



Il convegno inizierà alle **ore 15.00**

Isolamento acustico degli edifici: tra nuove norme tecniche e buona pratica in cantiere

Parte 2: Isolare i rumori aerei con UNI 11175-1 e UNI 12354-1



ASSOCIAZIONE NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO

Dal 1984 diffonde, promuove e sviluppa l'efficienza energetica e il comfort acustico come mezzi per salvaguardare l'ambiente e il benessere delle persone



soci individuali

2900



soci onorari

420



soci azienda

98

Attività istituzionali



I servizi per i soci individuali



soci individuali



1. Guide tecniche
2. Software
3. Chiarimenti dedicati



Abbonamento di 12 mesi: **150€+IVA**

Sei un professionista, uno studio di progettazione,
un'impresa edile o un tecnico del settore?

Diventa socio ANIT



Corsi ed eventi

[Chi siamo ▾](#)[News ▾](#)[Diventa Socio ▾](#)[Soci ANIT ▾](#)[Leggi e norme ▾](#)[Pubblicazioni ▾](#)[Corsi ed eventi ▾](#)[Software ▾](#)[Contatti](#)

12/02/2025

La relazione acustica di calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi – Corso dal vivo a Firenze



Acustica 18 ore

18/02/2025

Capire gli impianti: esempi di modellizzazione energetica – liv.1



Impianti 6 ore

20/02/2025

Guida a come preparare la Relazione Tecnica Legge 10 – Corso dal vivo a Firenze



Efficienza energetica 3 ore

29/01/2025

Tour guidato dell'Area ANIT a KLIMAHOUSE



30/01/2025

La valutazione della sostenibilità ambientale negli edifici



30/01/2025

Tour guidato dell'Area ANIT a KLIMAHOUSE



31/01/2025

Ponti termici e ponti acustici



26/03/2025

Isolamento termico dell'involucro edilizio leggero





[Chi siamo](#) ▾

[News](#) ▾

[Diventa Socio](#) ▾

[Soci ANIT](#) ▾

[Leggi e norme](#) ▾

[Pubblicazioni](#) ▾

[Corsi](#)

[Eventi](#) ▾

Le nostre news

Aggiornamenti
legislativi

Video

Canale YouTube

ANIT Risponde

Newsletter

**Sei un professionista, uno studio di progettazione,
un'impresa edile o un tecnico del settore?**

Acustica edilizia

- Quali sono i limiti di legge imposti dal [DPCM 5-12-1997](#)?
 - Cosa devono contenere le [relazioni di calcolo previsionale di REQUISITI ACUSTICI PASSIVI](#)?
 - Cosa è la [Classificazione acustica](#) delle unità immobiliari?
 - [Quali “relazioni di acustica” vengono richieste ai professionisti?](#)
(Impatto, clima acustico, requisiti acustici, classificazione acustica)
 - [Isolamento ai rumori aerei](#)
 - [Isolare i rumori da calpestio](#)
 - [Isolare dai rumori esterni](#)
 - Isolamento dai [Rumori di impianti](#)
 - Controllo del [Tempo di riverberazione](#)
-

Sostenibilità ambientale

Il decreto sui [Criteri Ambientali Minimi \(CAM\)](#)

<https://www.anit.it/anit-risponde/>

Strumenti per i Soci ANIT



Il convegno di oggi

Nuove norme tecniche e buona pratica in cantiere

Parte 1

Sistemi
anticalpestio

13 maggio

Parte 2

Isolamento
delle pareti

10 giugno

Parte 3

Progettazione
acustica

7 ottobre

Parte 4

Correzione
acustica

11 novembre

Iscrizioni su **www.anit.it**

Patrocini



ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI E CONSERVATORI
della Provincia di Bergamo



Collegio Provinciale
Geometri e Geometri Laureati
di Como



Collegio Provinciale
Geometri e Geometri Laureati
di Cremona



Collegio
Geometri e Geometri Laureati
della Provincia di Mantova

Sponsor tecnico

ISOLMANT

Un mondo di **comfort** acustico

Programma

15.00 Introduzione normativa

Isolare i rumori aerei. Prescrizioni normative e contenuti delle UNI 11175-1 e UNI 12354-1

Ing. Matteo Borghi –ANIT

16.00 Soluzioni tecnologiche

La progettazione di sistemi realmente efficaci presuppone la conoscenza dei materiali più adatti a realizzarli. Focus sulle diverse tipologie di strutture e sulle soluzioni più performanti per la riqualificazione acustica degli ambienti residenziali e commerciali, con indicazioni delle corrette modalità di posa.

Ing. Micaela Mambella –Tecnasfalti Isolmant

17.00 Risposte a domande online

Crediti formativi

INGEGNERI: 2 CFP

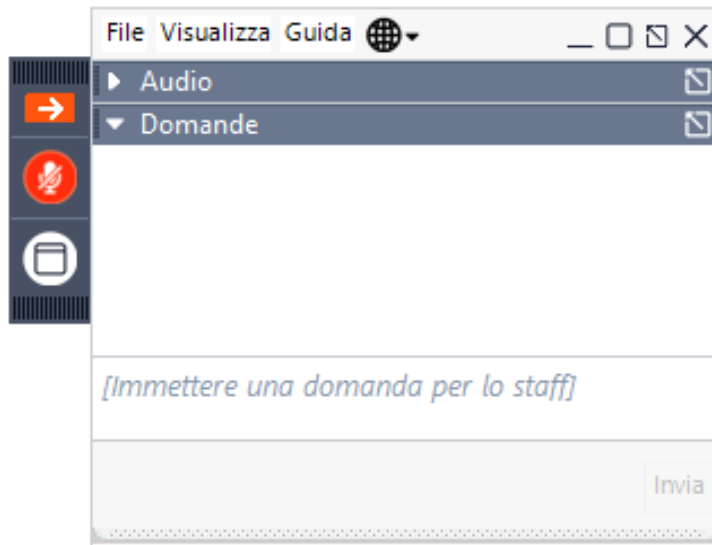
GEOMETRI: 2 CFP

ARCHITETTI: 2 CFP

I CFP sono riconosciuti solo per la presenza all'intero evento formativo

Regole di interazione

- Audio: disattivato
- Condivisione schermo: solo del relatore
- Domande: via chat
- Non è possibile registrare l'evento



TI OCCUPI DI ACUSTICA?





Isolare i rumori aerei

Prescrizioni normative e contenuti delle UNI 11175-1 e UNI 12354-1

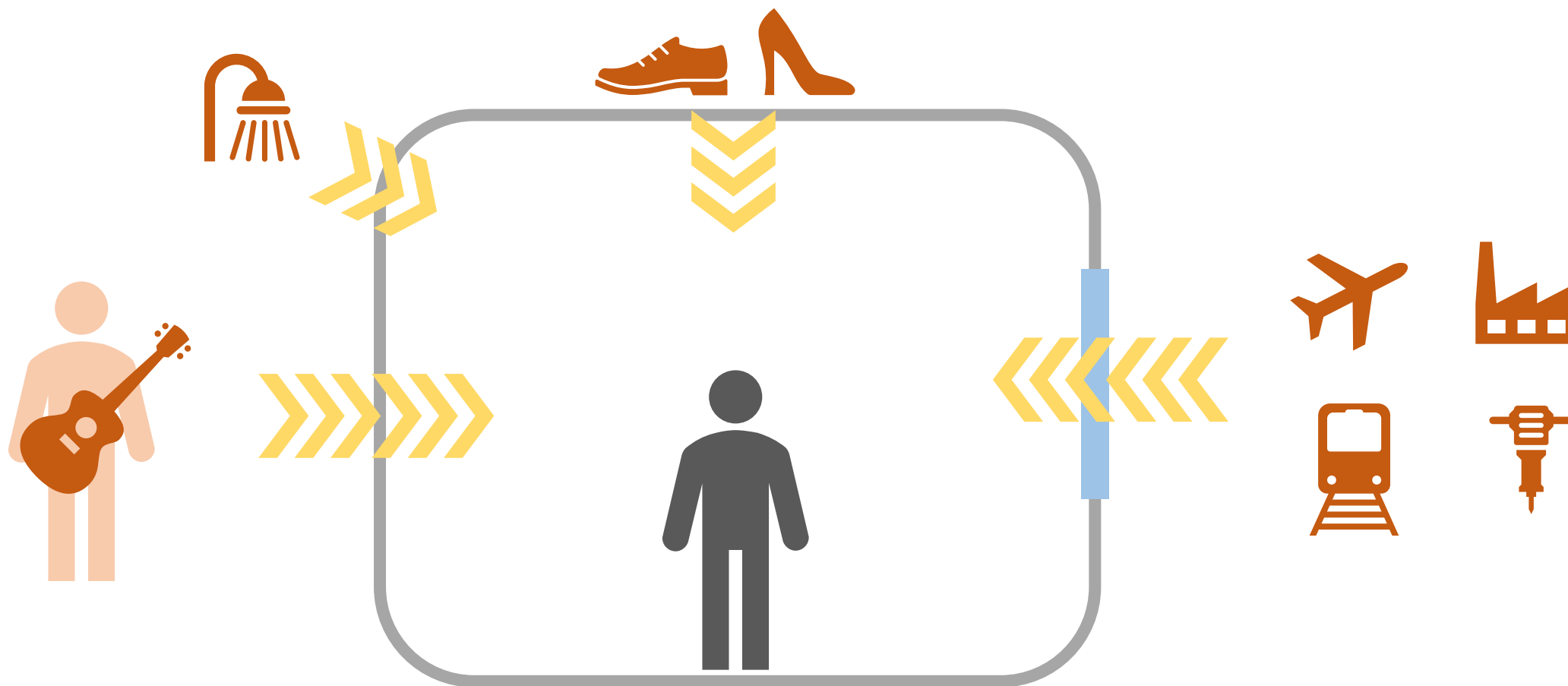
Ing. Matteo Borghi

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

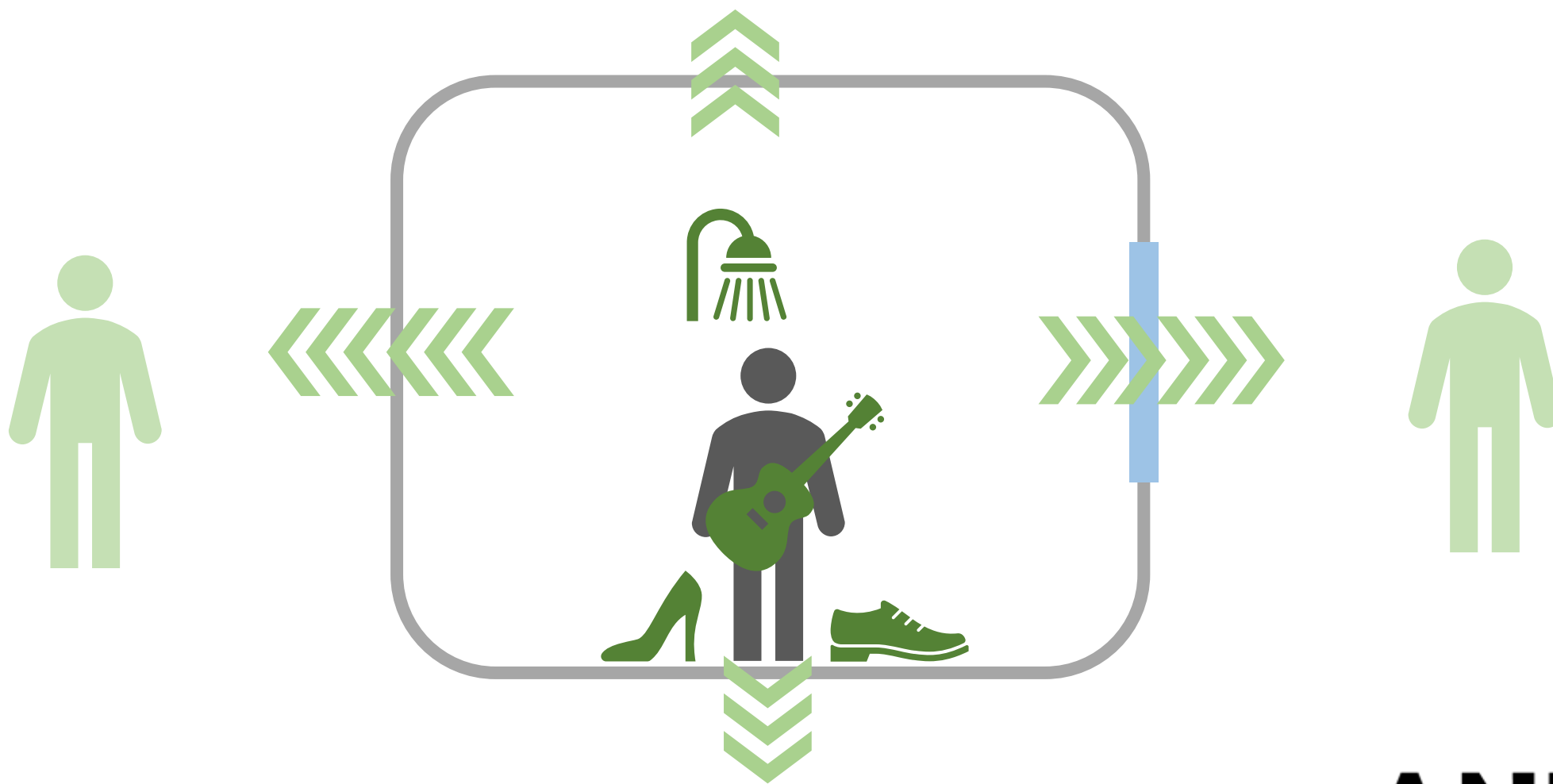
QUANDO UN AMBIENTE È
«ACUSTICAMENTE CONFORTEVOLE»?



Adeguate isolamento a rumori «ESTRANEI»

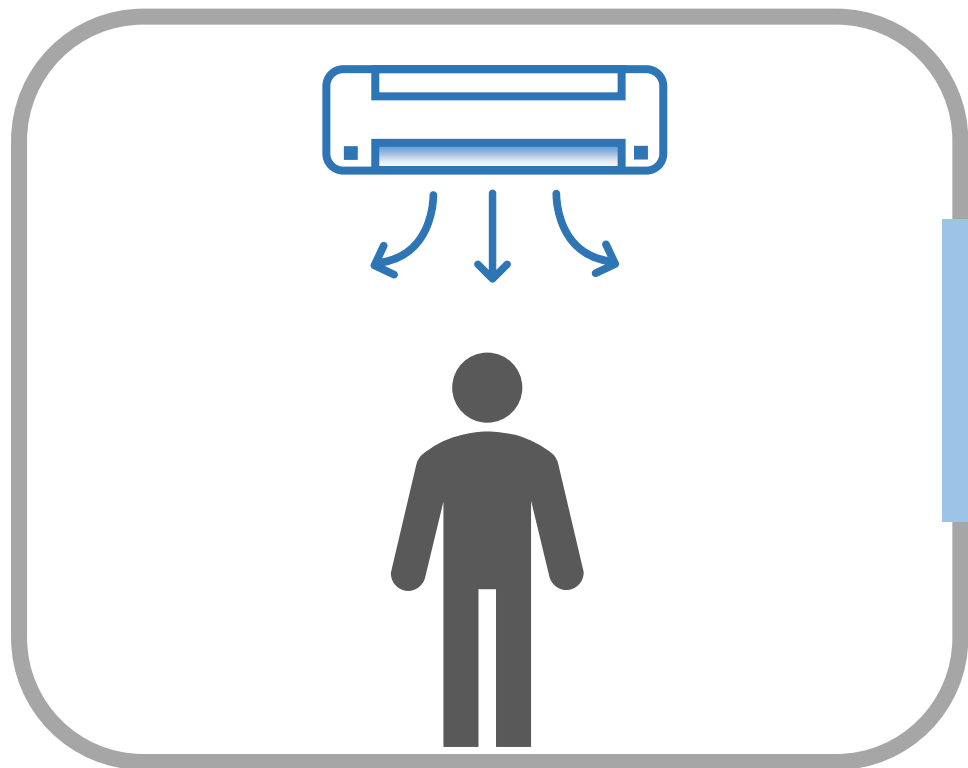


Adeguata «PRIVACY ACUSTICA»

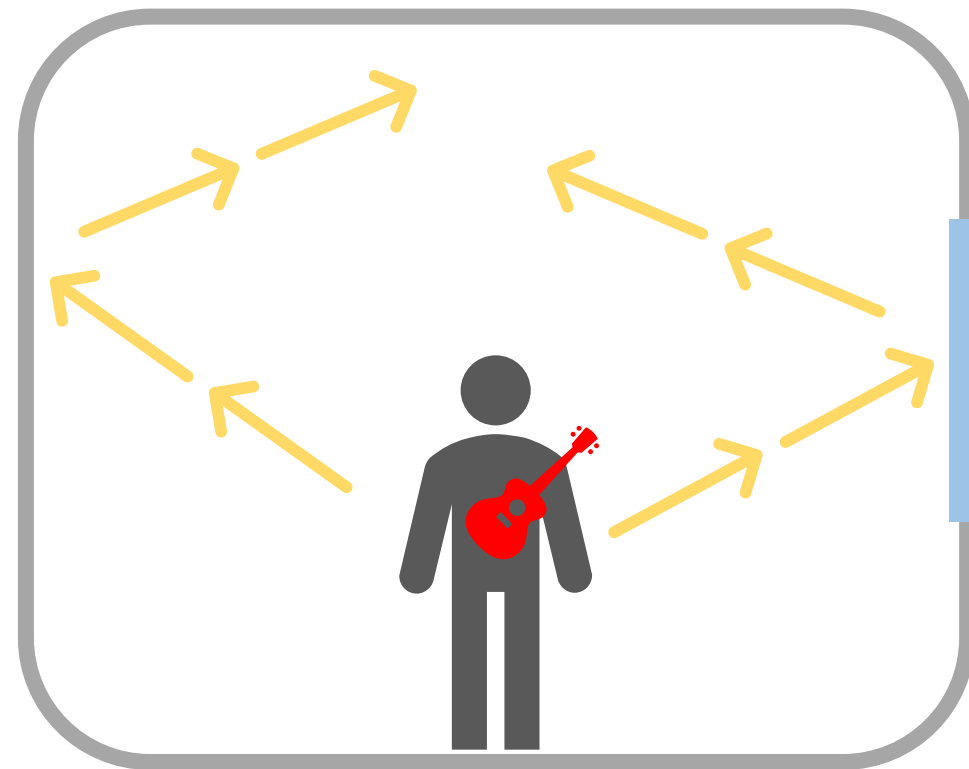
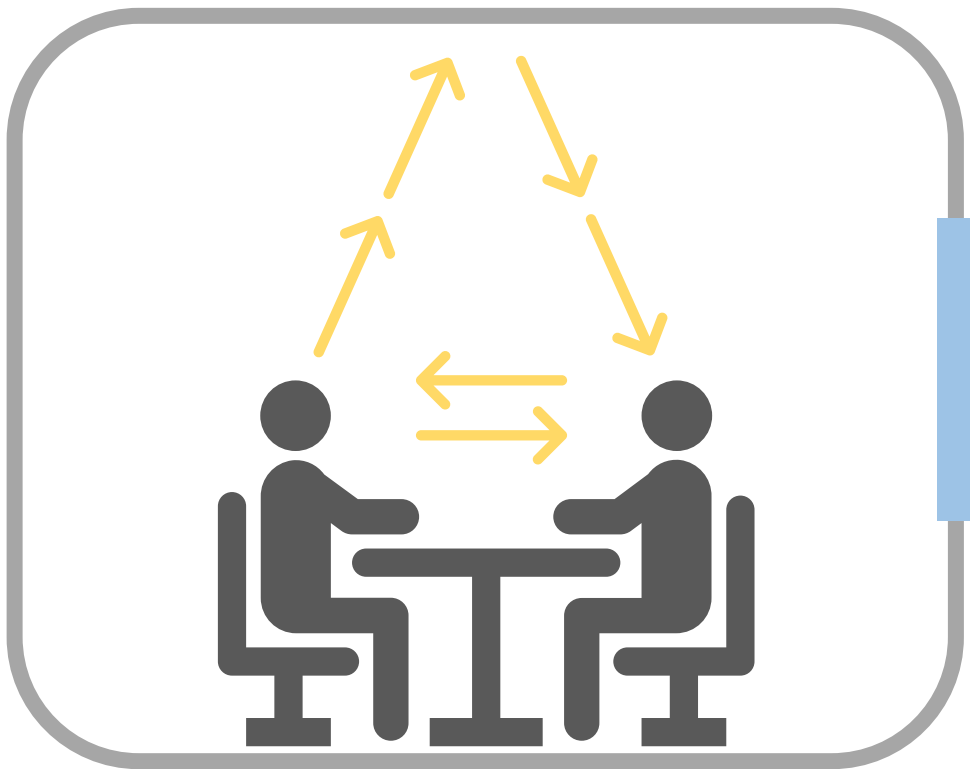


ANIT 

Ridotta rumorosità impianti interni



Adeguata comprensione del parlato e riverberazione



Acustica edilizia: il percorso da seguire

**RICHIESTA DEL
COMMITTENTE**



**PROGETTO
ACUSTICO**



**CONTROLLI IN
CANTIERE**



**MISURE
IN OPERA**



ANIT 

OBBLIGHI DI LEGGE

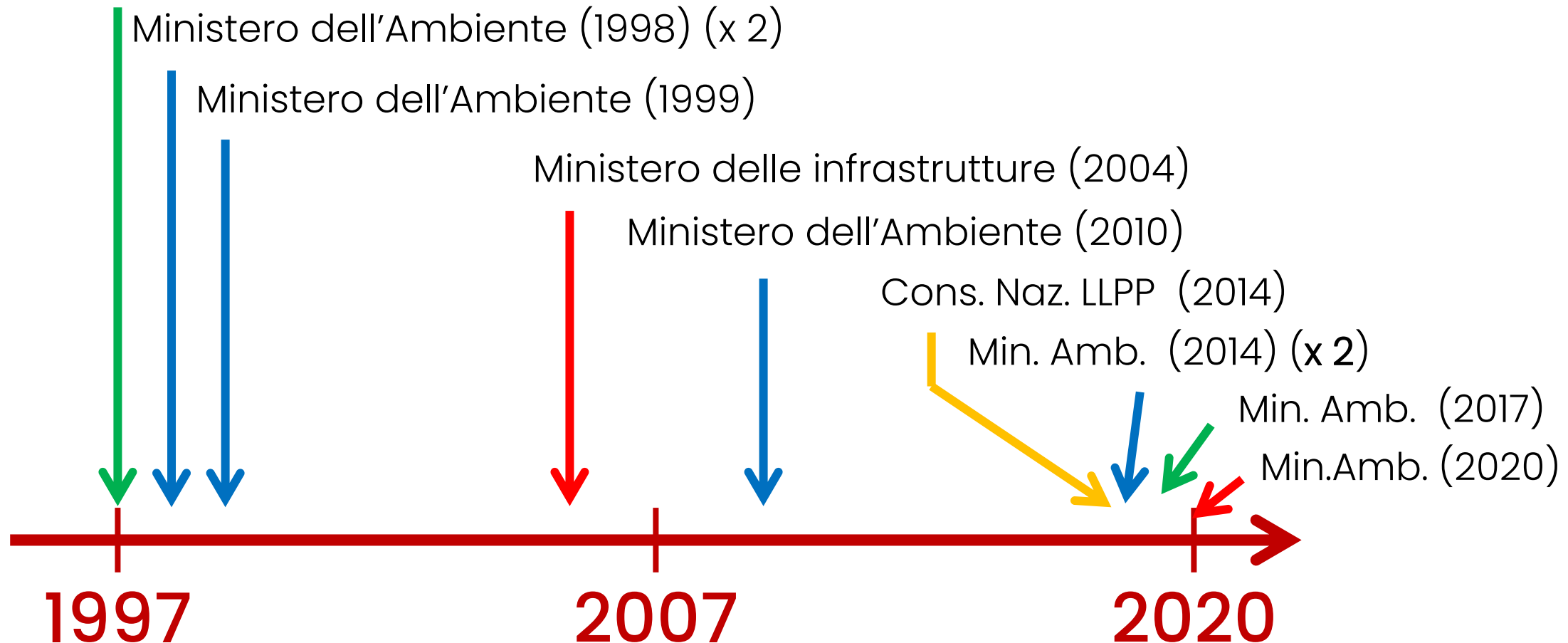
Destinazione d'uso	Pareti e solai tra U.I. R'_{w} [dB]	Facciate $D_{2m,nT,w}$ [dB]	Rumore da calpestio $L'_{n,w}$ [dB]	Impianti a funz. discontinuo $L_{A,S,max}$ [dBA]	Impianti a funz. continuo $L_{A,eq}$ [dBA]	Tempo di riverberazione T [s]	
Ospedali, cliniche, case di cura	≥ 55	≥ 45	≤ 58	≤ 35	≤ 25	-	
Residenze , alberghi, pensioni	≥ 50	≥ 40	≤ 63	≤ 35	$\leq 25?$	-	
Scuole a tutti i livelli	≥ 50	≥ 48	≤ 58	≤ 35	≤ 25	Aule $\leq 1,2$	Palestre $\leq 2,2$
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali	≥ 50	≥ 42	≤ 55	≤ 35	$\leq 25?$	-	

Circolari di chiarimento

DOWNLOAD



DPCM 5-12-1997



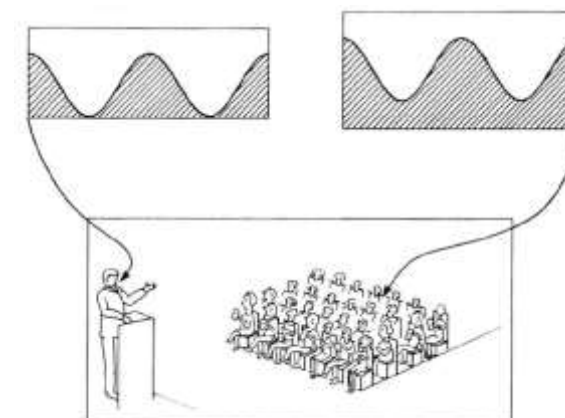
- **Classificazione acustica (UNI 11367)**

Classe	Prestazioni
I	Molto buone
II	Buone
III	Di base
IV	Modeste

- **Ospedali e scuole**



- **Qualità acustica interna (UNI 11532)**



Il progettista deve dare evidenza del rispetto del criterio, sia in fase di progetto che in fase di verifica finale





Ospedali e scuole

Appendice A – Prospetto A1 – Ospedali e scuole	Prestazione superiore
Isolamento di facciata ($D_{2m,nT,w}$)	≥ 43
Partizioni fra ambienti di differenti U.I. (R'_w)	≥ 56
Calpestio fra ambienti di differenti U.I. ($L'_{n,w}$)	≤ 53
Livello impianti continui, (L_{ic}), installati in altri ambienti	≤ 28
Livello massimo impianti discontinui, (L_{id}) in altri ambienti	≤ 34
Isolamento partizioni ambienti sovrapposti stessa U.I. ($D_{nT,w}$)	≥ 55
Isolamento partizioni ambienti adiacenti stessa U.I. ($D_{nT,w}$)	≥ 50
Calpestio fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ($L'_{n,w}$)	≤ 53

Decreto CAM – Appalti pubblici – 2022

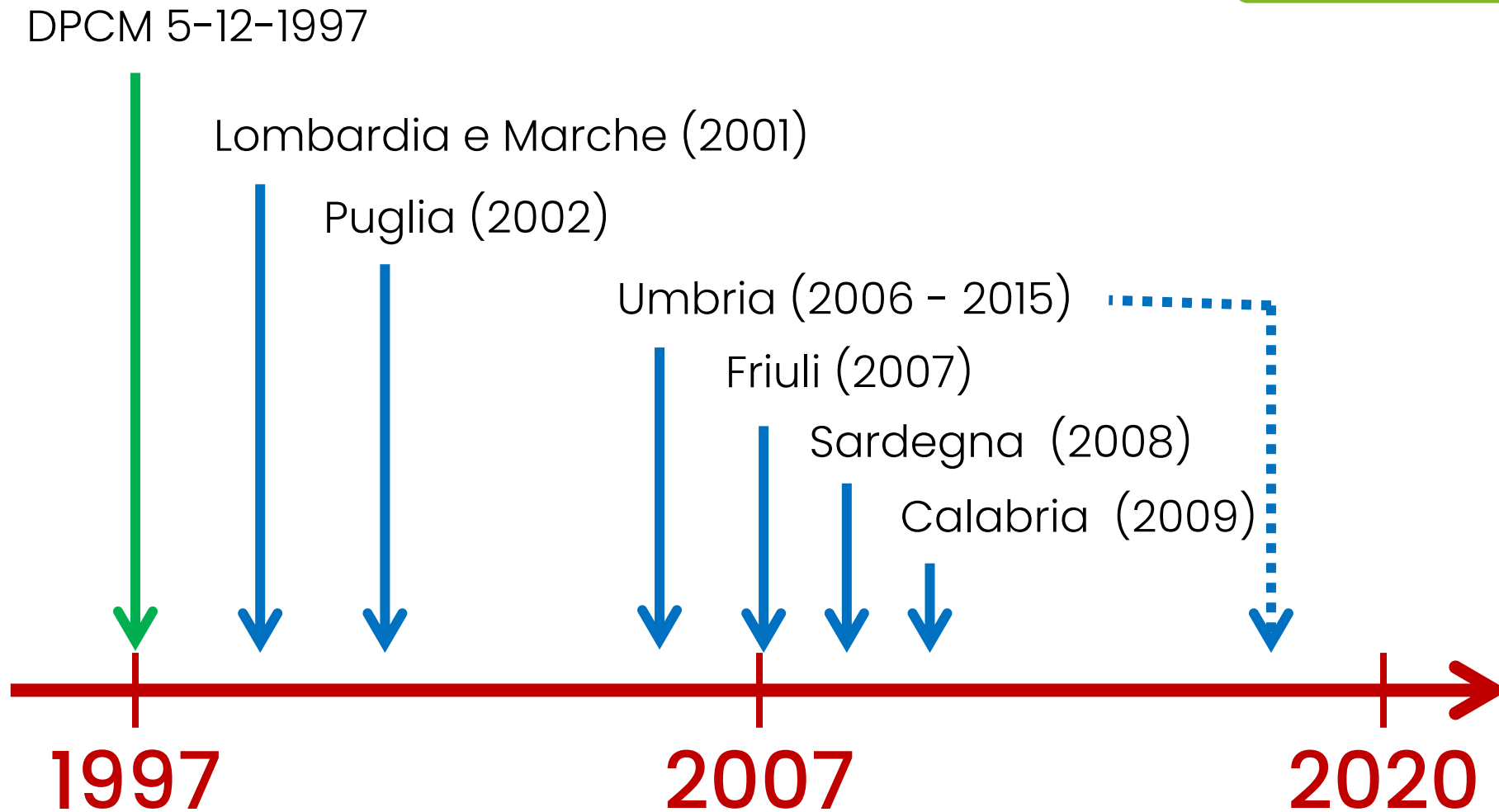
Descrittore	Classe II
Isolamento di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	≥ 40
Isolamento ai rumori tra unità immobiliari R'_w [dB]	≥ 53
Livello di rumori da calpestio L'_{nw} [dB]	≤ 58
Livello di rumore impianti continui L_{ic} [dBA]	≤ 28
Livello di rumore impianti discontinui L_{id} [dBA]	≤ 33

NB

- Procedura di classificazione definita da UNI 11367
- Occorre rispettare anche le prescrizioni del DPCM 5-12-1997

Decreto CAM vs DPCM 5-12-1997

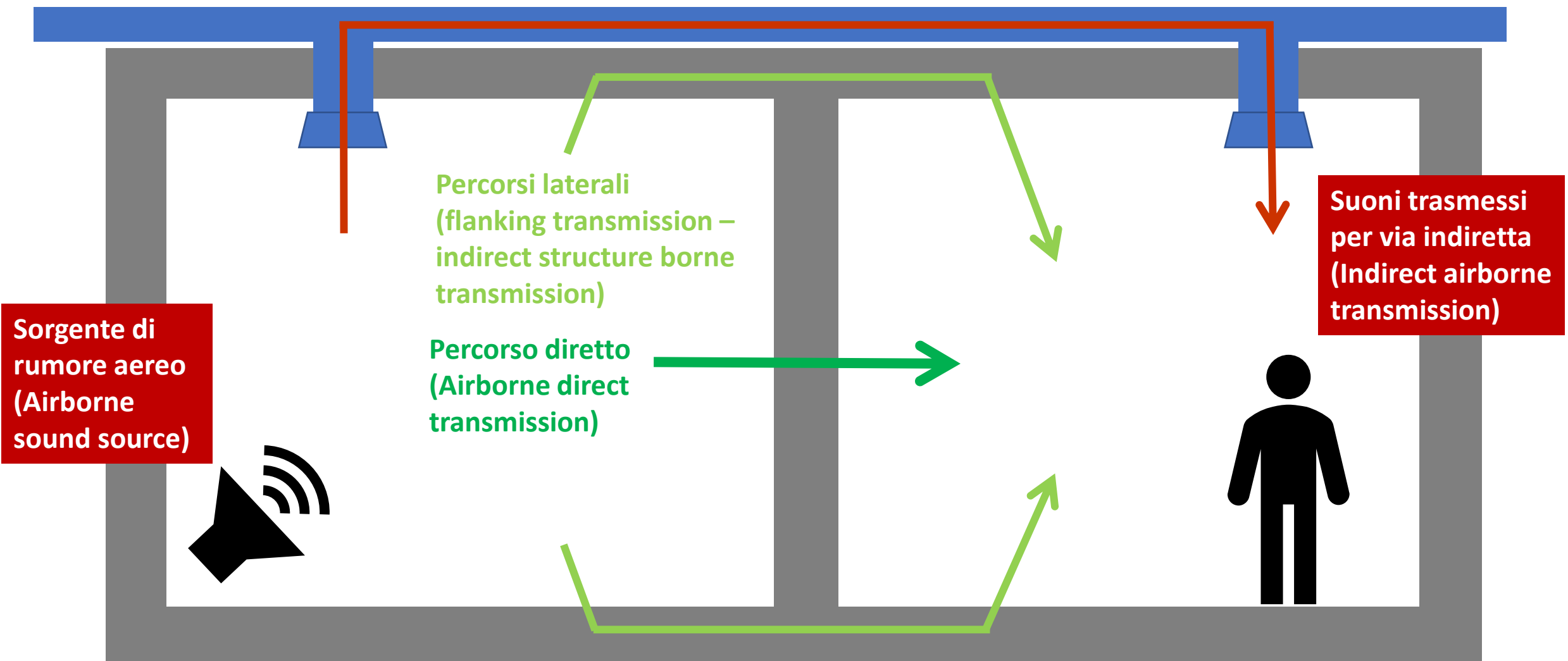
Potere fonoisolante apparente - R'_w [dB]	DPCM 5-12-1997	Decreto CAM
Residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	≥ 50	≥ 53
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	≥ 50	≥ 53
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	≥ 55	≥ 56
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	≥ 50	≥ 56



NORME TECNICHE

Calcoli previsionali e misure in opera

Percorsi sonori



Calcoli previsionali

UNI EN ISO 12354-1

UNI 11175 (1 e 2)



Misure in opera

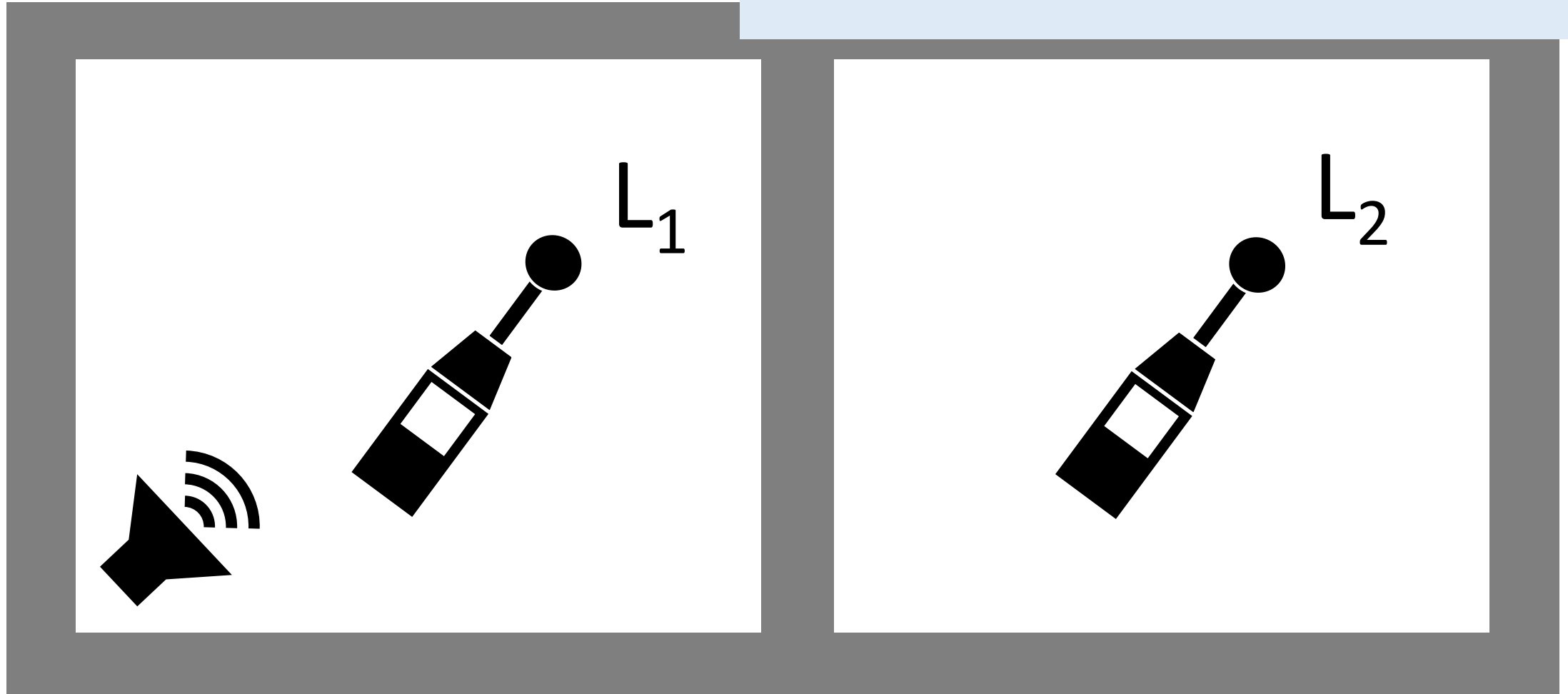
UNI EN ISO 16283-1

UNI EN ISO 10052

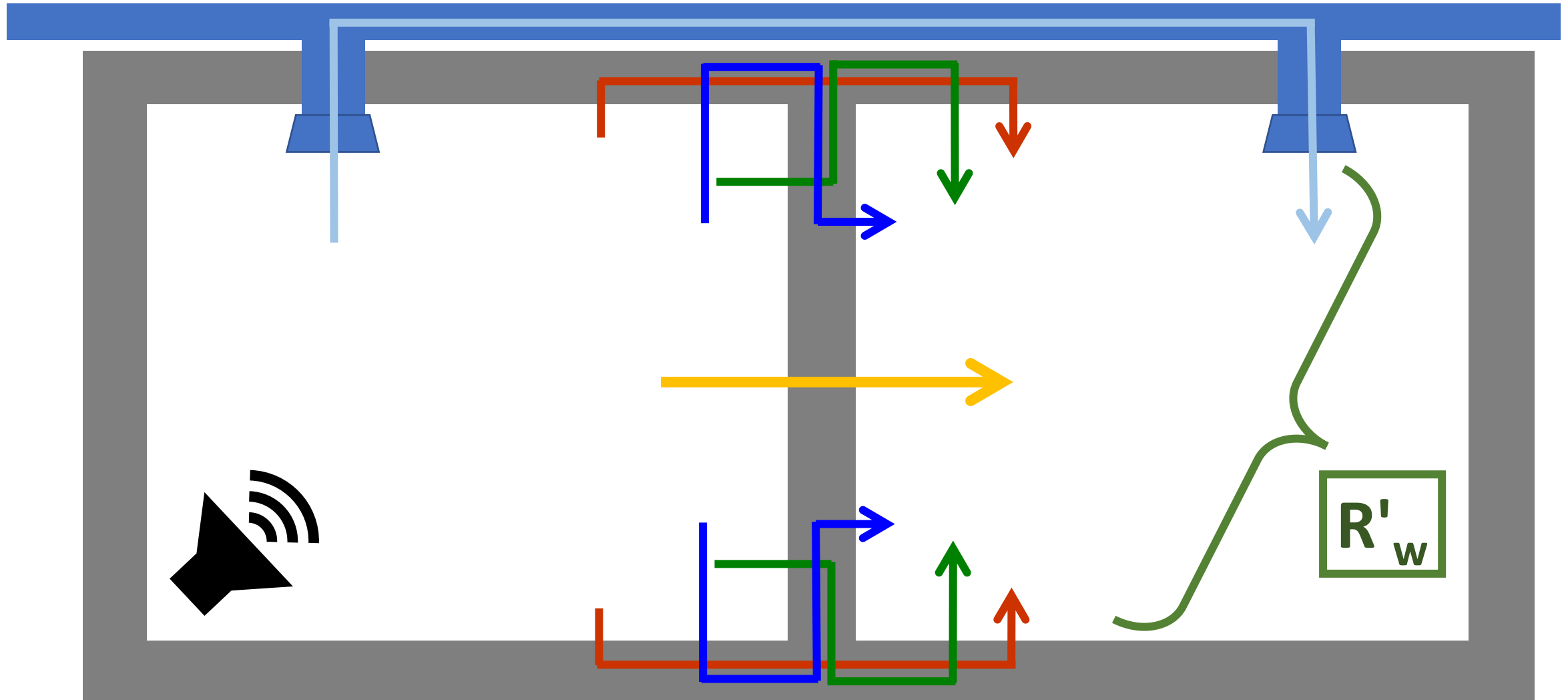


Misura in opera

$$R' = (L_1 - L_2) + 10 \log \frac{S \cdot T_{ric}}{0,16 \cdot V_{ric}}$$

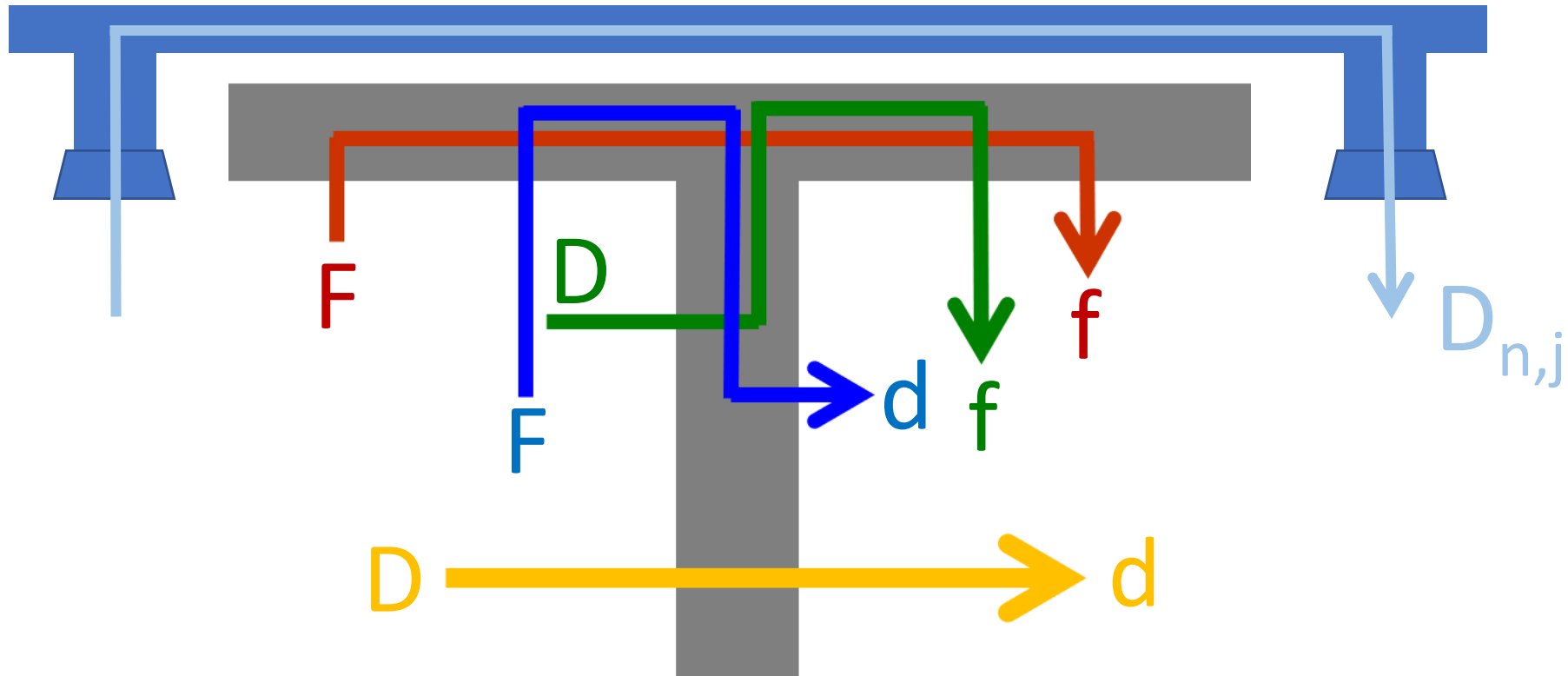


Calcoli previsionali

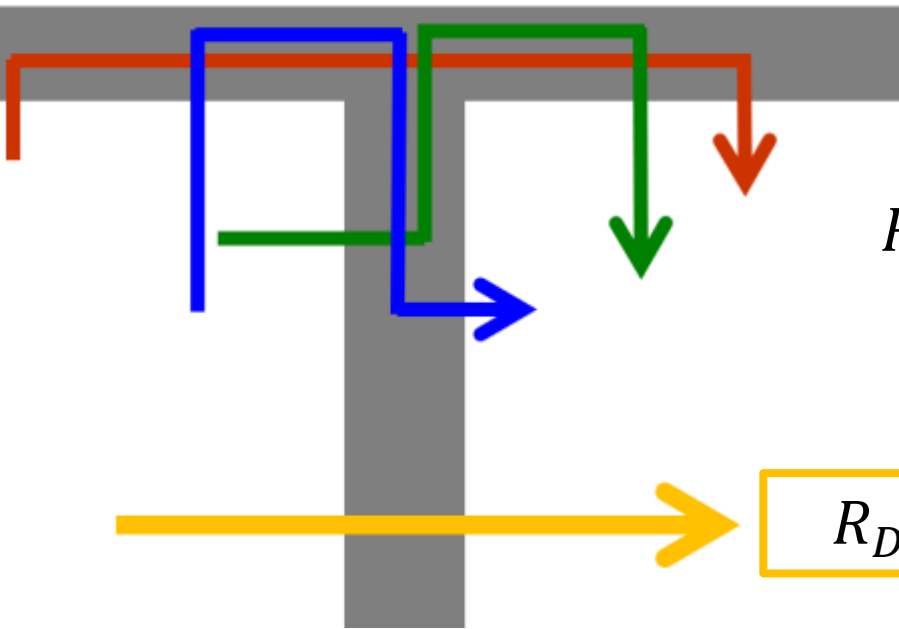


Calcoli previsionali

$$R'_w = - \left(10 \log \left(10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^m 10^{-D_{n,j,w}/10} \right) \right)$$



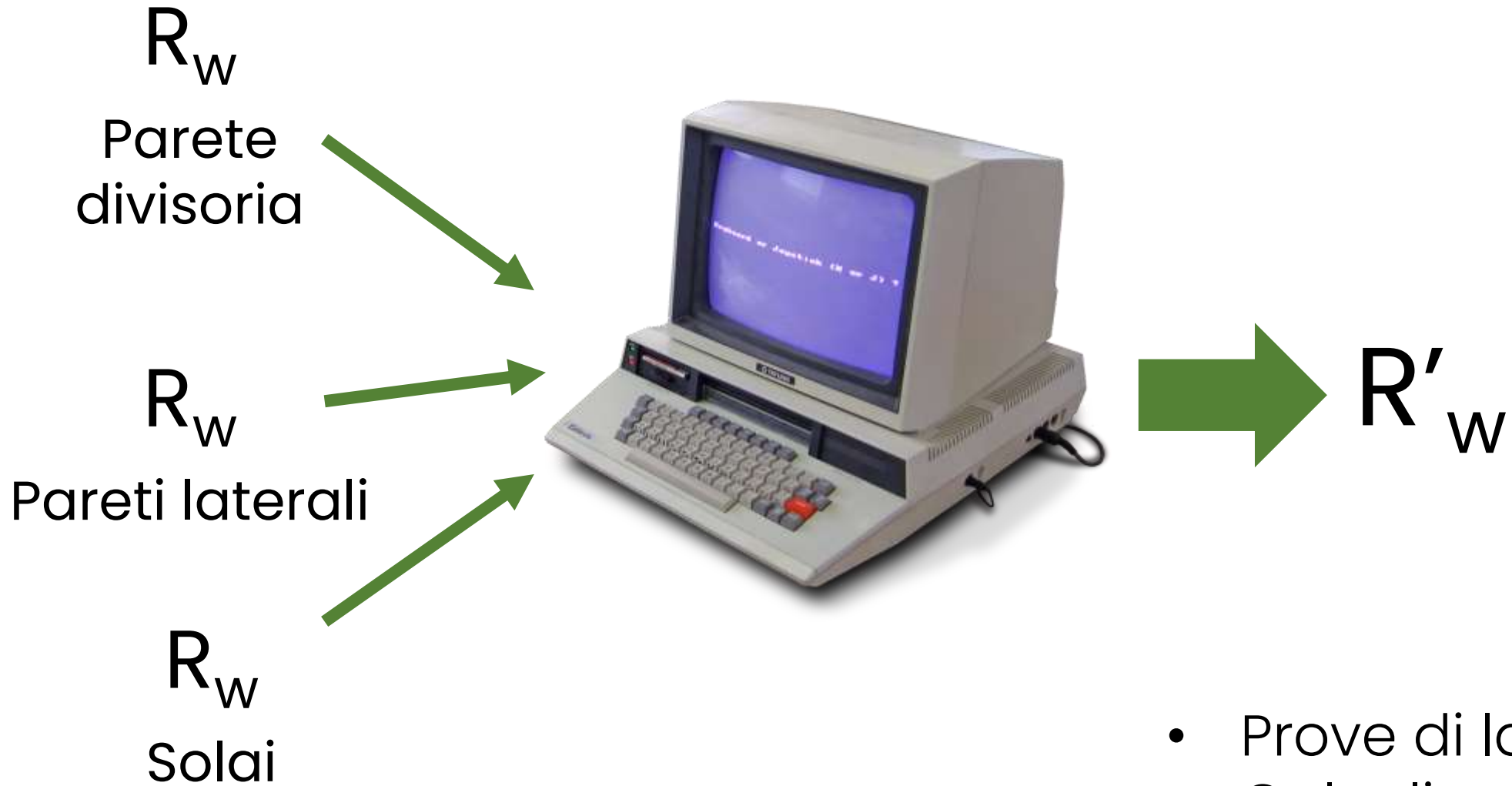
Calcoli previsionali



$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + \left(10 \log \frac{S_s}{l_0 l_{ij}} \right)$$

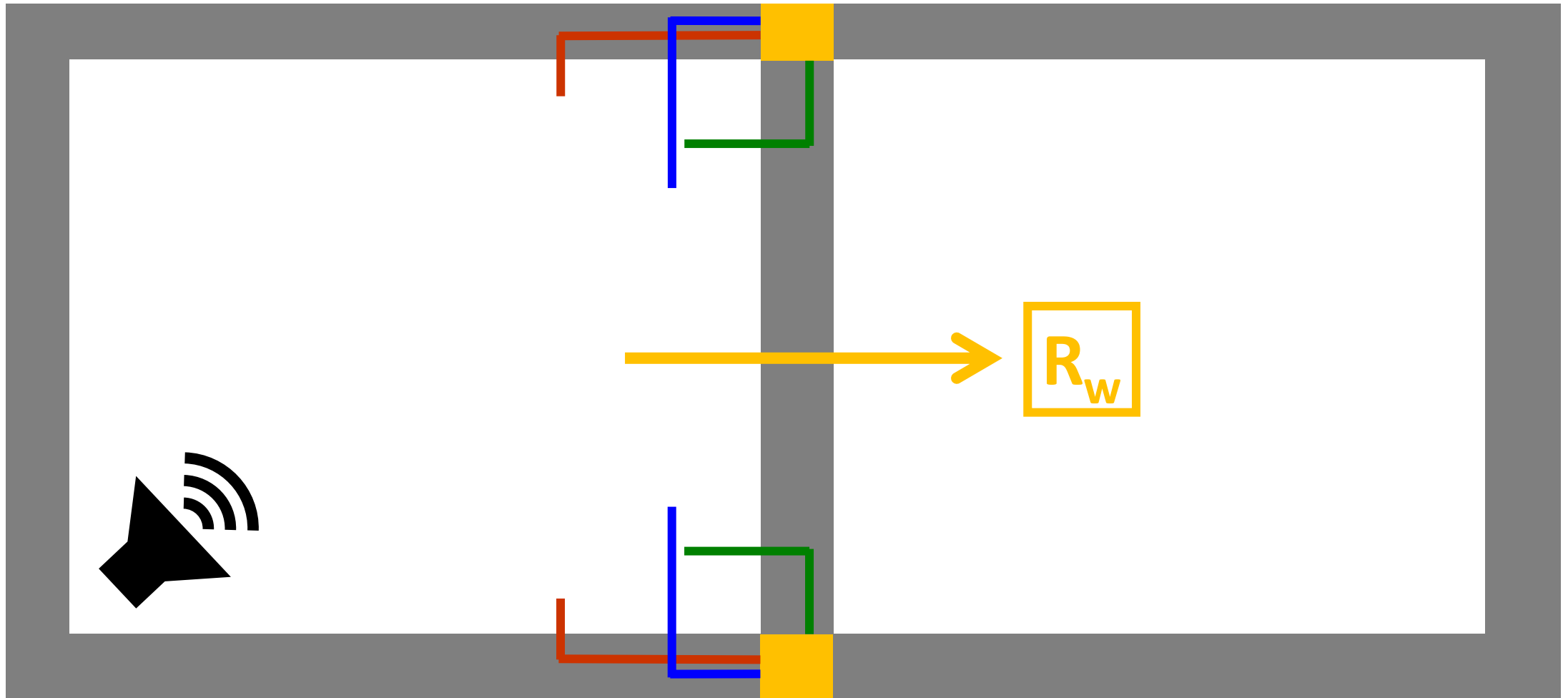
$$R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Delta R_{Dd,w}$$

Calcoli previsionali



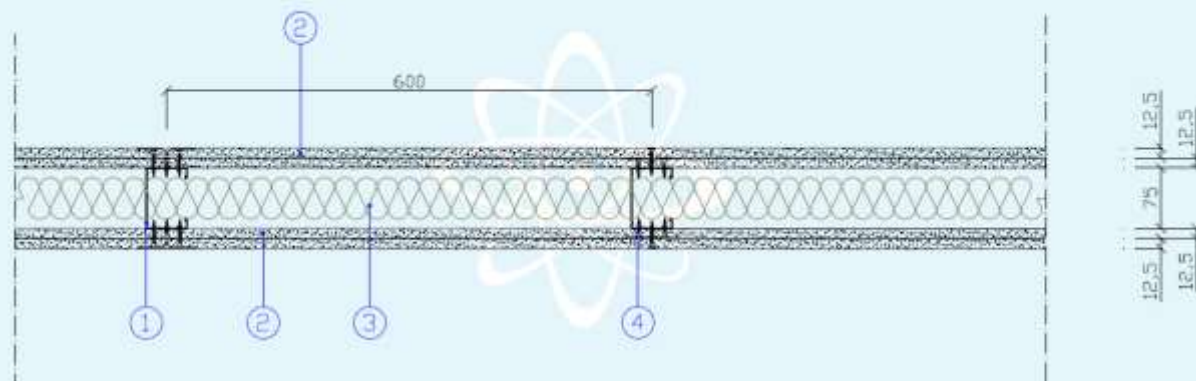
- Prove di laboratorio
- Calcoli analitici

Rw – Misura in laboratorio – ISO 10140



Rw – Misura in laboratorio – ISO 10140

SEZIONE DEL CAMPIONE (FORNITA DAL COMMITTENTE)



LEGENDA

Simbolo	Descrizione
1	Montanti realizzati con profilati in acciaio zincato sagomati a forma di "C", spessore 75 mm
2	Lastre in gesso rivestito, spessore rilevato 12,5 mm
3	Pannelli in lana minerale, spessore rilevato 60 mm
4	Viti autopерforanti fosfatate

Superficie utile di misura del campione:

10,8 m²

Volume della camera emittente:

98,6 m³

Volume della camera ricevente:

90,4 m³

Esito della prova*:

Indice di valutazione a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:

$R_w = 55 \text{ dB}^{**}$

Termini di correzione:

$C = -4 \text{ dB}$

$C_{tr} = -10 \text{ dB}$

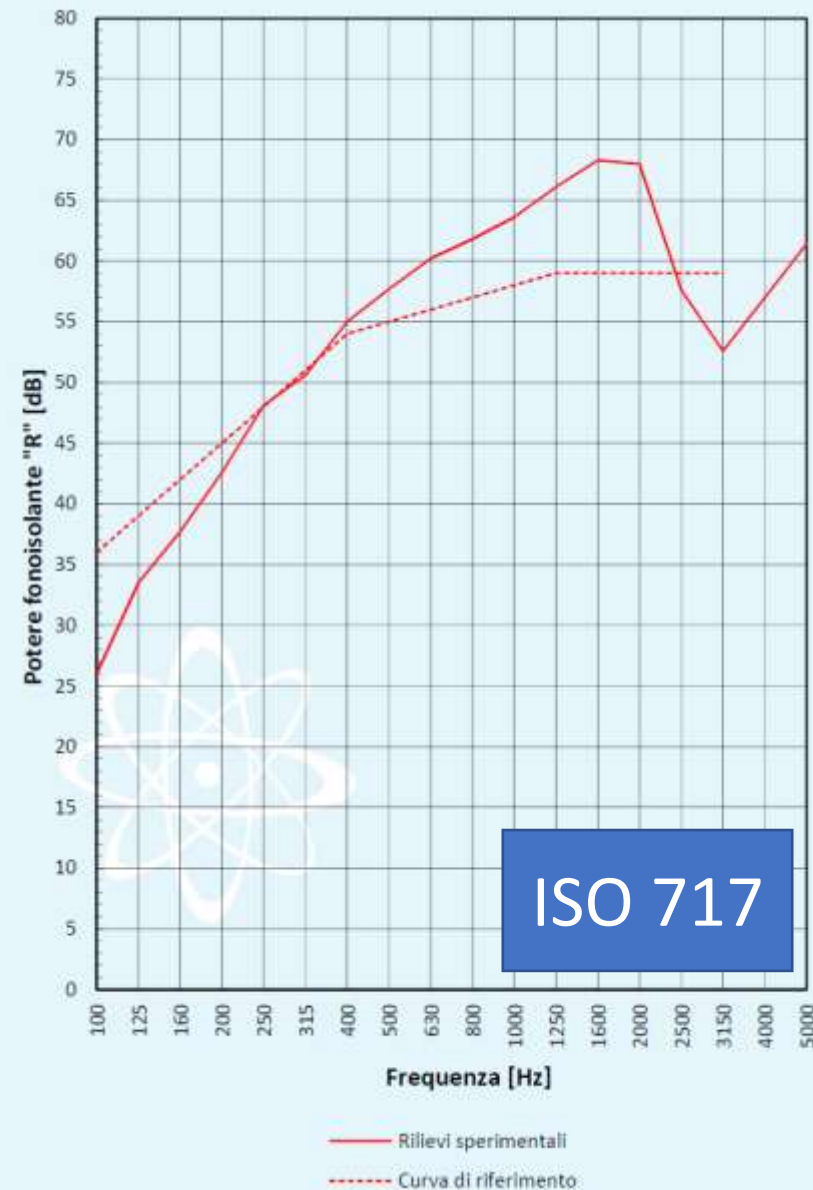
(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

(**) Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e incertezza di misura dell'indice di valutazione $U(R_w)$:

$R_w = (55,2 \pm 1,0) \text{ dB}$

$R_w + C = (51,4 \pm 1,5) \text{ dB}$

$R_w + C_{tr} = (44,5 \pm 2,0) \text{ dB}$



Rw – Calcoli previsionali

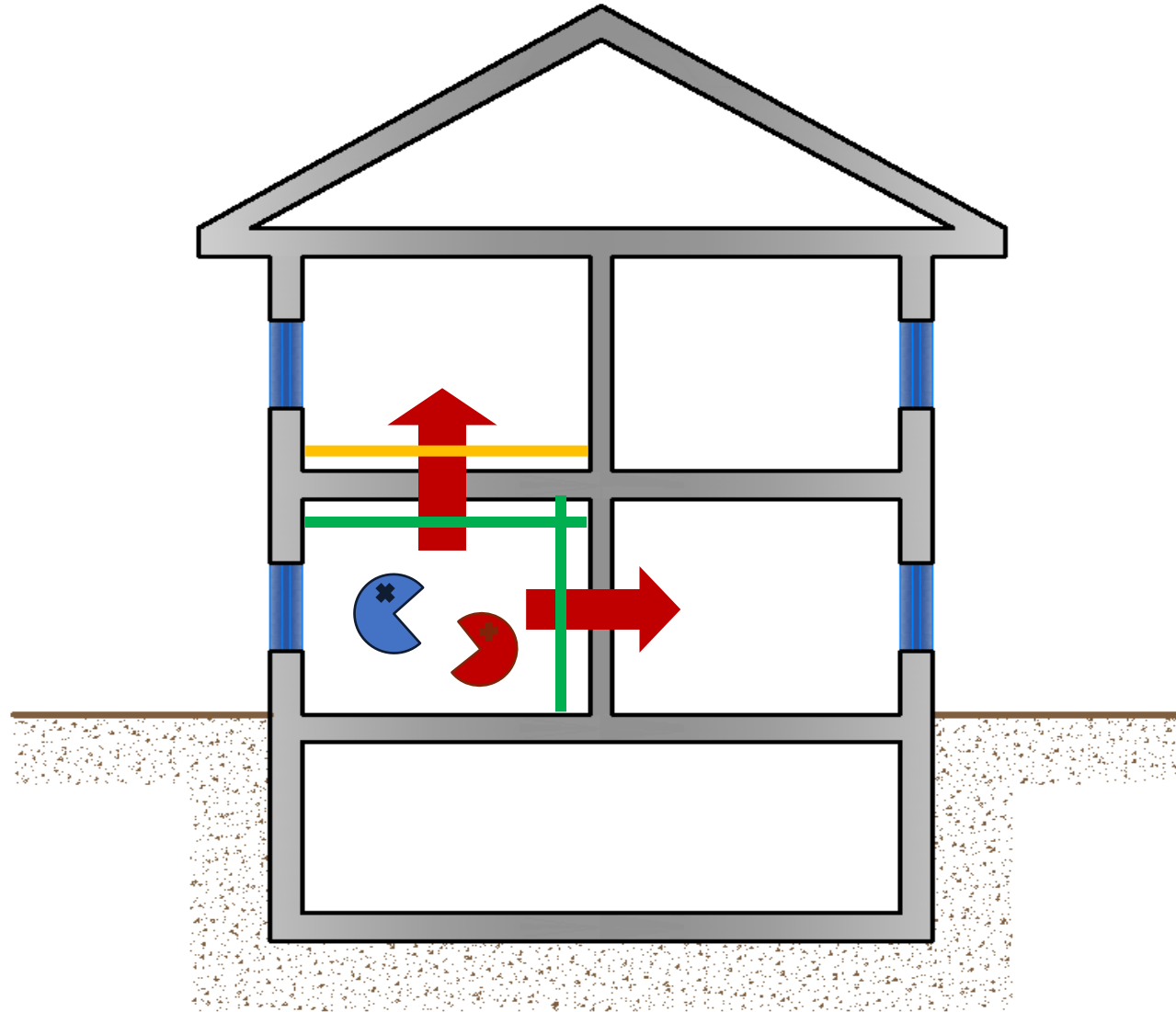
Per partizioni monostrato in elementi di laterizio forati, aventi percentuale di foratura non superiore al 65% e caratterizzati da fori distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento, posati con giunti orizzontali e verticali di malta

$$80 \text{ kg/m}^2 < m' \leq 250 \text{ kg/m}^2 \quad R_w = 20 \log (m')$$

$$250 \text{ kg/m}^2 < m' \leq 380 \text{ kg/m}^2 \quad R_w = 37,5 \log (m') - 42$$

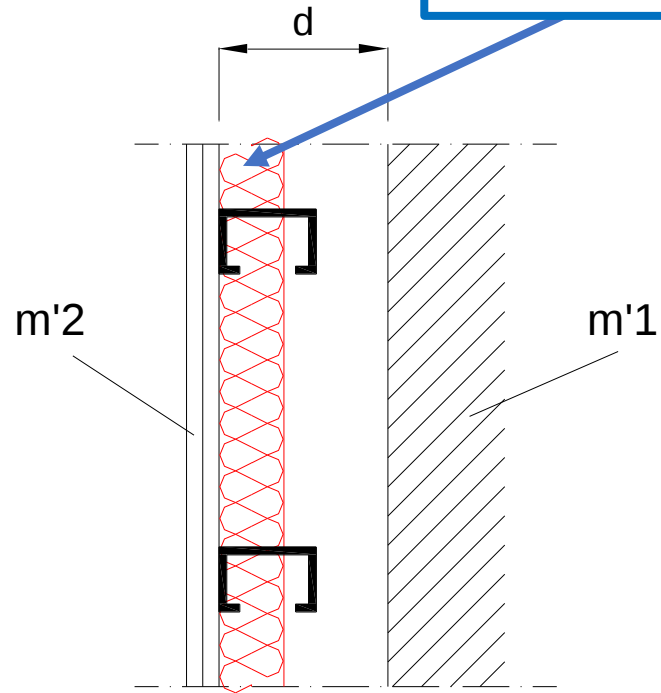
$$m' > 380 \text{ kg/m}^2: \quad R_w = [(37,5 \lg (m') - 42) + (20 \lg (m'))] / 2 \text{ (dB)}$$

Incremento di potere fonoisolante - ΔR_w

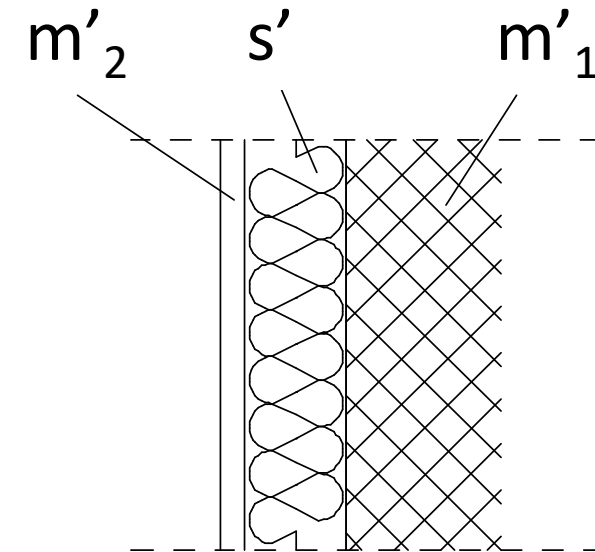


Incremento di potere fonoisolante - ΔR_w

Resistività all'aria: $r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (EN 29053)

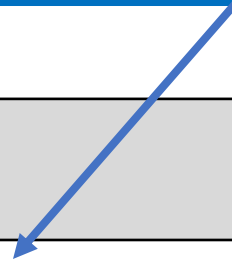


$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$



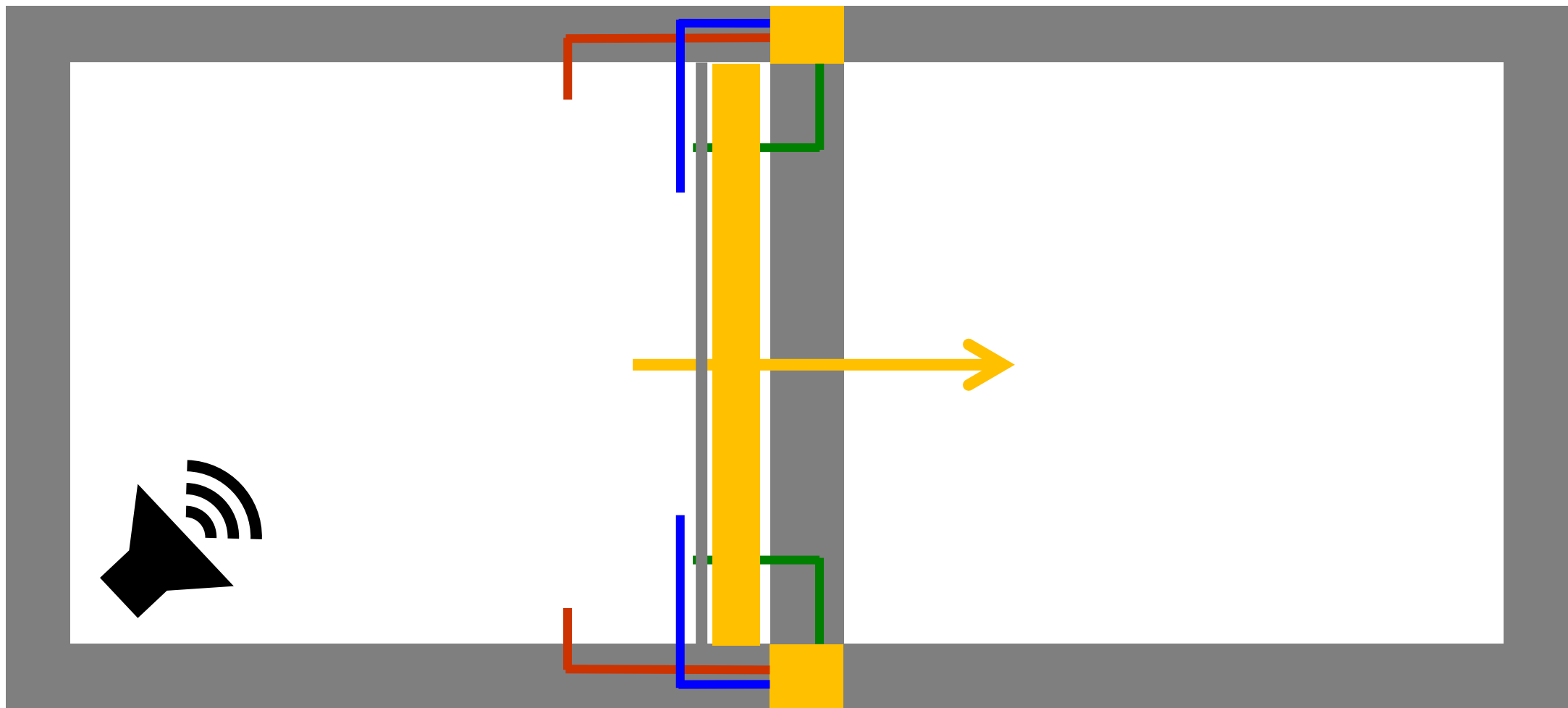
$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Incremento di potere fonoisolante - ΔR_w

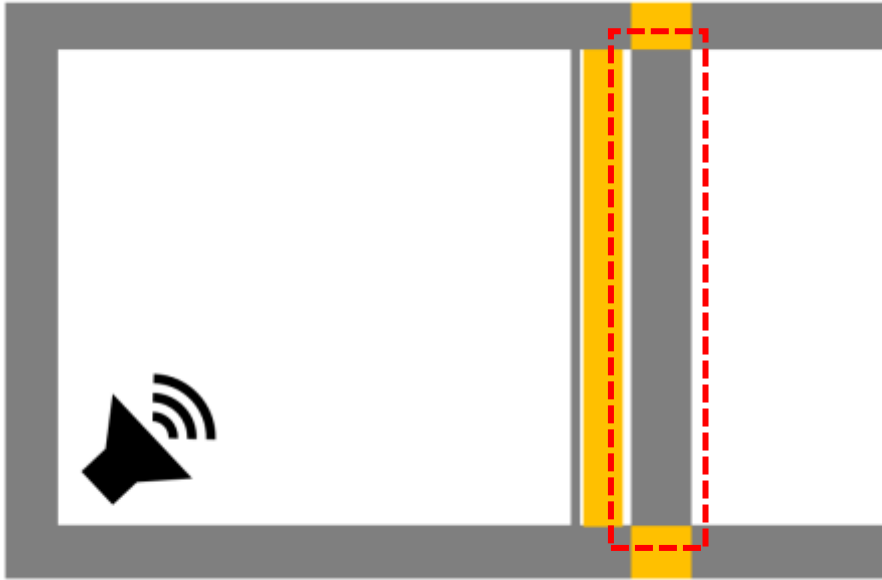
$$20 \text{ dB} \leq R_w \leq 60 \text{ dB}$$


Frequenza di risonanza f_0 [Hz]	ΔR_w [dB]
$30 \leq f_0 \leq 160$	$74,4 - 20 \log(f_0) - (R_w/2) \geq 0$
200	- 1
250	- 3
315	- 5
400	- 7
500	- 9
Da 630 a 1600	- 10
$1\,600 \leq f_0 \leq 5\,000$	- 5

ΔR_w – Misura in laboratorio – ISO 10140



ΔR_w – Misura in laboratorio – ISO 10140



Heavy wall

Massa superficiale: $350 \pm 50 \text{ kg/m}^2$

Nessuna cavità interna

Densità dei blocchi $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$

Ad esempio:

Blocchi in calcio silicato (densità 1700 kg/m^3 , sp. $17,5 \text{ cm}$) + intonaco di gesso (1 cm)

Lightweight wall

Massa superficiale: 70 kg/m^2

Nessuna cavità interna

Densità dei blocchi $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$

Ad esempio:

Blocchi in calcio silicato (densità 600 kg/m^3 , sp. 10 cm) + intonaco di gesso (1 cm)

ΔR_w – Note da UNI 11175-2:2021

Se ΔR_w da «heavy wall» $\rightarrow \Delta R_{w,heavy}$

Se ΔR_w da «lightweight wall» $\rightarrow \Delta R_{w,light}$

Se ΔR_w da «parete di base richiesta dal committente» $\rightarrow \Delta R_{w,direct}$

Cfr. UNI EN ISO 717-1:2021 Appendice D

ΔR_w – Note da UNI 11175-2:2021

Per le prove eseguite su «pareti di riferimento “pesanti” ($\Delta R_{w,heavy}$) è possibile trasformare il valore dalla situazione di riferimento a quella “situ” (cfr. UNI EN ISO 12354-1 Par. D 2.4 o UNI 11175-1 Par. 8.3)

$$\Delta R_{w;situ} = \Delta R_{w;lab} + aX$$

$$a = 1,35 \log(f_0) - 3,5 \leq 0$$

$$X = R_{w,situ} - 53 \quad \text{con } -10 \leq X \leq 7$$

Dove:

$\Delta R_{w;lab}$

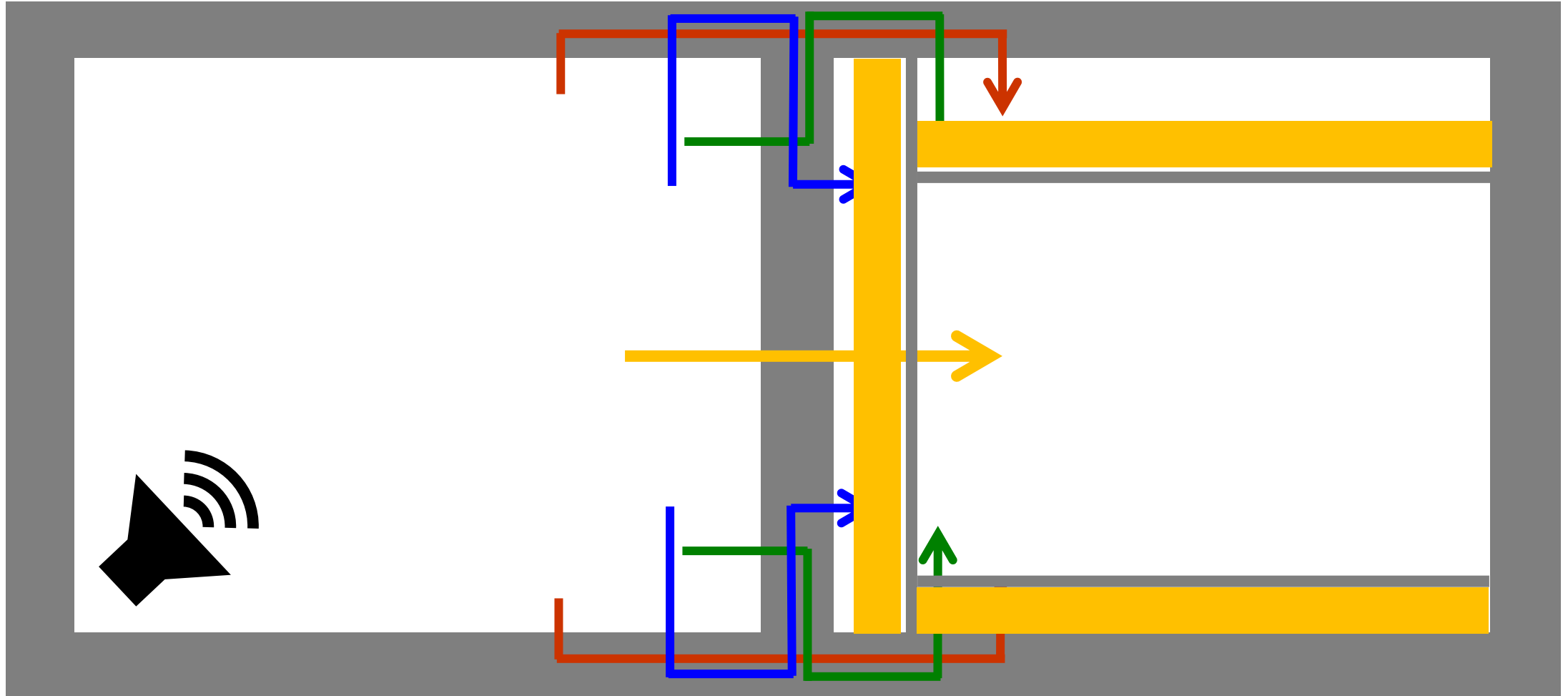
è la riduzione di potere fonoisolante misurato in laboratorio o calcolato con le relazioni precedenti

$R_{w,situ}$

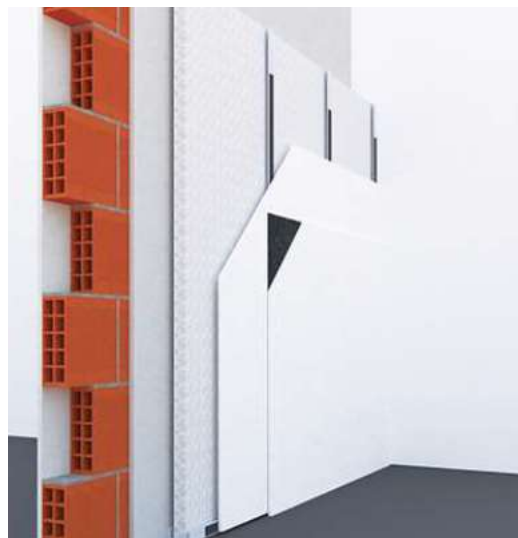
è l'indice di potere fonoisolante della struttura di base “in opera”

Soluzioni tecnologiche

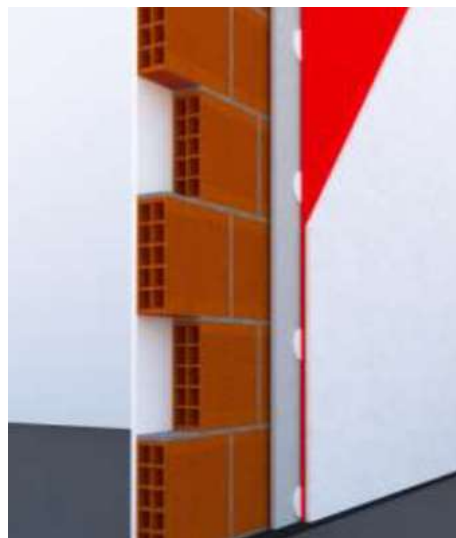
Soluzioni tecnologiche



Quali soluzioni hai utilizzato per l'isolamento ai rumori aerei di una partizione?



Contropareti a secco
su struttura
autoportante



Contropareti a secco
incollate alla
parete esistente



Pareti in laterizi
con isolamento
in intercapedine



Pareti a secco



Un mondo di **comfort** acustico

La progettazione di sistemi realmente efficaci presuppone la conoscenza dei materiali più adatti a realizzarli. Focus sulle diverse tipologie di strutture e sulle soluzioni più performanti per la riqualificazione acustica degli ambienti residenziali e commerciali, con indicazioni delle corrette modalità di posa.

Ing. Micaela Mambella – Tecnasfalti Isolmant



ASSOCIAZIONE NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO

Grazie per l'attenzione