

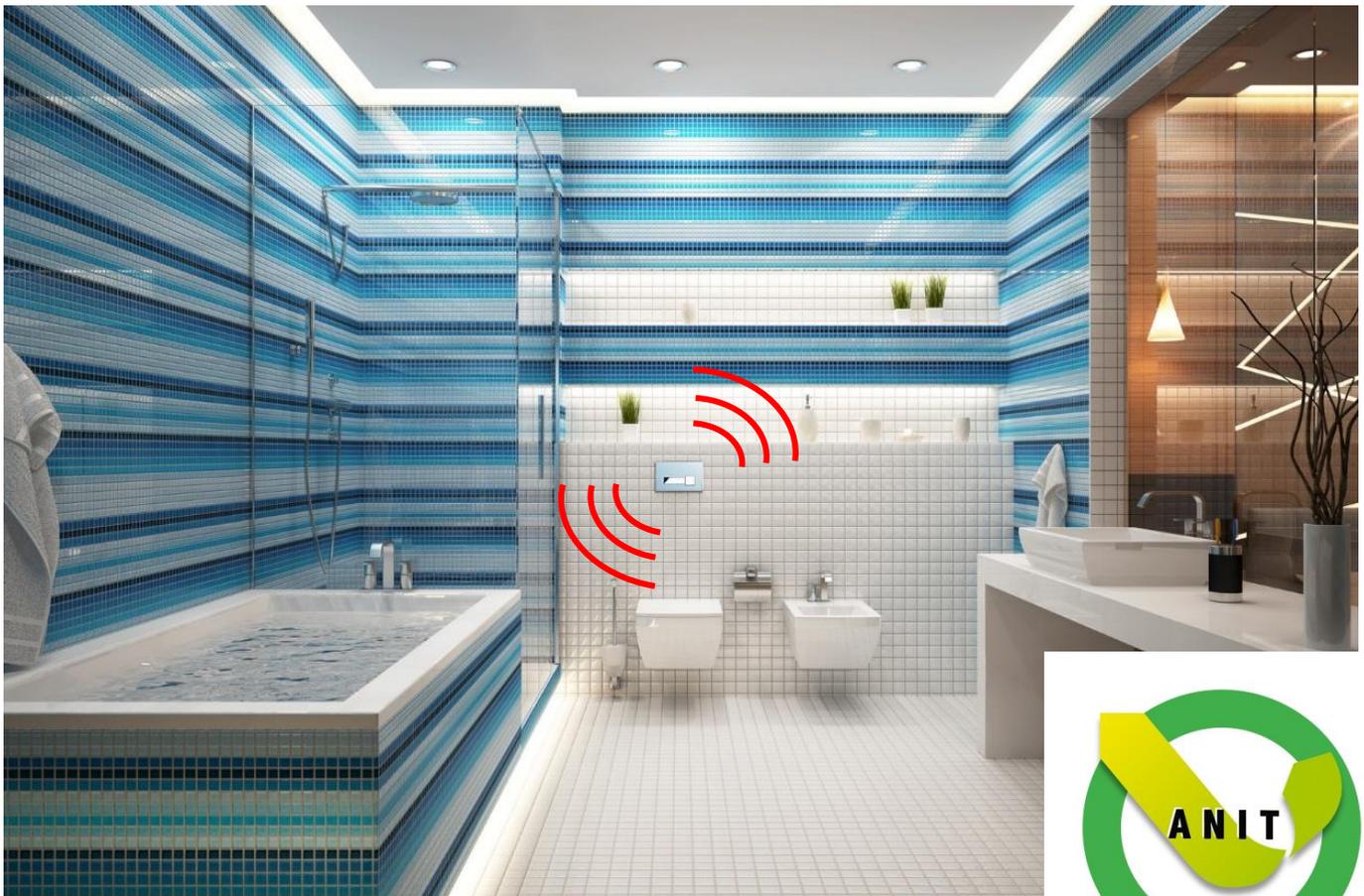


IL RUMORE DEGLI SCARICHI DEI BAGNI

Normativa, soluzioni tecnologiche, casi studio

MANUALE ANIT DI APPROFONDIMENTO TECNICO

Settembre 2018



*Tutti i diritti sono riservati.
Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o divulgata senza l'autorizzazione scritta di ANIT.*

I MANUALI ANIT

ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, pubblica periodicamente **GUIDE** e **MANUALI** di chiarimento sull'efficienza energetica e l'isolamento acustico degli edifici. Gli argomenti trattati riguardano la normativa di riferimento, le tecnologie costruttive, le indicazioni di posa e molto altro.

Le **GUIDE** analizzano le leggi e le norme del settore e sono riservate ai Soci.

I **MANUALI** invece, caratterizzati da un taglio più pratico e realizzati in collaborazione con le Aziende ANIT, sono scaricabili gratuitamente dal sito www.anit.it

I vari temi sono approfonditi nei **LIBRI** della collana editoriale ANIT "L'isolamento termico e acustico".

STRUMENTI PER I SOCI

I soci ricevono



Costante aggiornamento sulle norme in vigore con le GUIDE ANIT



I Software ANIT per calcolare tutti i parametri energetici, igrotermici e acustici degli edifici



Servizio di chiarimento tecnico da parte dello Staff ANIT



La rivista specializzata Neo-Eubios

I servizi e la quota di iscrizione variano in base alla categoria di associato (Individuale, Azienda, Onorario)

I Soci Individuali possono accedere alla qualifica "**Socio Individuale Più**" per ottenere servizi avanzati

Per informazioni: www.anit.it

**MANUALE ANIT REALIZZATO
IN COLLABORAZIONE CON**



Tutti i diritti sono riservati

Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o divulgata senza l'autorizzazione scritta di ANIT.

I contenuti sono curati dallo Staff ANIT e sono aggiornati alla data in copertina.

Le informazioni riportate sono da ritenersi comunque indicative ed è sempre necessario riferirsi anche a eventuali documenti ufficiali. Sul sito www.anit.it sono disponibili i testi di legge.

Si raccomanda di verificare sul sito ANIT l'eventuale presenza di versioni più aggiornate di questo documento.

INDICE

1	PREMESSA	2
2	IL RUMORE DEGLI IMPIANTI DI SCARICO	3
3	LIMITI DI LEGGE: DPCM 5-12-1997 e Decreto CAM	4
3.1	<i>DPCM 5-12-1997</i>	4
3.2	<i>Decreto CAM (Criteri Ambientali Minimi) e UNI 11367</i>	6
3.3	<i>Differenze tra classi acustiche e limiti del DPCM 5-12-1997</i>	7
4	LIMITI DI LEGGE E COMFORT ACUSTICO	8
5	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	9
5.1	<i>Calcoli previsionali</i>	9
5.2	<i>Misure in opera</i>	9
5.3	<i>Misure in laboratorio</i>	10
6	SOLUZIONI PER L'ISOLAMENTO DEI RUMORI DEGLI SCARICHI	12
7	CASI STUDIO	15
7.1	<i>Rumore di ricarica WC in differenti tipologie di pareti</i>	16
7.2	<i>Confronto tra differenti tipologie di galleggianti</i>	18

1 PREMESSA

Il rumore generato dagli scarichi dei bagni è tra i principali problemi di disturbo negli ambienti abitativi. Occorre pertanto tenerlo in considerazione ogni volta che si affronta un progetto di nuova costruzione o ristrutturazione di un edificio esistente.

Questo Manuale ANIT analizza vari aspetti di questo tema. In particolare descrive:

- Come si propagano i rumori generati dagli scarichi
- Quali sono i limiti di legge e la normativa tecnica in vigore
- Come è possibile ridurre questa problematica.

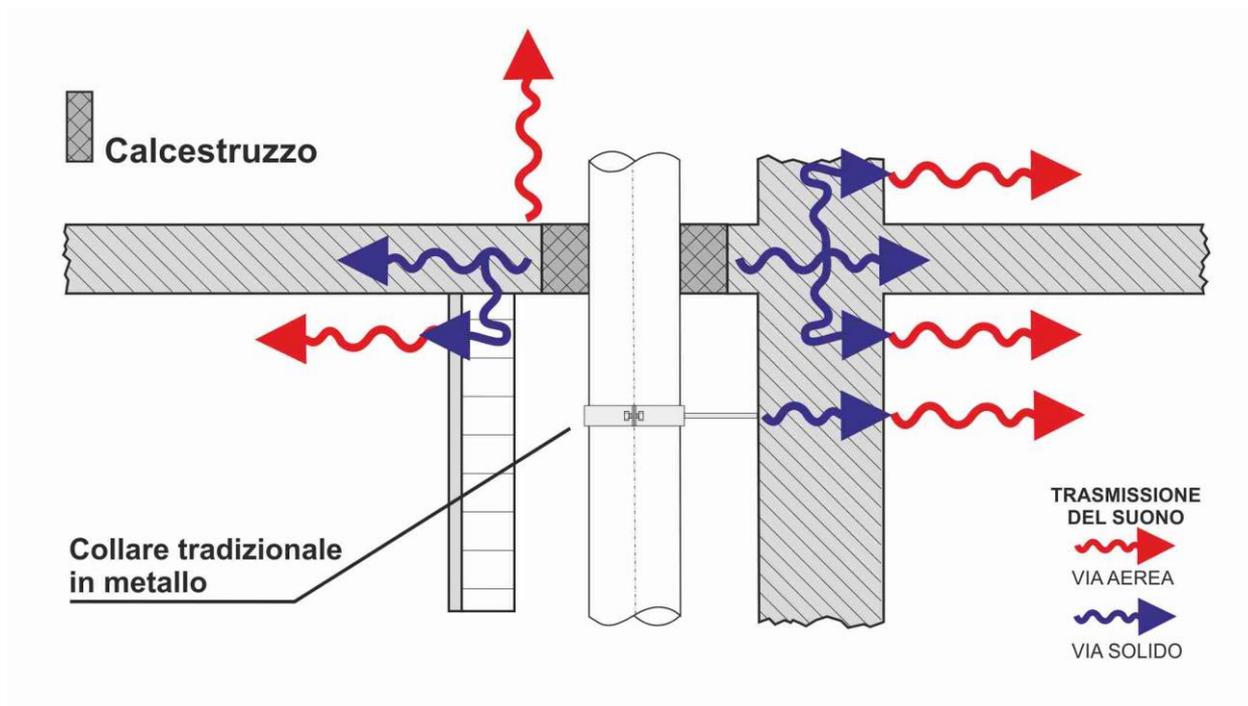
Infine viene proposto un “caso studio” che analizza le emissioni sonore prodotte da cassette WC

Il manuale è stato realizzato da ANIT in collaborazione con l'azienda associata [BAMPI](#), che produce e commercializza sistemi di scarico insonorizzati.

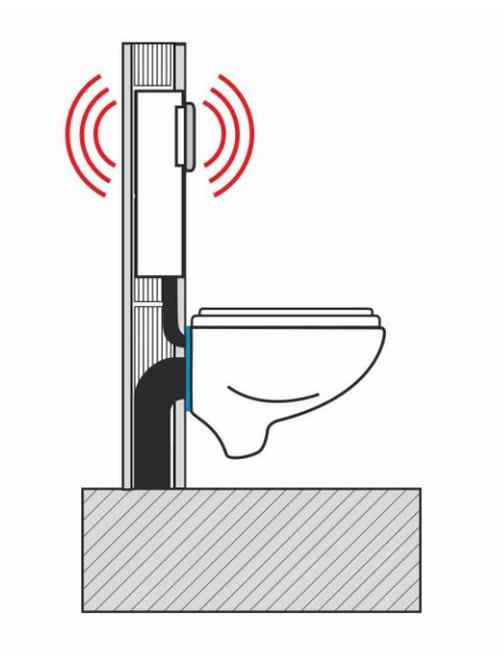
2 IL RUMORE DEGLI IMPIANTI DI SCARICO

Quando si attiva lo scarico di un bagno, lo scrosciare dell'acqua genera due tipologie di rumori:

- **Rumori aerei:** che si propagano nell'aria verso gli spazi vicini
- **Rumori da vibrazione:** che si trasmettono a tutte le strutture rigidamente collegate con il canale



Inoltre anche il **ricarico della cassetta WC** può determinare disturbo negli ambienti vicini.



Tutte le problematiche possono essere risolte utilizzando gli accorgimenti e le soluzioni tecnologiche descritte nei capitoli seguenti.

3 LIMITI DI LEGGE: DPCM 5-12-1997 e Decreto CAM

3.1 DPCM 5-12-1997

Il documento che specifica i limiti di legge da rispettare in opera per l'isolamento acustico degli immobili è il DPCM 5-12-1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici". Le prescrizioni del decreto riguardano:

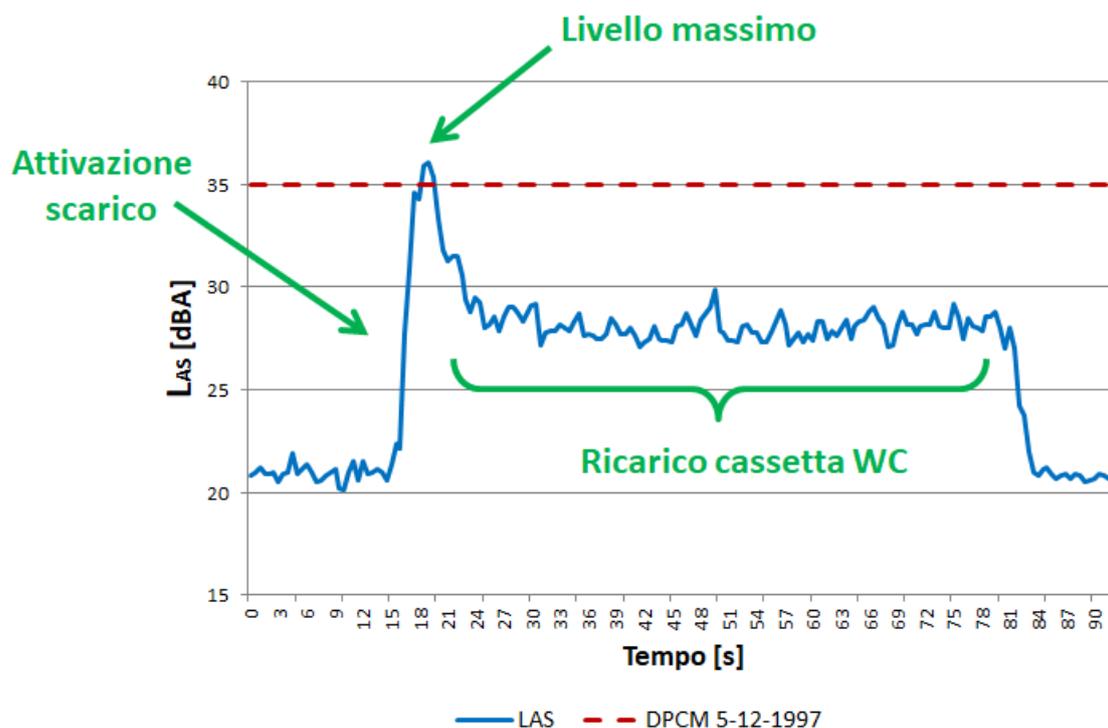
- Isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari
- Isolamento dai rumori provenienti dall'esterno
- Isolamento dai rumori da calpestio
- **Isolamento dai rumori degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo**
- Tempo di riverberazione di aule scolastiche e palestre

Tra gli impianti a funzionamento discontinuo sono compresi: ascensori, **scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria**.

Per tali tipologie di impianti il livello massimo di rumore ($L_{A,S,max}$ = livello massimo ponderato A, misurato con costante di tempo slow), **misurato nell'ambiente disturbato**, deve essere inferiore o uguale a 35 dB (A)

$$L_{A,S,max} \leq 35 \text{ dBA}$$

In sostanza si tratta quindi di verificare che il "picco massimo di rumore" emesso dall'impianto sia al di sotto del limite di legge.



Il limite deve essere rispettato in ambienti abitativi adibiti a: ospedali, cliniche, case di cura, residenze, alberghi, pensioni, attività scolastiche a tutti i livelli, uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali, o ambienti assimilabili.

Inoltre il Decreto indica che: *Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.*

Pertanto il rumore di uno scarico di un WC non deve essere misurato nel bagno, ma nell'ambiente vicino maggiormente disturbato.

Si evidenzia che il Decreto non specifica che l'ambiente di misura debba necessariamente appartenere a una differente unità immobiliare. Pertanto, ad esempio, in una scuola il rumore generato nei bagni non dovrà eccedere i limiti di legge all'interno delle aule scolastiche.

3.2 Decreto CAM (Criteri Ambientali Minimi) e UNI 11367

Il DM 11 ottobre 2017 sui “Criteri ambientali minimi”, noto come Decreto CAM, individua alcune prescrizioni sul comfort acustico per gli **edifici pubblici di nuova costruzione o in ristrutturazione** oggetto di gara d'appalto.

L'approccio generale del decreto è quello di imporre, per gli edifici pubblici, limiti più restrittivi rispetto alla legislazione in vigore (DPCM 5-12-1997).

Nell'Allegato 2 al Paragrafo 2.3.5.6 si legge che:

- I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della Classe II della norma **UNI 11367**
- I requisiti acustici passivi di ospedali, case di cura e scuole devono soddisfare il livello di “**prestazione superiore**” riportato nell'Appendice A della **UNI 11367**.

È anche specificato che i progettisti dovranno evidenziare il rispetto dei criteri di acustica, **sia in fase di progetto che in fase di verifica finale**. Diventa quindi necessario realizzare sia un progetto acustico ante-operam, che una relazione di conformità basata su misure acustiche in opera al termine dei lavori.

La norma tecnica **UNI 11367** “*Classificazione acustica delle unità immobiliari*”, pubblicata a luglio 2010, spiega come determinare la classe acustica di una unità immobiliare esistente sulla base dei risultati di misure fonometriche eseguite sull'edificio.

Le classi previste sono quattro (I, II, III, IV): la classe I individua le prestazioni migliori, la IV prestazioni più scadenti. Nel caso vengano rilevate in opera prestazioni peggiori rispetto alla classe IV il requisito risulta “Non Classificabile” e viene identificato con l'acronimo NC.

Le tipologie di rumori considerati e i descrittori adottati nella norma UNI 11367 sono in sostanza i medesimi del DPCM 5-12-1997. Sono stati modificati in parte i descrittori relativi al rumore degli impianti. Ad esempio per determinare il livello massimo di rumore di impianti a funzionamento discontinuo si utilizza il parametro L_{id} , che in sostanza è il valore di L_{ASmax} corretto con il tempo di riverberazione dell'ambiente in cui si esegue la misura.

I limiti relativi ai rumori degli scarichi dei bagni, per tutte le categorie di edifici esclusi ospedali e scuole, sono indicati di seguito

Classe Acustica	I	II	III	IV
L_{id} [dBA]	≤ 30	≤ 33	≤ 37	≤ 42

Per la UNI 11367 la verifica del rumore degli impianti riguarda la misura del disturbo generato dagli impianti più rumorosi **esterni all'unità immobiliare in esame**. Per gli alberghi la verifica degli impianti considera i rumori generati in unità immobiliari differenti e gli impianti sanitari di camere contigue. Non sono considerati gli impianti a servizio della stessa camera.

Per **ospedali e scuole** la norma propone, nell'Appendice A, i valori di riferimento per costruzioni con prestazioni acustiche “di base” o “superiori”.

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Livello massimo impianti a funzionamento discontinuo, (L_{id}) in ambienti diversi da quelli di installazione [dBA]	≤ 39	≤ 34

3.3 Differenze tra classi acustiche e limiti del DPCM 5-12-1997

I limiti delle classi acustiche della UNI 11367 hanno una impostazione diversa rispetto alle prescrizioni del DPCM 5-12-1997.

Mentre il decreto richiede di verificare i limiti nelle singole stanze, le classi acustiche rappresentano invece una "prestazione media" dell'intera unità immobiliare.

In particolare per determinare la classe acustica di livello di rumore degli impianti a funzionamento discontinuo (L_{id}) occorre:

- Misurare in opera le prestazioni di tutti gli impianti significativi per l'unità immobiliare in esame
- Peggiorare tutti i risultati con un fattore correttivo pari a **+ 2,4 dB**, ricavando così i "valori utili"
- Mediare le misure corrette con la seguente relazione matematica (media logaritmica)

$$L_{id} = 10 \log \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{id,i}}{10}}}{n}$$

dove:

$L_{id,i}$ valore utile di un determinato impianto

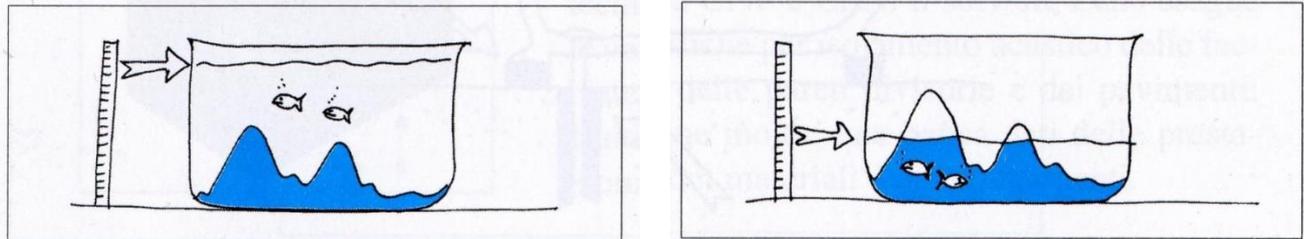
n è il numero degli impianti coinvolti

Si osserva quindi che, per vari aspetti, il limite imposto dal DPCM 5-12-1997 per gli impianti a funzionamento discontinuo ($L_{A,S,max} \leq 35$ dBA), non può essere confrontato direttamente con i valori delle classi acustiche della UNI 11367.

4 LIMITI DI LEGGE E COMFORT ACUSTICO

Negli anni l'innovazione tecnologica, e l'applicazione dei limiti imposti dal DPCM 5-12-1997, ha determinato la realizzazione di unità immobiliari caratterizzate da prestazioni di isolamento acustico di facciata molto superiori rispetto al passato.

Questo fatto ha comportato una riduzione del livello sonoro all'interno degli appartamenti (si sente meno il rumore del traffico stradale) e una conseguente **maggiore percezione dei rumori provenienti dalle altre stanze e dalle unità immobiliari vicine.**

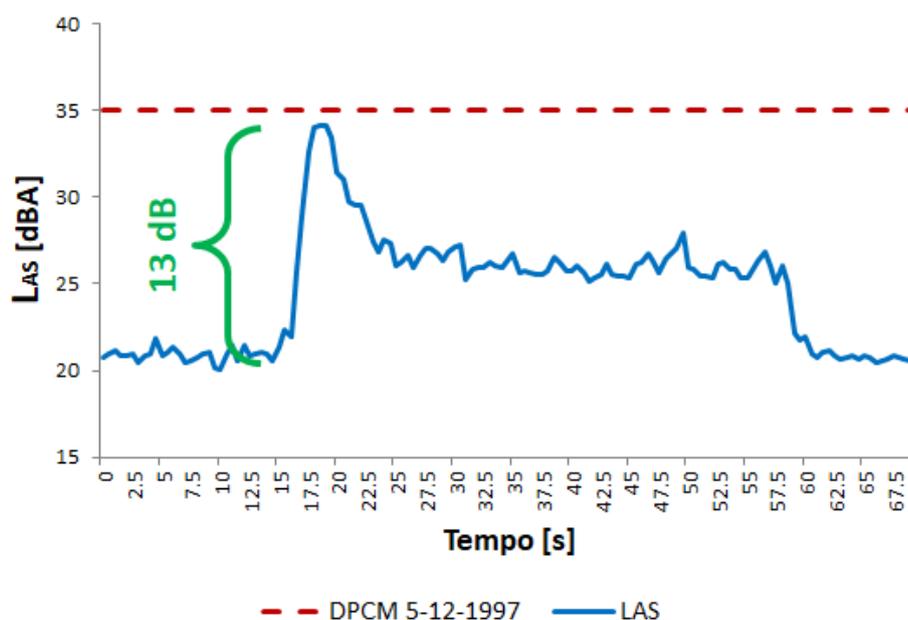


*Esempio dell'acquario: Abbassando il livello emergono oggetti che prima erano "nascosti" dal pelo dell'acqua.
(disegno di Sergio Mammi)*

Occorre porre particolare attenzione a questo aspetto.

Se l'obiettivo è quello di costruire edifici caratterizzati da elevato comfort acustico, a volte non basta semplicemente rispettare i limiti di legge.

Ad esempio. Se il livello sonoro in una camera da letto è di circa 21 dBA e il livello massimo del rumore dello scarico è pari a 34 dBA, il disturbo viene perfettamente percepito, anche se l'impianto rispetta il limite del DPCM 5-12-1997.



5 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

5.1 Calcoli previsionali

La norma che spiega come calcolare analiticamente quale potrà essere il rumore emesso da un impianto è la **UNI EN 12354 – 5 (2009)**: *“Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici”*.

Il modello è ben applicabile agli impianti di ventilazione, ma per gli impianti di scarico è particolarmente complesso. Richiede dati di ingresso difficilmente reperibili.

Per la valutazione del rumore degli scarichi ci si basa prevalentemente su indicazioni di corretta posa in opera dei sistemi costruttivi.

5.2 Misure in opera

Per la misura in opera del rumore degli impianti le norme tecniche di riferimento sono:

- **UNI EN ISO 16032 (2005)**: *“Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici – Metodo tecnico progettuale”*
- **UNI EN ISO 10052 (2010)**: *“Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti - Metodo di controllo”*
- **UNI 8199 (2016)**: *“Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti”*

Infine anche la **UNI 11367** riporta nell'Appendice D le procedure per misurare il rumore degli impianti e determinare la relativa classe acustica.

Tutte le norme indicano come attivare gli impianti, dove eseguire i rilievi e come elaborare i dati acquisiti.

In particolare:

- La UNI EN ISO 16032 specifica la procedura di misura più dettagliata e completa
- La UNI EN ISO 10052 indica un metodo di misura “di controllo”, caratterizzato da un livello di precisione inferiore rispetto alla UNI EN ISO 16032
- La UNI 8199 riguarda la misura del rumore degli impianti installati all'interno delle unità immobiliari in esame.
- Le indicazioni della UNI 11367 riguardano invece la misura del rumore degli impianti installati all'esterno dell'unità immobiliare in esame.

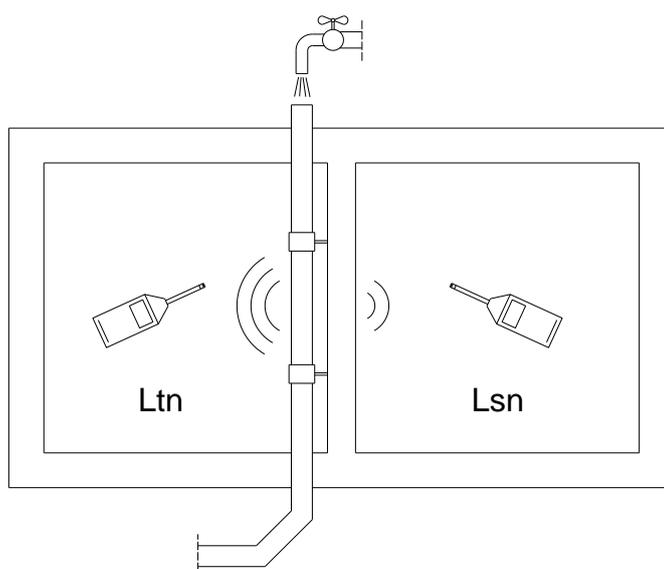
Per le misure in opera vi sono alcune indicazioni anche nella legislazione di riferimento. In particolare si ribadisce che il DPCM 5-12-1997 indica che *“le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina”*. Inoltre per l'esecuzione dei rilievi ci si può riferire a quanto riportato nel **D.M. 16/03/98** *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*.

5.3 Misure in laboratorio

La norma **UNI EN 14366 (2005)** specifica come misurare in laboratorio il rumore emesso dagli impianti di scarico.

La misura consiste in sostanza nel montare i canali e i relativi collari di collegamento che si vogliono testare all'interno di una apposita camera di laboratorio e nel far fluire differenti portate d'acqua. Per ogni portata vengono rilevati i livelli di pressione sonora nella camera dove è installato il sistema (L'_t) e nell'ambiente al di là della parete su cui è montato l'impianto (L'_s).

Le misure vengono poi corrette in base al rumore di fondo e al tempo di riverberazione degli ambienti (L_{tn} , L_{sn}).



Gli ambienti di misura devono possedere specifiche caratteristiche indicate nella norma. In particolare la parete divisoria deve avere una massa superficiale di $200 (\pm 50) \text{ Kg/m}^2$ (ad esempio un setto in cemento armato di circa 10 cm).

I livelli di rumore nell'ambiente ricevente (L_{sn}), pubblicizzati in genere nei depliant tecnici dei produttori, rappresentano una situazione di laboratorio molto diversa rispetto alla maggioranza dei cantieri. **I risultati delle misure non possono quindi essere confrontati direttamente con i limiti imposti da DPCM 5-12-1997.**

Anche se non caratterizzano la prestazione a fine lavori, i certificati possono però essere utilizzati per mettere a confronto prodotti diversi. È necessario però fare attenzione alla tecnica di posa utilizzata nel laboratorio.

La tipologia di collari infatti può comportare prestazioni sensibilmente diverse. Alcuni certificati riguardano una posa eseguita con i collari dell'azienda che esegue il test. Altri considerano collari "standard" ad elevato abbattimento acustico (ad es. tipo BISMAT 1000).



Collari tipo BISMAT 1000

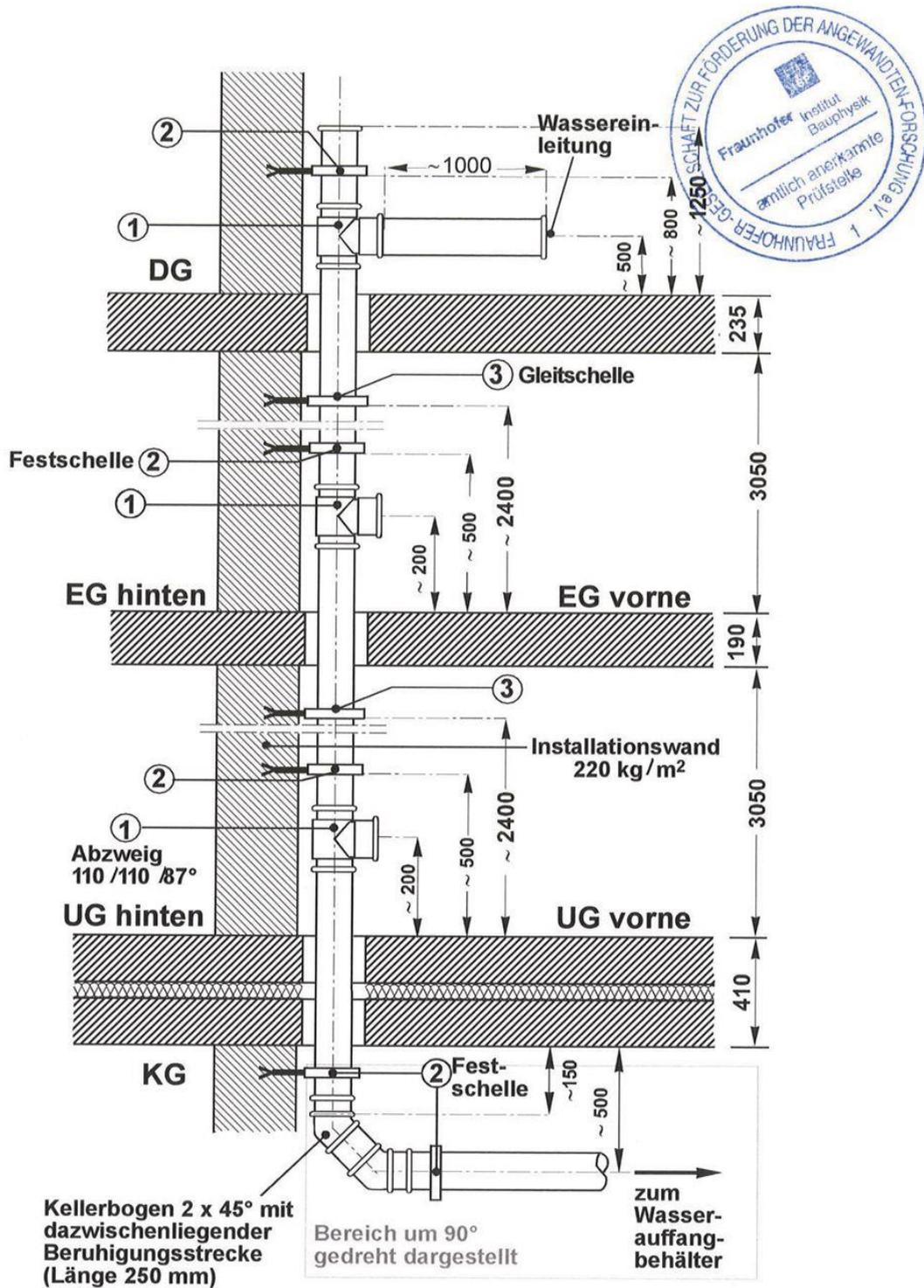


Immagine tratta da un certificato di laboratorio.
 Indica gli ambienti di misura e le tecniche di posa del sistema di scarico.

6 SOLUZIONI PER L'ISOLAMENTO DEI RUMORI DEGLI SCARICHI

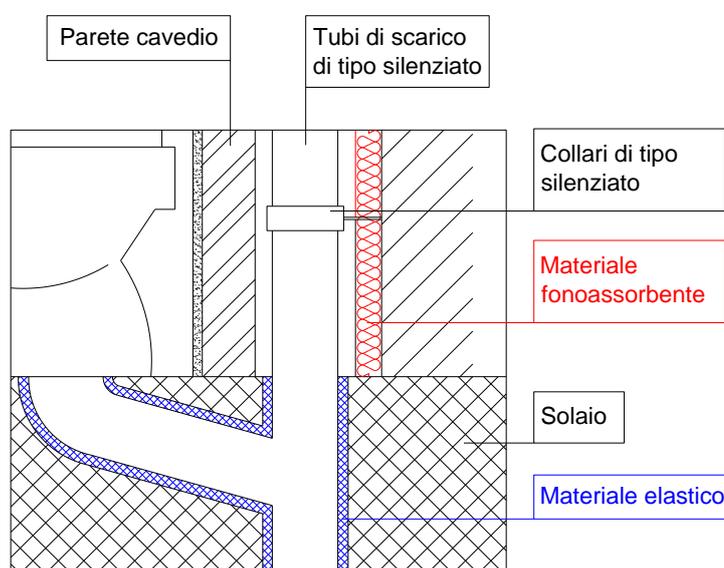
Per controllare i rumori generati dagli scarichi occorre seguire vari accorgimenti.

Il primo è la semplice indicazione di evitare, per quanto possibile, di **posizionare i canali di scarico in prossimità di ambienti particolarmente sensibili** quali camere da letto o altri ambienti abitativi. Questo aspetto, che può sembrare banale, richiede in realtà di porre attenzione al problema fin dalle prime fasi della progettazione. Se il progetto preliminare viene impostato in modo non corretto, diventa difficile ridistribuire i locali interni in una fase successiva.

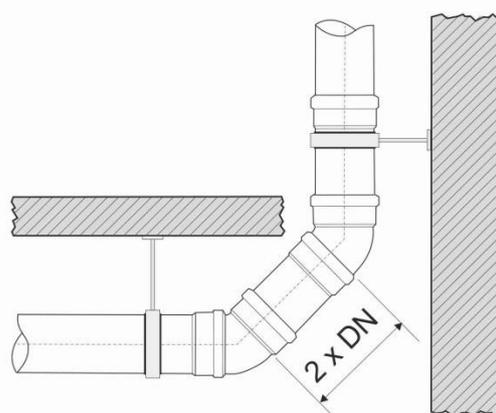
In generale comunque si possono controllare i rumori degli scarichi **riducendo al minimo la trasmissione dei rumori aerei e da vibrazioni**.

È opportuno quindi:

- Utilizzare **sistemi di scarico di tipo silenziato**
- Inserire l'impianto in appositi **cavedi impiantistici**
- **Eliminare tutti i possibili collegamenti rigidi** tra canali e strutture edili



Inoltre, per ridurre la generazione di rumori lungo il canale, è opportuno evitare **variazioni di direzione di 90°** (da verticale a orizzontale) al piede della colonna, realizzando raccordi con due curve a 45° e un tubo intermedio, di lunghezza pari almeno a 2 volte il diametro della tubazione.

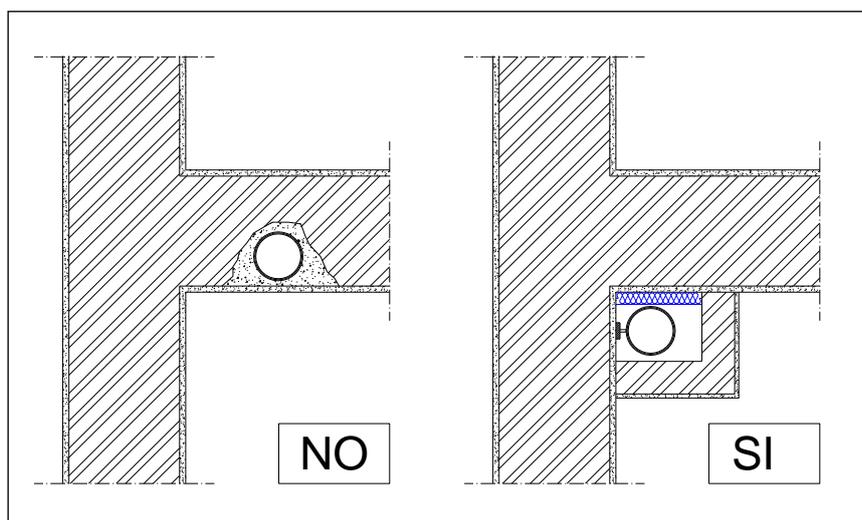


Oltre al rumore dello scarico WC è possibile limitare drasticamente il rumore della **ricarica delle cassette** utilizzando apposite **cassette di tipo silenziato**. Il tema è approfondito in un capitolo successivo.

RIDURRE LA TRASMISSIONE DI RUMORI AEREI

Per limitare la trasmissione di rumori aerei si utilizzano sistemi di scarico caratterizzati da adeguate prestazioni fonoisolanti inseriti in appositi cavedi impiantistici.

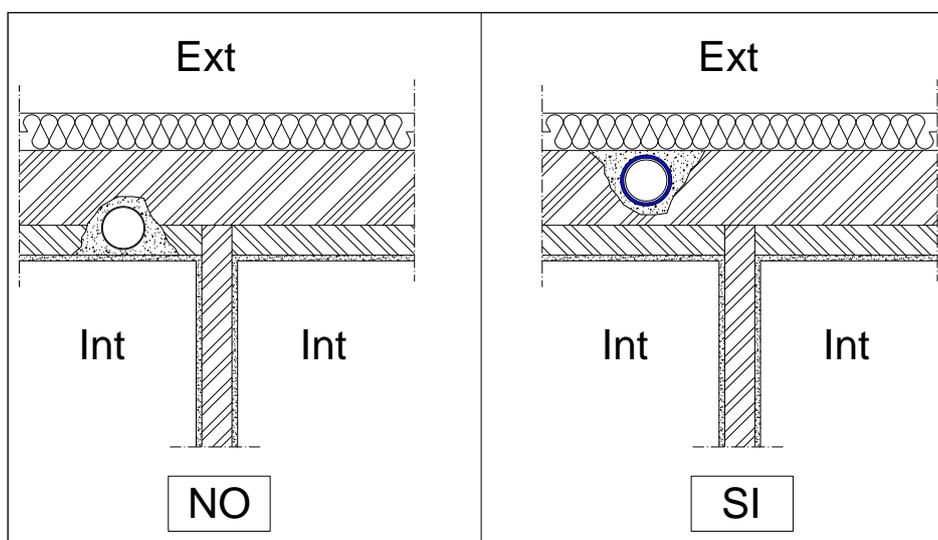
I cavedi devono essere previsti fin dal progetto preliminare. **Sono infatti da evitare scassi realizzati in cantiere nelle pareti di separazione tra differenti unità immobiliari**, che comporterebbero, oltre alla percezione del rumore degli impianti, anche un decremento della prestazione fonoisolante della parete stessa.



All'interno dei cavedi è opportuno inserire del materiale fonoassorbente (ad es. feltri in fibra minerale) per limitare possibili fenomeni di risonanza.

Le pareti dei cavedi possono essere realizzate con laterizi, blocchi, sistemi a secco o altre tecnologie. Il progettista dovrà stimare la prestazione fonoisolante di tali partizioni in base al tipo di sistema di scarico utilizzato e al risultato che vuole ottenere in opera.

Nel caso gli impianti debbano essere necessariamente inseriti in uno scasso nella parete esterna, i tubi di scarico dovranno essere fasciati con materiale elastico e posizionati sul lato esterno della partizione.

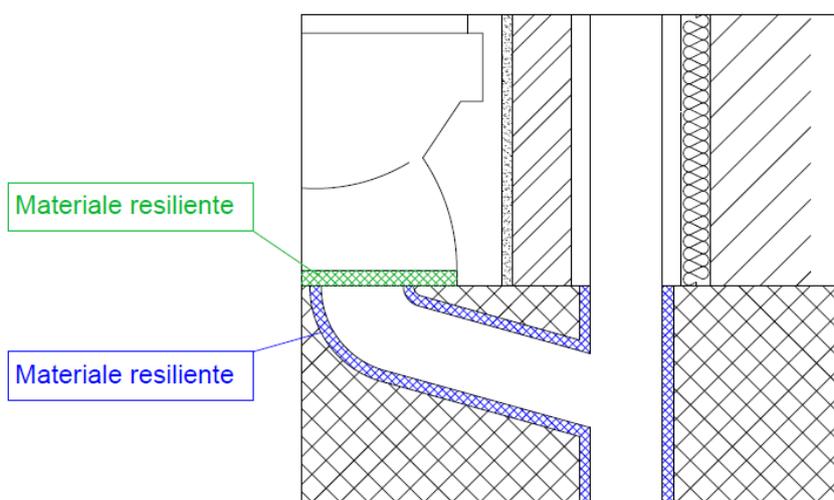


RIDURRE LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

Per **limitare la trasmissione di vibrazioni** il sistema di scarico deve essere desolidarizzato dalle strutture murarie.

Le tubazioni devono essere rivestite con materiale elastico resiliente in corrispondenza di tutti i punti di contatto. Anche lungo il tratto che collega i sanitari alla colonna principale.

Inoltre è opportuno prevedere l'interposizione di uno strato di materiale elastico tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria. Sia nel contatto a pavimento, sia nel contatto a parete nel caso di sanitario sospeso.



Esistono in commercio differenti tipologie di materiali elastici. Alcuni servono solo per desolidarizzare gli elementi. Altri, di tipo multistrato e caratterizzati da una massa superficiale superiore, possono incrementare la prestazione fonoisolante del sistema, e contribuire a limitare anche la trasmissione di rumori aerei.

I collari di collegamento devono essere di tipo silenziato (in grado di smorzare le vibrazioni). In alternativa si dovrà interporre tra tubazione e collare uno strato di materiale elastico.



Esempio di collare di tipo silenziato Bampi ([POLO CLIP HS](#))

7 CASI STUDIO

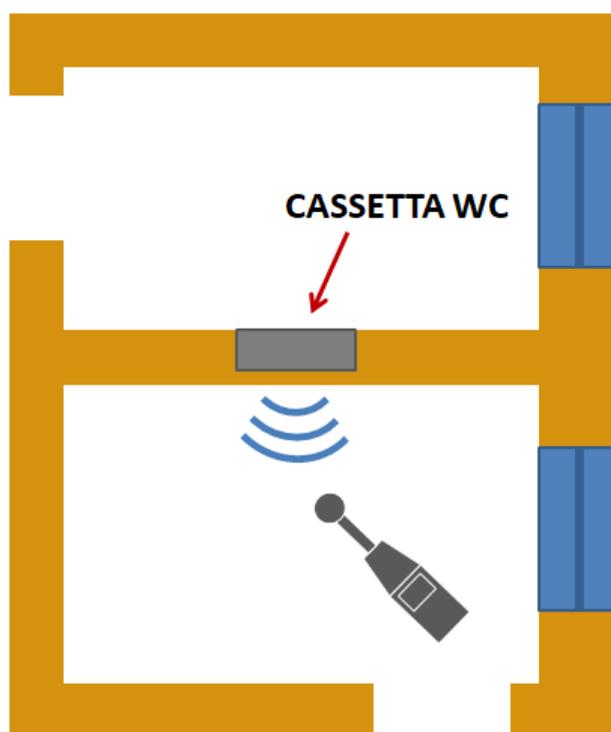
Di seguito si riportano i risultati di una campagna di misure in opera, realizzate in collaborazione con l'azienda Bampi, per la valutazione qualitativa dei livelli di rumore emessi da differenti tipologie di cassette WC, installate in contesti differenti e con diversi tipi di galleggianti.

La ricerca non riguarda la verifica di specifici limiti di legge. Piuttosto il suo obiettivo è stato quello di analizzare le emissioni sonore, dovute principalmente alla fase di ricarica della cassetta, in un ambiente a fianco del locale bagno nella medesima unità immobiliare.

Per questa ragione la cassetta è stata installata in corrispondenza della parete di separazione tra ambienti.

Il descrittore preso in considerazione è L_{AFT} (Livello sonoro ponderato A, misurato con costante di tempo Fast, normalizzato sul tempo di riverbero dell'ambiente di misura), suggerito dalla norma UNI 8199.

Trattandosi di prove in opera, i risultati sono caratteristici dei soli ambienti esaminati e non possono essere estesi ad altri edifici. Permettono però di avere una indicazione qualitativa delle prestazioni dei sistemi esaminati, in uno specifico contesto costruttivo.



7.1 Rumore di ricarica WC in differenti tipologie di pareti

La prima analisi riguarda il confronto del rumore della ricarica di una cassetta WC, inserita in due differenti contesti costruttivi.

La cassetta analizzata è del tipo **BSilent con galleggiante Magnetic**.

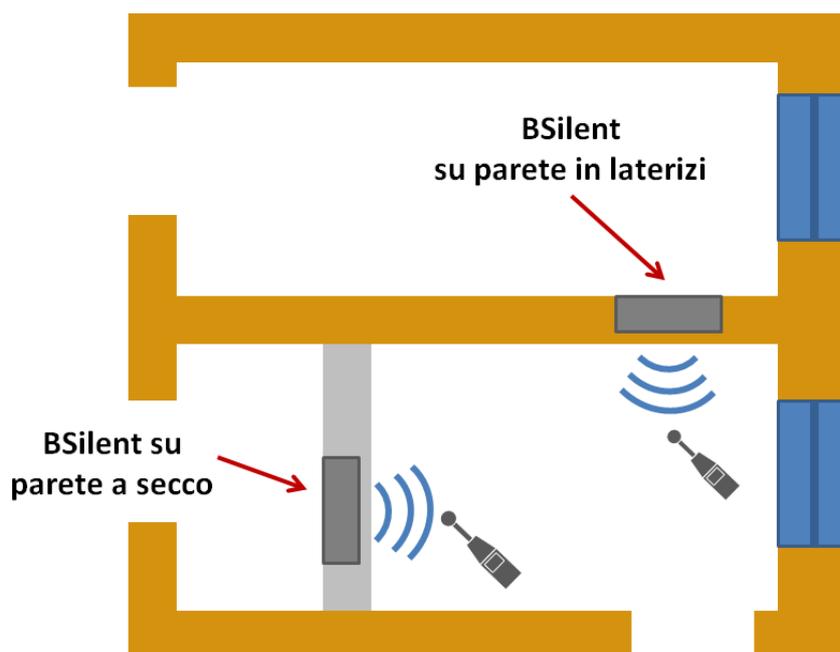
Si tratta di una cassetta ad incasso in PE con spessore complessivo di 8 cm rivestita su tutti i lati da una guaina di spessore 3mm (Isolmant). Può contenere un volume massimo d'acqua di 9 litri (tarato in fabbrica a 6 litri per favorire il risparmio idrico) ed ha un dispositivo di comando di risciacquo frontale a due quantità.



Il rubinetto a galleggiante **Magnetic** è dotato di sistema brevettato a magnete per una chiusura/apertura silenziosa del flusso d'acqua, che evita gocciolamento sulle parti plastiche. Ciò comporta l'assenza di calcare sul "corpo" di galleggiamento e quindi una riduzione del rumore provocato dall'attrito durante il movimento di salita/discesa. Il rubinetto si può installare in qualsiasi cassetta wc.

La cassetta è stata inserita in due contesti differenti. Un muro in **laterizi forati di spessore 8 cm**, intonacato su ambo i lati, e in una **parete a secco** realizzata con doppia lastra (sp. lastra 1,2 cm.) in cartongesso su struttura metallica di sp. 8 cm, riempita con lana minerale.

L'immagine che segue rappresenta qualitativamente la situazione di misura.



L'ambiente ricevente ha una dimensione di 4 m x 3,6 m e un'altezza di 2,7 m (Volume: 38,9 m³).

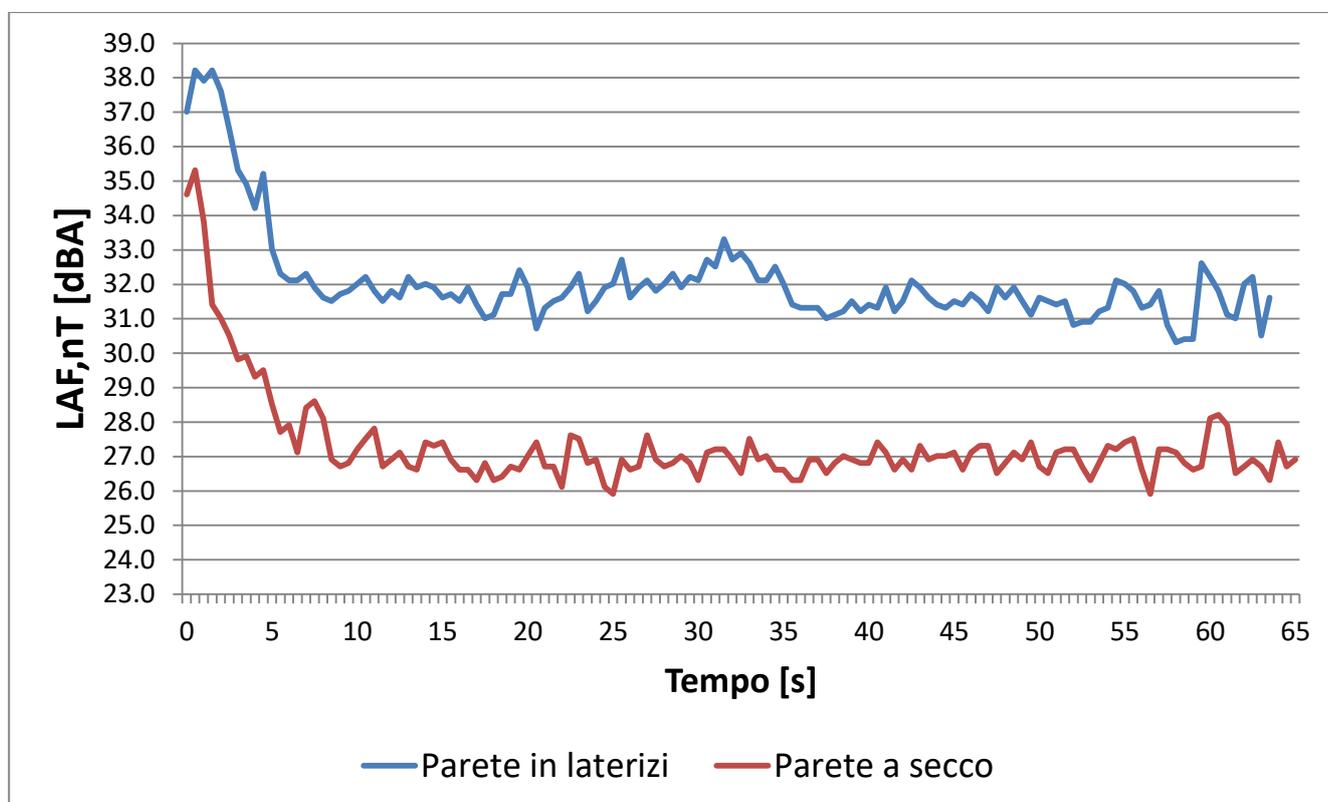
La pressione idraulica dell'acqua del circuito di adduzione è stata mantenuta in un range di 2.7 ÷ 2.9 bar.

Le misure sono state eseguite nell'ambiente ricevente in corrispondenza delle rispettive cassette, ad una distanza di 50 cm dalla parete e ad un'altezza di 85 cm, allo scopo di eseguire una misura in grado di distinguere chiaramente le diverse fasi di lavoro dei sistemi analizzati.

Il descrittore misurato, in accordo è L_{AFnT} (Livello sonoro ponderato A, misurato con costante di tempo Fast, normalizzato sul tempo di riverbero dell'ambiente di misura). Si ribadisce quindi che i risultati non possono essere confrontati direttamente con i limiti del DPCM 5-12-1997 (L_{ASmax}), ma sono significativi per un confronto tra le diverse tecnologie e modalità di installazione.

La scelta è giustificata dalla volontà di studiare la fase di ricarica della cassetta, e non la fase più rumorosa che è quella di scarico che dipende soprattutto dal tubo di scarico.

Il grafico che segue evidenzia i risultati delle rilevazioni



Escludendo la fase iniziale di scarico, si osserva che la cassetta installata sulla parete a secco ha determinato, durante il ricarica, un livello di rumorosità di circa 4 dB più basso rispetto all'installazione sulla parete in laterizi.

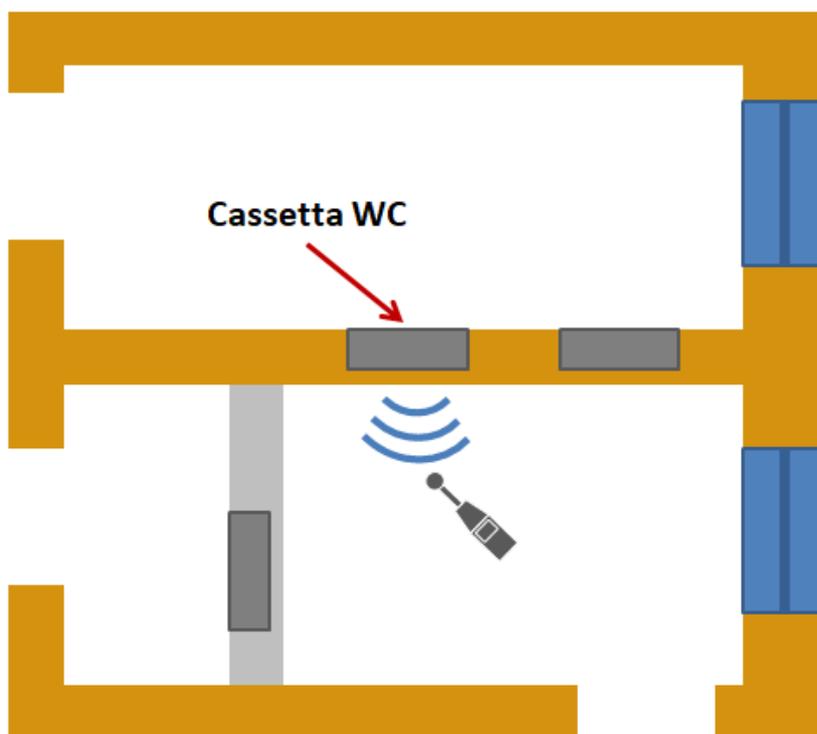
7.2 Confronto tra differenti tipologie di galleggianti

La seconda analisi si è posta l'obiettivo di mettere a confronto i livelli di rumore di ricarica, generati da differenti tipologie di galleggianti, installati nella medesima cassetta WC.

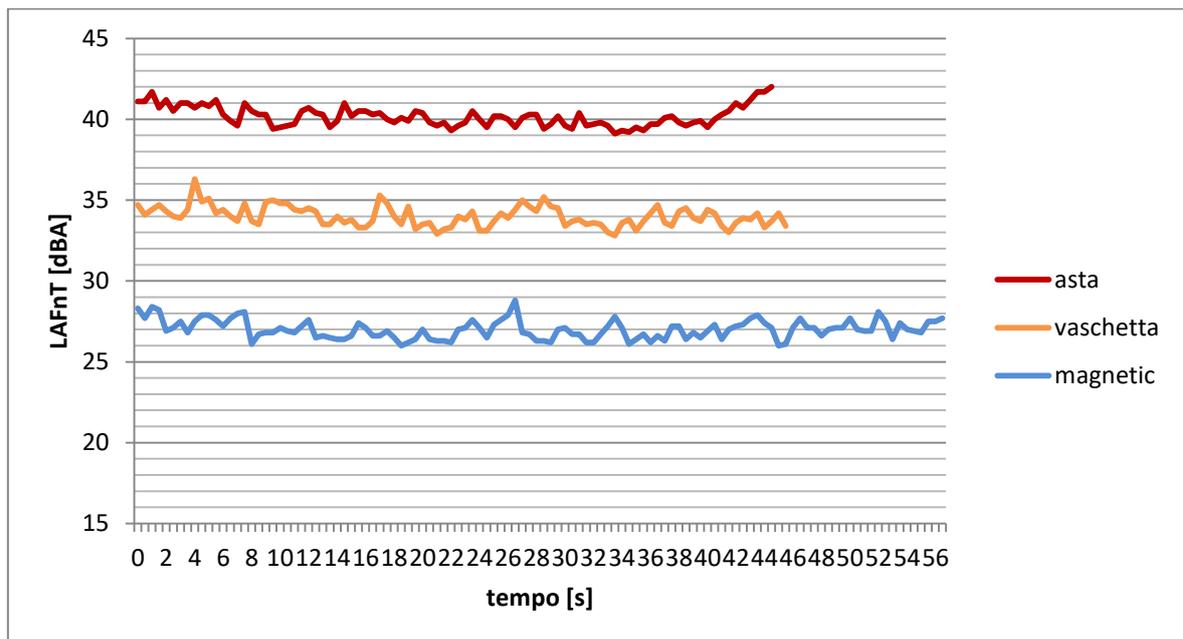
La tabella che segue sintetizza le tipologie di galleggianti esaminati.

Tipologia galleggiante	Descrizione
AD ASTA	Rubinetto a galleggiante con entrata acqua dall'alto composto da asta e corpo galleggiante a "palla" con chiusura a pistone
A VASCHETTA	Rubinetto a galleggiante composto da vaschetta e corpo galleggiante con chiusura a pistone
IN CONTROPRESSIONE	Rubinetto a galleggiante "di ultima generazione" con chiusura in contropressione
A MAGNETE (Bampi – Magnetic)	Rubinetto a galleggiante con chiusura a magnete

Tutti i galleggianti sono stati installati in una cassetta WC posta sulla parete in laterizi.

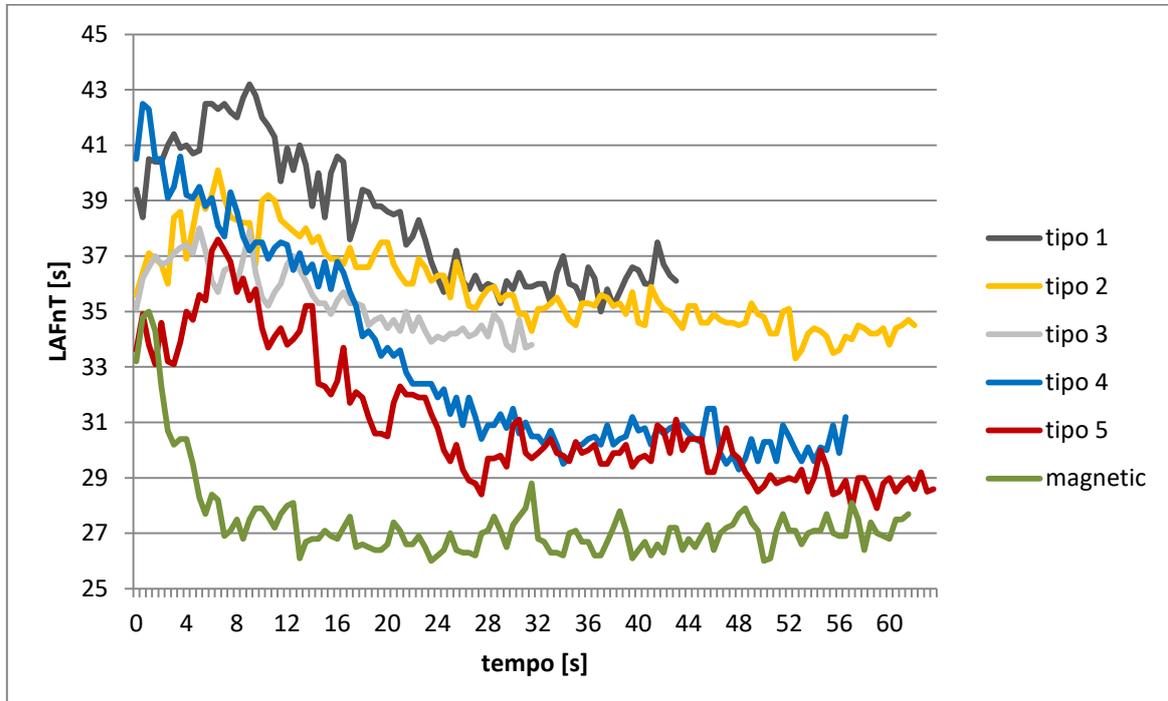


Nel grafico che segue vengono messi a confronto i livelli di rumore, durante le fasi di ricarica, del galleggiante [Magnetic](#) e di due galleggianti tradizionali ad asta ed a vaschetta.



Si osserva una sostanziale differenza di livello, di circa 5 dB, tra le varie tipologie di galleggianti.

Il grafico che segue invece mette a confronto 5 diversi galleggianti a contropressione con il galleggiante [Bampi Magnetic](#).



Anche in questo caso, si osservano sostanziali differenze tra le varie tipologie di prodotti.

Pertanto anche la scelta di uno specifico galleggiante può contribuire in modo significativo al comfort acustico all'interno degli ambienti abitativi.

ANIT
Associazione
Nazionale
per l'Isolamento
Termico e acustico



ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, ha tra gli obiettivi generali la diffusione, la promozione e lo sviluppo dell'isolamento termico ed acustico nell'edilizia e nell'industria come mezzo per salvaguardare l'ambiente e il benessere delle persone.

ANIT

- Diffonde la corretta informazione sull'isolamento termico e acustico degli edifici
- Promuove la normativa legislativa e tecnica
- Raccoglie, verifica e diffonde le informazioni scientifiche relative all'isolamento termico ed acustico
- Promuove ricerche e studi di carattere tecnico, normativo, economico e di mercato

I soci **ANIT** si dividono nelle categorie

- **SOCI INDIVIDUALI**: Professionisti, studi di progettazione e imprese
- **SOCI AZIENDA**: Produttori di materiali e sistemi per l'isolamento termico e acustico
- **SOCI ONORARI**: Enti pubblici e privati, Università e Scuole Edili, Ordini e Collegi professionali

STRUMENTI PER I SOCI

I soci ricevono



Costante aggiornamento sulle norme in vigore con le **GUIDE ANIT**



I Software **ANIT** per calcolare tutti i parametri energetici, igrotermici e acustici degli edifici



Servizio di chiarimento tecnico da parte dello Staff **ANIT**



La rivista specializzata **Neo-Eubios**

I servizi e la quota di iscrizione variano in base alla categoria di associato
I Soci Individuali possono accedere alla qualifica "**Socio Individuale Più**" per ottenere servizi avanzati

Per informazioni

www.anit.it

info@anit.it

Tel. 0289415126

ANIT - Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
Via Lanzone 31 - 20123 – Milano