

---

## IL POTERE FONOISOLANTE DI COMPONENTI IN LATERIZIO

I dati che seguiranno si riferiscono a una indagine sperimentale sulle prestazioni acustiche di pareti e solai in laterizio.

Le tipologie analizzate sono state:

- murature portanti
- murature di tamponamento
- murature di separazione (divisori)
- solai

Le pareti sono state studiate secondo due grandi categorie:

### a) Pareti semplici

Lo spessore delle pareti variava da un minimo di cm. 8 ad un massimo di cm. 45.

La percentuale di foratura massima degli elementi di laterizio è stata del 60%.

La densità superficiale variava da un minimo di 96 Kg / m<sup>2</sup> ad un massimo di 680 Kg / m<sup>2</sup>. Tale densità comprendeva la malta dei giunti e l'intonaco su entrambe le facce.

Su alcune pareti sono state effettuate prove multiple per verificare l'effetto del tempo di stagionatura, della presenza dell'intonaco e della presenza di una "traccia" per l'alloggiamento delle canalizzazioni degli impianti elettrici.

### b) Pareti doppie

Per le pareti doppie sono state utilizzate diverse combinazioni di forati di blocchi di laterizio. In alcuni casi sono stati introdotti dei pannelli di materiale leggero nelle intercapedini.

Lo spessore delle pareti complessivo va da cm. 27 a cm. 40 con densità superficiale da 230 Kg / m<sup>2</sup> a 465 Kg / m<sup>2</sup>.

I solai analizzati sono rappresentativi delle seguenti tipologie strutturali:

- 1) Solai con travetti in c.a. precompresso e blocco interposto di laterizio.
- 2) Solai con travetti in c.a. normale (a traliccio) e blocco interposto di laterizio.
- 3) Solai a pannelli, con blocchi di laterizio, ad armatura lenta.
- 4) Solai a lastre in c.a. precompresso e alleggerimento con blocchi di laterizio.

I diversi solai studiati vanno da uno spessore minimo di cm. 20 ( 4 + 12 + 4 ) ad un massimo di cm. 28,5 ( 4 + 20,5 + 4 ).

La densità superficiale va da 260 Kg / m<sup>2</sup> a 455 Kg / m<sup>2</sup>.

Risultati della sperimentazione:

- Pareti semplici

Si sono riscontrate le seguenti situazioni che servono ad avere una idea globale del fenomeno:

- In generale l'andamento del POTERE FONOISOLANTE al variare delle frequenze, non presenta anomalie o variazioni di pendenze per cui si può ritenere valida la "Legge della massa".
- L'effetto dell'intonaco incrementa nettamente il POTERE FONOISOLANTE e tale incremento è maggiore alle alte frequenze.
- La stagionatura della parete ha scarsissima influenza sul fenomeno.
- La presenza di "tracce" nella parete ha influenza alle basse frequenze (fino a 400 Hz) ed alle alte frequenze (maggiori di 1500 Hz).

Dall'elaborazione dei dati sperimentali, confrontando il valore dell' INDICE DI VALUTAZIONE del potere fonoisolante  $R_w$  con la massa per unità di superficie della parete ( $M$ ) si è ottenuta la seguente relazione per pareti con laterizi normali:

$$R_w^l = 15,4 \log M + 8 \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

Valida per  $100 < M < 700$  ( Kg / m<sup>2</sup> )

Per le pareti con blocchi in laterizio alleggerito la relazione diventa:

$$R_w^l = 16,9 \log M + 3,6 \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

La tabella 32 riassume i risultati delle prove eseguite.

I valori calcolati, secondo le relazioni (1) e (2), sono, di solito, inferiori a quelli ottenuti da misura sperimentale.

I prodotti del LATERIFICIO PUGLIESE rispondono a pieno alle caratteristiche dei blocchi sperimentati.

Si può determinare il valore dell'INDICE DI VALUTAZIONE del POTERE FONOISOLANTE  $R_w^l$  utilizzando la formula (1) per le murature in blocchi FORATI NORMALI E TERMICI e la formula (2) per le murature in blocchi POROTON. La tabella 33 indica tali valori che, come già accennato, sono inferiori a quelli ottenibili in laboratorio.

**Tabella 32: Tipologie di pareti semplici; risultati sperimentali.**

Parete Tipo	Cert. N°	Descrizione materiali impiegati	Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di Valutaz. Rw (dB)
1	4	Tramezza 8x25x25, 10fori, F/A=60%, fori orizzontali, con intonaco, ultimata da 12 giorni	11 1.5+8+1.5	136 (nom.105)	<b>42.5</b>
2	8	Blocco semipieno alveolato, 25x30x19, F/A/45%, fori verticali, appena intonacata	28 1.5+25+1.5	285	<b>51.5</b>
3	10	Mattone pieno UNI, 12x25x5.5, F/A=15%, montato di punta (2 teste)	28 1.5+25+1.5	477	<b>51</b>
4	11	Mattone pieno UNI, 12x25x5.5, F/A=15%, montato a tre teste + intonaco	41 1.5+38+1.5	682	<b>52.5</b>
5	12	Mattone semipieno UNI, 12x25x5.5, F/A=32%, fori verticali, montato di punta (a 2 teste), con intonaco	28 1.5+25+1.5	440	<b>51</b>
6	13	Blocco semipieno alveolato, 25x30x19, F/A=45%, fori verticali, montato di testa, con intonaco	33 1.5+30+1.5	330	<b>46.5</b>
7	15	Laterizio normale forato, 12x25x25, 15 fori, F/A=60%, fori orizzontali, intonaco	15 1.5+12+1.5	149	<b>42.5</b>
8	18	Mattone semipieno doppio UNI, fori verticali, 12x25x12, F/A=40%, intonaco	15 1.5+12+1.5	176 (nom.203)	<b>40</b>
					Segue

**Tabella 32: Tipologie di pareti semplici; risultati sperimentali.**

Parete Tipo	Cert. N°	Descrizione materiali impiegati	Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di Valutaz. Rw (dB)
9	22	Blocco semipieno alveolato, 45x30x19, F/A=45%, fori verticali, montato di testa, con intonaco	48 1.5+45+1.5	428	<b>49</b>
10	23	Blocco forato alveolato, 30x25x19, F/A=55%, fori verticali, montato di testa, con intonaco	33 1.5+30+1.5	285	<b>44.5</b>
11	24	Blocco forato in laterizio normale, 30x25x16, F/A=50%, fori verticali, con intonaco	33 1.5+30+1.5	301	<b>4</b>
12	26	Foratino in laterizio normale, 8x12x24, 4 fori, F/A=60%, fori orizzontali, con intonaco	11 1.5+8+1.5	96	<b>37</b>
13	27	Tramezze alveolate, 8x45x22.5, F/A=45%, fori verticali, con intonaco	11 1.5+8+1.5	112	<b>38.5</b>
14	28	Tramezze alveolate, 12x45x22.5, F/A=45%, fori verticali, con intonaco	15 1.5+12+1.5	164	<b>41.5</b>
15	29	Forato alveolato, fori orizzontali, 30x19x25, F/A=60%, fori orizzontali, con intonaco	33 1.5+30+1.5	268	<b>43</b>
16	42	Forato in laterizio normale, 8x24x12, 6 fori, F/A=60%, fori orizzontali, intonaco	11 1.5+8+1.5	118	<b>42.5</b>
17	43	Forato in laterizio normale, 12x25x25, 10 fori, F/A=60%, fori orizzontali, intonaco	15 1.5+12+1.5	125	<b>42</b>
18	44	Forato in laterizio normale, 12x25x25, 10 fori, F/A=60%, fori orizzontali, intonaco + lisciatura con scagliola	15 1.5+12+1.5	129	<b>42.5</b>
19	15/ 92	Forato in laterizio normale, 8x30x15, 6 fori, F/A=60%, fori orizzontali, intonaco	11 1.5+8+1.5	124	<b>42</b>

**Tabella 33: Prestazioni acustiche per murature in laterizi; forati normali e termici.**

Descrizione materiali impiegati nella parete	Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di Valutaz. R <sup>'</sup> w (dB)
Forato 8x25x25 Intonaco cementizio	11 1.5+8+1.5	115	<b>39.7</b>
Forato 10x25x25 Intonaco cementizio	13 1.5+10+1.5	125	<b>40.29</b>
Forato 12x25x25 Intonaco cementizio	15 1.5+12+1.5	140	<b>41.05</b>
Forato 15x25x25 Intonaco cementizio	18 1.5+15+1.5	150	<b>41.51</b>
Forato 20x25x25 Intonaco cementizio	23 1.5+20+1.5	165	<b>42.15</b>
Termico 10x25x25 Intonaco cementizio	13 1.5+10+1.5	140	<b>41.0</b>
Termico 12x25x25 Intonaco cementizio	15 1.5+12+1.5	150	<b>41.51</b>
Termico 15x25x25 Intonaco cementizio	18 1.5+15+1.5	160	<b>42.34</b>
Termico 20x25x25 Intonaco cementizio	23 1.5+20+1.5	180	<b>42.73</b>
Termico 25x25x25 Intonaco cementizio	28 1.5+25+1.5	200	<b>43.43</b>
Termico 30x25x25 Intonaco cementizio	33 1.5+30+1.5	235	<b>44.51</b>
Termico 35x25x25 Intonaco cementizio	38 1.5+35+1.5	270	<b>45.44</b>
Termico 37x25x25 Intonaco cementizio	40 1.5+37+1.5	285	<b>45.80</b>

Con le stesse considerazioni a riguardo del sottodimensionamento del valore, la tabella 34 indica l'indice di valutazione delle murature in blocchi POROTON.

**Tabella 34: Prestazioni acustiche per murature in blocchi POROTON.**

Descrizione materiali impiegati nella parete	Spessore (cm)	Densità Superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. R' <sub>w</sub> (dB)
Poroton 8x35x25 Intonaco cementizio	11 1.5+8+1.5	125	<b>39.0</b>
Poroton 10x35x25 Intonaco cementizio	13 1.5+10+1.5	135	<b>39.6</b>
Poroton 12x35x25 Intonaco cementizio	15 1.5+12+1.5	155	<b>40.61</b>
Poroton 15x35x25 Intonaco cementizio	18 1.5+15+1.5	170	<b>41.29</b>
Poroton 20x35x25 Intonaco cementizio	23 1.5+20+1.5	205	<b>42.66</b>
Poroton 25x30x25 Intonaco cementizio	28 1.5+25+1.5	255	<b>44.27</b>
Poroton 30x25x25 Intonaco cementizio	33 1.5+30+1.5	310	<b>45.7</b>
Poroton 35x20x25 Intonaco cementizio	38 1.5+35+1.5	345	<b>46.48</b>
Poroton 45x25x25 Intonaco cementizio	48 1.5+45+1.5	480	<b>48.91</b>

### Pareti Doppie

Il comportamento acustico di una doppia parete dipende essenzialmente dal valore della "frequenza materiale" di due "sistemi":

- "sistema" formato dall'insieme parete-intercapedine-parete
- "sistema" formato dall'intercapedine"

Per il primo sistema la frequenza “ $f_M$ ” è data dalla relazione:

$$f_M = \frac{1}{2} \pi \sqrt{\left( \frac{3.61 \cdot \rho \cdot c^2}{d} \right) \cdot \frac{M_1 + M_2}{M_1 \cdot M_2}}$$

dove

$\rho$  = densità dell’aria (Kg / m<sup>3</sup>)

$c$  = velocità del suono nell’aria (m / sec.)

per il secondo sistema la frequenza  $f_d$  è data da:

$$f_d = \frac{c}{2d}$$

Per valori di frequenza del suono  $f < f_M$  la parete si comporta come un’unica parete di massa  $M = M_1 + M_2$ . Per  $f > f_d$  il sistema parete-intercapedine-parete non è più da considerarsi solidale e l’isolamento è dato dalla somma dei due isolamenti  $R = R_1 + R_2$ . Per valori intermedi si può utilizzare un’interpolazione.

Poiché le pareti in laterizio hanno una massa abbastanza elevata il valore di  $f_M$  risulta inferiore, di solito, a 100 Hz (limite inferiore del campo delle frequenze di interesse per l’edificio).

Inoltre se la dimensione dell’intercapedine è minore di cm. 5 il valore di  $f_d$  risulta maggiore di 3.150 Hz (che è il limite superiore del campo delle frequenze interessate dall’edilizia). La “frequenza di coincidenza” si colloca nel campo dei valori bassi (frequenze intorno a 200 – 300 Hz) per le pareti più sottili (10 cm.) e diminuisce ulteriormente al diminuire dello spessore della parete stessa.

Si può, quindi, ritenere accettabile che il potere fonoisolante  $R$  di una parete doppia in laterizio sia simile a quello di una parete semplice di massa superficiale  $M = M_1 + M_2$  e che sia ben valida la relazione

$$R_w^l = 20 \log M \quad (3)$$

La tabella 35 riporta i risultati sperimentali di alcune pareti doppie. Tali risultati sono generalmente superiori a quelli ottenuti con la relazione (3).

La tabella 36 riporta i valori di, calcolati con la relazione (3), per alcune pareti doppie realizzate con blocchi forati normali, termici e Poroton di produzione LATERIFICIO PUGLIESE.

**Tabella 35: Tipologie di pareti doppie; risultati sperimentali.**

Parete Tipo	Cert. N°	Descrizione materiali impiegati	Spessore (cm)	Densità Superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di Valutaz. Rw (dB)
1	14	Forato 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine aria 4 cm. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	28.5 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	267 (nom.205)	<b>47.5</b>
2	17	Forato 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine aria 4 cm. Tramezza 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	30.5 1.5+12+1.5 +2+12+1.5	268 (nom.225)	<b>47.5</b>
3	19	Doppio UNI 12x25x12, F/A=40%, fori verticali, intonaco su due lati, intercapedine 4 cm con lana vetro. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	27 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	241 (nom.225)	<b>48.5</b>
4	20	Doppio UNI 12x25x12, F/A=40%, fori verticali, intonaco su due lati, intercapedine aria 4 cm. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	27 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	257 (nom.281)	<b>48</b>
5	21	Semipieno alveolato 25x30x19, F/A=45%, fori vertic., intonaco su due lati, Interc. 4 cm con lana vetro 100 kg/mc. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz., F/A=60%, intonaco all'esterno	41.5 1.5+25+1.5 +4+8+1.5	302	<b>49</b>
6	25	Blocco svizzero 25x18x13, F/A=55%, fori vert., intonaco su due lati. Interc. 4 cm con lana vetro 100 kg/mc. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco all'esterno.	41.5 1.5+25+1.5 +4+8+1.5	360	<b>52</b>
7	10/ 92	Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine aria 5 cm. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	25.5 1.5+8+1.5 +4+8+1.5	198	<b>47</b>
8	11/ 92	Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine 5 cm con argilla espansa sfusa. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	25.5 1.5+8+1.5 +4+8+1.5	222	<b>49.5</b>
Segue					

**Tabella 35: Tipologie di pareti doppie; risultati sperimentali.**

Parete Tipo	Cert. N°	Descrizione materiali impiegati	Spessore (cm)	Densità Superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di Valutaz. Rw (dB)
9	12/92	Tramezza 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine aria 4 cm. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	28.5 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	241	<b>47.5</b>
10	13/92	Tramezza 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine 4 cm con argilla espansa sfusa. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	28.5 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	260	<b>50</b>
12	14/92	Tramezza 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine aria 4 cm. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, svincolata con SYLOMER, intonaco est.	28.5 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	241	<b>51.5</b>
11	16/92	Tramezza 12x25x25, 15 fori orizz. F/A=60%, intonaco su due lati, intercapedine 4 cm Vermiculite tipo M. Tramezza 8x25x25, 10 fori orizz. F/A=60%, intonaco est.	28.5 1.5+12+1.5 +4+8+1.5	244	<b>48</b>

**Tabella 36: Prestazioni acustiche di alcuni tipi di pareti doppie con prodotti LATERIFICIO PUGLIESE.**

Descrizione materiali impiegati nella parete	Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. R' <sub>w</sub> (dB)
Forato 12x25x25 Forato 10x25x25 Intonaco cementizio	30 1.5+12+5 +10+1.5	211	<b>46.5</b>
Forato 15x25x25 Forato 8x25x25 Intonaco cementizio	30 1.5+15+4 +8+1.5	215	<b>46.6</b>
Termico 15x25x25 Forato 8x25x25 Intonaco cementizio	30 1.5+15+4 +8+1.5	231	<b>47.3</b>
Poroton 12x35x25 Termico 10x25x25 Intonaco cementizio	30 1.5+12+5 +10+1.5	250	<b>47.9</b>
Poroton 15x35x25 Termico 10x25x25 Intonaco cementizio	33 (30) 1.5+15+5 +10+1.5	260	<b>48.2</b>
Poroton 15x35x25 Poroton 15x35x25 Intonaco cementizio	38 (35) 1.5+15+5 +15+1.5	286	<b>49.1</b>
Poroton 20x35x25 Poroton 15x35x25 Intonaco cementizio	43 (40) 1.5+20+5 +15+1.5	321	<b>50.1</b>
Poroton 20x35x25 Poroton 20x35x25 Intonaco cementizio	48 (45) 1.5+20+5 +20+1.5	356	<b>51.0</b>

## SOLAI

I risultati delle prove sperimentali sui solai portano alle seguenti conclusioni:

- I parametri che influiscono direttamente sui risultati sono la luce e lo spessore
- I solai a travetti sia in c.a.p sia a traliccio, con blocco interposto in laterizio, hanno comportamenti paragonabili.
- I solai a lastra in calcestruzzo e alleggerimento in laterizio presentano un ottimo isolamento a tutte le frequenze superiori a 100 Hz. Buono anche l'isolamento a 125 Hz.

- Grande importanza nell'isolamento acustico dei solai riveste la soletta; la sua presenza, infatti, aumenta notevolmente la massa superficiale al punto di rendere poco influente (specie per le altezze di solaio minori) la tipologia adoperata.
- La successiva pavimentazione sul solaio aumenta l'isolamento specialmente alle basse e medie frequenze.

La relazione che lega l'INDICE DI VALUTAZIONE alla massa, per i solai è:

$$R_w^l = 22,4 \log M - 6,5 \quad (\text{dB}) \quad (4)$$

Confrontando questa relazione con quella valida per le pareti semplici si vede che i valori di  $R_w^l$  da essa forniti sono superiori.

La tabella 37 riporta i risultati sperimentali di alcuni solai provati.

La tabella 38 riporta i valori  $R_w^l$ , calcolati con la relazione (4), per i tipi di solaio LATERIFICIO PUGLIESE.

**Tabella 37: Tabella tipologia di solai provati in laboratorio**

Solaio Tipo	Cert. N°	Tipologia solaio	Spessore (cm)	Densità Superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. Rw (dB)
1	30	Travetti a traliccio, interasse 50, laterizio tipo A 16+4, con intonaco all'intradosso	21.5 1.5+16+4	270	<b>49</b>
2	31	Travetti a traliccio, interasse 50, laterizio tipo A 20+4, con intonaco all'intradosso	25.5 1.5+20+4	340	<b>50</b>
3	32	Travetti in cls precompresso, interasse 50, laterizio tipo A 16+4, con intonaco all'intradosso	21.5 1.5+16+4	269	<b>48.5</b>
4	33	Travetti in cls precompresso, interasse 50, laterizio tipo A 20+4, con intonaco all'intradosso	25.5 1.5+20+4	284	<b>47.5</b>
5	34	Travetti in cls precompresso, interasse 50, laterizio tipo B 16.5+4, con intonaco all'intradosso	22 1.5+16.5+4	273	<b>47.5</b>
6	35	Travetti in cls precompresso, interasse 50, laterizio tipo B 20+4, con intonaco all'intradosso	25.5 1.5+20+4	362	<b>50</b>
Segue					

**Tabella 37: Tabella tipologia di solai provati in laboratorio**

Solaio Tipo	Cert. N°	Tipologia solaio	Spessore (cm)	Densità Superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. Rw (dB)
7	36	Solaio a pannelli ad armatura lenta, laterizio tipo B, 16.5+4 con intonaco all'intradosso	22 1.5+16.5+4	321	<b>48.5</b>
8	37	Solaio a pannelli ad armatura lenta, laterizio tipo B, 20+4 con intonaco all'intradosso	25.5 1.5+20+4	369	<b>52.5</b>
11	38	Lastre in cls precompresso, interasse 120 e polistirolo	24 4+16+4	261	<b>50.5</b>
12	39	Lastre in cls precompresso, interasse 120 e polistirolo	28.5 4+20.5+4	296	<b>53.5</b>
9	40	Lastre in cls precompresso, interasse 120 laterizio tipo B	24 4+4+12+4	419	<b>51.5</b>
10	41	Lastre in cls precompresso, interasse 120 laterizio tipo B	28.5 4+4+16.5+4	458	<b>53.5</b>

**Tabella 38: Prestazioni acustiche di tipologie di solaio proposte da LATERIFICIO PUGLIESE.**

Solaio monotrave in c.a. o c.a.p. Interasse cm. 50 Blocco laterizio interposto tipo A Soletta di calcestruzzo di completamento cm. 5 Intonaco cementizio all'intradosso cm 1,5		
Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. R <sup>l</sup> w (dB)
21.5 16+4+1.5	263	<b>47.7</b>
26.5 20+5+1.5	323	<b>49.7</b>
31.5 25+5+1.5	367	<b>50.9</b>
36.5 30+5+1.5	411	<b>52.0</b>
41.5 35+5+1.5	455	<b>53.0</b>
46.5 35+10+1.5	580	<b>55.4</b>

**Tabella 39: Prestazioni acustiche di tipologie di solaio proposte da LATERIFICIO PUGLIESE.**

Solaio bitrave in c.a. o c.a.p. Interasse cm. 62 Blocco laterizio interposto tipo A Soletta di calcestruzzo di completamento cm. 5 Intonaco cementizio all'intradosso cm 1,5		
Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. R <sup>l</sup> w (dB)
21.5 16+4+1.5	310	49.3
26.5 20+5+1.5	381	51.3
31.5 25+5+1.5	440	52.7
36.5 30+5+1.5	500	53.9
41.5 35+5+1.5	558	55.0
46.5 35+10+1.5	683	57.0

**Tabella 40: Prestazioni acustiche di tipologie di solaio proposte da LATERIFICIO PUGLIESE.**

Solaio bitrave in c.a. o c.a.p Blocco di laterizio in alleggerimento Soletta inferiore in calcestruzzo cm. 5 Soletta di calcestruzzo di completamento cm. 5 Intonaco cementizio all'intradosso cm 1,5		
Spessore (cm)	Densità superficiale (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice di valutaz. R <sup>l</sup> w (dB)
5+15+5+1.5	392	51.5
5+20+5+1.5	462	53.1
5+25+5+1.5	505	54.0
5+30+5+1.5	545	54.8
5+30+10+1.5	670	56.8