

SILENZIO IN PARETE

I LUOGHI COMUNI DEL CARTONGESSO

I carichi

La scarsa capacità di sostenere carichi da parte delle pareti in cartongesso è sempre stato il luogo comune principe. Affinate le tecniche di montaggio e messi a punto i sistemi di fissaggio e supporto dei pensili, una partizione in cartongesso regge carichi anche più gravosi di una in elementi di laterizio.

La sicurezza antintrusione

La buona prassi impone di inserire, tra appartamenti differenti, una lastra supplementare di metallo (di 15/10 di mm, in modo da impedire che si possano facilmente tagliare gli strati costituenti la parete stessa.

Rumorosità degli scarichi

Per le pareti in cartongesso esistono in commercio una serie di accessori che consentono il fissaggio delle cassette senza doversi connettere rigidamente alle strutture. Oltre a utilizzare agganci a parete elastici, le tubazioni sono libere e non hanno contatti rigidi con nessuna struttura e possono, quindi, essere semplicemente rivestite da un film in polietilene reticolato (di spessore comunque non inferiore a 8 mm), più per problemi di condensa che di isolamento acustico.

Il mercato edilizio odierno si basa sulla costruzione di nuovi edifici, ma soprattutto su ristrutturazioni di edifici esistenti in cui la qualità dal punto di vista acustico farà la differenza (come oggi si vendono case in classe energetica A e non più in classe G). Ciò considerando che, a breve, uscirà il nuovo regolamento che stabilirà, anche per l'efficienza acustica, una suddivisione in classi.

Una domanda ricorrente e lecita quando ci si accinge oggi ad iniziare una consulenza sulle prestazioni acustiche passive degli edifici, dopo aver visionato i disegni di progetto, è la seguente: "perché non si utilizzano pareti divisorie in cartongesso?" Nonostante le resistenze ricorrenti (senza peraltro reali spiegazioni o motivazioni concrete) da parte dei committenti e nonostante ciò che si crede in Italia (ma, per fortuna, solo nel nostro paese...), è innegabile che uno dei sistemi più vantaggiosi per realizzare delle partizioni interne a elevate prestazioni con spessori limitati (e soprattutto senza dover spendere intere giornate in cantiere a verificare e controllare il lavoro degli operai che realizzano i tramezzi), è l'utilizzo di soluzioni assemblate a secco con finitura in lastre di gesso rivestito.

C'ERA UNA VOLTA IL MATTONE

I "mattoni" sono stati tra i primi materiali da costruzione impiegati dall'uomo. Con la nascita delle trafilate, verso l'inizio dell'800, si pensò di creare una partizione verticale creata con l'introduzione dei mattoni forati, che avrebbero dovuto contribuire a rendere gli ambienti costruiti più

TECNOLOGIA E MERCATO IMMOBILIARE

Le ricadute delle prestazioni acustiche degli edifici, nel nuovo e nel recupero, nel residenziale e nel terziario, assumono competenze economiche che influiscono sul mercato immobiliare. Con la Classificazione acustica dietro l'angolo, è la tecnologia che fa la differenza

di Marcello Brugola, Enrico Sergio Mazzucchelli

salubri. Sebbene ancora oggi si registri una continua evoluzione dei prodotti e in Italia il mattone è sempre stato tradizionalmente il sistema di costruzione più utilizzato e diffuso nel settore dell'edilizia.

E POI IL CARTONGESSO DALL'AMERICA ALL'EUROPA ...

La tecnologia delle lastre in gesso rivestito è nata invece verso la fine del '900 negli Stati Uniti, dove, grazie al fatto che la maggior parte delle strutture portanti era realizzata in acciaio, si rivelava necessario e conveniente disporre di un materiale leggero e flessibile, che ben si adattasse alle necessità delle deformazioni imposte dal vento e inoltre non appesantisse la struttura. In Europa la diffusione del cartongesso avvenne durante la prima guerra mondiale. Tale tecnologia venne immediatamente adottata in tutti i paesi anglosassoni e nordici in generale per poi diffondersi progressivamente nel resto d'Europa, mentre in Italia la tradizione consolidata del laterizio ha costituito per anni una vera e propria barriera al suo impiego.

... E IN ITALIA ... SENZA MANODOPERA FORMATA

Le prime applicazioni del cartongesso in Italia si rivelarono assai pro-

blematiche. Ciò perché non vi era una manodopera adeguatamente formata e nessuno sapeva né come posare il materiale, né quanto le lastre resistessero sotto carico e, soprattutto, nessuno comprendeva che la singola lastra, da sola, era fragilissima se forata al centro e non in corrispondenza del montante posteriore.

Da questa carenza di informazioni derivano le famose foto di scaldabagni elettrici divelti dalla parete, in quanto montati con un solo fissaggio a vite su una parete a lastra singola, e non invece in corrispondenza dei profili della sottostruttura metallica, oppure la parete bucata da una martellata data nel centro della lastra per appendere un quadro, ecc.

Queste problematiche hanno erroneamente indotto a considerare il cartongesso un materiale di seconda scelta, mentre, in realtà, ha già soppiantato praticamente ovunque le partizioni realizzate in laterizio. Inoltre, se saranno approvate le norme sulla classificazione acustica degli edifici, anche in Italia esso troverà un'ampia diffusione grazie alle elevate prestazioni (con spessori ridotti) che le pareti realizzate con questo prodotto sono in grado di garantire.

I requisiti acustici secondo la legge

La legge attuale è carente sotto molti punti di vista. La proposta di istituire delle classi di valutazione dei requisiti acustici degli edifici, sebbene prevista e già pronta da ormai più di quattro anni, non è stata ancora adottata. Nonostante si sia cercato di abolirla per ben due volte da parte dei costruttori, con il risultato di fornire altro reddito lavoro ai Legali per le sopra richiamate controversie, essa dovrebbe essere invece vista come un valido strumento, anche dal punto di vista dei costruttori stessi: attualmente, se non si raggiunge il valore di norma, anche solo per 1 dB, inevitabilmente scattano le cause di richiesta di risarcimento, mentre un domani si spera che si possa semplicemente declassare il grado dell'immobile dal punto di vista acustico senza pertanto incorrere in sanzioni pecuniarie, oggi ormai elevatissime.



A sinistra, esempio di posa di partizione interna costituita da doppio tavolato in laterizio. Sotto, esempio di posa di partizione interna costituita da tavolato semplice in laterizio.



PARETI IN LATERIZIO: INADEGUATEZZA DELLA POSA ... PROBLEMI DI ACUSTICA

Il principale limite dei blocchi in laterizio è dato dalla loro dimensione, per cui una "buona" partizione può occupare spazio prezioso, risultare alquanto pesante, essere assai rigida (la perdita alla frequenza di coincidenza è elevata, oltre 5 dB), e soprattutto, essendo costituita da elementi forati, non è in grado di aiutare, se non minimamente, l'isolamento acustico. Questo perché un mattone forato altro non è che aria racchiusa in un sottile strato di argilla, e quindi, fondamentalmente, lo spazio che occupa è quasi tutto costituito da aria. I produttori di mattoni si sono impegnati, testando in vari laboratori i loro prodotti, a dimostrare che essi sono idonei a risolvere il problema acustico e a garantire adeguate prestazioni. Tuttavia spesso questi test non hanno fatto altro che generare altri problemi perché il valore di prova veniva (e viene interpretato) come quello finale ottenibile in opera, senza la minima osservazione e valutazione critica. Da ciò sono derivate numerose contestazioni, cause, problemi, il tut-

to per il fatto che occorre considerare che i laterizi sono elementi delicati da posare: si pensi, ad esempio, al fatto che ormai, spesso, per velocizzare la posa nella realizzazione di un tramezzo la malta viene messa solo sui corsi e non sulle teste degli elementi e quindi la chiusura dei giunti tra gli stessi è demandata, di fatto, allo strato di finitura finale realizzato in gesso o in intonaci premiscelati pronti. La prestazione finale, dipende, quindi, moltissimo dalla manualità (e dalla capacità) dell'operatore: purtroppo non è raro vedere



Sopra, esempio di posa di partizione interna con lastre di finitura in cartongesso.

A destra, esempio di posa di partizione interna con lastre di finitura in cartongesso.

operai posare, per risparmiare il tempo del taglio di un blocco, i mattoni longitudinalmente, con i fori passanti tra due ambienti adiacenti, demandando solamente all'intonacatura finale la separazione acustica tra un ambiente e l'altro. Una partizione in cartongesso è invece un sistema a prova di errore. Chiunque, infatti, può comprendere facilmente che una lastra deve essere accostata all'altra e che occorre avvitarla il bordo al profilo metallico (a nessun operatore risulta naturale lasciare spazi vuoti tra le lastre). Inoltre ogni produttore è ormai dotato di istruzioni e procedure dettagliate su come affrontare ogni problema teorico di posa, facilitando enormemente le maestranze. Solitamente già dopo una decina di ore di pratica un operaio sa come montare correttamente una parete in cartongesso.

PARTIZIONI IN LATERIZIO: LA DIFFERENZA TRA UNA POSA A REGOLA D'ARTE E UNA POSA NON CORRETTA

Al fine di esemplificare quale sia la differenza tra le due soluzioni (sia in laboratorio che in opera), si riportano i risultati di alcuni test di laboratorio ricavati da certificati di alcune aziende e da test in opera. Il test in laboratorio su una parete costituita da un mattone forato da 8 cm, doppio intonaco su



entrambi i lati, intercapedine con lana minerale da 50 mm e mattone da 12 cm, intonaco di finitura, spessore totale 30 cm, ha ottenuto una prestazione misurata di 54 dB R'w. Diverso il risultato di una prova in opera su una partizione analoga, se alle maestranze non vengono fornite adeguate raccomandazioni sulla sua realizzazione. Non si arriva ai valori minimi richiesti dalla normativa, ovvero 50 dB, e si è ben lontani dal valore dei 54 dB ricavato nel test in laboratorio per una parete analoga. I motivi alla base di questo discostamento sono vari: errato posizionamento della striscia disaccoppiante a pavimento (e del tutto assente sui lati verticali), mancanza del doppio intonaco sul mattone forato da 8 cm, realizzazione approssimativa del tramezzo, intercapedine con presenza di malta al piede. Occorre sottolineare che il 50% delle pareti testate nel medesimo cantiere avevano raggiunto il valore di 50 dB (una anche 51 dB) e quindi il problema non era di tipo progettuale, ma solo essenzialmente di tipo realizzativo. In una siffatta situazione il risultato è una parete di 30 cm che non arriva ad un valore R'w di 47 dB, con inevitabili problemi di disturbo (ed in effetti l'intero fabbricato è stato oggetto di contestazione da parte della committenza) tra alloggi adiacenti.

PARTIZIONI IN CARTONGESSO, ALTA PRESTAZIONE ACUSTICA IN BASSO SPESSORE

Una partizione in cartongesso, invece, costituita da un doppio montante da 50 mm separato e due lastre per lato, con doppio materassino di lana minerale da 50 mm, testata in laboratorio arriva ad un valore R'w di 61 dB con uno spessore complessivo di soli 20 cm. Il risultato ottenuto sperimentalmente in opera su una parete con una stratigrafia simile, ma con una lastra in più interna (per ovviare a problemi dovuti alla presenza di componenti impiantistici, quali ad esempio scatole di derivazione e prese elettriche) e una

intercapedine di 4 cm maggiore (per uno spessore complessivo della partizione di 25 cm) evidenzia che si sono ottenuti valori di 68 dB, migliorando addirittura le prestazioni ottenute nella prova di laboratorio (pur con una configurazione, come precedentemente indicato, con una lastra intermedia in più ed uno spessore complessivo di 25 cm anziché di 20 cm).

In pratica, dato che ogni 3 dB guadagnati corrispondono agli effetti dovuti a un raddoppio di massa dal punto di vista fisico, è come se la parete in cartongesso risultasse, dal punto di vista acustico, 7 volte più "pesante" di quella in mattoni, pur pesando nella realtà circa la metà. Dal punto di vista acustico, la differenza di 21 dB tra 47 dB e 68 dB equivale ad un miglioramento della prestazione di circa 100 volte.

LA PROPOSTA DI NORMA

La nuova norma ricalca sotto alcuni aspetti quella per i requisiti energetici degli edifici: un edificio ben fatto dal punto di vista acustico otterrà una classificazione più elevata e così via a scendere.

Sono previste quattro classi di merito, dalla migliore, la classe I, alla peggiore, la classe IV. I valori oggi utilizzati fareb-

bero rientrare un edificio nella classe III (cioè ad un livello tra i più bassi). Senza entrare nel merito della proposta di Legge, si riportano qui di seguito i valori specifici. Come si può notare, la norma prevede una differenziazione dei valori dell'isolamento di facciata in funzione della fascia di zonizzazione acustica di appartenenza e un valore minimo per le aree fortemente a rischio, come quelle in fascia I, per le autostrade e gli aeroporti.

Dal punto di vista acustico si può rilevare che i valori prestazionali sono stati incrementati, relegando quelli attuali alla classe III, il che dimostra come i valori che spesso ancora oggi si fa fatica incredibilmente a raggiungere non siano poi così elevati.

E' bene precisare che anche i valori in classe I sono facilmente raggiungibili con un minimo di attenzione: è possibile infatti realizzare pareti divisorie con R'w di 71 dB senza superare i 35 cm di spessore complessivo. I 56 dB di R'w della classe I sono quindi possibili anche con soli 25 cm di ingombro, a patto che si utilizzino delle soluzioni che vadano al di là dell'impiego del semplice mattone così come si è abituati ad utilizzarlo o di costosi materiali "magici" da inserire in intercapedine.

Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione dei requisiti prestazionali

Classe	Indici di valutazione				
	a) Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,0T,w}$ dB	b) Potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_{w} dB	c) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{nc} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{nd} dB(A)
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione di ulteriori requisiti prestazionali da applicare in caso di destinazione d'uso ricettiva

Classe	Indici di valutazione	
	a)	g)
	Isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare
	$D_{nT,w}$ dB	L'_{nw} dB
I	≥ 56	≤ 53
II	≥ 53	≤ 58
III	≥ 50	≤ 63
IV	≥ 45	≤ 68

Valori di riferimento minimi per l'isolamento di facciata in riferimento alla classificazione acustica territoriale

Classe acustica prevista dalla zonizzazione acustica comunale (e fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti aventi valori limite corrispondenti a tale classe)	Classe acustica minima di isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$)
I, II, III	II (III*)
IV	II
V e VI	I

* Fino al 31 dicembre 2013

Valori di riferimento minimi per l'isolamento di facciata in riferimento alle aree di rispetto dell'intorno aeroportuale

Aree di rispetto dell'intorno aeroportuale	Classe acustica minima di isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$)
Zona A	II
Zona B e C	I

LE PARETI IN CARTONGESSO HANNO UNA BUONA PORTATA E UNA BUONA SICUREZZA ANTIEFFRAZIONE

La scarsa capacità di sostenere carichi da parte delle pareti in cartongesso è

sempre stata una delle principali contestazioni da parte degli utenti finali. Con il passare degli anni anche le tecniche di montaggio si sono affinate, e ormai si può dire che a livello di fissaggio e supporto di pen-

sili una partizione in cartongesso può arrivare a reggere carichi anche più gravosi di una in elementi in laterizio. Questo perché è possibile inserire le viti di fissaggio di un elemento nella sottostruttura metallica della parete che sostiene le lastre. Soprattutto nel caso si preveda l'installazione di pensili molto pesanti, come nei locali cucina, è normale prassi (almeno dove il cartongesso si utilizza da sempre) inserire degli stocchetti di legno o dei ripartitori di carico sui profili, in modo tale da distribuire le forze su una superficie più ampia quando viene inserita una vite di fissaggio non in prossimità del montante metallico. In questo modo non esistono problemi di carico di sorta, mentre nelle pareti in laterizio si possono incontrare problemi in caso di rottura dei setti del laterizio o se il tassello cade nel giunto tra due elementi, dove non è possibile esercitare forze di estrazione a meno che non ci sia della malta di buona resistenza.

Il problema è, quindi, solamente di tipo psicologico: una parete in cartongesso ben realizzata, anche solo se a doppia lastra e fissando il carico senza utilizzare la sottostruttura metallica, non ha nessun problema a supportare carichi anche significativi. Una parete in cartongesso, per montaggi semplici, ovvero senza agganci alla struttura posteriore, per lastre doppie può arrivare a un carico di 70 Kg (in sicurezza) al metro lineare per mensola a sbalzo da 30 cm. E' palese che, con fissaggi alla struttura metallica, i carichi statici possono aumentare anche sensibilmente. Molte delle obiezioni che suscitano le pareti in cartongesso riguardano l'aspetto della sicurezza nei confronti dell'intrusione dall'esterno. Teoricamente, con un buon taglierino, sarebbe possibile creare un passaggio tra due appartamenti attigui in pochi minuti se la parete è realizzata solo in lastre di gesso rivestito. In realtà è normale prassi, sempre dove il cartongesso è normalmente utilizzato, inserire

tra le lastre divisorie tra appartamenti differenti una lastra supplementare di metallo da 15/10 di mm, in modo da impedire che si possano facilmente tagliare gli strati costituenti la parete stessa. In questo modo il tentativo di effrazione risulta fortemente ostacolato e, dal momento che solitamente il tempo a disposizione è scarso, il sistema è in genere sufficiente a proteggere da maleintenzionati, che purtroppo hanno numerosi altri modi più agevoli per entrare all'interno di un edificio.

BAGNI E RUMOROSITÀ DEGLI SCARICHI

Uno dei problemi più ricorrenti e diffusi negli edifici è l'integrazione e il controllo acustico delle colonne di scarico e dei WC. E' risaputo che frequentemente lo scarico del WC è fonte di rumorosità negli appartamenti confinanti e spesso da questo nascono contestazioni per il mancato rispetto dei parametri di norma, che sfociano spesso in cause civili. Ciò indipendentemente dal fatto che si siano usati i famosi tubi "silenzianti", spesso citati senza conoscere come gli stessi vengono testati in laboratorio e perché siano indicati con tale denominazione.

Tale problematica è particolarmente frequente nelle pareti realizzare in mattoni, mentre è pressochè inesistente nelle pareti in cartongesso.

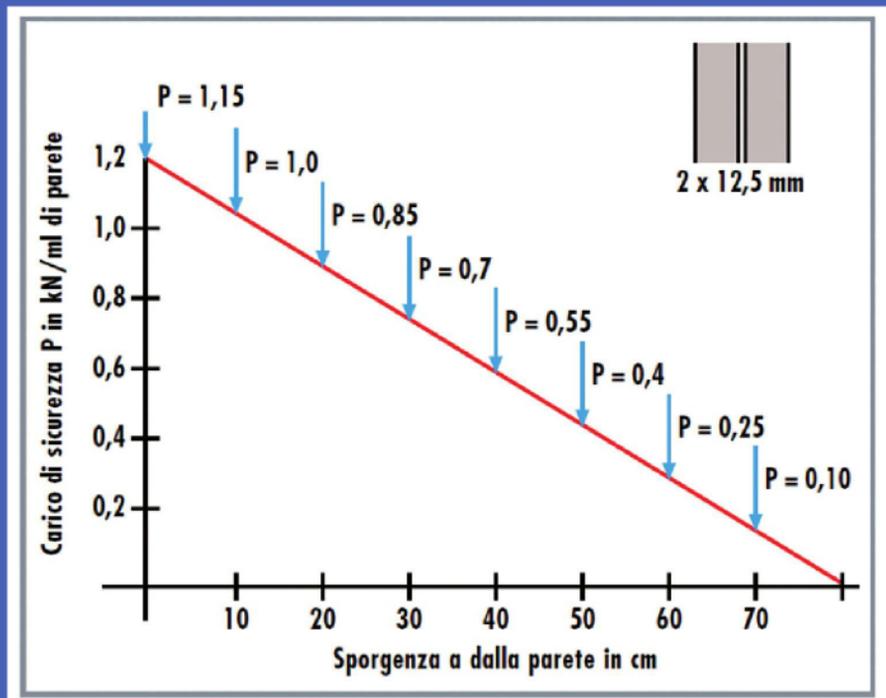
Nelle pareti in laterizio dello spessore di 12 cm laddove non sia possibile ridurre le dimensioni dei locali per poter rispettare i rapporti dimensionali di legge, la tubazione di scarico, pur essendo fasciata (con materiale di spessore comunque insufficiente per un problema di isolamento meccanico, anche con una tubazione di tipo "silenzianto"), viene spesso completamente inglobata nella parete, rendendola di fatto una fonte di immissione sonora nell'appartamento sottostante di oltre 45 dB(A) MaxSlow.

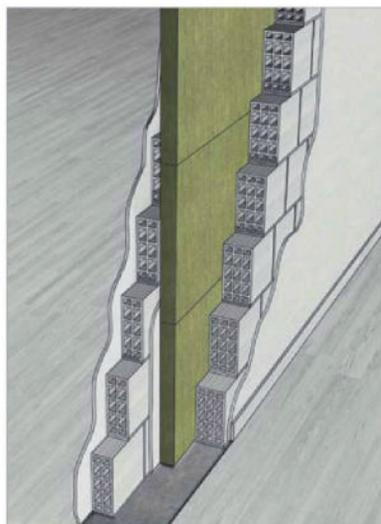
Nelle pareti in cartongesso, questo non accade, in quanto generalmente

Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	43
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w [dB]	50	56
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, L'_{nw} [dB]	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	34
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	50	55
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	45	50
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw} [dB]	63	53

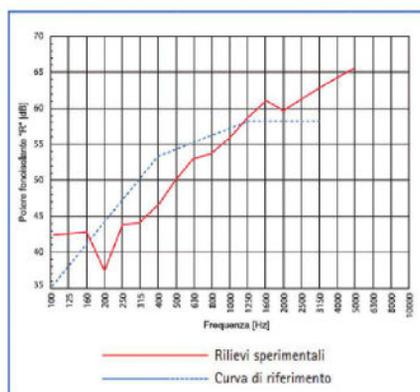
Esempio di diagramma di carico di pareti in cartongesso, per montaggi semplici, ovvero senza agganci alla struttura posteriore, per lastre doppie





INDICE DI VALUTAZIONE: $R_w=54$ dB

Termini correttivi: C= -2 dB; Ctr= -5 dB



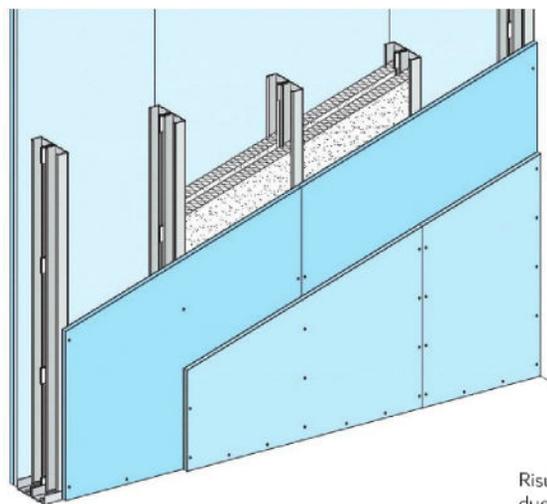
Risultato di test di laboratorio su parete costituita da un mattone forato da 8 cm, doppio intonaco su entrambi i lati, intercapedine con lana minerale da 50 mm e mattone da 12 cm

si ha un maggiore spazio libero dove far passare le tubazioni, essendo una parete a doppia lastra spessa al massimo 75 mm (contando il profilo da 50 mm, altrimenti si hanno solo 25 mm di ingombro), ma soprattutto esistono in commercio una serie di accessori che consentono il fissaggio delle cassette senza doversi connettere rigidamente alle strutture. Oltre a utilizzare agganci a parete elastici, le tubazioni sono libere e non hanno contatti rigidi con nessuna struttura, e possono, quindi, essere semplicemente rivestite da un

film in polietilene reticolato (di spessore comunque non inferiore a 8 mm), più per problemi di condensa che di isolamento acustico. In questo modo è possibile evitare qualunque tipo di problema di trasmissione meccanica tra le tubazioni degli scarichi e le strutture. I valori di immissione negli appartamenti sottostanti, non superano mai in questo caso i 25 dB(A) Max Slow, con un comfort acustico assolutamente non paragonabile a quello ottenibile con scarichi integrati in pareti in elementi di laterizio.

SOLUZIONI A PROBLEMI

L'utilizzo delle lastre in gesso rivestito per la realizzazione di pareti divisorie tra appartamenti confinanti e per le pareti dei bagni non è una soluzione di ripiego o solamente un modo per ridurre i costi, ma è un modo per riuscire ad ottenere un livello di comfort acustico elevato negli ambienti interni. Non è un caso che ormai anche in Italia, negli hotel di alto livello di recente costruzione, ma anche nelle nuove abitazioni high-tech, si usi praticamente solo cartongesso come materiale di base per la realizzazione delle partizioni interne: a parità di spessore si hanno risultati di almeno 6 dB più elevati rispetto alle pareti in laterizio, e soprattutto ci sono rischi minori legati ad errori di posa ed esecuzione. Tale soluzione consente tra l'altro di garantire un risultato ineccepibile e soprattutto statisticamente continuo, in modo da ottenere il massimo comfort acustico all'interno di unità abitative. Il miglioramento tecnico-prestazionale della sostituzione del mattone con il cartongesso è simile, per analogia, alla sostituzione del VHS con il DVD: dopo averlo provato nessuno è tornato indietro, e in Europa ormai il laterizio è utilizzato solo per ambiti particolari e speciali, dove risulta, comunque, insostituibile.



Potere fonoisolante delle pareti in gesso rivestito con doppia orditura metallica e doppio rivestimento

Nr. di certificato	Potere fonoisolante R_w	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m ³)	Sp. totale mm
186659	61	2 x 50	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 40: 2x40/40*	200
268430	62	2 x 50	GKF	2 x 12,5	Isoroccia 40: 2x40/40	160
CTA 93/06/AER	66	2 x 50	GKB	2 x 12,5	Ekovetro R: 2x45/17	158

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

Risultato di prova in opera su parete costituita da un doppio montante da 50 mm separato e due lastre per lato, con doppio materassino di lana minerale da 50 mm, spessore totale 20 cm