

La prestazione acustica: un must per gli impianti

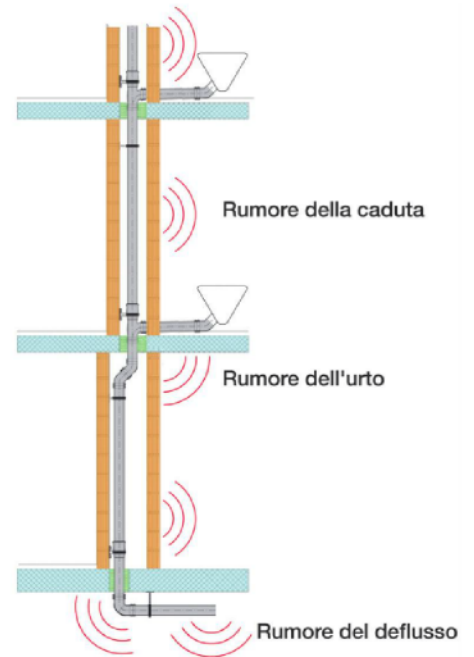
Il rumore è una sensazione umana definita tecnicamente come segnale di disturbo. Un'eccessiva esposizione a suoni e rumori causa il così detto inquinamento acustico, fattore riguardante non solo il benessere ambientale esterno ma anche quello interno. Le misure per la protezione dal rumore devono quindi impedire che le persone residenti, durante periodi di media o lunga durata nei locali delle abitazioni, siano disturbate sia da rumori molesti provenienti dall'esterno, che dai rumori interni come ad esempio il rumore dei vicini nei locali attigui, o i rumori generati dagli impianti. È proprio su questi ultimi che si vuole porre l'attenzione, soprattutto sul rumore provocato dagli impianti idrosanitari. Che ci si trovi in albergo, in una casa in città o sul posto di lavoro, sempre meno persone sono disposte a tollerare, come fattore inevitabile, il rumore provocato dagli impianti sanitari. E a piena ragione: affidandosi ai sistemi e agli impianti giusti, unitamente ad un'installazione a regola d'arte, i rumori provocati da uno scarico o dal risciacquo del WC si possono ridurre notevolmente.

Il bagno è uno spazio che ha conosciuto nel tempo una serie di evoluzioni tecnologiche: si è passati dai tentativi di industrializzazione più o meno totale degli anni Settanta alle attuali forme di innovazione che sono di più piccola portata ma esprimono risposte a nuove esigenze tecniche e funzionali e sempre un maggior affinamento dei prodotti, soprattutto in campo idrosanitario. Silenziosi e risparmiati: così dovrebbero essere gli impianti dei luoghi che si vivono quotidianamente. Quali sono questi rumori e come si propagano:

- rumori negli impianti di scarico: negli impianti di scarico i rumori vengono generati in più punti. Ai fini della progettazione di misure di riduzione del livello sonoro si deve distinguere tra i vari tipi di rumore e il modo con il quale questi possono essere trasmessi;
- rumori generati dagli scarichi: per le tubazioni di scarico si fa distinzione tra rumori causati dalla caduta, dall'urto e dal deflusso delle acque di scarico;
- rumori della caduta: sono rumori causati dall'acqua che cade verso il basso all'interno di un tubo;
- rumori dell'urto: sono causati dall'impatto dell'acqua sui cambiamenti di direzione dell'impianto. L'energia cinetica viene parzialmente trasformata in energia acustica: l'acqua perde velocità e dopo l'impatto il suo scorrimento è decisamente più lento;
- rumori del deflusso: sono causati dallo scorrimento dell'acqua nella tubazione orizzontale. L'acqua defluisce in modo silenzioso lungo la parete interna del tubo, movimento impercettibile che viene disturbato solo dalla presenza di cambiamenti di direzione della condotta.

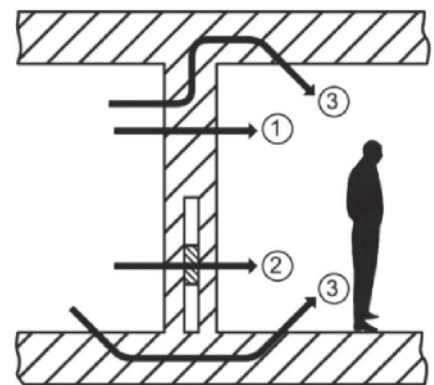
Se si considera un impianto di scarico nella sua funzione si possono distinguere in esso sostanzialmente tre fonti di rumore:

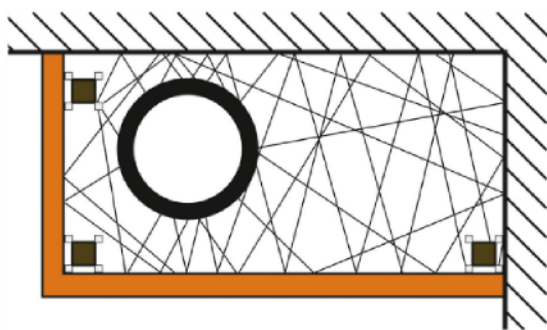
- il rumore prodotto dallo spostamento di massa d'aria a monte (risucchio) e a valle (gorgoglio) delle diramazioni di scarico con susseguente possibile aspirazione o fuoriuscita di liquidi dal sifone;
- il rumore prodotto dall'urto dei liquidi che scorrono nelle tubazioni di scarico;
- il rumore prodotto dall'urto dei liquidi contro le pareti delle colonne di scarico in corrispondenza di curve e diramazioni.



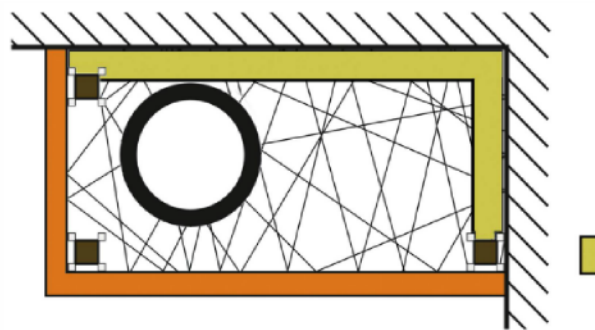
Sorgenti di rumore nell'impianto di scarico
© Geberit

Trasmissione del suono attraverso:
1 - Passaggio diretto
2 - Ponte acustico
3 - Trasmissione laterale
© Geberit





Cavedio non isolato: effetto risonanza con aumento della rumorosità fino a 10 dB nel locale
© Geberit



Cavedio isolato correttamente: il materiale fonoassorbente diminuisce la riflessione sonora
© Geberit

Nel primo caso il rumore si produce nei sifoni verso la fine dello scarico, nel secondo caso il rumore è prodotto dal liquido che scorre in una colonna di scarico verticale e la sua intensità aumenta con la velocità di caduta; nel terzo caso il rumore si verifica quando il liquido che scorre con una certa velocità di caduta incontra un cambiamento di direzione nella condotta.

Per capire come questi rumori si propagano all'interno della parete che ospita l'impianto idrosanitario bisogna affidarsi all'acustica edilizia che distingue la trasmissione diretta dei rumori attraverso i corpi solidi, dalla trasmissione indiretta attraverso l'aria.

Mentre le onde sonore generate da una sorgente sonora si propagano nello spazio sotto forma di variazioni della pressione dell'aria, la trasmissione del suono nei corpi solidi avviene per lo più attraverso vibrazioni della struttura. Queste vibrazioni provocano a loro volta delle oscillazioni dell'aria divenendo così percepibili all'udito; solo raramente le vibrazioni vengono percepite in modo diretto sotto forma di scosse o altri movimenti meccanici delle pareti. Ad esempio, se in un locale viene generato un rumore che si trasmette attraverso l'aria del locale stesso, questo provocherà un'oscillazione delle pareti e del soffitto, le quali a loro volta trasmetteranno il moto oscillatorio alle particelle d'aria dei locali adiacenti (trasmissione indiretta del suono). La propagazione del rumore per via diretta attraverso i corpi

solidi è invece totalmente diversa dal caso precedente. Colpendo una parete con un martello, poniamo direttamente la stessa in oscillazione; tale movimento oscillatorio si propagerà successivamente attraverso le particelle d'aria del locale adiacente. È a questo punto chiaro come sia importante conoscere non solo i tipi di rumore sopra citati, ma anche le fonti propagatrici. Cassette di risciacquo, rumori dell'utenza, impianti di scarico accoppiati alla struttura, sono tutte fonti di rumore che possono creare disagi negli ambienti della stessa struttura o tra strutture adiacenti.

La progettazione

Voler proteggere acusticamente un determinato edificio è quindi un compito più che complesso, di cui non può farsene carico un singolo artigiano o fornitore d'opera. Al fine di ottenere un impeccabile risultato nel rispetto delle esigenze di legge e in corrispondenza alle richieste della committenza, è necessario partire da dei buoni criteri di progettazione che considerano le seguenti regole:

- Concentrazione dei locali sanitari
- Progettazione ed esecuzione delle strutture sotto il costante controllo della D.L.
- Progettazione ed esecuzione degli impianti tecnologici sotto il costante controllo della D.L.
- Progettazione ed esecuzione di opere speciali per l'isolamento acustico
- Collocazione degli impianti tecnologici in appositi vani tecnici

Inoltre la distribuzione dei locali abitativi in pianta è determinante per l'ottenimento di un buon grado di isolamento acustico nell'edificio. Si avrebbe infatti, acusticamente parlando, una situazione molto sfavorevole se apparecchi sanitari, rubinetterie, condotte di alimentazione e di scarico fossero integrate nella parete in comune con un altro locale abitativo, come ad esempio le stanze da letto, i locali soggiorno ed altri locali per funzioni lavorative. Si ottiene un'efficace protezione acustica per tali ambienti solamente se le pareti di separazione non contengono impianti tecnologici, apparecchi sanitari ecc. Un'ulteriore possibile misura di prevenzione consiste nella realizzazione di un locale (per esempio un ripostiglio) quale vano intermedio negli appartamenti con locali bagno confinanti. Tecnicamente la protezione acustica avviene tramite la riduzione della trasmissione indiretta via aria, incapsulando la fonte di rumore (ad esempio costruendo un cavedio in muratura davanti alla colonna di scarico) e riducendo la trasmissione diretta via corpi solidi disaccoppiando la fonte di rumore (ad esempio costruendo delle pareti leggere completamente disaccoppiate dalla struttura).

Una progettazione che tenga conto dei problemi di isolamento acustico risulta efficace se considera i seguenti fattori:

- Disposizione adiacente dei locali sanitari e delle cucine
- Allineamento verticale dei locali bagno e cucina

↓ Tabella 1. Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione dei requisiti prestazionali.

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico standardizzato di facciata	Potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti di 2 distinte unità immobiliari	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato	Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo	Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento discontinuo tra cui impianti di scarico
	$D_{2m,nT,w}$ dB	R'_w dB	L'_{nw} dB	L_{fc} dB (A)	L_{id} dB (A)
I - Molto buona	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II - Buona	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III - Di base	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV - Modesta	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

↓ Tabella 2.

Requisito	Grandezza	Valore misurato (dB)	Incertezza di misura Um (dB)	Valore utile (dB)
Isolamento di facciata	$D_{2m,nT,w}$	42	-1	41
Isolamento partizioni fra distinte unità immobiliari	R'_w	54	-1	53
Calpestio fra distinte unità immobiliari	L'_{nw}	54	+1	55
Impianti a funzionamento continuo	L_{fc}	29.3	+1.1	30.4
Impianti a funzionamento discontinuo	L_{id}	32.4	+2.4	34.8

Tab 1 e 2.

La classificazione acustica delle unità immobiliari prevista dalla UNI 11367, non ancora resa obbligatoria dalla legislazione, è una procedura di valutazione e verifica in opera volontaria che conferisce valore aggiunto all'edificio e colloca all'avanguardia i progettisti e le imprese che se ne avvalgono. La norma UNI 11367 è un valido strumento per perseguire la qualità acustica degli edifici, ottenibile solamente attraverso il controllo di tutte le fasi di progettazione nonché di realizzazione del processo edilizio (esecuzione dei lavori, posa in opera dei materiali, direzione dei lavori, eventuali verifiche in corso d'opera, collaudo finale). La classificazione acustica si applica a tutte le nuove costruzioni, ad eccezione degli edifici con destinazione d'uso agricola, artigianale industriale e unità immobiliari destinate ad attività ricreative e di culto, in cui la qualità acustica sia una caratteristica fondamentale da valutare mediante una progettazione acustica particolarmente accurata e criteri specifici (sale da concerto, chiese, ecc.). La valutazione complessiva dell'efficienza acustica sarà accompagnata dalle valutazioni di ogni singolo requisito considerato. In tabella 1 sono indicati i valori di riferimento dei singoli requisiti prestazionali.

Non bisogna farsi trarre in inganno dalla similitudine tra i valori di riferimento della classe III riportati in tabella 1 e i valori di riferimento riportati nel DPCM 5-12-97. Sulla base della verifica acustica, infatti, ad ogni requisito è associato un valore utile, corrispondente al valore misurato, corretto con l'incertezza di misura. Questo significa che il valore misurato in opera viene aumentato o ridotto, a seconda che sia rispettivamente un livello o un isolamento, di uno o più dB come riportato nella tabella 2. Per questo motivo, nonostante l'apparente similitudine, i valori di riferimento della classe III sono più restrittivi dell'attuale DPCM.

- Realizzazione di vani tecnici (cavedi adeguatamente isolati) nella zona dei locali bagno e cucina
 - Eliminazione di collegamenti diretti con i locali abitativi, e separazione con pareti massicce dal peso > 200 kg/mq
 - Separazione dei locali abitativi da fonti di rumore tramite pareti divisorie prive di impianti e con un buon potere fonoisolante
- In conclusione, le misure atte a ridurre la propagazione del rumore devono tenere conto delle modalità di trasmissione che esso può sfruttare (trasmissione diretta o indiretta). Una contromisura efficace al fine di limitare la trasmissione indiretta

del suono consiste nel creare una barriera fono isolante tramite l'impiego di pareti massicce che vengono frapposte tra la sorgente del rumore e l'utente. Il metodo più efficace per limitare la trasmissione diretta del suono attraverso le strutture consiste, invece, nel disaccoppiare meccanicamente (con fissaggi elastici o altro) la sorgente del rumore dall'edificio.

La messa in opera di questi fissaggi elastici necessita di particolare cura e precisione. È sufficiente infatti che in uno solo dei punti di fissaggio si instauri un ponte acustico, per mettere in crisi l'intera misura di prevenzione.

Nel regno del silenzio di Geberit

Geberit, azienda leader nell'impiantistica idrosanitaria, è da anni impegnata nella ricerca di nuove tecnologie capaci di migliorare i propri prodotti in campo acustico. La competenza tecnica e la continua capacità di proporre nuove idee, combinate con il costante scambio di know-how con tutti i professionisti della costruzione gli hanno consentito di sviluppare numerosi sistemi all'avanguardia. Questo grazie anche al laboratorio di fisica delle costruzioni Geberit in Svizzera, dove gli specialisti in acustica si impegnano ogni giorno a sviluppare sistemi sanitari a basso impatto sonoro e grazie alla collaborazione con istituti di ricerca d'eccellenza come l'Institut Fraunhofer.

Modulo: Che impatto ha il rumore degli impianti sulla qualità degli ambienti?

Geberit: Oggi sempre meno persone sono disposte ad accettare il rumore causato dagli impianti negli ambienti vissuti quotidianamente. Soprattutto per quanto riguarda i rumori causati dagli scarichi del bagno. Siamo infatti convinti che il futuro appartenga ai sistemi idrosanitari a basso impatto sonoro e per questo, nei nostri centri di ricerca, cerchiamo di sviluppare nuove tecnologie e soluzioni per prodotti sempre più efficienti in campo acustico.

Modulo: Come è possibile ottimizzare acusticamente gli impianti?

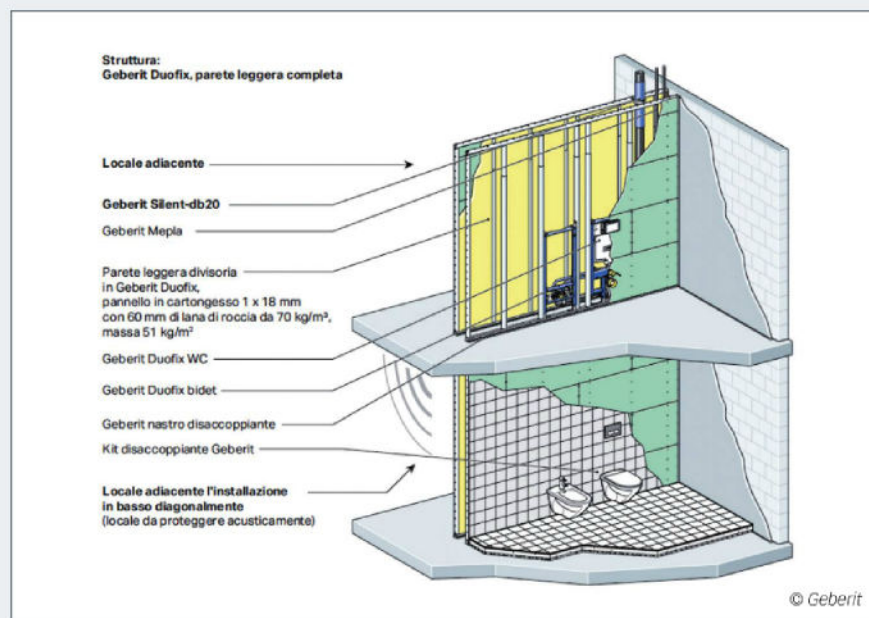
Geberit: Per ottimizzare le proprietà acustiche di un impianto idraulico esistono sostanzialmente due possibilità: operare sulla sorgente sonora o ridurre la propagazione del suono. In Geberit vengono sviluppate entrambe le cose. Di conseguenza, già in fase di sviluppo, si fa in modo che i prodotti sanitari dell'azienda generino un'intensità sonora minima. Ne è un esempio il nuovo AquaClean Mera, in cui la ge-

ometria interna della ceramica senza brida è stata concepita in modo tale che l'acqua di risciacquo, oltre a pulire a fondo, defluisca quasi senza rumore. Un altro esempio è rappresentato dai sistemi di scarico per edifici come Geberit Silent-Pro o il Silent-db20. Grazie ai raccordi ottimizzati sotto il profilo idraulico, all'interno delle curve si formano meno turbolenze e quindi meno rumori, mentre lo speciale materiale appesantito che costituisce le tubazioni assorbe le vibrazioni meccaniche e dunque anche il rumore. Ovviamente, negli impianti sanitari non si possono eliminare completamente i rumori, per questo motivo Geberit attribuisce grande importanza anche alla riduzione della trasmissione del suono.

Modulo: Come riuscite a verificare l'efficienza dei vostri impianti?

Geberit: La capacità di generare prodotti così efficienti è dovuta alle sperimentazioni svolte nel laboratorio Geberit e negli istituti di ricerca in cui, sia i prodotti che le tecniche d'installazione sono sottoposti a test di ogni genere per le proprietà acustiche. Questo laboratorio, unico nel suo genere, è situato in un edificio di quattro piani, isolato acusticamente dall'ambiente circostante. Grazie all'impiego delle più moderne tecnologie di misurazione, vi si possono svolgere non solo test sulle norme in vigore ma anche vere e proprie ricerche scientifiche. Una simulazione per la misurazione può estendersi quindi attraverso più piani dell'edificio ed essere composta da vari apparecchi e da colonne di scarico lunghe anche 10 metri.

Per determinare le emissioni sonore, gli specialisti utilizzano alcuni microfoni estremamente sensibili e decine di sensori, il tutto per raggiungere il miglior risultato possibile. A volte ci vogliono diverse gior-



nate per costruire uno scenario sperimentale, a volte solo pochi secondi. Ci sono casi in cui anche i clienti propongono le loro idee. Ad esempio, una grande impresa di costruzioni ha chiesto che i test acustici sulle condotte di scarico non fossero eseguiti esclusivamente con dell'acqua, ma anche con materiale solido. Così, per procedere alle misurazioni, gli specialisti hanno introdotto nelle condotte materiale semi solido.

Una delle stanze in cui si svolgono i test di laboratorio è progettata in modo tale che si possa misurare la soglia di udibilità. Vi regna quindi un silenzio assoluto pari a zero decibel. In questa stanza si misurano e analizzano soprattutto i rumori provenienti dai sistemi di risciacquo trasmessi dalle condotte di scarico.

Modulo: Come vengono tradotti i risultati ottenuti in termini di produzione?

Geberit: I risultati dei test acustici si traducono sia in migliorie sui prodotti esi-

stenti sia nello sviluppo di soluzioni completamente nuove. In campo idraulico vi sono innumerevoli fenomeni acustici non ancora studiati a sufficienza ma con i nostri test ed esperimenti stiamo ottenendo una comprensione sempre maggiore delle complesse correlazioni esistenti nella trasmissione del suono.

Grazie ai numerosi studi e all'estrema attenzione rivolta all'acustica, con le soluzioni Geberit si possono realizzare impianti acusticamente in linea con le normative vigenti, utilizzando moduli d'installazione, sistemi di scarico ed accessori appositamente realizzati a questo scopo, come il Geberit Silent-PP (sistema di innesto ottimizzato acusticamente), il Geberit Silent-Pro (sistema di innesto con elevate prestazioni fonoisolanti) e infine, con il sistema Duofix Italia, il modulo d'installazione per pareti leggere di soli 8 cm di spessore, progettato esclusivamente per il mercato italiano, ideale per il bagno sia nuovo che ristrutturato.