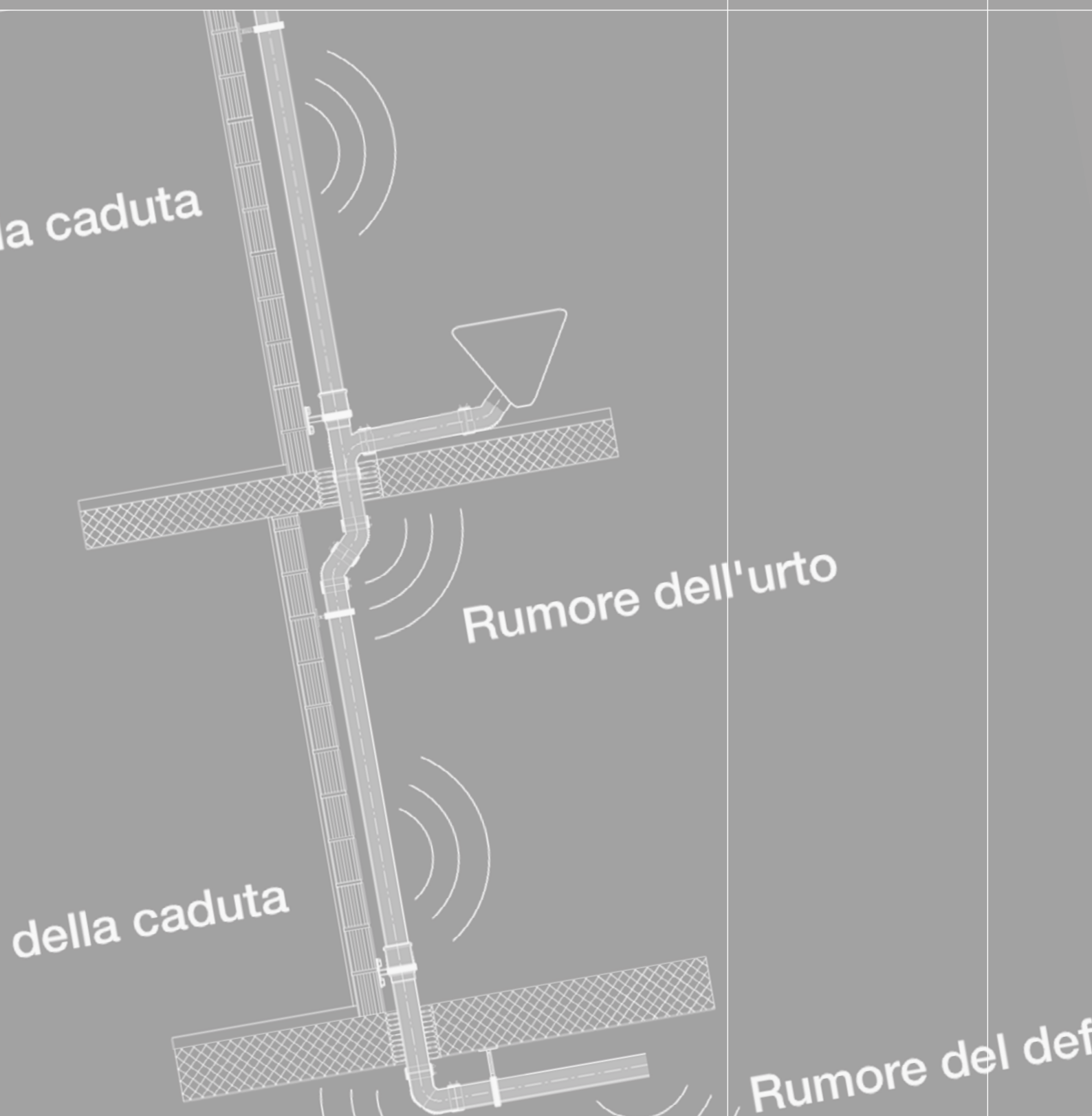


L'acustica negli  
impianti di scarico



**Nota:**

Per i dati non presenti sul presente supplemento si fa riferimento al manuale tecnico di progettazione Geberit.

# Sommario

<b>1</b>	<b>Indicazioni generali di progettazione .....</b>	<b>2</b>
1.1	Acustica edilizia .....	2
1.2	La progettazione .....	4
1.3	I rumori negli impianti di scarico .....	6
1.4	Isolamento acustico negli impianti di scarico.....	8
<b>2</b>	<b>Le soluzioni Geberit .....</b>	<b>12</b>
2.1	Acustica negli impianti di scarico.....	12
2.2	Geberit Silent .....	12
2.3	Geberit Isol .....	14
2.4	Misurazioni di laboratorio .....	15
<b>3</b>	<b>Insonorizzazione della colonna di scarico .....</b>	<b>18</b>
3.1	Le sorgenti del rumore .....	18
3.2	Stima delle emissioni sonore basata sulle misurazioni di laboratorio.....	19
3.3	Esempi di insonorizzazione.....	20
<b>4</b>	<b>Raccomandazioni per la posa .....</b>	<b>21</b>
4.1	Posa nel calcestruzzo .....	21
4.2	Posa nella muratura .....	21
4.3	Passaggi attraverso pareti e solette .....	22
4.4	Sistema di fissaggio .....	23
<b>5</b>	<b>Riepilogo .....</b>	<b>24</b>

# Acustica negli impianti di scarico

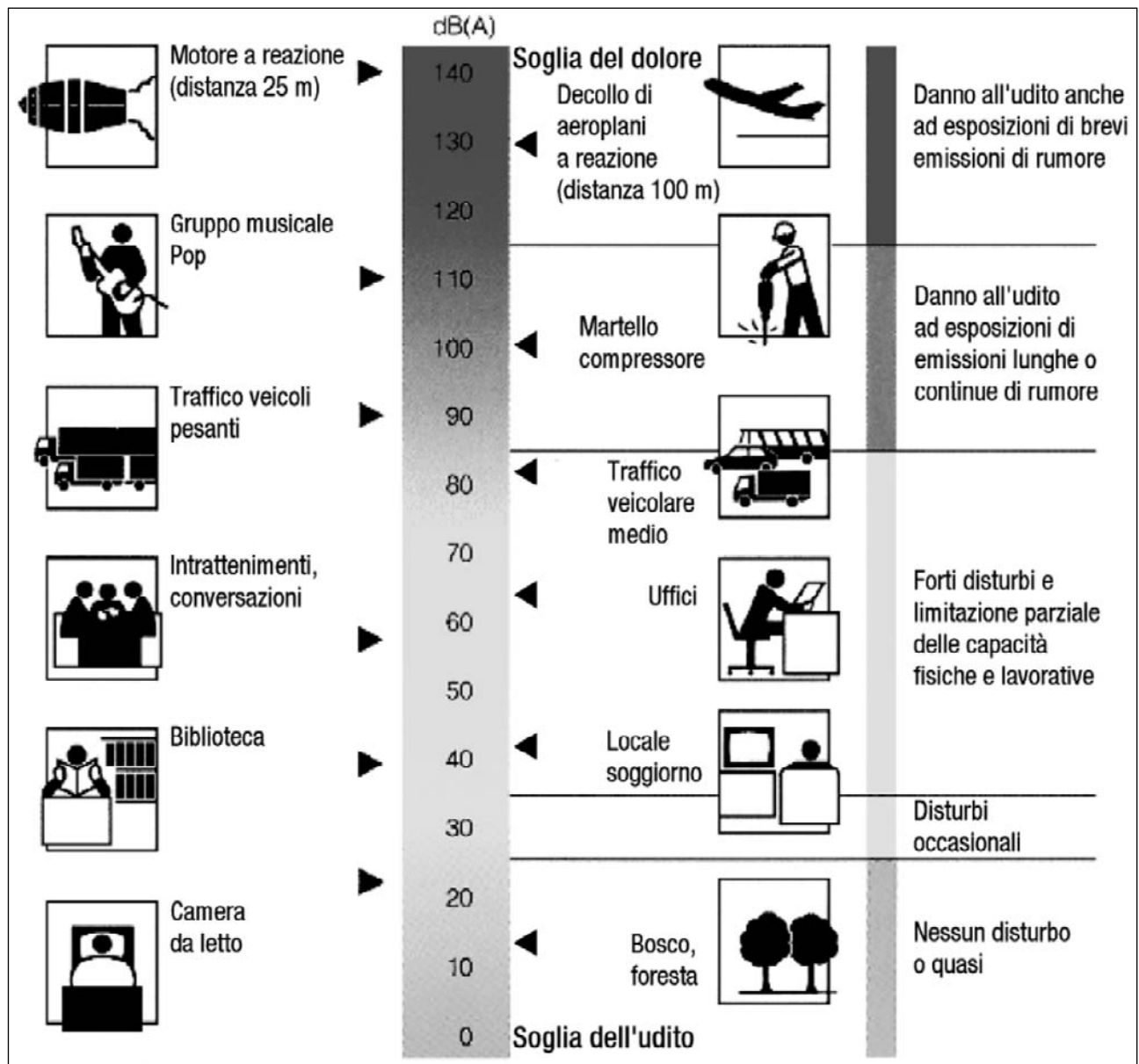
## Indicazioni generali di progettazione

### 1 Indicazioni generali di progettazione

#### 1.1 Acustica edilizia

L'acustica edilizia si occupa in prevalenza degli effetti acustici che si creano in un edificio e attorno ad esso. Le misure di isolamento acustico intendono prevenire che l'utente sia disturbato dal rumore proveniente dall'esterno o dai rumori dei locali attigui.

Per meglio rendersi conto dei diversi valori di livello sonoro, presentiamo uno schema della pressione sonora di varie sorgenti di rumore.



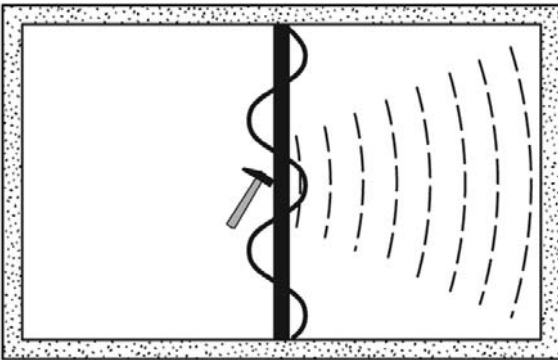
### La trasmissione del rumore

In acustica edilizia si fa distinzione tra trasmissione del rumore diretta (attraverso i corpi) e indiretta (attraverso l'aria).

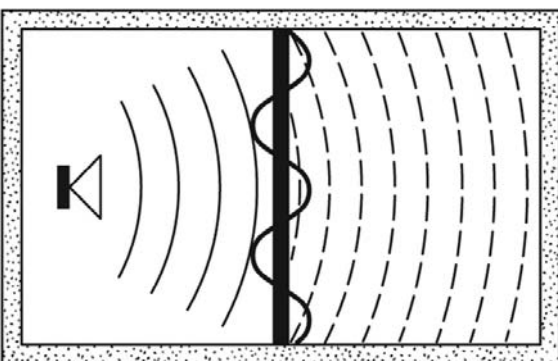
Questa distinzione è di fondamentale importanza e prescinde della sorgente del rumore stesso.

Infatti prima di adottare misure atte a ridurre la trasmissione del suono è necessario capire se si è in presenza di trasmissione diretta, indiretta o addirittura di entrambi i fenomeni.

#### Trasmissione diretta (attraverso la struttura)



#### Trasmissione indiretta (attraverso l'aria)

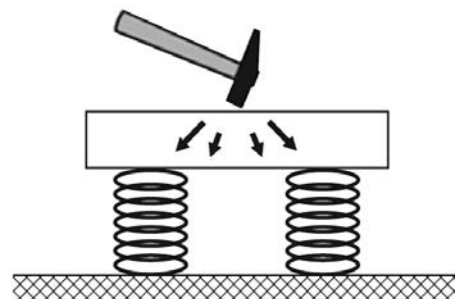


### Riduzione della trasmissione del rumore

La riduzione della trasmissione diretta del rumore si ottiene disaccoppiando tramite fissaggi elastici la sorgente sonora dal fabbricato (vedi fig. seguente).

Per l'esecuzione di questo disaccoppiamento è richiesta particolare attenzione; basta infatti un solo punto di trasmissione per compromettere l'efficacia di tutto il sistema.

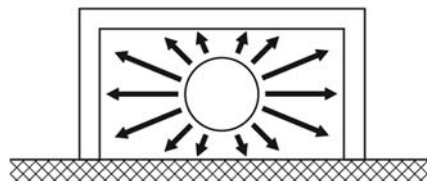
#### Isolamento mediante disaccoppiamento



La riduzione della trasmissione indiretta del rumore viene invece ottenuta mediante fonoisolamento (vedi fig. seguente).

Un fattore di importanza determinante per ottenere un buon isolamento fonico è la massa volumica delle pareti che circondano la fonte sonora.

#### Fonoisolamento mediante frapposizione di pareti massicce



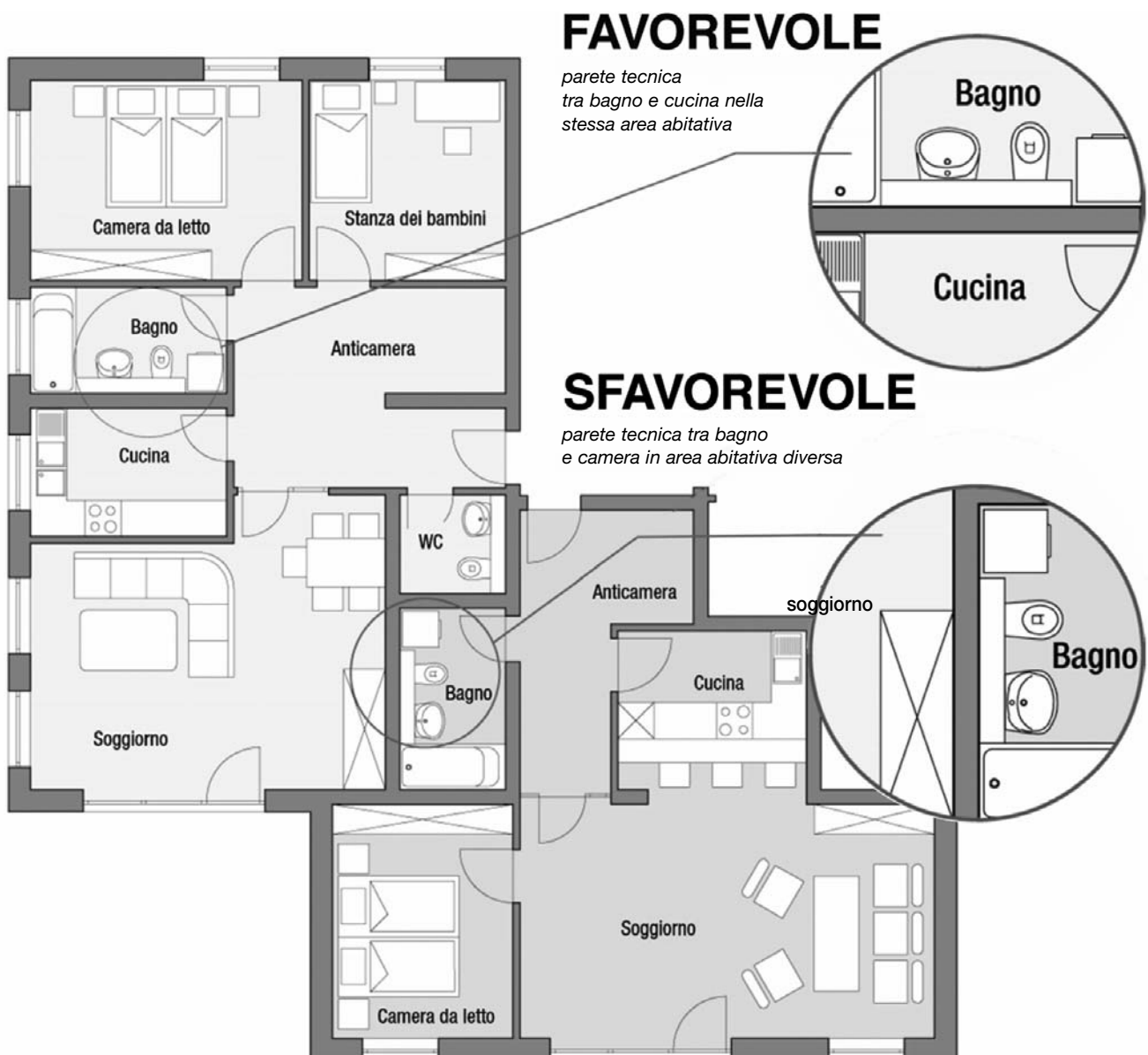
# Acustica negli impianti di scarico

## Indicazioni generali di progettazione

### 1.2 La progettazione

Progettare avendo presenti i criteri di acustica edilizia è l'unica via per ottenere un isolamento acustico efficace (vedi fig. sotto).

Se i locali sanitari, i rubinetti, gli apparecchi sanitari o le tubazioni di alimentazione e di scarico sono attigui a pareti che confinano per esempio con un soggiorno, si è in presenza di una disposizione sfavorevole che molto probabilmente renderà necessarie misure specifiche di correzione. Se invece le disposizione dei locali ci permette di raggruppare locali come la cucina e il bagno, otteniamo una situazione di partenza nettamente più favorevole.



Una progettazione della disposizione dei locali acusticamente ottimale si realizza nel modo più efficace e più vantaggioso rispettando le seguenti raccomandazioni:

- una disposizione concentrata dei locali sanitari e della cucina
- una sovrapposizione dei locali sanitari a piani diversi
- una disposizione centrale dei vani tecnici nell'area dei locali sanitari
- evitare la vicinanza degli impianti con i locali sensibili al rumore
- i locali sensibili al rumore devono essere separati dai locali sanitari mediante pareti divisorie prive di installazioni e con un sufficiente valore fonoisolante ( $>200 \text{ Kg/m}^2$ )

Oltre a disporre i bagni di diversi appartamenti gli uni contrapposti agli altri, si consiglia, come misura di fonoisolamento, di interporre tra bagno e locale da isolare anche un locale non sensibile acusticamente (ad esempio un magazzino).

# Acustica negli impianti di scarico

## Indicazioni generali di progettazione

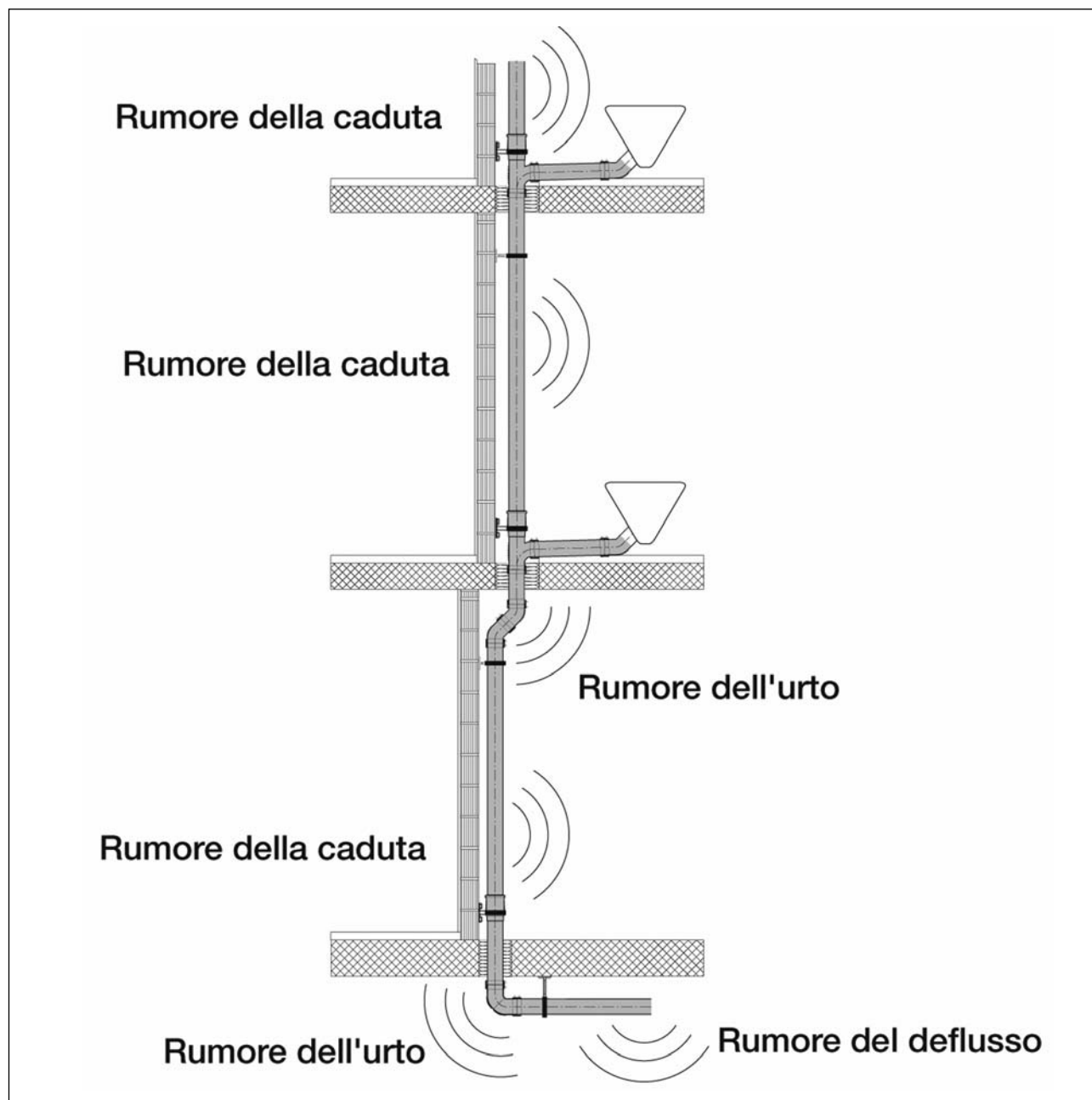
### 1.3 I rumori negli impianti di scarico

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 venir 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, (vedi fig. sotto).

*Rumori nelle tubazioni 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 silenzioso che viene disturbato solo dalla presenza di cambiamenti di direzione della condotta.

## Requisiti di legge

*Estratto da:*

### **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici**

È stata considerata la necessità di fissare criteri e metodologie per il contenimento del rumore all'interno degli ambienti abitativi.

#### **Art.2**

Sono impianti a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici, la rubinetteria.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

**35 db(A)**

con tempo costante per i servizi a funzionamento discontinuo.

# Acustica negli impianti di scarico

## Indicazioni generali di progettazione

### 1.4 Isolamento acustico negli impianti di scarico

Si tratta sia di interventi volti a prevenire la formazione del rumore (misure primarie), come ad esempio l'impiego di rubinetterie a bassa rumorosità, sia di interventi atti a ridurre la trasmissione del rumore da una sorgente sonora all'ascoltatore (misure secondarie).

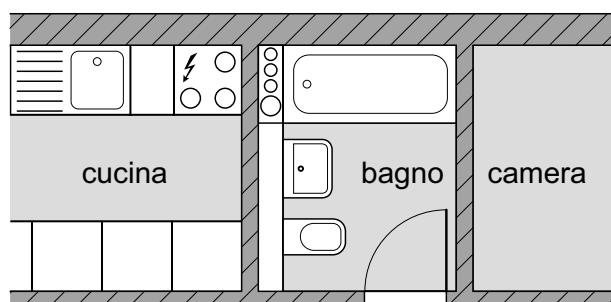
Nella scelta degli interventi bisogna sempre operare considerando le modalità di trasmissione dei rumori.

#### Tubazioni

Quando si parla di interventi per le tubazioni, si intende soprattutto il disaccoppiamento acustico tra tubazioni e struttura dell'edificio.

Per questo motivo tutte le tubazioni devono essere isolate dall'opera edile: attacco rubinetti con isolamento integrato, braccioletti di fissaggio con inserto isolante, guaina isolante per attraversamenti della parete o della soletta.

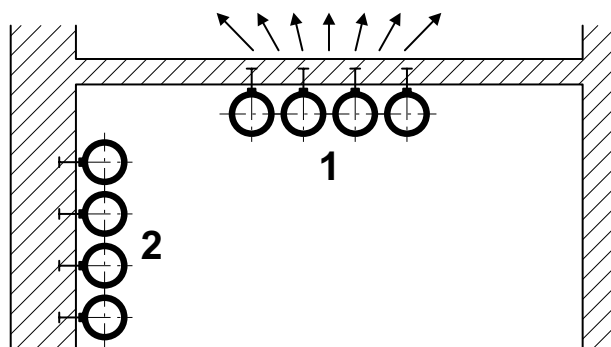
Se possibile, i tubi verticali e i tubi di raccordo per i rubinetti non dovrebbero essere montati all'interno di pareti divisorie attigue ad ambienti ad uso abitativo (soggiorni o camere da letto), ma su elementi strutturali con un peso specifico elevato (vedi fig. sottostante).



*Posizionamento corretto delle tubazioni nel vano tecnico tra bagno e cucina. Nessuna installazione sulla parete che dà verso la camera.*

Maggiore è la densità della parete divisoria, minore sarà la trasmissione di oscillazioni sonore dal fissaggio del tubo al locale adiacente.

Per questo motivo si deve evitare di installare le tubazioni a metà di una parete sottile, che più facilmente consente la formazione di oscillazioni, è consigliabile scegliere una parete più spessa (vedi fig. sottostante) e posizionare le condotte ad un'estremità.



#### Posizionamento delle tubazioni

- 1) *errato, su parete sottile al centro*
- 2) *corretto, su parete spessa nell'angolo staticamente rinforzato*

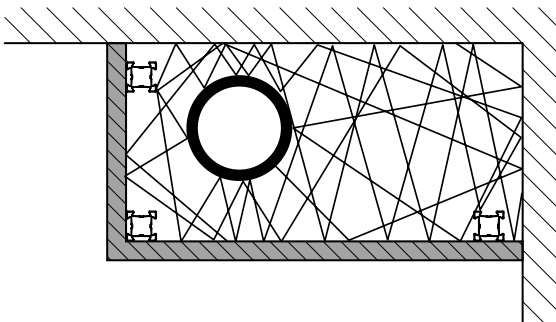
### Tubazioni di scarico

I rumori causati all'interno di una tubazione di scarico, sia per caduta sia per urto dell'acqua sulle pareti della tubazione stessa, possono trasmettersi sia per via indiretta che per via diretta tramite il fissaggio della tubazione.

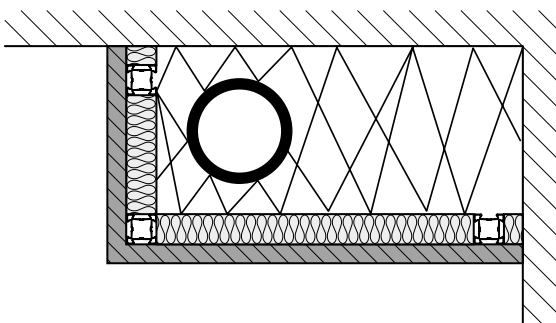
Per evitare il primo fenomeno, è necessario frappare all'impianto una parete massiccia.

Ciò è per esempio ottenuto posando le tubazioni che attraversano i locali in appositi vani tecnici.

Dalle analisi effettuate, è risultato che in seguito alla riflessione del suono all'interno dei vani tecnici, si deve ipotizzare un aumento del livello sonoro pari ad un massimo di 10 dB(A) (fig. A). Applicando rivestimenti isolanti, come ad esempio strati di lana minerale spessi 30 mm, su due lati interni, si aumenta l'assorbimento acustico e si riduce la riflessione del suono (fig. B). Le misurazioni hanno dimostrato che, con un rivestimento isolante accurato dei vani tecnici, l'eventuale aumento del livello sonoro è trascurabile. Per ridurre al minimo il fenomeno della trasmissione diretta è invece necessario l'utilizzo di braccialetti di staffaggio che devono avere un inserto specifico in gomma. Per tutti gli attraversamenti di pareti e solette, è prescritto l'impiego di una guaina. Durante la fase di montaggio bisogna provvedere ad una esecuzione accurata.



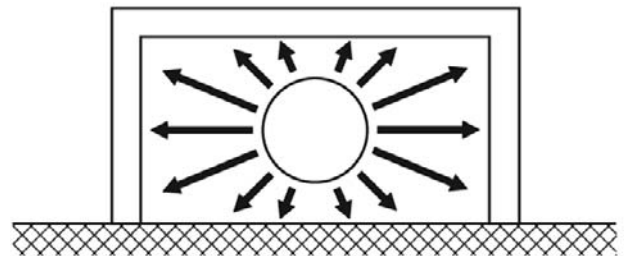
A) *Riflessione del suono in un vano tecnico senza rivestimento isolante (effetto cassa di risonanza)*



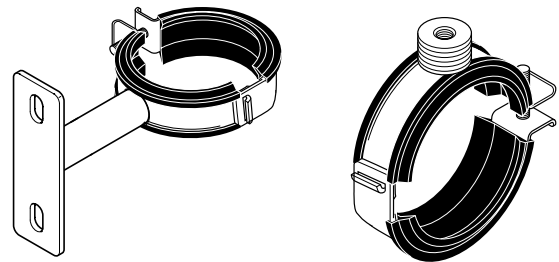
B) *Riflessione del suono ridotta in un vano tecnico con rivestimento isolante necessario per la riduzione della trasmissione diretta del rumore*

### Misure per la riduzione della trasmissione del rumore

- Utilizzo di un sistema di scarico fonoisolato (Geberit Silent o Geberit PE isolato con Geberit Isol)
- Frapposizione di pareti massicce o in cartongesso con più strati isolanti
- Posa degli impianti in vani tecnici rivestiti
- Per ridurre l'amplificazione del livello sonoro (circa 10 dB), bisogna isolare con lana minerale spessa min. 30 mm su 2 lati, limitando così l'amplificazione sonora a circa 5 dB. Utilizzando lana minerale spessa min. 30 mm su 4 lati si annulla completamente l'amplificazione sonora
- Utilizzo dei braccialetti con inserto fonoassorbente per Geberit Silent



*Fonoisolamento tramite frapposizione di pareti massicce*



*Isolamento mediante disaccoppiamento utilizzando i braccialetti con inserto fonoassorbente per Geberit Silent*

# Acustica negli impianti di scarico

## Indicazioni generali di progettazione

### Valore smorzante delle pareti

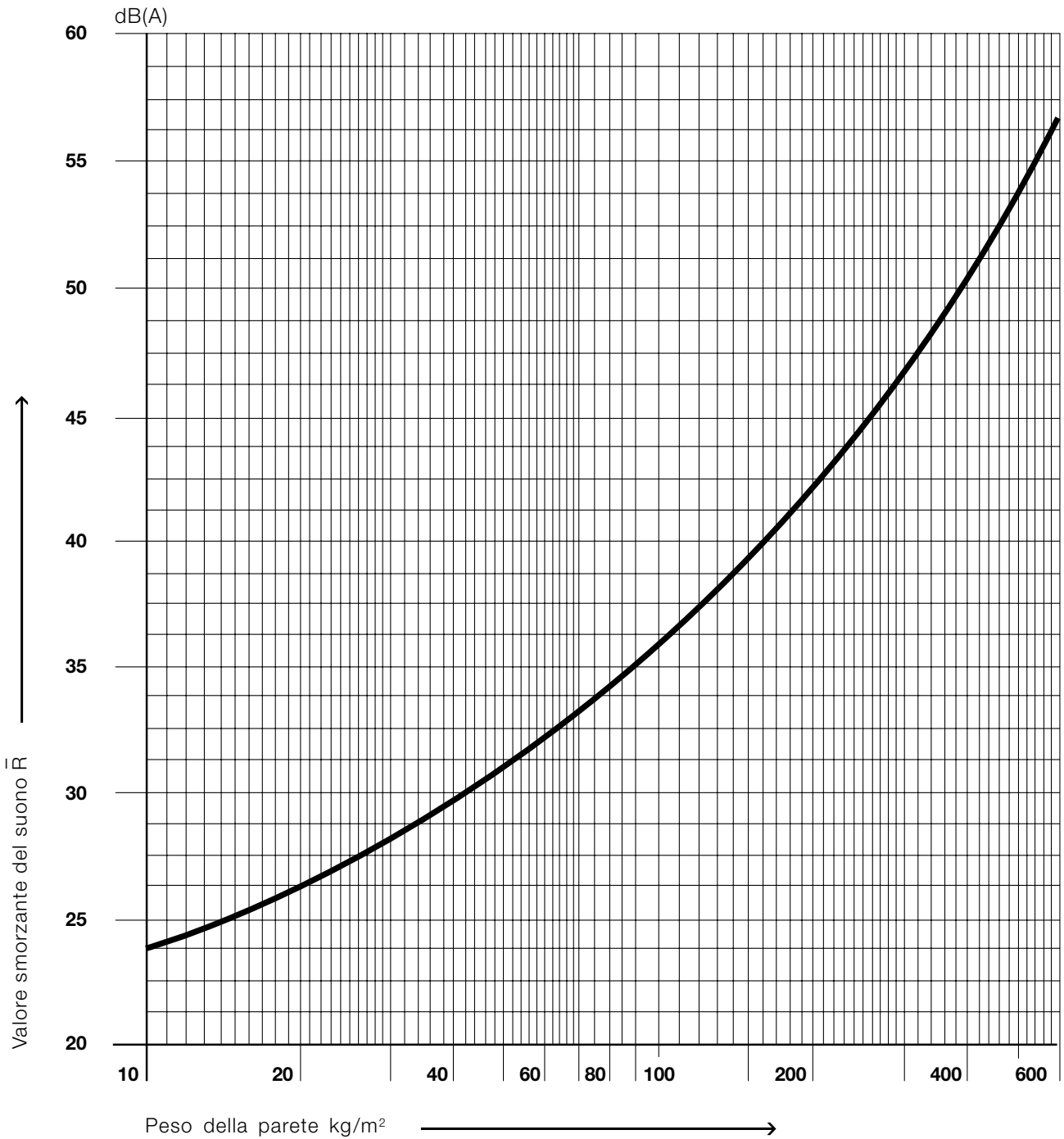
Il peso della parete utilizzata espresso in Kg per metro quadro, è determinante per definire il valore smorzante della parete stessa. Grazie al diagramma della pagina seguente è possibile ricavare il valore smorzante  $\bar{R}$  espresso in dB(A).

### Tabella del materiale di rivestimento

<b>Materiale</b>	<b>Spessore della parete cm</b>	<b>Peso della parete (valori indicativi) kg/m<sup>2</sup></b>
Pannello isolante	6	60
	8	75
Mattone modulare in cotto	10	120
	12,5	140
	15	160
Pannello in gesso	6	60
	8	80
	10	100
	14	140
Calcestruzzo (privo di porosità)	4	95
	7	170
	12	310
Pannello in legno trucciolato	1,6	10
	3,6	20

### Diagramma di attenuazione

Diagramma per la determinazione del valore smorzante in base al peso delle pareti.



Valore smorzante medio  $\bar{R}$  di pareti semplici (100-3'200 Hz).  
Misurazioni eseguite dall'Istituto Tecnico per termica ed acustica di Vienna.

# Acustica negli impianti di scarico

## Le soluzioni Geberit

## 2 Le soluzioni Geberit

### 2.1 Acustica negli impianti di scarico

I rumori derivanti dagli impianti tecnici domestici sono sempre più spesso causa di discussioni tra committenti, architetti e artigiani. Sono percepiti come particolarmente fastidiosi, soprattutto i rumori emessi dagli impianti. Un numero sorprendentemente elevato di contestazioni proviene da abitazioni con uno standard qualitativo superiore alla media. Ciò è dovuto non solo alla maggiore esigenza di comfort, ma soprattutto all'abbassamento del livello di rumorosità di fondo all'interno dell'edificio, reso possibile grazie alla migliore qualità dei serramenti e delle pareti divisorie. Ciò significa che oggi si percepiscono rumori che prima venivano coperti dalla rumorosità del traffico e del vicinato. Parallelamente sono quindi aumentati i requisiti di isolamento acustico previsti per gli impianti tecnici domestici, in particolare gli impianti di scarico. Geberit, da molti anni leader in questo campo, ha investito molto nella ricerca e nello sviluppo dei prodotti.

### 2.2 Geberit Silent

#### Un nuovo concetto di tubazione insonorizzata

I tubi e i raccordi Geberit Silent si caratterizzano per la composizione ed il particolare design. Geberit Silent si compone di una miscela di PE amalgamata con una scelta di fibre minerali che forniscono al tubo quella pesantezza e quelle caratteristiche fisiche che consentono una prestazione fonoassorbente di tutto rispetto. Particolare attenzione è stata prestata nella progettazione della raccorderia Geberit Silent che si contraddistingue per una serie di "ali" posizionate in concomitanza della superficie d'impatto dell'acqua di scarico. Lo scopo di questo design è quello di attenuare la propagazione dei rumori proprio nei punti in cui questi vengono provocati. L'efficacia di questo accorgimento "tecnico" è sorprendente. I test effettuati in laboratorio hanno confermato la validità di questa soluzione.



# Acustica negli impianti di scarico

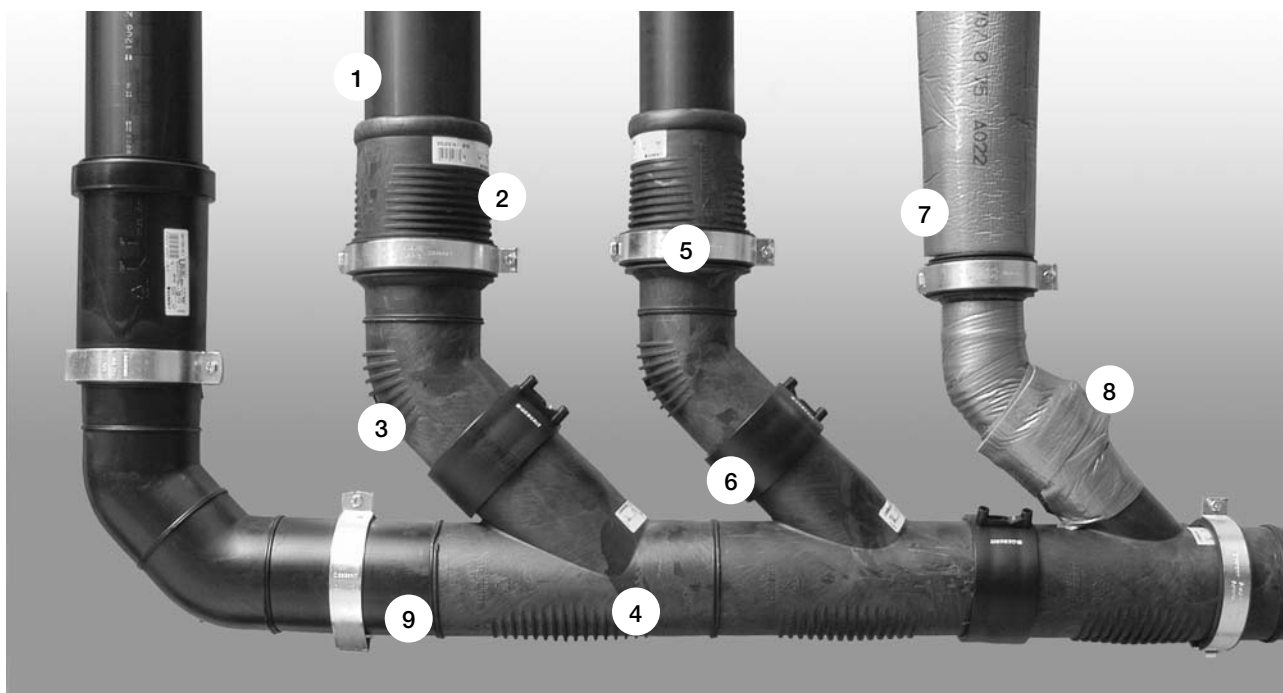
Le soluzioni Geberit

L'assortimento Geberit Silent si compone di tubi e raccordi dei tre diametri principali: 75, 90 e 110 mm per soddisfare tutte le esigenze di insonorizzazione per lo scarico delle colonne dei bagni e delle cucine.

Le tre tubazioni sono inoltre affiancate da una gamma di curve e raccordi per effettuare qualsiasi diramazione necessaria all'impianto.

Le curve disponibili sono da 15°, 30°, 67°, 881/2° e la pratica 45° per facilitare il deflusso dell'acqua di scarico.

Oltre alle classiche braghe nelle angolazioni 45° e 881/2°, nel nuovo assortimento sono anche presenti diversi tipi di diramazione, pezzi di ispezione, manicotti di dilatazione e le riduzioni eccentriche. Un assortimento completo quindi, che consente di realizzare un impianto di scarico insonorizzato dalla A alla Z.



## Il sistema Geberit Silent

1. Tubo
2. Manicotto di dilatazione
3. Curva
4. Braga
5. Bracciale con inserto fonoassorbente
6. Manicotto termoelettrico
7. Guaina isolante per attraversamento struttura
8. Nastro isolante per attraversamento struttura
9. Compatibilità con la gamma Geberit PE

# Acustica negli impianti di scarico

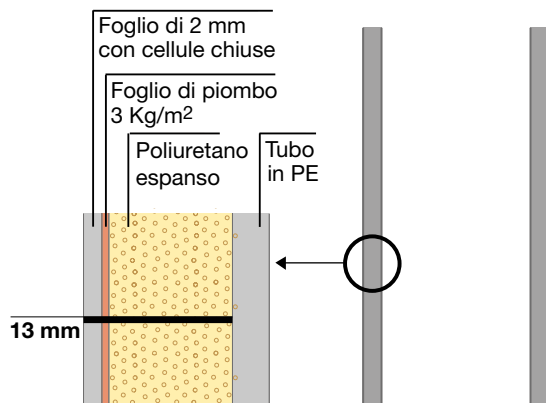
## Le soluzioni Geberit

### 2.3 Geberit Isol

Una valida alternativa al sistema Geberit Silent è rappresentata dall'isolante fonoassorbente Geberit Isol, ideale per fasciare porzioni di condotte di scarico, ottenendo un abbattimento del rumore pari a quello offerto da Geberit Silent.

#### La struttura di Geberit Isol

Geberit Isol si compone di un foglio in materia sintetica che esclude l'infiltrazione di umidità e serve contemporaneamente da barriera contro il vapore, una lamina in piombo per ridurre la diffusione del rumore attraverso l'aria ed uno strato ammortizzante acustico fatto di materia schiumosa che riduce la trasmissione dei rumori attraverso i corpi. Oltre all'isolamento acustico Geberit Isol funziona anche da isolante termico per le condotte di scarico.



#### L'applicazione negli impianti

Il rivestimento fonoassorbente Geberit Isol viene utilizzato soprattutto nei casi in cui si rende necessaria un'azione di isolamento dopo che l'impianto è stato posato. L'applicazione è ampiamente facilitata nei tratti di tubazione a vista, quindi nei cambi di direzione e nelle condotte orizzontali.

#### Fornito in comodi rotoli

Geberit Isol viene fornito in rotoli di 2.1 mq che possono essere facilmente ritagliati con un coltello da tappezziere o forbici industriali, in strisce corrispondenti alla circonferenza dei tubi. Inoltre per ritagliare le sagome di Isol che vanno applicate alle curve o alle braghe, nella confezione sono inserite delle dime in carta che servono da guida per i diametri da 63 a 125 mm.



### 2.4 Misurazioni di laboratorio

Il fulcro centrale delle analisi acustiche eseguite da Geberit è il laboratorio tecnico, che si trova presso la sede di Jona (CH).

Il laboratorio, unico nel suo genere in Europa, è entrato in funzione nell'ottobre 1997; è un edificio autonomo, a quattro piani, in cui è possibile simulare situazioni tipiche e concrete di case plurifamiliari e in cui vengono eseguite misurazioni riproducibili in condizioni di laboratorio. Grazie a un rivestimento esterno pluristrato e a un basamento elastico del fabbricato, si possono ottenere livelli di silenziosità decisamente inferiori a 10 dB e, quindi, vicini alla soglia udibile. In tal modo è possibile misurare con affidabilità anche rumori molto bassi.

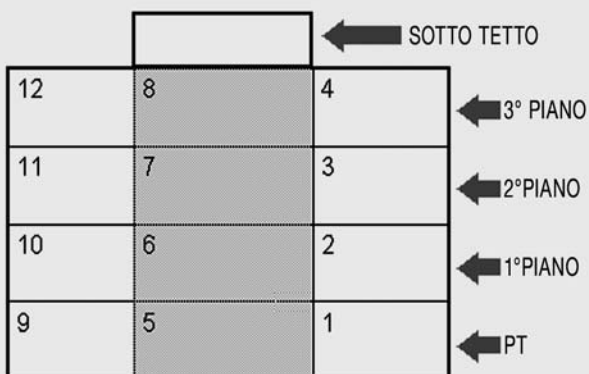
Oltre a varie prove applicative e all'analisi statica dei nostri impianti, nel laboratorio si eseguono misurazioni acustiche conformi alle norme internazionali.

Al centro dell'attenzione sono le misurazioni di rumori prodotti da impianti sanitari, rubinetti, tubazioni di scarico e tubi di raccolta delle acque pluviali nonché analisi acustiche fondamentali.

#### Laboratorio tecnico Geberit di Jona (Svizzera)

*Il cuore del fabbricato è un laboratorio specifico per la misurazione dei rumori generati dagli impianti, che si estende su tutti i quattro piani e conta nel complesso dodici stanze di misurazione e per impianti, tre per ogni piano.*

*Qui è possibile studiare le vie di trasmissione su più piani, un importante vantaggio rispetto a un normale sistema di controllo a quattro stanze, con due affiancate e due sovrapposte.*



*Laboratorio per la misurazione dei rumori generati dagli impianti. Sono a disposizione 12 stanze di misura.*



# Acustica negli impianti di scarico

## Le soluzioni Geberit

### Misurazione del rumore emesso dagli impianti di scarico nel laboratorio tecnico Geberit

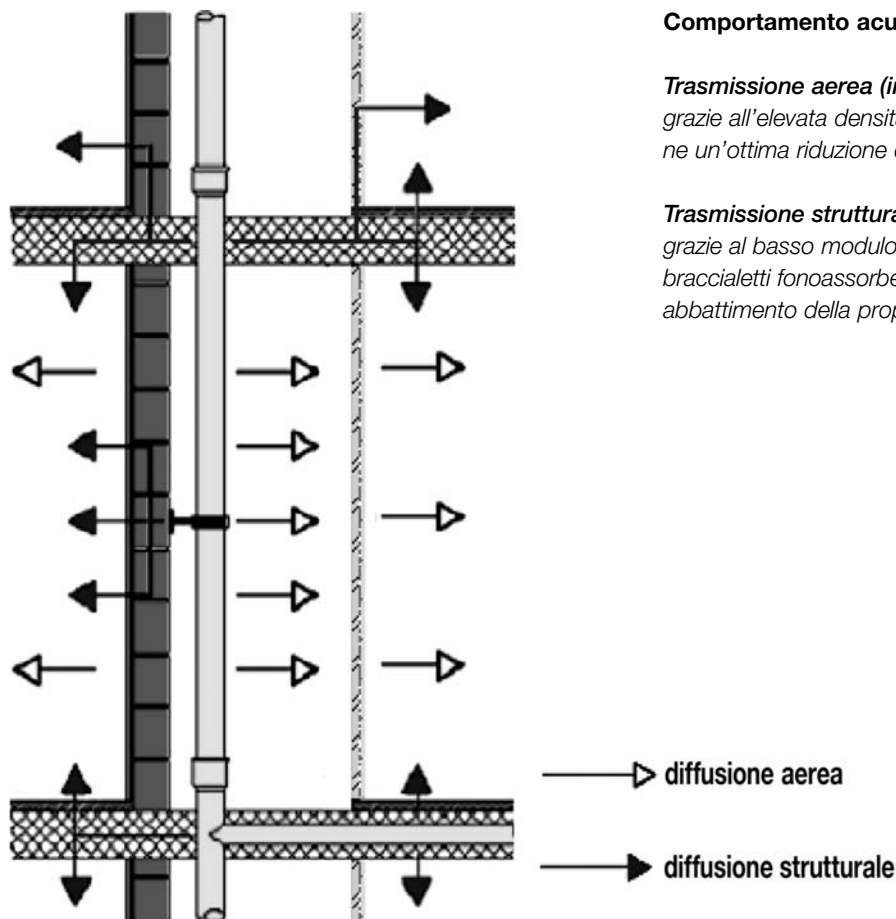
Le misurazioni dei rumori emessi dagli impianti di scarico effettuate nel laboratorio Geberit mirano in primo luogo a individuare le differenze presenti nel maggior numero possibile di situazioni architettoniche. Il laboratorio è concepito in modo tale da sostituire senza difficoltà le pareti divisorie. Si ha così la possibilità di tener conto, nelle analisi, delle diverse proprietà delle pareti, quali le dimensioni, il tipo di costruzione e l'unione con la struttura dell'edificio nonché il relativo concorso alla trasmissione del rumore; si ha inoltre la possibilità di considerare l'effetto che può originare un cambio di direzione o uno spostamento dell'impianto.

### Isolamento acustico per le tubazioni di scarico

Nelle tubazioni di scarico entrano in gioco sia la trasmissione diretta attraverso gli staffaggi e i punti di attraversamento dei muri, sia quella indiretta attraverso l'aria. Per un buon isolamento acustico è determinante realizzare una separazione accurata delle tubazioni dell'impianto dalla struttura dell'edificio. Solo così si può evitare la trasmissione del rumore in altre parti.

**Per ridurre la trasmissione del suono attraverso l'aria, le tubazioni che attraversano ambienti sensibili devono essere posate in vani tecnici appositi.**

*Trasmissione del rumore generato nelle tubazioni di scarico*



### Comportamento acustico del sistema Geberit Silent

#### *Trasmissione aerea (indiretta):*

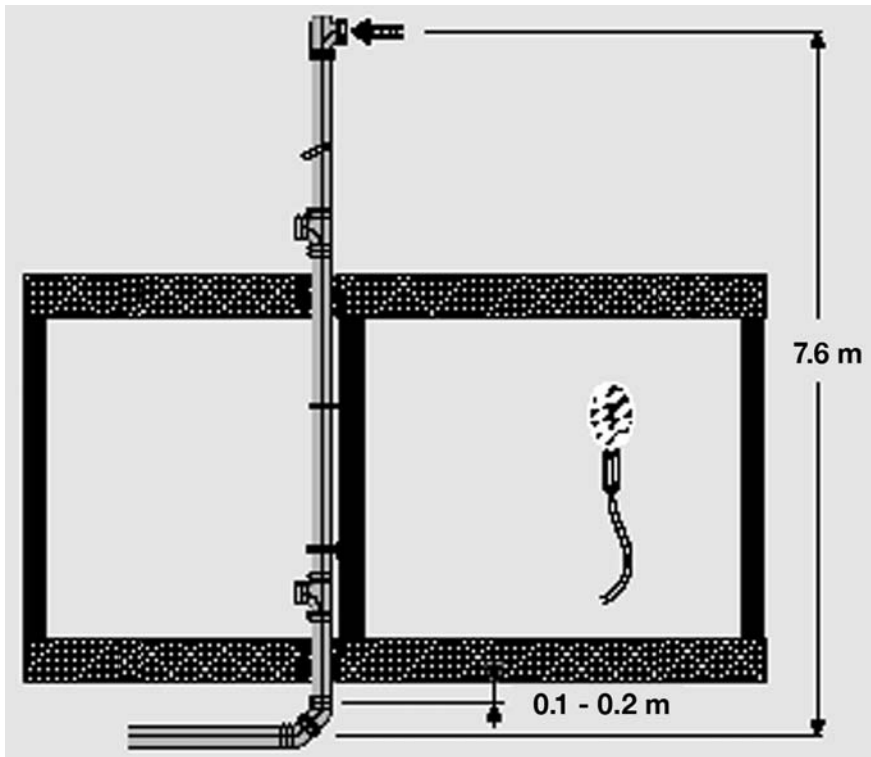
*grazie all'elevata densità del sistema Geberit Silent, si ottiene un'ottima riduzione della trasmissione attraverso l'aria.*

#### *Trasmissione strutturale (diretta):*

*grazie al basso modulo d'elasticità del PE e all'impiego di braccialetti fonoassorbenti è possibile ottenere un buon abbattimento della propagazione attraverso la struttura.*

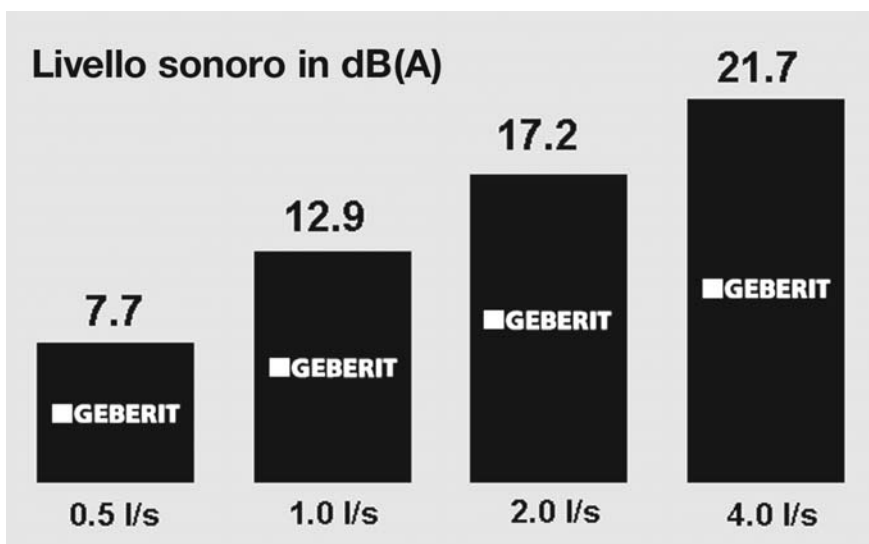
### Misurazione nel laboratorio del Fraunhofer Institut für Bauphysik

Secondo la norma europea DIN EN 14366 "Misurazione in laboratorio del rumore emesso dagli impianti di scarico", i rumori emessi dagli impianti di scarico vengono misurati facendo riferimento a diverse portate volumetriche, con una struttura ben definita montata su una parete standard del peso di 220 kg/m<sup>2</sup>.



*Laboratorio per la misurazione dei rumori emessi dagli impianti di scarico*

I rumori emessi dagli impianti di scarico così misurati si prestano al confronto diretto con i risultati ottenuti in altri laboratori unificati e consentono di confrontare diversi sistemi di tubazioni per le acque di scarico.



*Livello sonoro misurato nel laboratorio del Fraunhofer Institut für Bauphysik sul sistema per acque di scarico Geberit Silent. (Rapporto di prova Fraunhofer P-BA 339/1998)*

# Acustica negli impianti di scarico

## Fonti di rumore nella colonna di scarico

### 3 Insonorizzazione della colonna di scarico

#### 3.1 Le sorgenti del rumore

Il rumore generato negli impianti di scarico è dovuto principalmente alla caduta dell'acqua nelle colonne, al cambio di direzione da verticale a orizzontale e dallo scorrimento dell'acqua nei tratti orizzontali.

In locali ad uso abitativo attraversati da questi impianti, diventa quindi importante isolare acusticamente le colonne attenuando così le principali fonti di rumore.

L'utilizzo di Geberit Silent o Geberit Isol per questo scopo, attenua il carico acustico di almeno 13dB(A).

Sullo schema riportato di seguito sono indicati tre punti di rilevazione dei rumori in un impianto realizzato in Geberit PE.

Impianto di scarico con tubazioni a vista:

#### 1 Rumore della caduta

nel tratto verticale

#### 2 Rumore dell'urto

al piede della colonna

#### 3 Rumore di deflusso

nel collettore orizzontale

L'aumento del livello sonoro per le diverse altezze degli edifici può essere trascurato. Ad altezze elevate, a causa della grande perdita di attrito, l'energia supplementare generata viene consumata nella caduta e nelle misurazioni acustiche si ottengono risultati molto simili e costanti.

1	Rumore della caduta
2	Rumore dell'urto
3	Rumore del deflusso

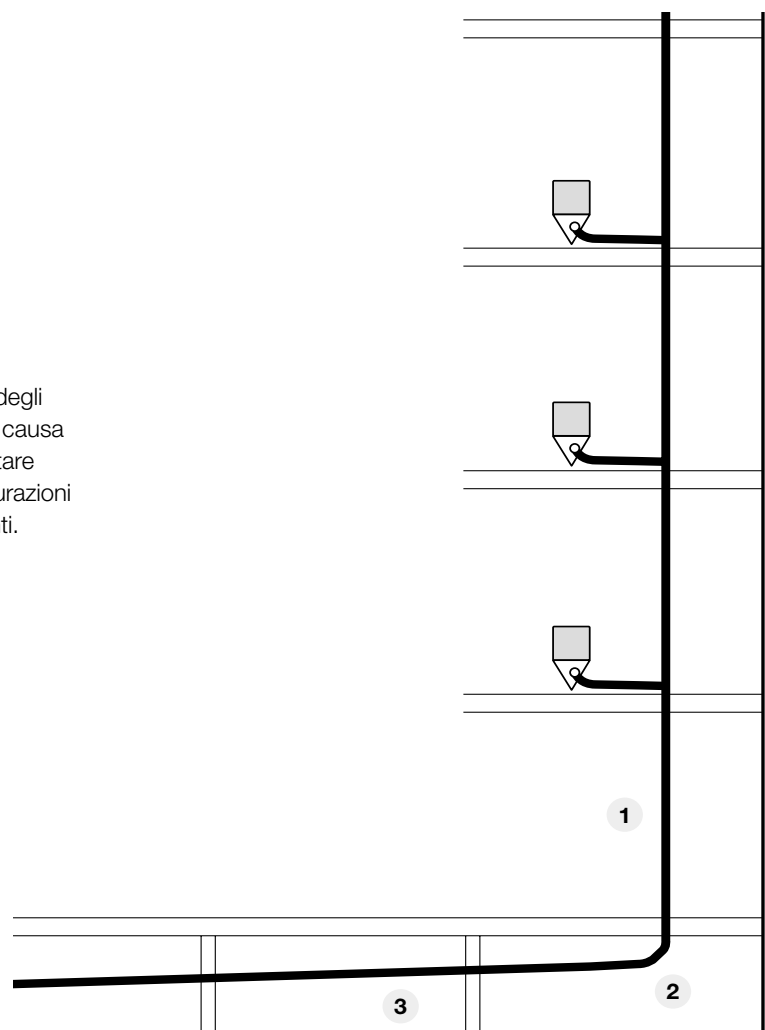
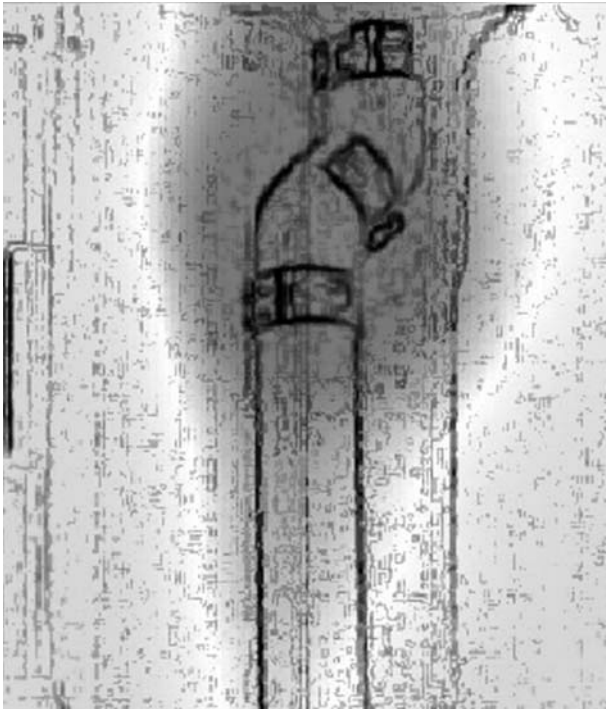


Tabella dei valori misurati:

Tipo di rumore	Geberit PE senza isolazione		Geberit Silent o Geberit PE con Geberit Isol	
	Scarico di 1 WC (2,5 l/s)	Scarico di una vasca da bagno Deflusso continuo (50 l/min)	Scarico di 1 WC (2,5 l/s)	Scarico di una vasca da bagno Deflusso continuo (50 l/min)
1 Rumore della caduta	61	58	43	39
2 Rumore dell'urto	64	61	51	48
3 Rumore del deflusso	50	47	35	32

### Deviazioni della condotta

Ogni deviazione o spostamento genera una fonte di rumore supplementare dovuta all'urto delle acque sulla parete della condotta.



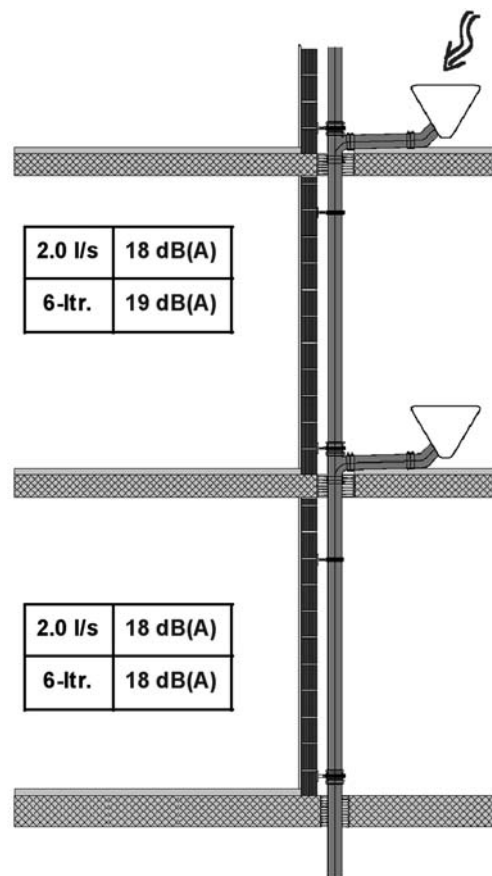
*Spettro acustico ripreso nell'area d'impatto dell'acqua in concomitanza ad un spostamento della condotta. A causa dell'urto dell'acqua si genera un aumento del livello acustico di circa 10 dB.*

### 3.2 Stima delle emissioni sonore basata sulle misurazioni di laboratorio

Non avendo oggi a disposizione modelli previsionali affidabili, che consentano di calcolare il livello di pressione sonora generato da una tubazione di scarico, si possono fare affermazioni affidabili solo in base ai risultati ottenuti in laboratorio misurando l'emissione del rumore.

Per fornire dati utili su quanto rumore venga generato nelle diverse circostanze, è necessario modificare i parametri di test quali; l'altezza di caduta, la portata volumetrica ed i volumi di risciacquo del WC nel caso di funzionamento discontinuo.

Nell'esempio sottostante vi presentiamo i risultati relativi alla misurazione eseguita su un tubo verticale Geberit Silent. La parete ha una massa di 180 kg/m<sup>2</sup>, i passaggi tra le solette sono isolati dalla struttura dell'edificio mediante l'impiego della guaina isolante Geberit.



*Rumore emesso dalle tubazioni di scarico (2.0 l/s di risciacquo del WC da 6 litri) di un tubo verticale Geberit Silent d110 mm, misurato in vari ambienti dietro la parete tecnica.*

# Acustica negli impianti di scarico

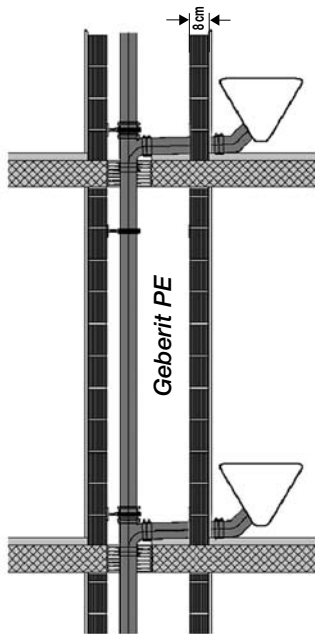
## Fonti di rumore nella colonna di scarico

### 3.3 Esempi di insonorizzazione

Le illustrazioni seguenti evidenziano la differenza dei valori acustici misurati tra una colonna realizzata in Geberit PE e una eseguita in Geberit Silent.

Entrambe le colonne sono installate in un cavedio.

#### Colonna di scarico in Geberit PE inserita in un cavedio



Rumore della caduta: **61dB(A)**

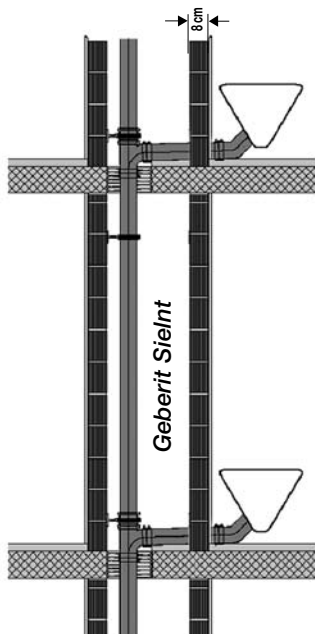
Aumento del livello sonoro per per la riflessione nel cavedio: **10 dB(A)**

Somma dei livelli: **71dB(A)**

Valore smorzante della parete: **35 dB(A)**

Livello sonoro nel locale di misurazione: **36 dB(A)**

#### Colonna di scarico in Geberit Silent inserita in un cavedio



Rumore della caduta: **43dB(A)**

Aumento del livello sonoro per per la riflessione nel cavedio: **10 dB(A)**

Somma dei livelli: **53dB(A)**

Valore smorzante della parete: **35 dB(A)**

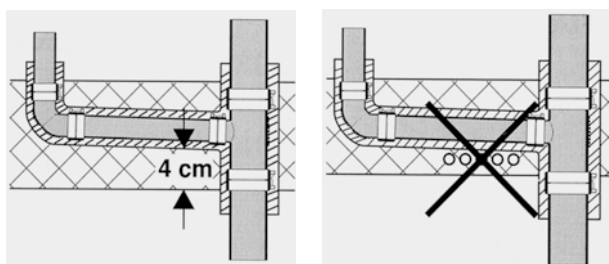
Livello sonoro nel locale di misurazione: **<20dB(A)**

Sono state esaminate più di cento strutture di questo tipo. L'insieme di tutti i risultati rappresentano la banca dati su cui si basano le nostre raccomandazioni acustiche

### 4 Raccomandazioni per la posa

#### 4.1 Posa nel calcestruzzo

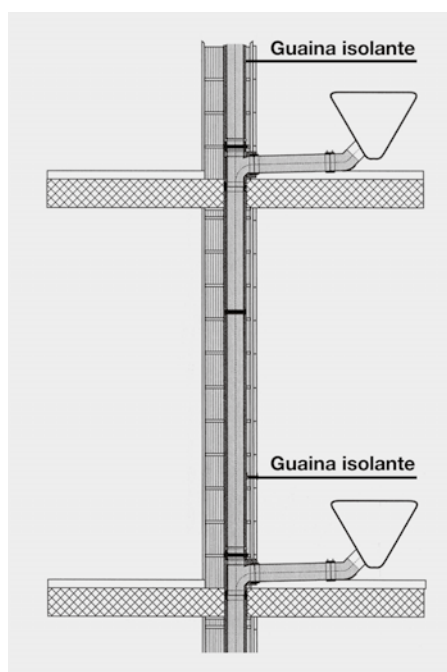
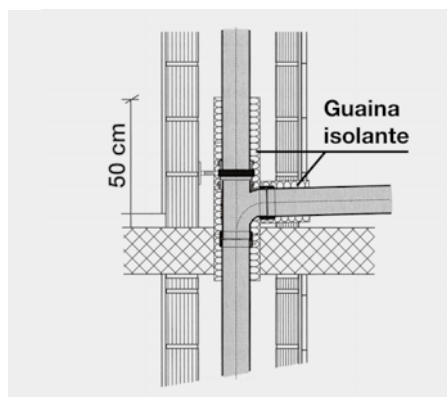
Normalmente le condotte di scarico in Geberit PE posate nel calcestruzzo non devono essere isolate perchè la massa di calcestruzzo è sufficiente ad eliminare la propagazione del rumore attraverso aria. Dove le esigenze sono maggiori, consigliamo l'isolamento della curva nella zona d'urto e per un tratto di 1m del tubo orizzontale tramite la guaina per evitare la propagazione attraverso la struttura. Quando le condotte di scarico sono situate direttamente sopra un locale da isolare acusticamente si dovranno adottare i necessari provvedimenti del caso.



#### 4.2 Posa nella muratura

Se una condotta di scarico viene posata in una parete in muratura di mattoni forati, si raccomanda di effettuare il disaccoppiamento tramite guaina per eliminare la propagazione del rumore attraverso la struttura dell'edificio.

Per ridurre la trasmissione attraverso l'aria si dovrà decidere in base alla situazione costruttiva. Le scanalature nei muri dovranno comunque essere riempite con malta cementizia.



# Acustica negli impianti di scarico

## Raccomandazioni per la posa

### 4.3 Passaggi attraverso pareti e solette

Se si vuole evitare la trasmissione del rumore attraverso i punti di contatto in pareti e solette è necessario escludere la formazione di ponti acustici con la struttura dell'edificio.

I passaggi attraverso pareti e solette, realizzati con le tubazioni Geberit Silent devono essere disaccoppiate dalla struttura dell'edificio utilizzando la guaina isolante (fig. A). Si dovrà quindi prestare attenzione affinché, durante il montaggio, non si creino ponti acustici indesiderati (fig. B).



A) disaccoppiamento realizzato con guaina isolante Geberit.



B) trasmissione delle vibrazioni attraverso un ponte di malta

### 4.4 Sistema di fissaggio

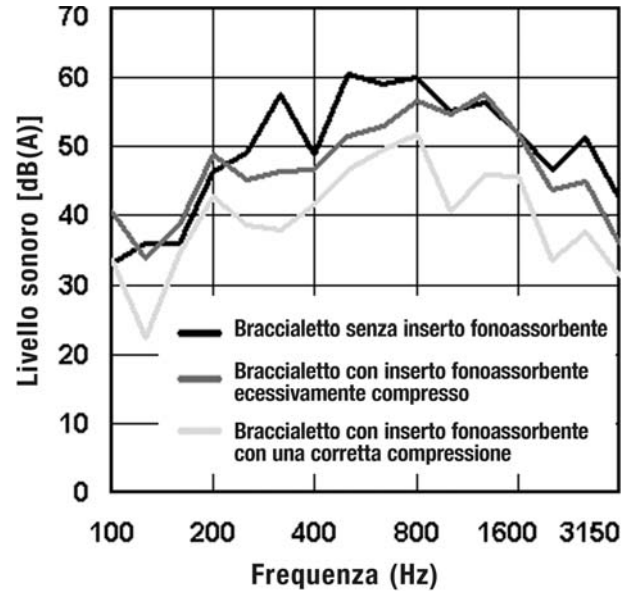
Il fissaggio delle tubazioni deve essere realizzato in modo tale da garantire un disaccoppiamento acustico tra tubo e struttura dell'edificio.

Oltre al profilo e alla durezza dell'inserto in gomma, è determinante la "giusta" compressione durante il montaggio (vedi fig. a destra).

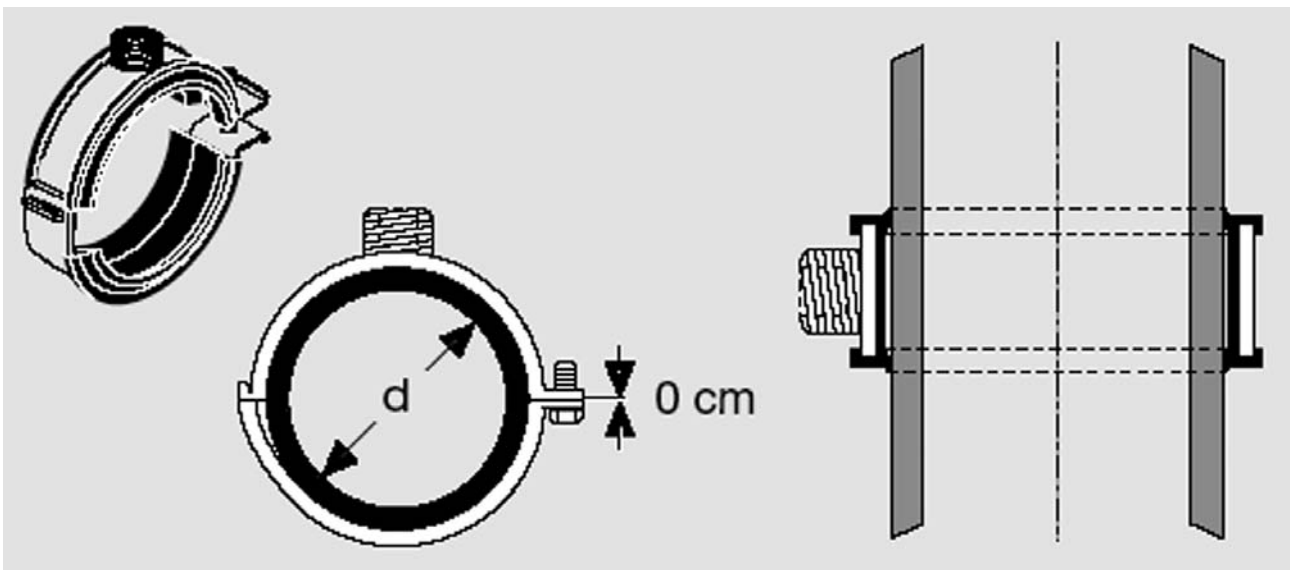
Se la compressione è eccessiva, gran parte dell'azione disaccoppiante generata dall'inserto in gomma andrà persa.

La compressione non deve però essere troppo leggera perché, in tal caso, non sarebbe garantito il fissaggio staticamente perfetto delle tubazioni.

Gli appositi braccialetti con inserto in gomma per le tubazioni Geberit Silent sono ottimizzati in base al peso e al diametro dei tubi.



*Influsso della compressione sull'isolamento acustico di un braccialetto per tubi. Il livello di rumore trasmesso via aria è stato misurato dietro la parete*



*I braccialetti sono adattati al diametro e al peso dei tubi Geberit Silent in modo tale che, stringendo completamente la vite di fissaggio, si garantisce la pressione ottimale del braccialetto*

## 5 Riepilogo

Attualmente non è possibile eseguire un calcolo previsionale affidabile dei rumori emessi dalle condotte di scarico. Per questo motivo le misurazioni effettuate in laboratorio su strutture e impianti realizzati conformemente alla realtà, rivestono una particolare importanza.

I valori acustici misurati in laboratorio possono essere riferiti alle situazioni concrete, eccetto qualche piccola riserva.

I risultati diventano affidabili solo se si basano su una ricca banca dati e su misurazioni eseguite sul numero più alto possibile di strutture edili significative.

Le misurazioni che eseguiamo nel laboratorio tecnico rappresentano la base delle nostre raccomandazioni operative, che sono la garanzia per l'ottenimento di un isolamento acustico efficace.

### **Per evitare carenze nell'isolamento acustico si dovranno considerare soprattutto i seguenti punti**

- Disposizione favorevole dei locali sanitari
- Utilizzo del sistema Geberit Silent in tutti i suoi componenti
- Riduzione al minimo dei cambi di direzione delle condotte di scarico
- Utilizzo di braccialetti con inserto in gomma per Geberit Silent
- Utilizzo della guaina per disaccoppiare i passaggi di tubi attraverso pareti e solette e per rivestire le tubazioni murate
- Posa dei tubi in vani tecnici, nel caso di passaggi attraverso locali sensibili al rumore

Prestando attenzione ai suddetti punti, è generalmente possibile rispettare i previsti requisiti di legge.



■ GEBERIT

Rumore dell

Geberit Marketing e Distribuzione SA  
CH-6928 Manno/Svizzera

Tel. +41 91 611 92 92  
Fax +41 91 611 93 93

[www.geberit.it](http://www.geberit.it)  
[sales.it@geberit.com](mailto:sales.it@geberit.com)

Rumore