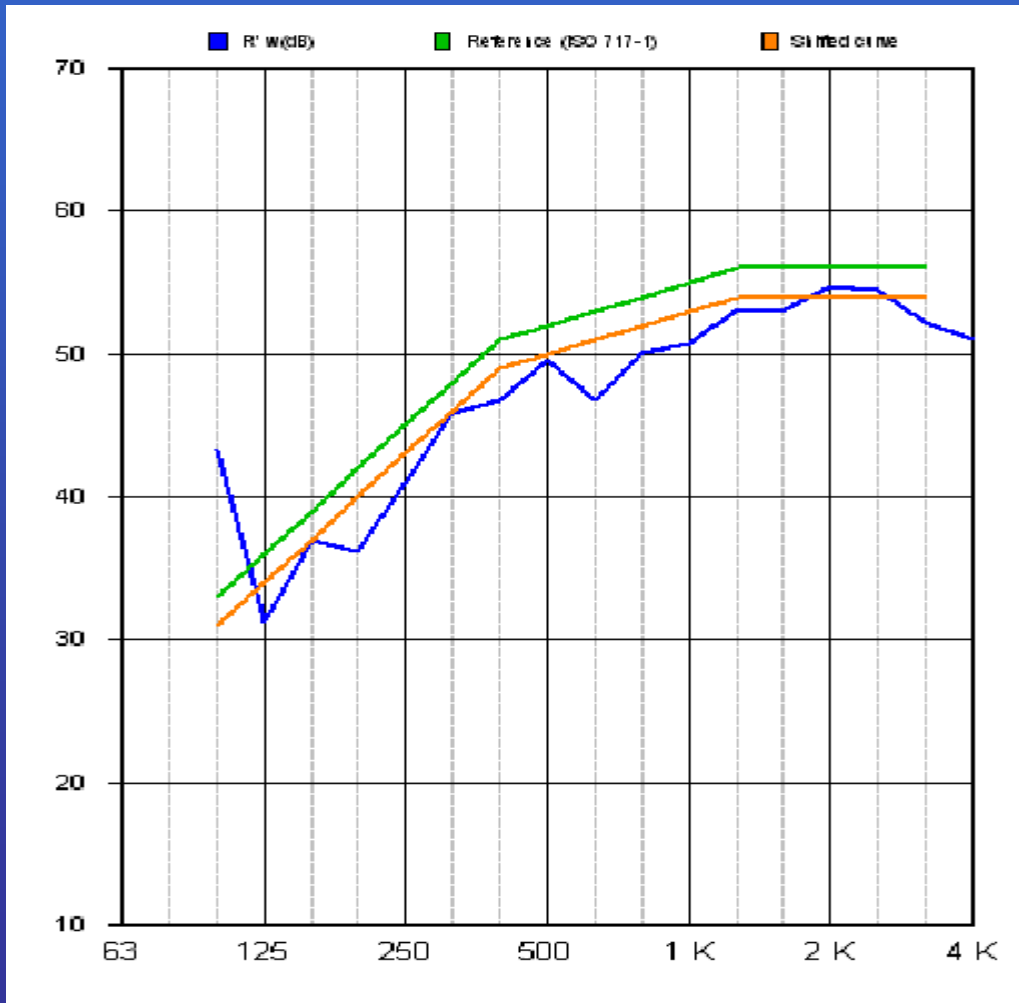
|

Volume of emission room (m³): 32

Separation element area (m²): 9

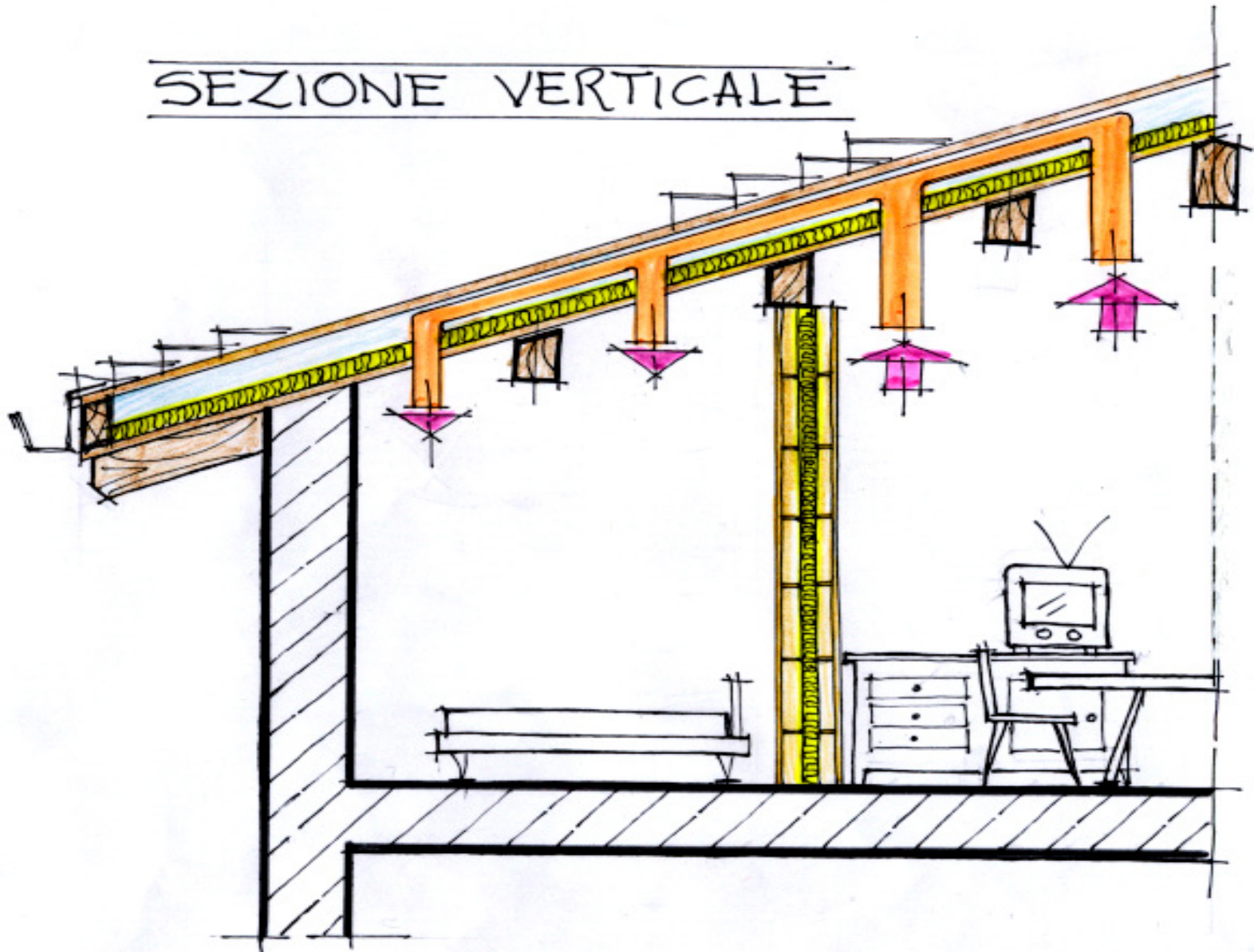
Volume of receiving room (m³): 38

R'w parete piano primo sottotetto

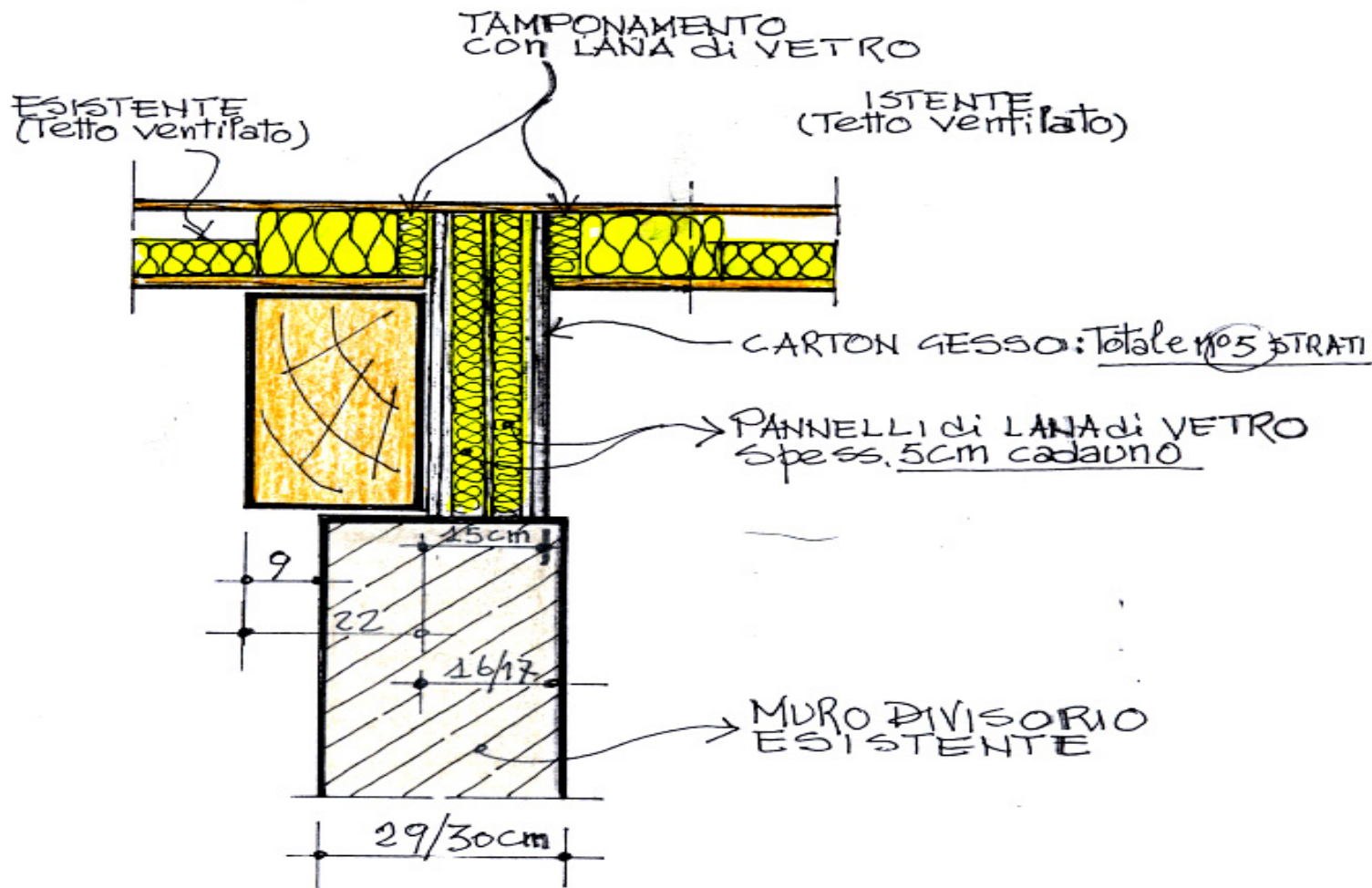


$R'w = 50$ dB
(-1; -5)

SEZIONE VERTICALE



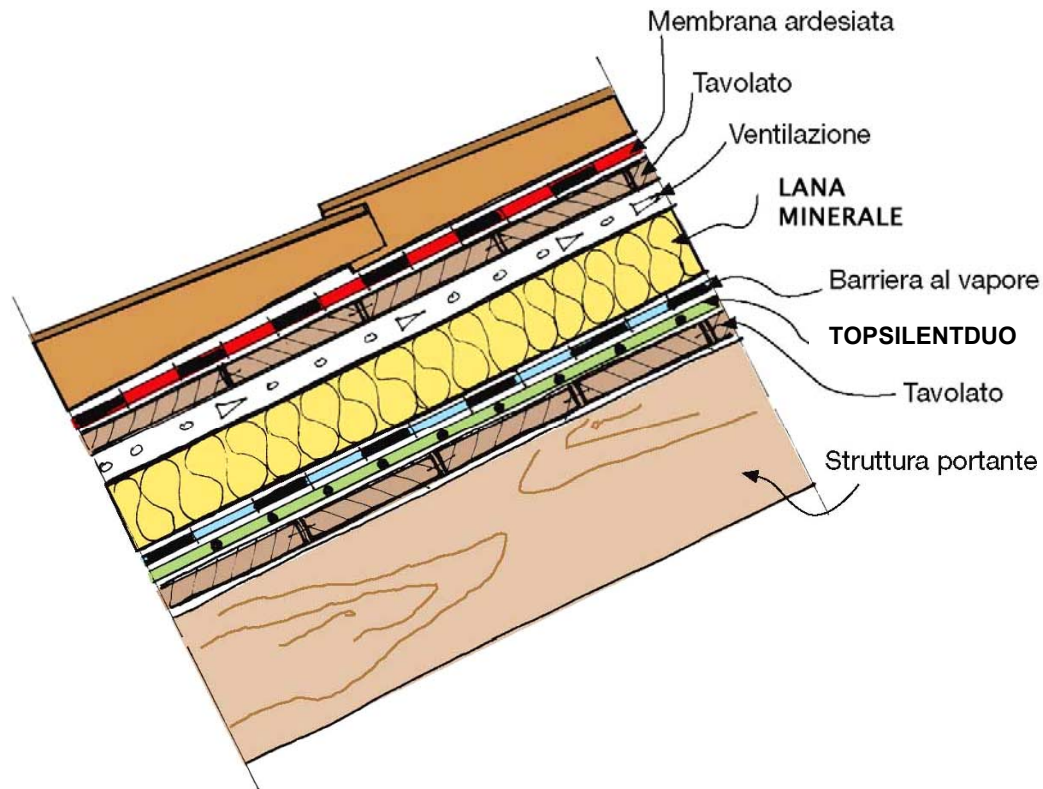
PROPOSTA DI ISOLAMENTO ACUSTICO



SEZIONE VERTICALE

SUGGERIMENTO

STRATIGRAFIA DI COPERTURA IN LEGNO VENTILATA

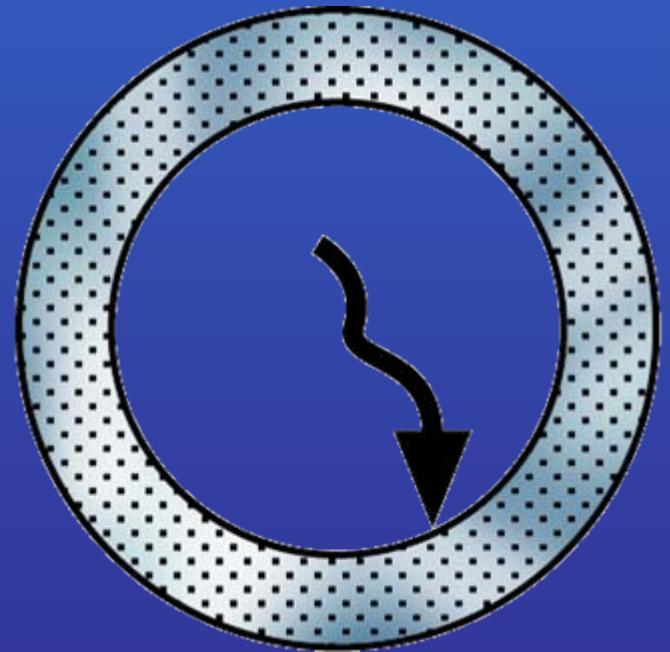


L'ISOLAMENTO DEGLI SCARICHI PRIMARI

Su quali parametri si può intervenire per abbattere la rumorosità di scarico?

1) La densità del materiale

È il parametro fondamentale (più importante dello spessore)

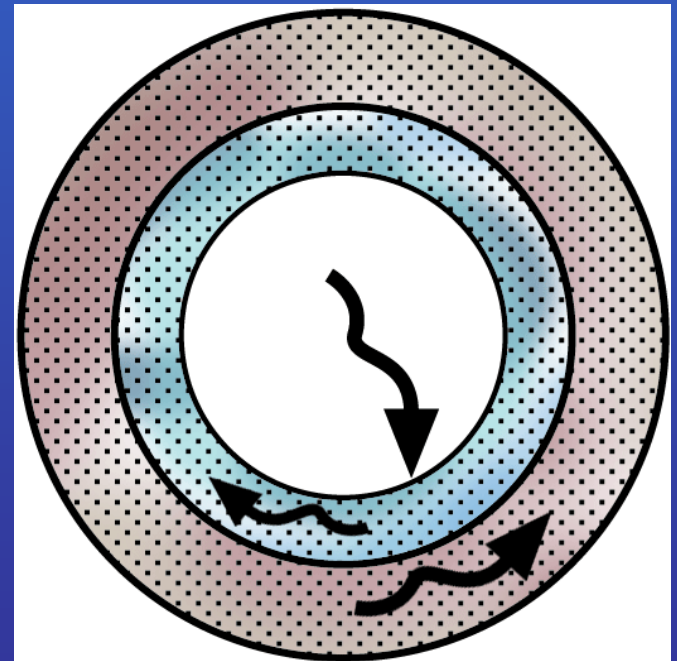


Su quali parametri si può intervenire per abbattere la rumorosità di scarico?

2) Sovrapposizione strati diversi

Imprime all'onda sonora direzioni diverse con l'effetto di smorzare l'intensità.

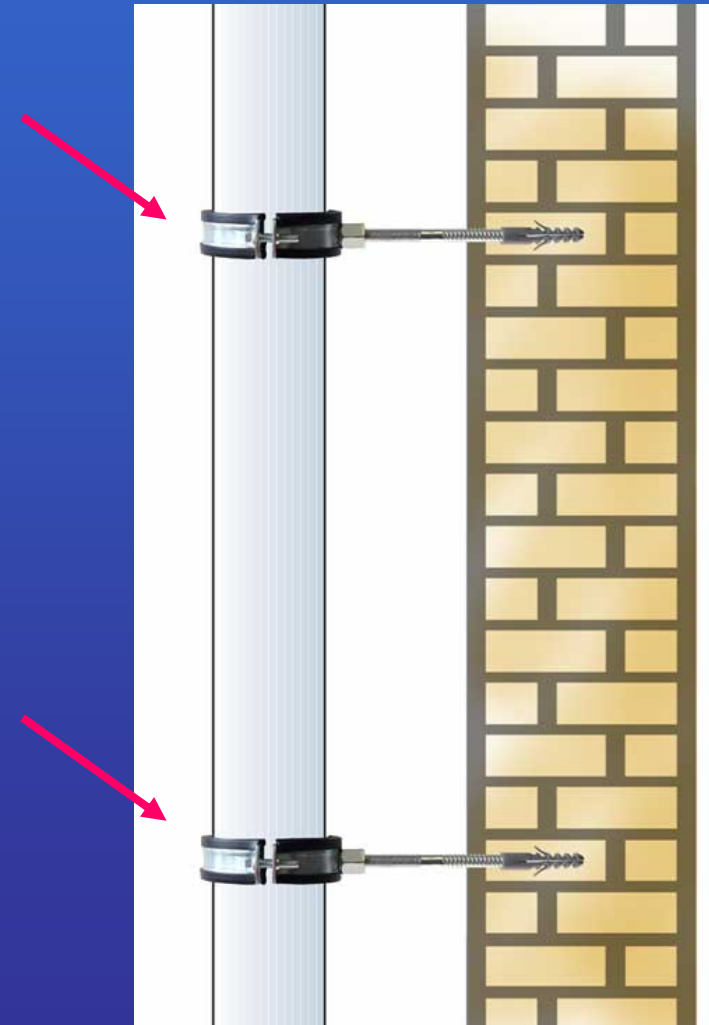
Esempio: rivestimento di tubi standard con guaine espanse



Su quali parametri si può intervenire per abbattere la rumorosità di scarico?

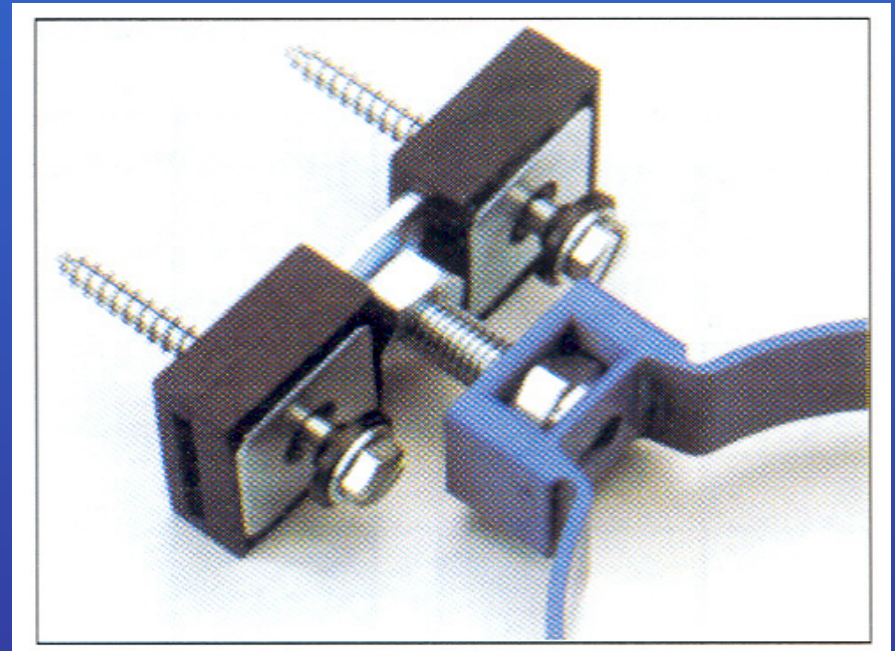
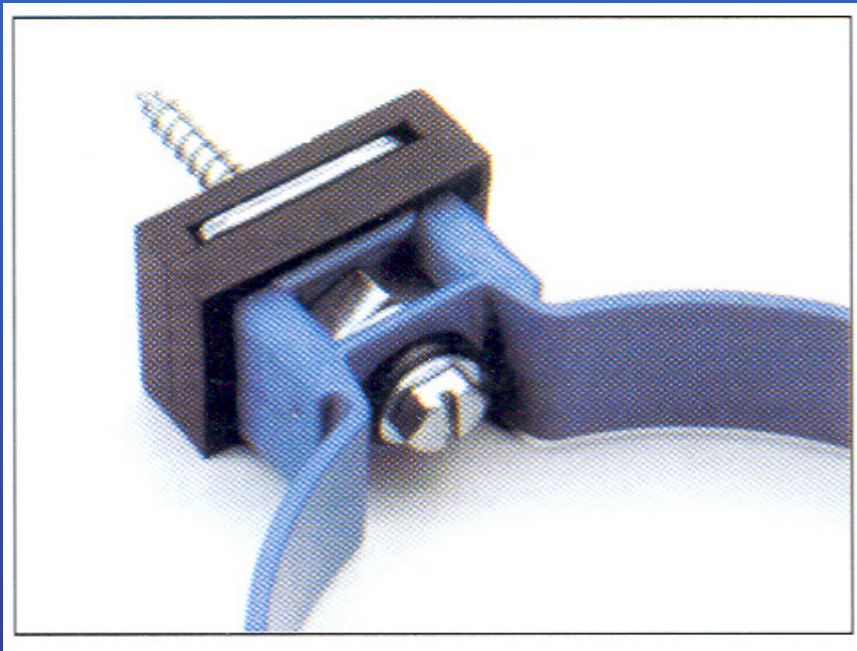
3) Collari di fissaggio

Hanno il compito di smorzare le vibrazioni meccaniche che si trasferiscono dalla colonna al muro durante lo scarico



Rumore degli impianti

Indicazioni per una corretta posa in opera dei materiali



Posa in intercapedine corretta



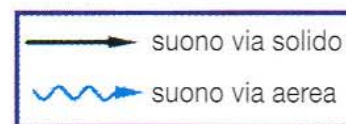
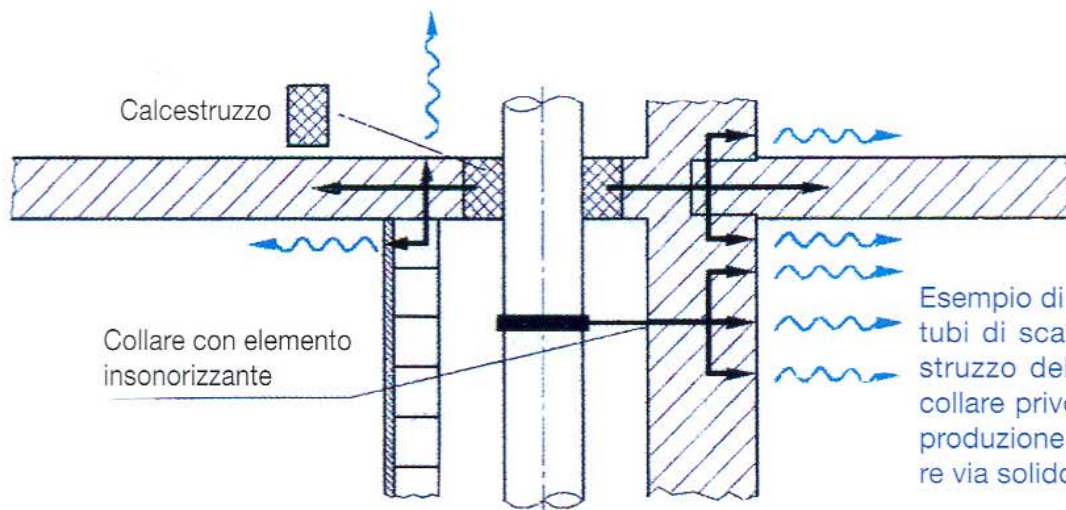
Intercapedine riempita di materiale fibroso (lana di roccia o vetro)

Posa sotto traccia corretta

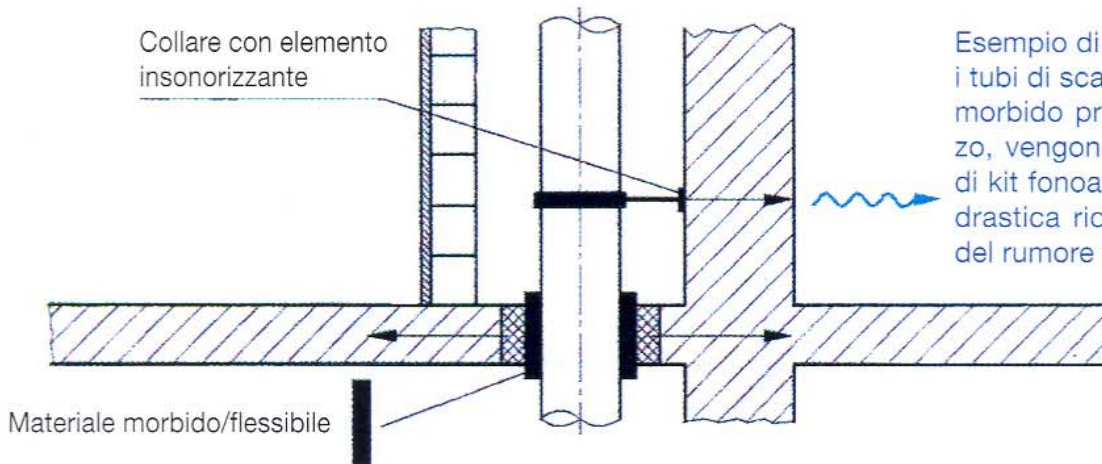


Rumore degli impianti

Indicazioni per una corretta posa in opera dei materiali



Esempio di errata installazione:
tubi di scarico annegati direttamente nel calcestruzzo della soletta e fissati al muro mediante collare privo di elemento insonorizzante; risultato, produzione di ponti per la propagazione del rumore via solido.



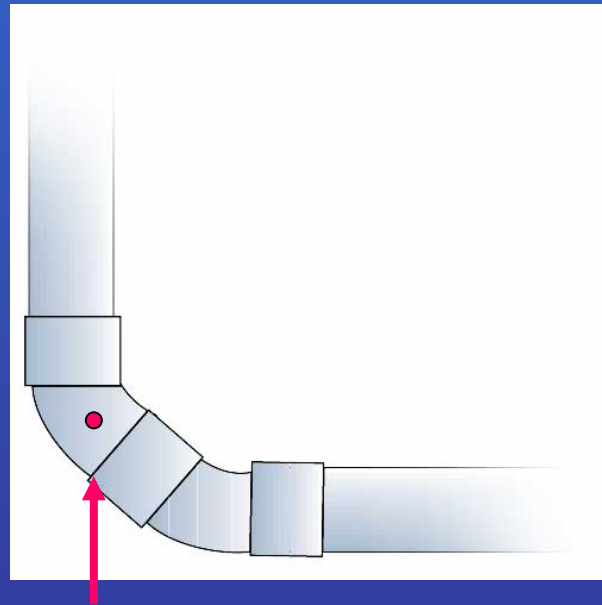
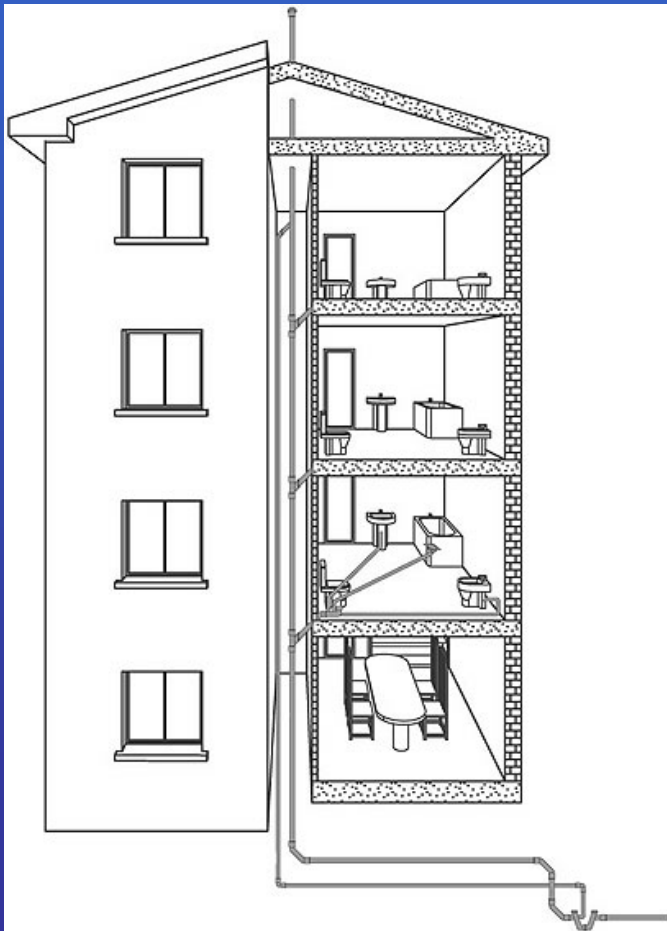
Esempio di montaggio adeguato:
i tubi di scarico vengono rivestiti con del materiale morbido prima di essere annegati nel calcestruzzo, vengono fissati al muro con dei collari muniti di kit fonoassorbente (POLO-CLIP-RBT); risultato, drastica riduzione dei ponti per la propagazione del rumore via solido.



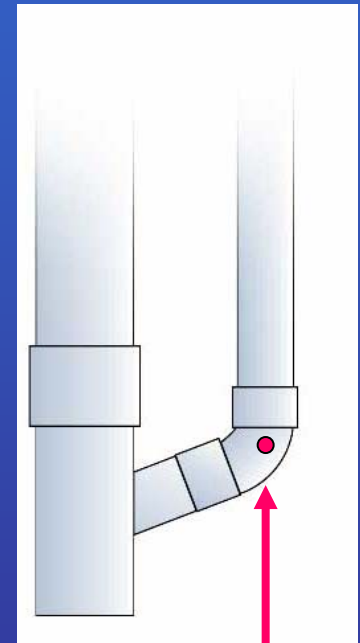


Su quali parametri si può intervenire per abbattere la rumorosità di scarico?

4) Accorgimenti di posa

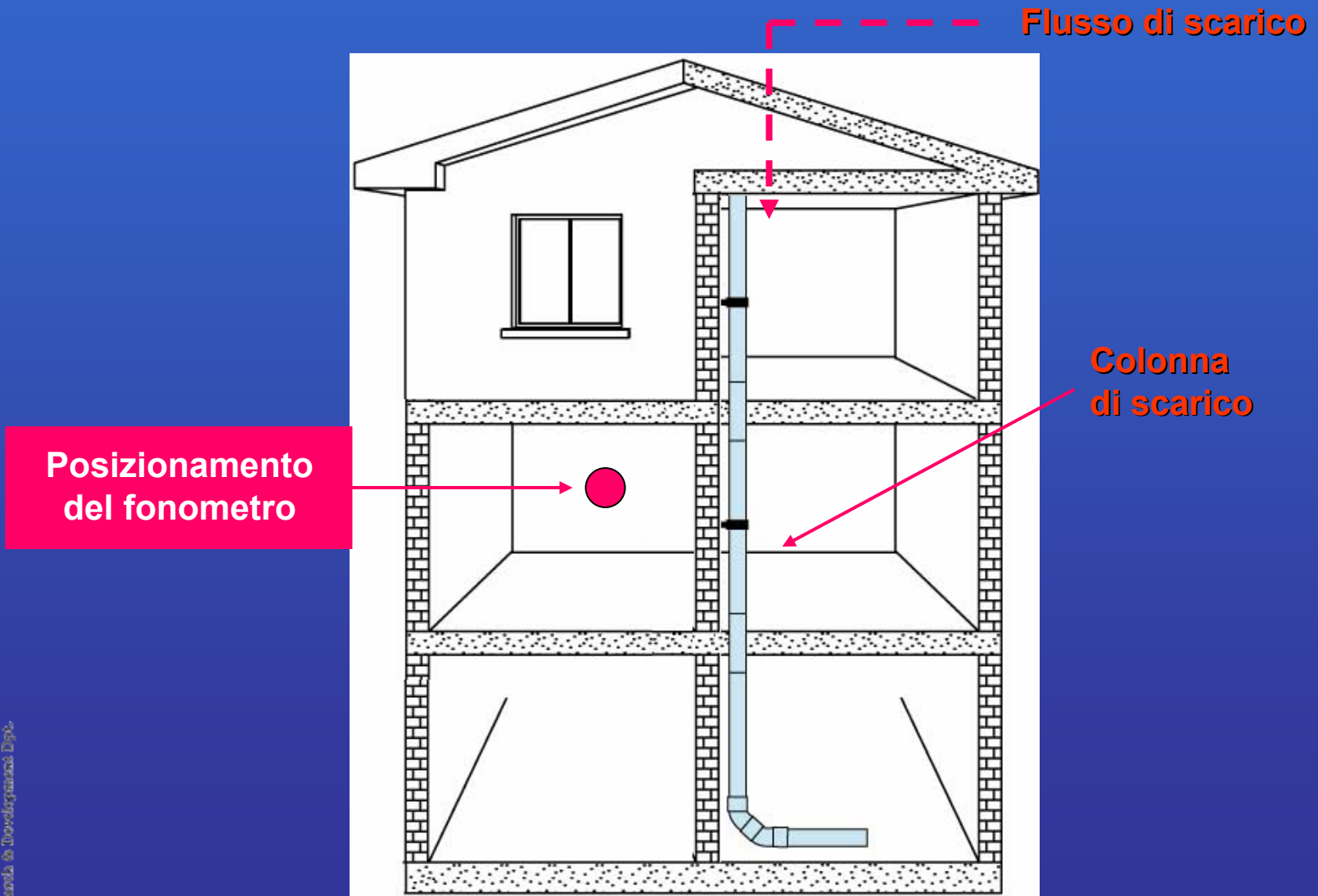


Realizzare cambi di direzione con 2 Curve a 45°



Prevedere la colonna di ventilazione

Come avviene la prova di rumorosità



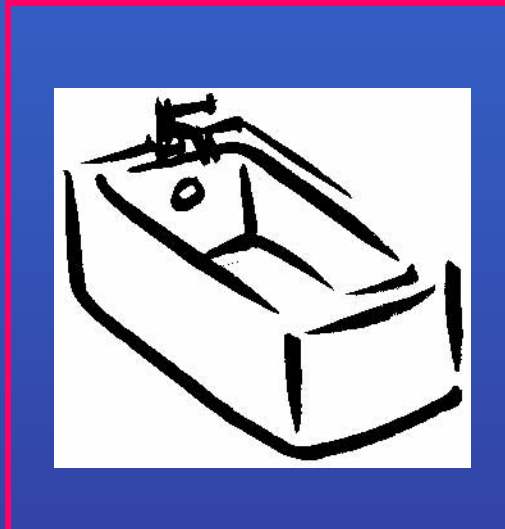
Portate di scarico consigliate degli apparati sanitari (sempre $< 2,5$ l/s)

Lavabo/Bidet



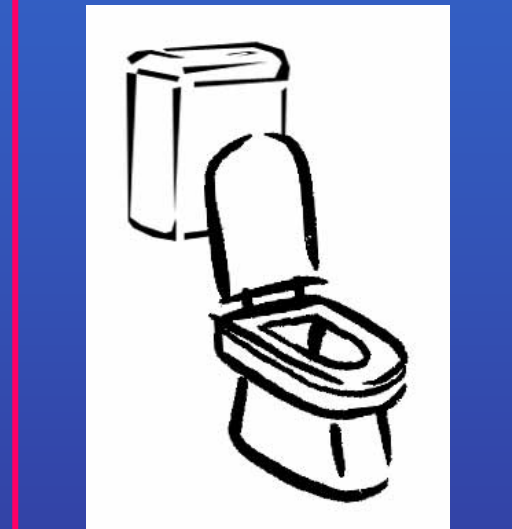
0,5 l/s

Vasca



1 l/s

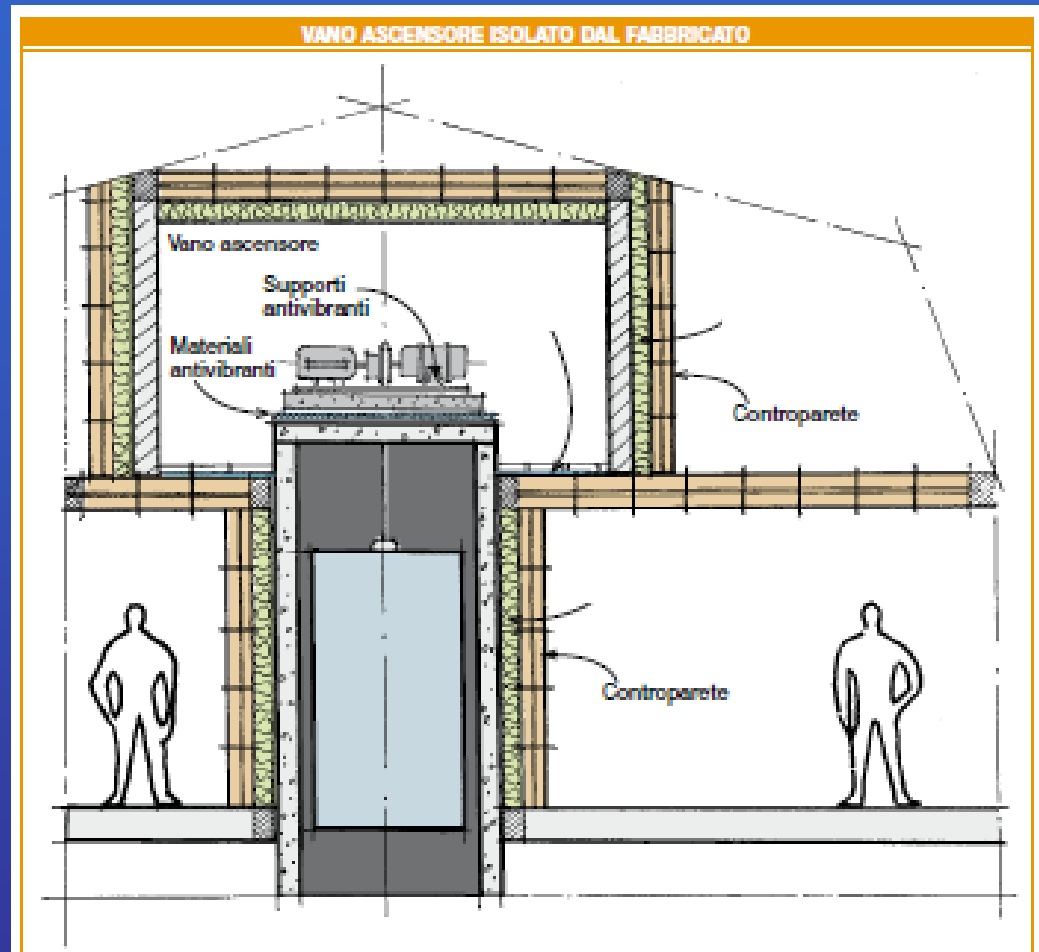
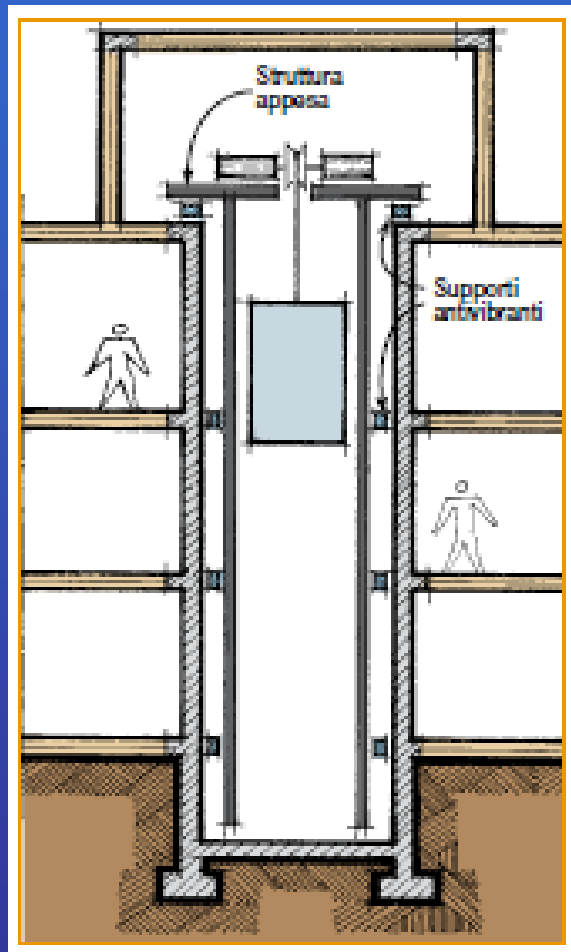
WC



2 l/s

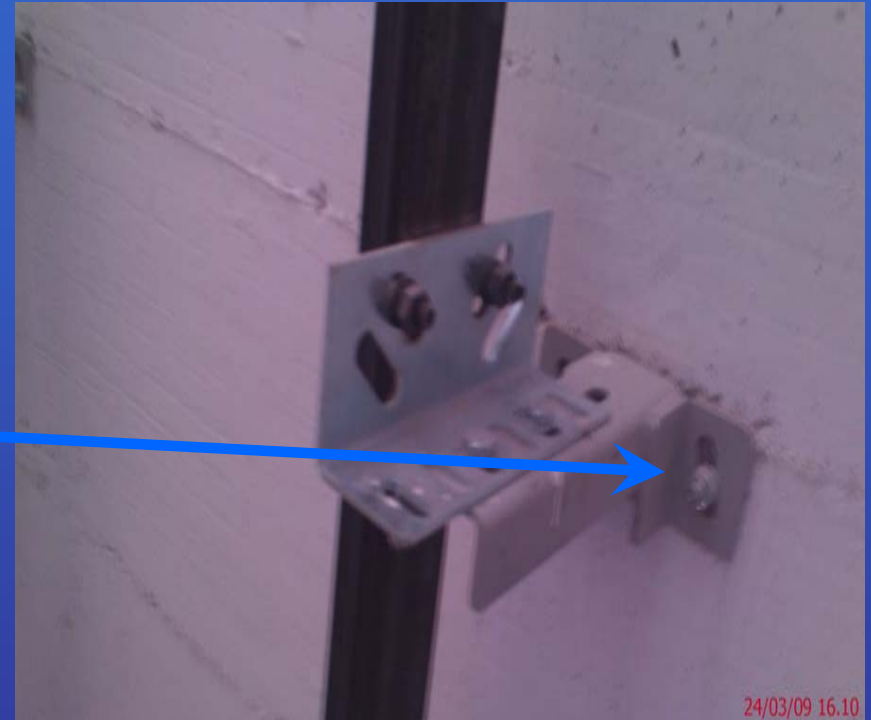
CENNI ALL'ISOLAMENTO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

VANO ASCENSORE



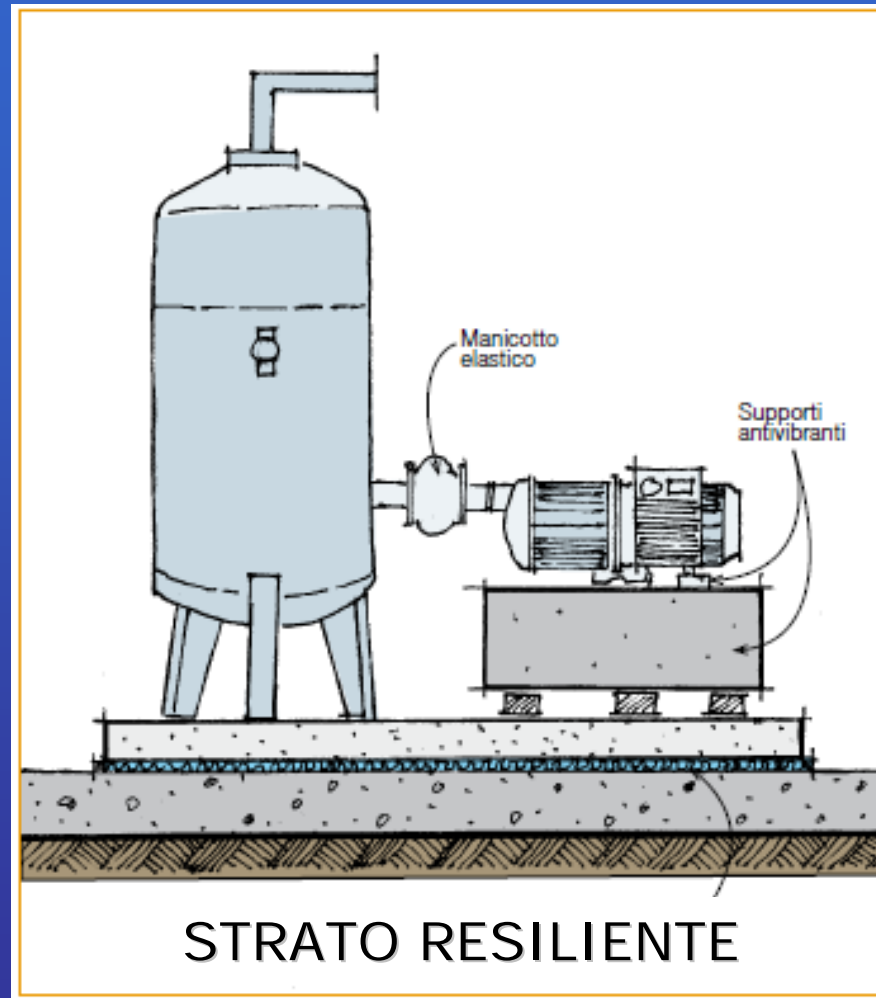
ATTENZIONE AI RUMORI "STRUTTURALI"

Anche se le macchine moderne hanno abbattuto notevolmente la rumorosità (ascensori a pistone oleo-pneumatico), è opportuno prevedere la desolidarizzazione delle rotaie di scorrimento della cabina al fine di limitare la propagazione delle vibrazioni nelle strutture dell'edificio.



POMPE o UTA

ATTENZIONE:
lo strato
resiliente deve
resistere a
compressione
sotto cariche
notevoli



The background is a deep blue space filled with numerous stars and a prominent star trail of yellow and white dots. In the lower-left corner, a portion of the Earth is visible, showing blue oceans and white clouds. The company logo is displayed in two locations: at the top center and on the Earth's surface.

index»»»
Construction Systems

index»»»
Construction Systems
Construction Systems

ARRIVEDERCI

E GRAZIE