MANUALE TECNICO

Gamma SCARICO IDRICO

BAMPI

Indicazioni per la progettazione e l'installazione

Premessa

Un impianto di scarico può essere definito come il sistema composto da tubazioni, raccordi ed altri componenti destinati al deflusso per gravità delle acque usate derivanti dai servizi sanitari (bagni, cucine ecc.) e da apparecchi industriali e di laboratorio. Per assicurare un'efficace evacuazione del refluo, senza riflussi e diffusione in ambiente di odori sgradevoli, è molto importante curare la progettazione e la realizzazione del sistema di scarico valutando alcuni fattori fondamentali:

- la quantità scaricata,
- la contemporaneità di utilizzo degli apparecchi sanitari,
- la portata massima delle tubazioni,
- la velocità di scorrimento,
- il necessario afflusso di aria ai condotti per evitare fenomeni di pressione e depressione.

Le indicazioni riportate nelle pagine che seguiranno prendono spunto dalla norma **UNI EN 12056:2001** e vanno intese come guida orientativa per un dimensionamento di massima dell'impianto in Europa: raccomandiamo quindi di avvalersi sempre delle normative vigenti che regolano la materia nello stato in cui si opera.

Obiettivi di funzionalità e comfort per un sistema di scarico all'interno dell'edificio

Tenuto conto dell'osservanza della norma **UNI EN 12056:2001** per la corretta progettazione del sistema di scarico, si debbono raggiungere risultati prestazionali che garantiscano un adeguato comfort abitativo all'interno dell'abitazione. Dimensionare, progettare ed installare con cura e a regola d'arte l'impianto di scarico, significa garantirne il corretto funzionamento, cosa non banale, favorendo le condizioni per evitare tutta una serie di problemi ben noti agli inquilini, come ad esempio:

- rumori di scorrimento dei reflui;
- effetti di gorgoglio determinati dallo svuotamento dei sifoni;
- esalazioni maleodoranti;
- effetti di rallentamento del deflusso nelle pilette;
- rumori di riempimento delle cassette di risciacquo wc;
- effetti di pressione nei sanitari.

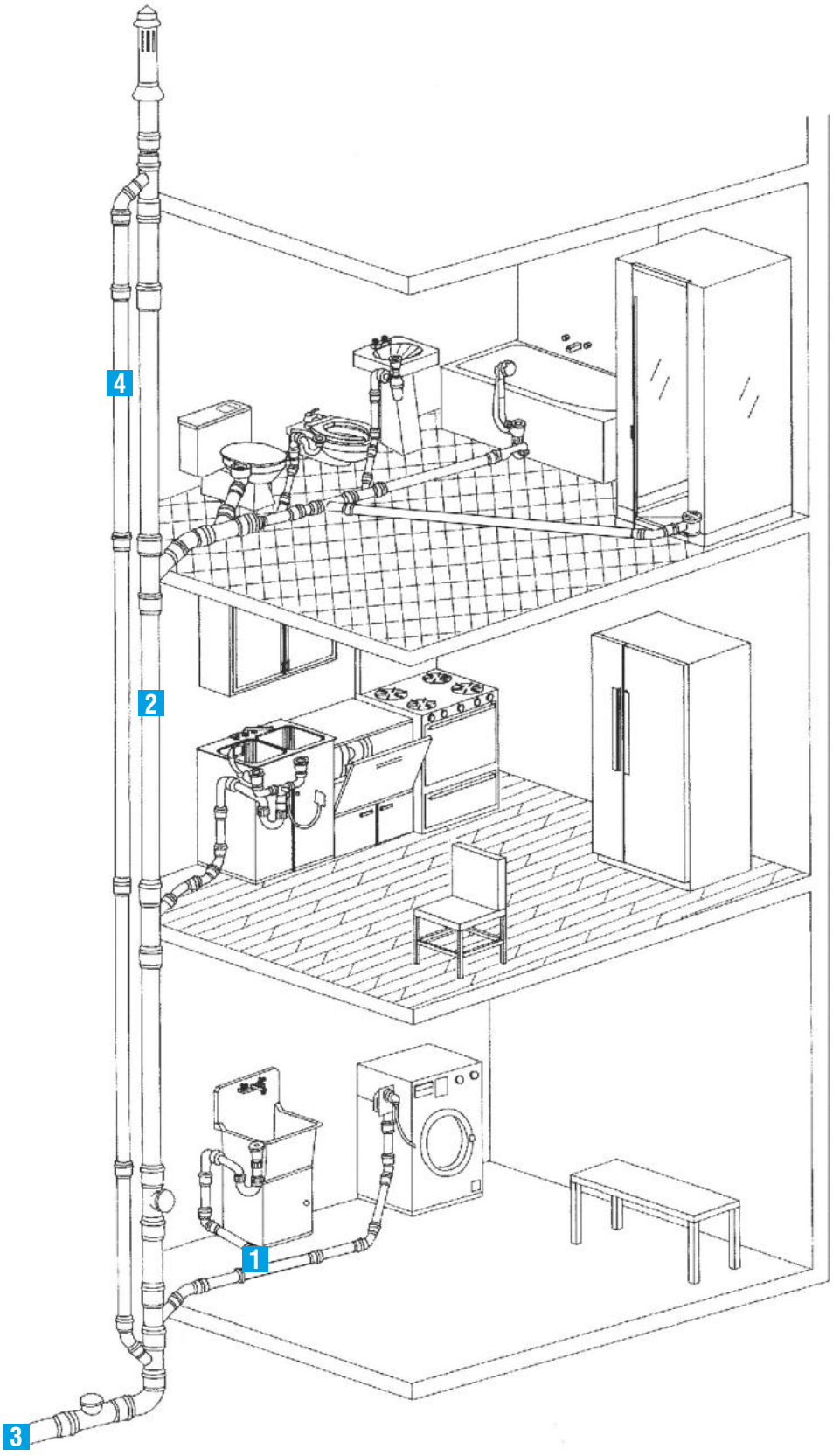
Una puntuale e scrupolosa progettazione deve necessariamente essere seguita da una attenta scelta dei materiali all'interno di un «sistema impianto». Il successivo processo di «direzione lavori» dovrà garantire il controllo della corretta posa degli impianti. Nonostante relazioni previsionali, soprattutto in ambito acustico, è essenziale che i «nodi delicati» dell'impianto di scarico siano trattati con la massima attenzione in fase di posa per evitare fastidiose ed irreparabili difformità.



Componenti del sistema di scarico

Le parti che compongono un sistema di scarico idrico sono sostanzialmente quattro:

1. **Diramazioni di scarico**: elementi a sviluppo orizzontale per il collegamento fra i singoli apparecchi (lavandino, bidet, doccia ecc.) e le colonne di scarico.
2. **Colonne di scarico**: elementi a sviluppo verticale che raccolgono le acque reflue provenienti dalle diramazioni e le convogliano nei collettori.
3. **Collettori di scarico**: elementi a sviluppo suborizzontale, ai quali si collegano le colonne di scarico, e che hanno la funzione di convogliare le acque usate verso la rete fognaria.
4. **Ventilazione**: la porzione di condotto atta a garantire l'afflusso di aria nel sistema di scarico per equilibrare le pressioni e per evitare lo svuotamento dei sifoni e la diffusione in ambiente di odori sgradevoli.



Unità di scarico

Per il dimensionamento degli impianti di scarico idrico il parametro base che si deve considerare è l'unità di scarico (US). Lo scarico di ogni apparecchio (lavabo, bidet ecc.), caratterizzato da una certa portata d'acqua e da una certa intensità di flusso, viene codificato, per semplicità di calcolo, con valori standard di unità di scarico (tabella 1). In questo caso l'unità di scarico (US) corrisponde alla portata convenzionale di 0,25 l/s.

Valori delle unità di scarico e relative portate per singoli apparecchi

Apparecchio	Unità di scarico (US)	Portata (l/s)
Beverino	1	0,25
Lavabo	2	0,5
Bidet	2	0,5
Orinatoio	2	0,5
Doccia	2	0,5
Vasca da bagno	4	1
Lavello da cucina, lavatoio	4	1
Lavastoviglie o lavatrice domestiche	4	1
Pozzetto a pavimento Ø 40/50	4	1
Pozzetto a pavimento Ø 110	8	2
WC con capacità cassetta 9 litri	10	2,5

Tabella 1

Diramazioni di scarico

Per favorire un rapido allontanamento delle acque usate evitando fenomeni di intasamento o sovrapressione nelle diramazioni orizzontali verso le colonne verticali, è bene prestare attenzione al numero massimo di unità di scarico (US) consigliate in funzione del diametro della diramazione e del sistema di ventilazione previsti (tabella 2).

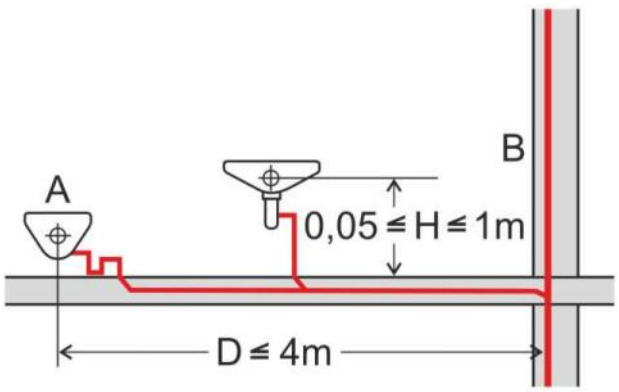
Dimensionamento approssimativo delle diramazioni in funzione delle unità di scarico previste

Unità di scarico (US)	Portata P (l/s)	Diametro diramazione (mm)		
		con ventilazione primaria	con ventilazione parallela	
			Ø diramazione	Ø ventilazione
fino a 2	P<0,50	40	40	32
da 2 a 3	0,50 P 0,75	50	50	40
da 3 a 6	0,75 P 1,50	75	75	50
da 6 a 9	1,50 P 2,25	90	90	75
più di 9	P>2,25	110	110	90

Tabella 2

Mediante la somma delle portate dei singoli apparecchi si ottiene la portata totale che grava sulla diramazione, valore che verrà poi normalizzato con il coefficiente di contemporaneità (tabella 3), in funzione del tipo di utilizzo, per ottenere la portata di progetto e, di conseguenza, il diametro della colonna. Gli allacciamenti tra apparecchi idrosanitari, diramazioni e colonne devono tenere conto di alcune regole base:

- la distanza tra l'ultimo apparecchio (A) e l'innesto della diramazione con la colonna (B) non deve essere superiore a 4 m.;
- la curva tecnica dell'apparecchio deve avere una quota di dislivello, con la diramazione, compresa tra 5 e 100 cm.;
- la pendenza minima richiesta per le diramazioni varia in funzione della presenza e del tipo di ventilazione, e comunque non deve mai essere inferiore all'1% (1 cm. di dislivello per ogni m. di tubo)



Colonne di scarico

Il diametro di una colonna di scarico viene determinato in funzione della portata di progetto prevista che si ottiene dalla somma delle portate dei vari apparecchi sanitari provenienti dalle diramazioni, utilizzando la formula seguente:

$$Qp = K \times \sqrt{\Sigma US}$$

Dove: **Qp** = Portata di progetto (l/s);
K = Coefficiente di contemporaneità (tabella 3);
ΣUS = Somma delle unità di scarico (in l/s).

Formula per il calcolo del diametro di una colonna di scarico

Coefficiente di contemporaneità K in funzione del tipo di utilizzo

Tipologia dell'edificio	Coefficiente K
Abitazioni e uffici (uso intermittente)	0,5
Ospedali, scuole, ristoranti, alberghi (uso frequente)	0,7
Bagni sportivi, docce pubbliche (uso molto frequente)	1,0
Laboratori, settore industriale (uso speciale)	1,2

Tabella 3

Calcolata la portata di progetto si può stabilire il diametro idoneo della colonna di scarico in funzione del tipo di ventilazione previsto, tenendo presente che tale diametro rimane costante per tutto lo sviluppo della colonna stessa fino al collegamento con il collettore (tabelle 4 e 5). Appare evidente l'influenza, sulla capacità idraulica della colonna, del tipo di raccordo utilizzato per il collegamento con le diramazioni (braga a squadra 87½° o braga ad angolo 45°).

Portata massima in funzione del diametro della colonna e del tipo di ventilazione

Colonna di scarico con ventilazione primaria		
Colonna di scarico (e sfiato) Ø in mm	Portata massima Q_{max} (l/s)	
	Braga a squadra	Braga ad angolo
75*	2,0	2,5
90	2,7	3,5
110	4,0	5,2
125	5,8	7,6
160	10,0	12,4
200	16,0	21,0

* *In questa colonna non deve essere collegato lo scarico WC*

Tabella 4

Portata massima in funzione del diametro della colonna e del tipo di ventilazione

Colonna di scarico con ventilazione parallela diretta, indiretta e secondaria			
Colonna di scarico (e sfiato) Ø in mm	Ventilazione secondaria Ø in mm	Portata massima Q_{max} (l/s)	
		Braga a squadra	Braga ad angolo
75*	50	2,5	3,0
90	50	3,5	4,6
110	50	5,6	7,3
125	75	7,6	10,0
160	90	12,4	18,3
200	110	21,0	27,3

* *In questa colonna non deve essere collegato lo scarico WC*

Tabella 5

Regole fondamentali nella progettazione e posa di colonne di scarico

Il linea generale, l'impianto di scarico in un edificio, deve garantire i seguenti principi:

- Un'evacuazione rapida del flusso (velocità > 0,6 m/s);
- L'assenza di residui o depositi lasciati dal passaggio dei reflui;
- La tenuta idraulica e la tenuta al gas;
- Controllo ed equilibrio delle pressioni d'aria durante il funzionamento degli scarichi;
- Contenimento degli effetti acustici in rispetto dei requisiti imposti dalla legge vigente.

In ragione di ciò, vanno tenute in considerazione alcune regole fondamentali, soprattutto nelle fasi di progettazione e posa della colonna di scarico.

È assolutamente consigliato che il tratto di prolungamento della colonna al tetto, con funzione di sfiato, sia di diametro pari a quello della colonna stessa.

Ridurre al minimo indispensabile i cambiamenti di direzione della colonna nel suo percorso verticale e, se inevitabili, realizzarli utilizzando due curve a 45° ed un tubo interposto di lunghezza pari a due volte il diametro usato ***(figura 1)***.

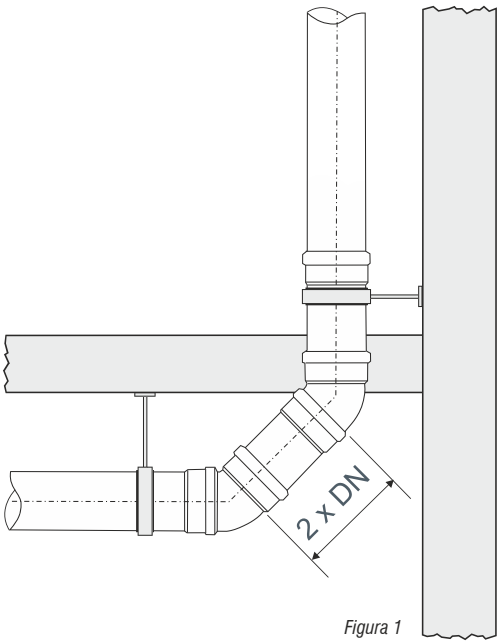


Figura 1

In edifici con oltre 4 piani, nelle colonne di scarico dotate di ventilazione primaria, si crea una zona di pressione positiva all'altezza del piano più basso: gli apparecchi non devono essere collegati in questo tratto di colonna, ma devono essere allacciati al collettore orizzontale, possibilmente a non meno di 1 metro di distanza dalla curva a piè di colonna ***(figura 2)***.

In edifici con oltre 4 piani, nelle colonne di scarico dotate di ventilazione primaria, la zona di pressione positiva può interessare i due piani più bassi: gli apparecchi di questi piani devono scaricare in una colonna a sè (circumventilazione), collegata nella parte superiore con quella principale, per la ventilazione, e nella parte in basso al collettore distante dalla curva a piè di colonna di almeno 2 metri ***(figura 3)***.

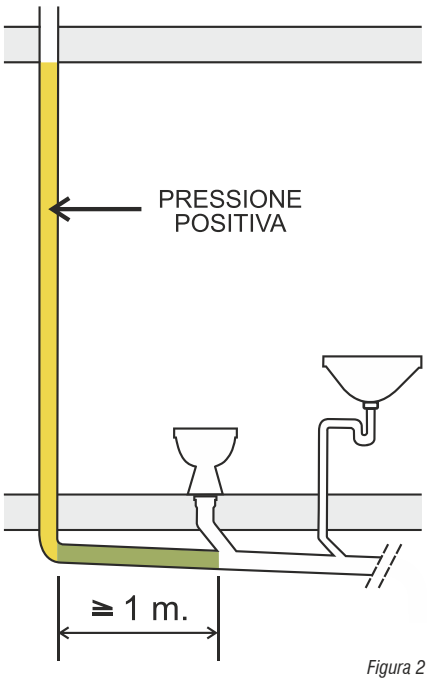


Figura 2

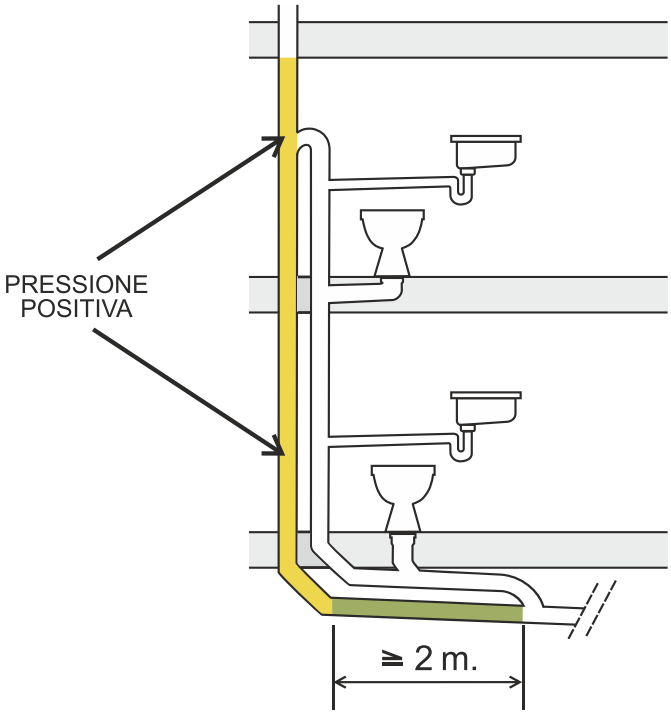


Figura 3

Collettori di scarico

Per dimensionare il giusto diametro del collettore di scarico si ricorre alla quantità massima di acqua usata (in l/s) che vi confluisce, tramite le colonne, in funzione della pendenza del collettore stesso *(Tabella 6)*. Va tenuto presente che, per evitare il deposito delle sostanze solide, la velocità di scorrimento all'interno del collettore non dovrebbe scendere sotto i 0,5 m/s.

Portata massima in funzione del diametro della colonna e del tipo di ventilazione (grado di riempimento = 70%)

Diametro (mm)	Portata (l/s)			
	Pendenza			
	0,5%	1%	2%	3%
110	2,9	4,2	5,9	7,3
125	4,8	6,8	9,6	11,8
160	9,0	12,8	18,2	22,3
200	16,7	23,7	33,6	41,2
250	31,6	44,9	63,6	77,9

Tabella 6

In fase di dimensionamento di un collettore di scarico deve essere garantita una velocità superiore a 0,5 m/s, al fine di impedire la formazione di possibili incrostazioni, per questa ragione occorre garantire valori di pendenza idonei. La normativa UNI EN 12056-2 indica che in fase di progetto sia opportuno utilizzare la formula di *Colebrook - White*. Nella tabella sottostante *(Tabella 7)* sono riportati i valori calcolati, tenendo conto della scabrezza relativa con un valore prudenziale corrispondente a kb=1mm. La scabrezza relativa è una proprietà delle superfici delle condotte, data dal rapporto della rugosità della superficie e del diametro della condotta.

Pendenze dei collettori in funzione del diametro e della capacità massima (Qmax) del collettore

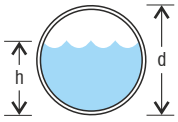
 h/d = 0,7 (70%)	Pendenze con grado di riempimento del 70%				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
Ø mm	Portata in l/s				
50	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6
75	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
90	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0

Tabella 7

Problemi di riflusso negli edifici

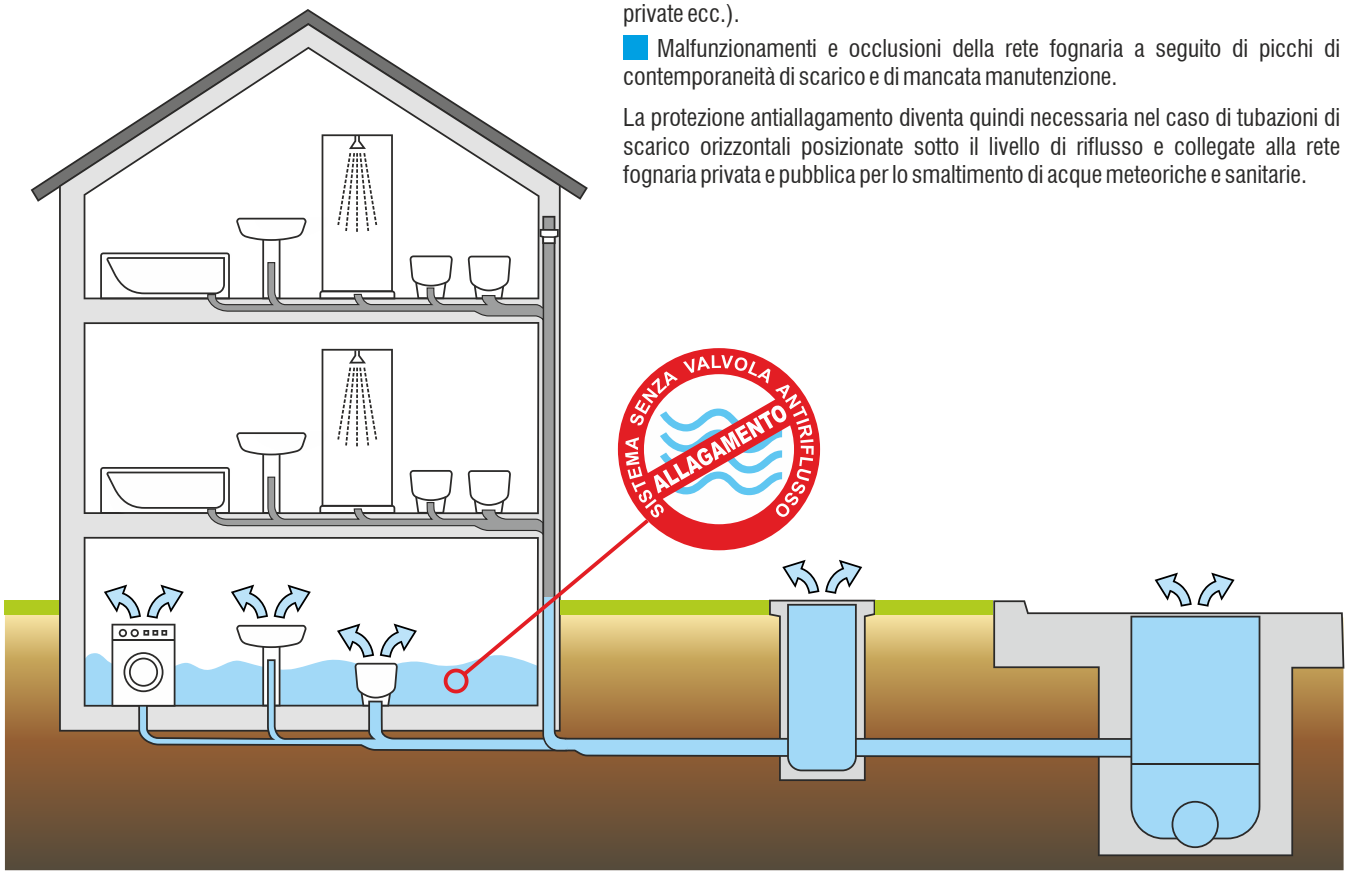


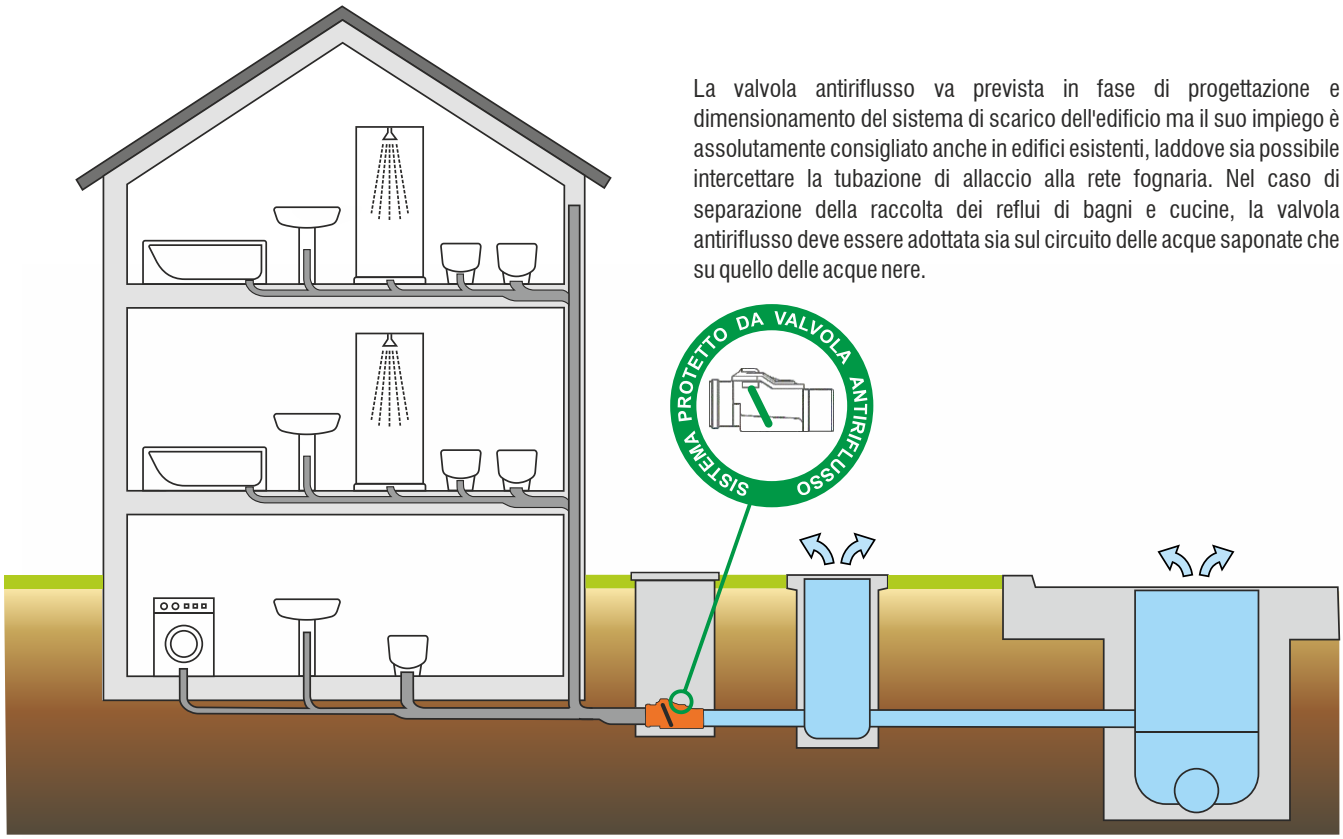
Potremmo imputarlo ai cambiamenti climatici o alla “irresponsabilità” degli uomini nella gestione delle risorse idrogeologiche, ma è un dato di fatto che, sempre più spesso, le precipitazioni piovose colpiscono il nostro paese provocando importanti e ricorrenti problemi di allagamento negli edifici. La caduta improvvisa e massiccia di diversi millimetri d'acqua non trova un sufficiente sbocco di deflusso e questo genera dei ritorni dei reflui all'interno dei fabbricati. Partendo dal principio dei “vasi comunicanti”, secondo il quale l'acqua tende a mantenere lo stesso livello in tutti i rami di un circuito idraulico, quando parliamo di riflusso definiamo come livello massimo quello oltre il quale avviene la fuoriuscita di acqua dal circuito stesso. Per questa ragione, se le utenze sanitarie si trovano al di sotto del livello di riflusso (tendenzialmente seminterrati, cantine, autorimesse, ma anche locali abitativi posti comunque al di sotto della quota del piano stradale) si possono verificare allagamenti a seguito del sovraccarico delle reti di smaltimento di acque nere, di acque bianche o di reflui misti. Molto spesso, nonostante la conoscenza delle ragioni che sono causa di questi problemi, non si ha la possibilità di intervenire radicalmente sull'edificio, quindi diventa necessario adottare una difesa direttamente sull’allaccio alla rete fognaria per proteggersi dai rischi di allagamento. Questa soluzione si chiama valvola antiriflusso.

I motivi da addurre all’effetto di riflusso possono essere i seguenti:

- Una rete fognaria pubblica non correttamente dimensionata o comunque insufficiente anche a seguito di nuove opere di urbanizzazione.
- Precipitazioni meteoriche concentrate ed intense con riempimento delle sezioni dei collettori di smaltimento in aree ad alta densità urbanistica e ampiamente impermeabilizzate (strade, parcheggi, pavimentazioni pubbliche e private ecc.).
- Malfunzionamenti e occlusioni della rete fognaria a seguito di picchi di contemporaneità di scarico e di mancata manutenzione.

La protezione antiallagamento diventa quindi necessaria nel caso di tubazioni di scarico orizzontali posizionate sotto il livello di riflusso e collegate alla rete fognaria privata e pubblica per lo smaltimento di acque meteoriche e sanitarie.





La valvola antiriflusso va prevista in fase di progettazione e dimensionamento del sistema di scarico dell'edificio ma il suo impiego è assolutamente consigliato anche in edifici esistenti, laddove sia possibile intercettare la tubazione di allaccio alla rete fognaria. Nel caso di separazione della raccolta dei reflui di bagni e cucine, la valvola antiriflusso deve essere adottata sia sul circuito delle acque saponate che su quello delle acque nere.

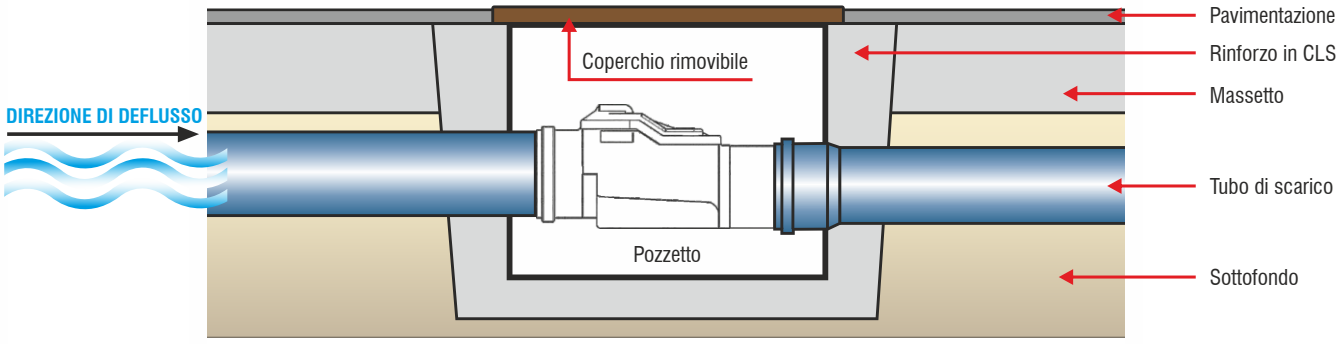
La valvola antiriflusso come soluzione di protezione e sicurezza

Il ruolo della valvola è quello di garantire il naturale deflusso dei reflui creando contemporaneamente un'efficace barriera ad ogni eventuale ritorno idrico proveniente dalla rete fognaria in presenza di fenomeni di sovraccarico. La valvola antiriflusso è dotata di un piattello in acciaio inox basculante in direzione del flusso idrico di uscita dal fabbricato verso la rete fognaria ed in caso di riflusso il piattello si chiude automaticamente a seguito della spinta dell'acqua di ritorno. Agendo manualmente sull'apposita leva si può bloccare Il piattello meccanicamente anche in modo permanente.

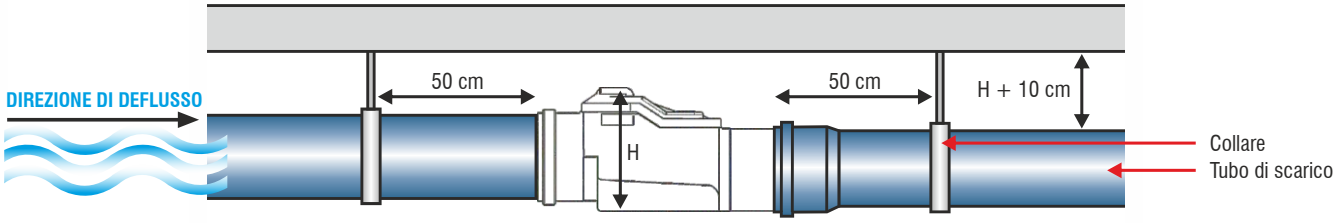


Indicazioni di installazione della valvola antiriflusso

La valvola antiriflusso va posizionata a monte del collettore principale in un apposito pozzetto accessibile ed ispezionabile,



oppure intercettando una tubazione sospesa in orizzontale sull'intradosso del solaio.



Norme e requisiti tecnici della valvola antiriflusso

La valvola antiriflusso deve essere omologata in accordo alla norma europea **EN 13564-1:2003** che ne garantisce i requisiti tecnici quali l'efficacia di deflusso, l'indeformabilità, la resistenza, la tenuta idraulica, la conformità d'allaccio, il corretto azionamento di apertura/chiusura. La stessa norma differenzia le valvole secondo la tipologia di funzionamento della chiusura: le valvole Bampi sono di **Tipo 1** in quanto dotate contemporaneamente di un dispositivo di chiusura automatico e di uno d'emergenza, in cui la chiusura d'emergenza può essere combinata con la chiusura automatica. La norma prescrive inoltre una manutenzione con pulizia ed un controllo di corretto funzionamento ogni 6 mesi.

Caratteristiche della valvola antiriflusso Bampi

L'ottimizzazione dei materiali, della forma, dei principi funzionali ed il controllo dei processi di progettazione e produzione mirano a conferire alla valvola antiriflusso Bampi elevati standard qualitativi e di sicurezza assicurando una protezione duratura ed efficace.

CORPO IN ABS
Il corpo ed il coperchio di ispezione, nei diametri compresi tra 50 e 160, sono realizzati in ABS pesante, materiale particolarmente resistente e stabile nel tempo anche in condizioni di installazione e di esercizio "impegnative " (trasporto di fluidi aggressivi, temperatura e pressione transitorie elevate, ambienti umidi con escursioni termiche ecc).

PIATTELLO IN ACCIAIO INOX
Le valvole nei diametri compresi tra 50 e 160 mm, sono dotate di serie di piattello in acciaio inox che, oltre a garantire una chiusura più solida e sicura, è anche un'efficace protezione dal rischio di intrusione di roditori dalla rete fognaria.

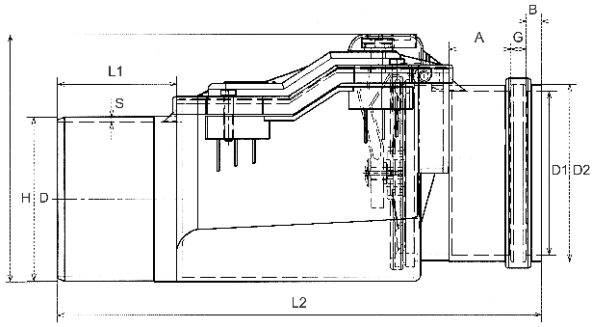
BICCHIERE "ALLA TEDESCA" E GUARNIZIONE MONOLABBRO
La sede che ospita la guarnizione, nei modelli con giunto ad innesto, risulta squadrata (non conica) anche verso il bordo esterno del bicchiere: questo evita la fuoriuscita della guarnizione dalla sede stessa in fase di installazione. La guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata, frutto dei quasi 40 anni di esperienza Bampi nei sistemi di giunzione ad innesto, è inattaccabile dalle sostanze comunemente presenti nello scarico e garantisce la massima affidabilità di tenuta.

COPERCHIO RIMOVIBILE
La rimozione del coperchio superiore della valvola si realizza agevolmente anche all'interno di pozzetti consentendo le necessarie operazioni di manutenzione e l'eventuale sostituzione del piattello, presente come ricambio nel listino.

CHIUSURA MANUALE D'EMERGENZA
Oltre alla normale chiusura automatica conseguente ad un eventuale riflusso, è possibile, a titolo precauzionale o in caso di emergenza, chiudere manualmente la valvola intervenendo sull'apposita leva posta nella parte superiore della valvola e quindi facilmente accessibile. L'avvenuta chiusura è evidenziata dallo scatto di blocco e dalle scritte riportate in corrispondenza della leva.

MARCHIATURA
Tutte le valvole riportano marchiate, nella parte superiore, alcune importanti informazioni che rimangono leggibili anche con installazione all'interno di pozzetto: materiale, diametro, norma di riferimento e direzione dello scarico.





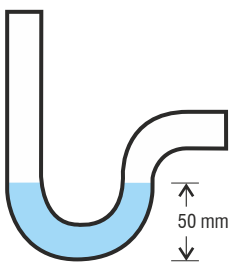
Codice	DN D	DN D1	DN D2	S mm.	L1 mm.	L2 mm.	G mm.	B min mm.	A min mm.	H mm.	Peso kg./Pz.
✧ BVALV050	50	50,3	59,6	1,8	50,0	197,0	7,8	5,0	30,0	105,0	0,235
✧ BVALV075	75	75,4	84,5	1,9	70,0	265,0	7,8	5,0	33,0	145,0	0,228
△ BVALV100	100	100,4	106,0	3,1	64,0	320,0	9,1	6,0	32,0	187,0	0,250
BVALV110	110	110,4	120,3	3,2	64,0	320,0	9,1	6,0	32,0	187,0	0,473
BVALV125	125	125,4	137,1	3,2	68,0	318,0	10,4	7,0	35,0	227,0	0,235
△ BVALV140	140	140,4	147,0	4,0	68,0	350,0	11,7	9,0	42,0	255,0	0,228
BVALV160	160	160,5	173,8	4,0	68,0	350,0	11,7	9,0	42,0	255,0	0,250
BVALV200*	200	200,6	215,6	4,9	100,0	455,0	13,0	12,0	50,0	301,0	0,473
BVALV250*	250	250,8	272,9	6,2	144,0	566,0	19,5	18,0	55,0	385,0	0,250
BVALV315*	315	316,0	338,9	7,7	160,0	728,0	20,8	20,0	62,0	475,0	0,473

La ventilazione del sistema di scarico

Dato che il deflusso avviene per semplice gravità è indispensabile realizzare la necessaria ventilazione dell'impianto in funzione dell'altezza dell'edificio e della distanza degli apparecchi sanitari dalla colonna verticale, così da evitare fenomeni di pressione negativa d'aria (depressione) o pressione positiva d'aria (sovrapressione) e lasciare inalterato il livello d'acqua all'interno dei sifoni.

L'importanza del sifone e la guardia idraulica

Il sifone è il dispositivo che collega gli apparecchi sanitari all'impianto di scarico e che ha la funzione di tappo idraulico, evitando il passaggio di esalazioni maleodoranti dalla fognatura all'ambiente. La profondità dell'acqua contenuta nel sifone determina la «guardia idraulica» e non deve mai essere inferiore a 50 mm. Una corretta ventilazione della colonna e delle diramazioni orizzontali mantiene l'equilibrio delle pressioni nel sistema di scarico evitando il prosciugamento del sifone ed il ritorno di cattivi odori.



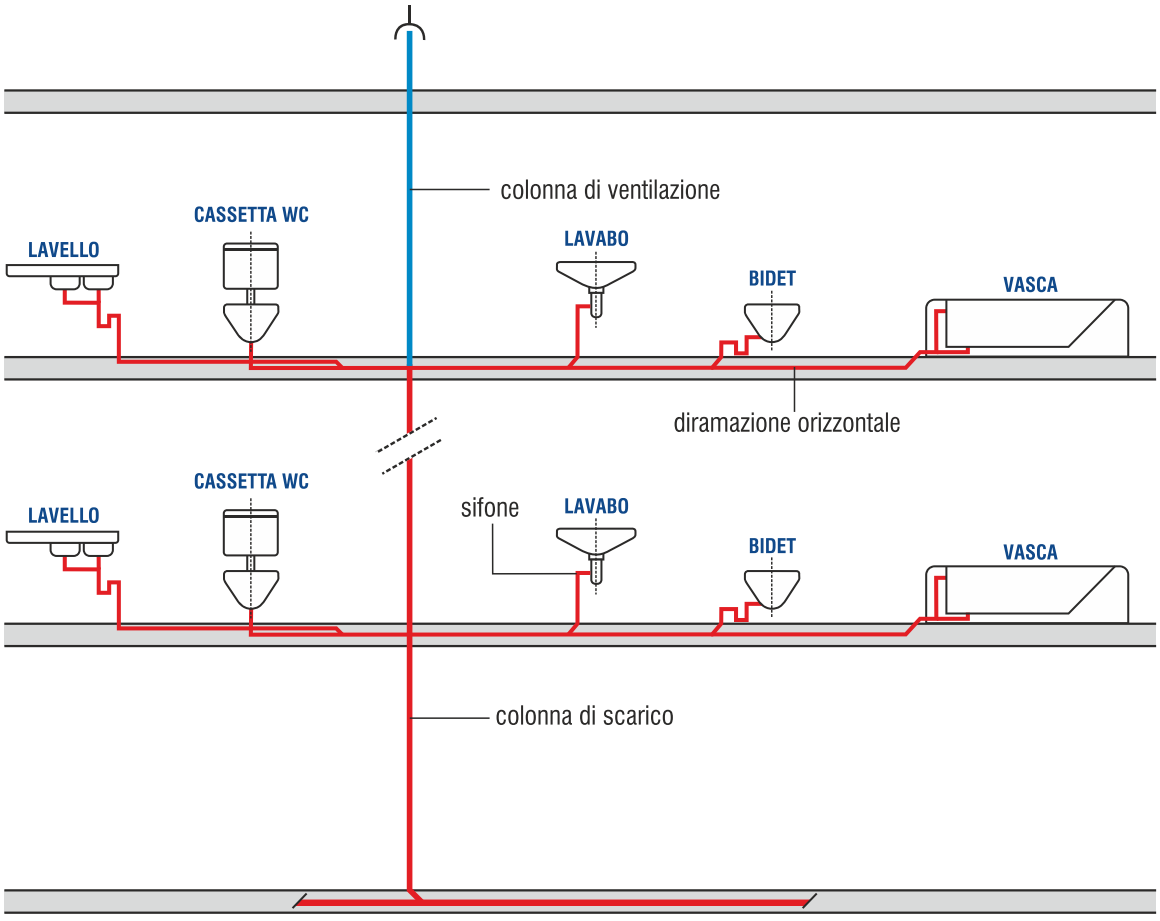


Configurazioni principali per la ventilazione del sistema di scarico

La ventilazione del sistema di scarico, ovvero permettere che vi sia il corretto apporto d'aria nell'impianto, può essere realizzata tramite alcuni schemi di configurazione: la ventilazione primaria (la più utilizzata e diffusa), la ventilazione parallela diretta, la ventilazione secondaria, la ventilazione parallela indiretta detta «retro ventilazione».

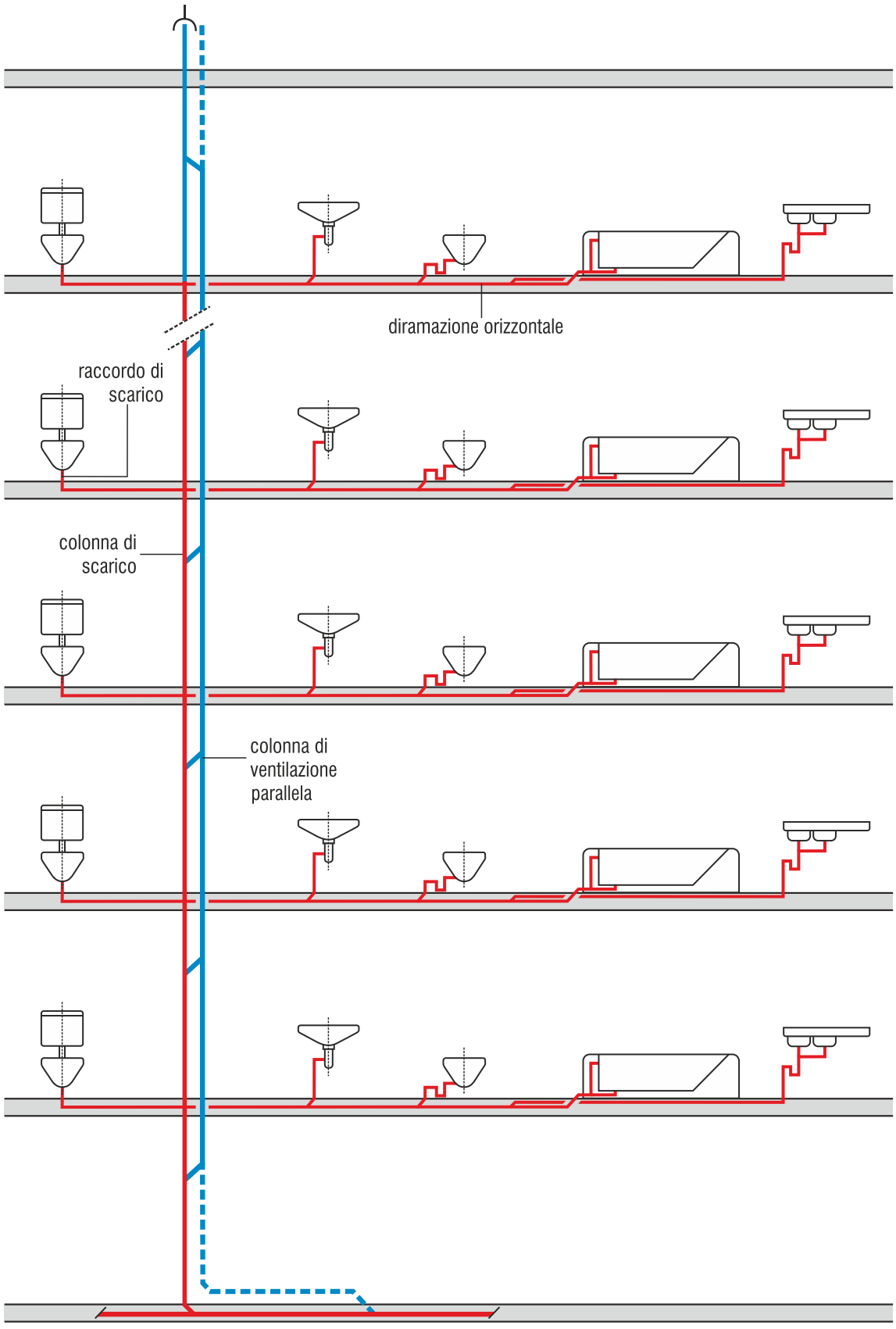
Ventilazione primaria

Si realizza mediante il prolungamento della colonna di scarico, mantenendo il medesimo diametro, fino all'esterno, oltre la copertura dell'edificio, per l'afflusso di aria a colonna e collettore. E' il sistema più diffuso perché economico e facile da realizzare.



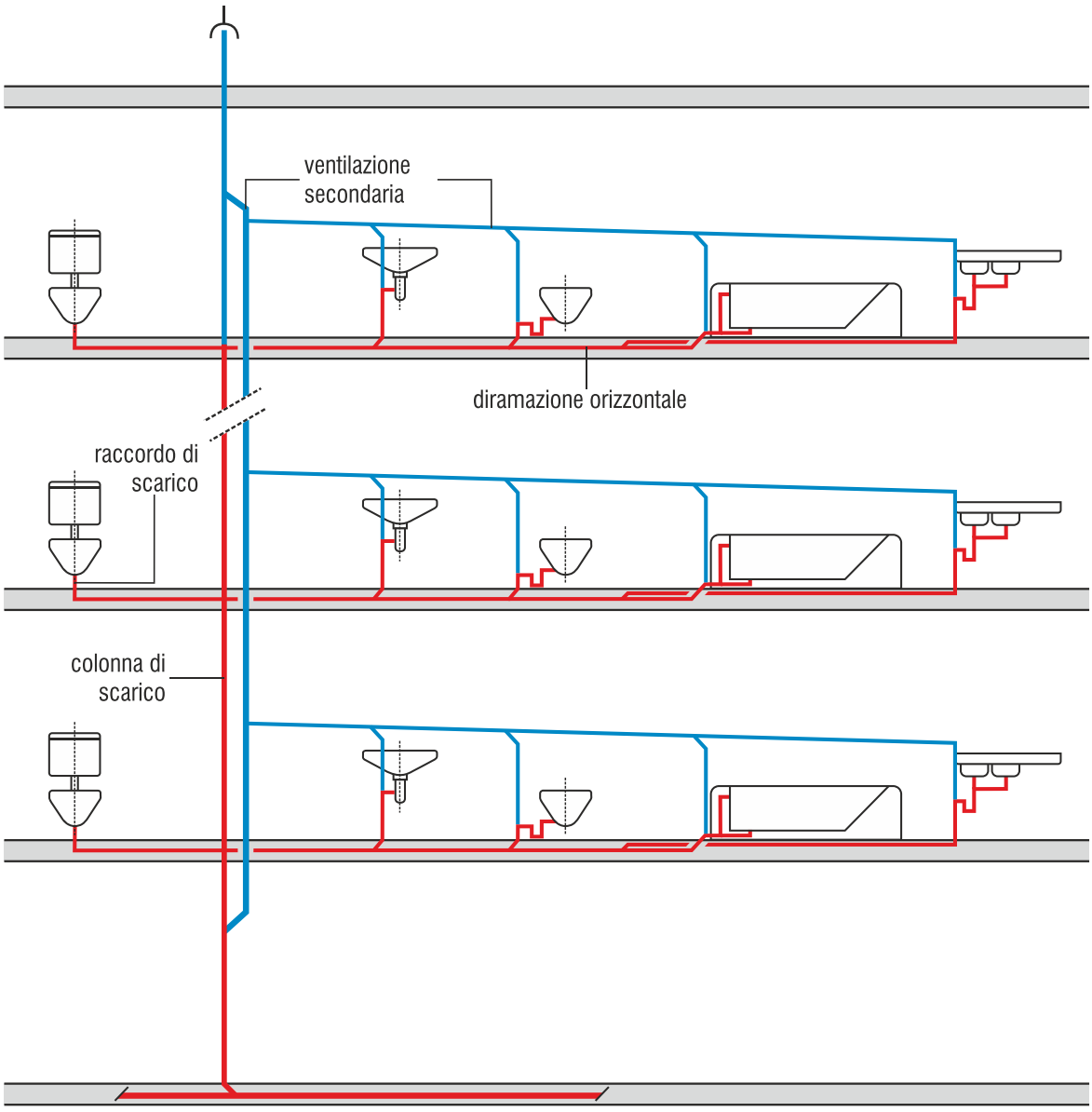
Ventilazione parallela diretta

È una colonna destinata unicamente al passaggio di aria, installata parallelamente a quella di scarico ed a questa collegata in diversi punti, in funzione del numero di piani dell'edificio. Soluzione ideale per edifici a torre, soprattutto quando la colonna di scarico è soggetta a spostamenti lungo il suo percorso, perché garantisce maggiore afflusso di aria.



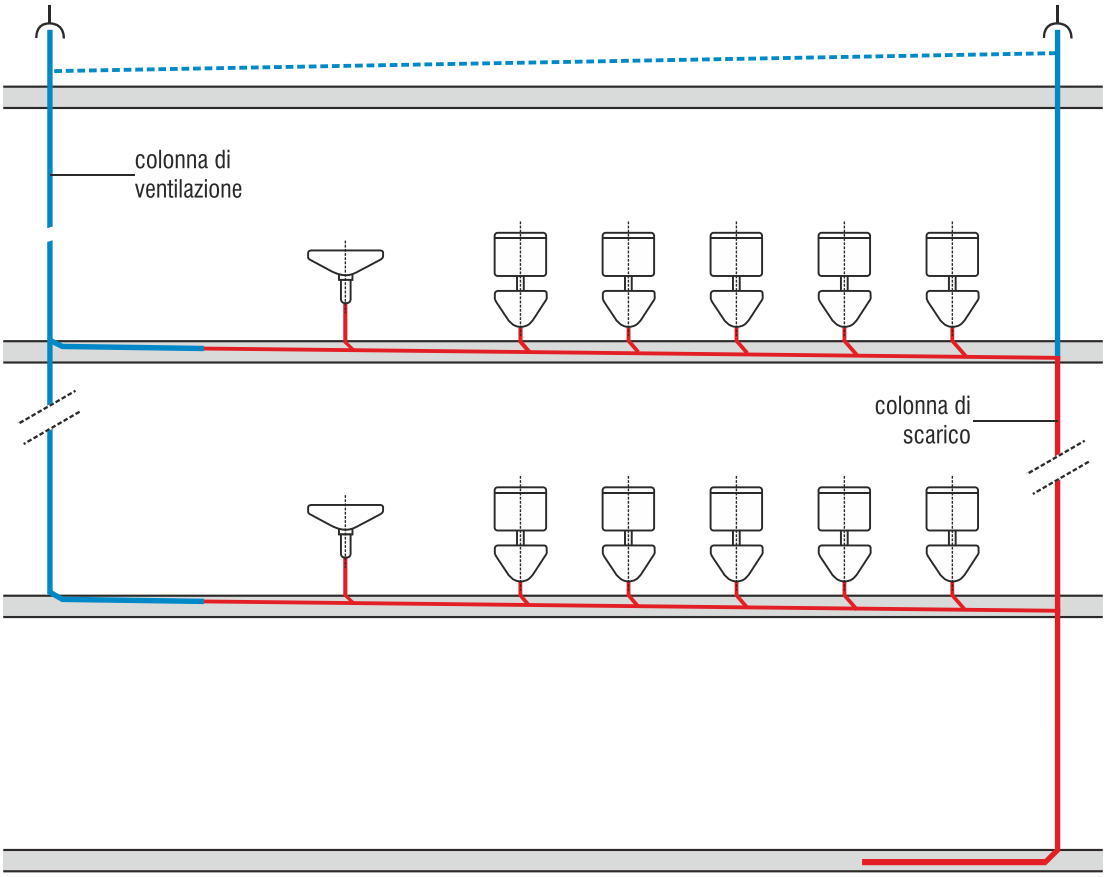
Ventilazione secondaria

La colonna di ventilazione corre parallela a quella di scarico ed è collegata con questa in alto ed in basso, inoltre, in ogni piano, consente l'afflusso diretto di aria ai singoli apparecchi (curve tecniche, sifoni ecc.) mediante diramazioni orizzontali ad essi collegate. Sistema piuttosto raro perchè necessita di quantità importanti di tubi di diramazione e maggiori costi delle opere murarie ed è applicabile solo quando colonna ed apparecchi sono posti tutti sulla stessa parete.



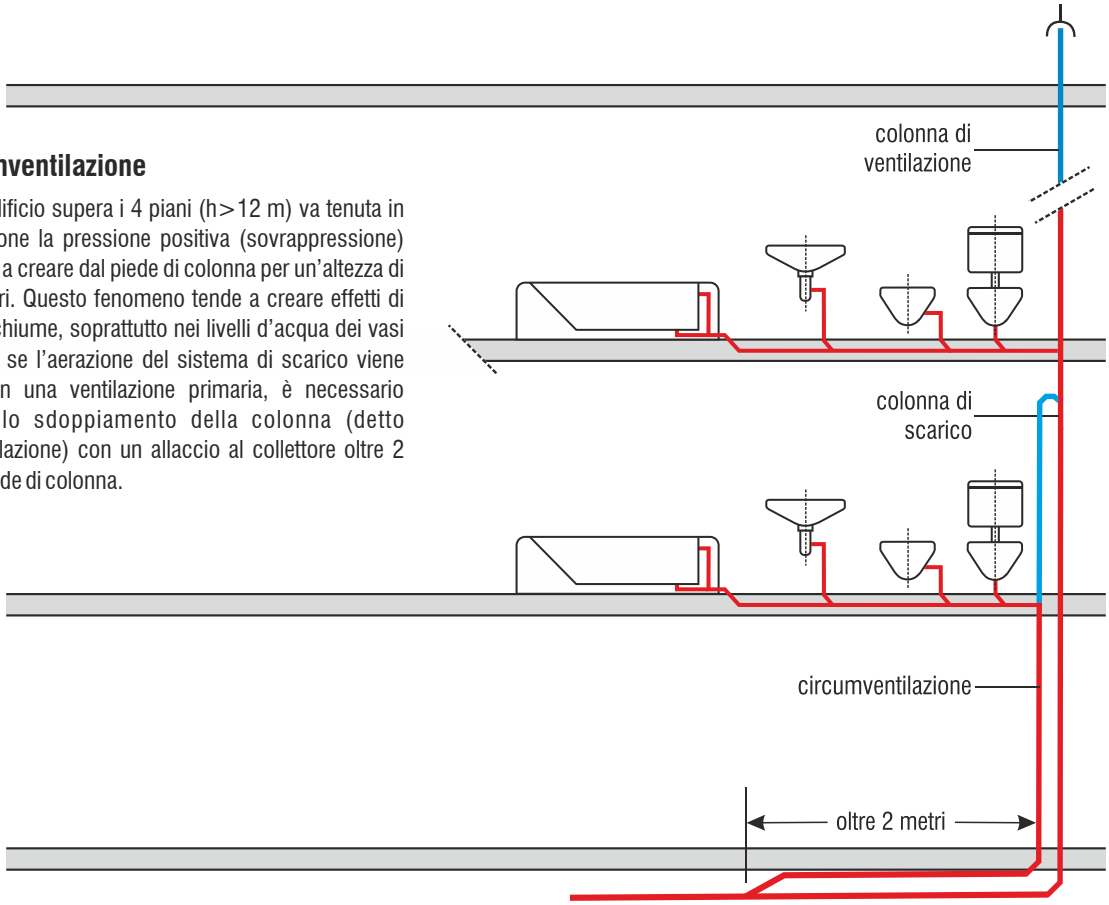
Ventilazione parallela indiretta

La colonna di ventilazione si posiziona lontano dalla colonna di scarico e vicino all'ultimo apparecchio della fila; le due colonne possono essere collegate alla sommità da un collettore di ventilazione. E' una soluzione consigliata in presenza di numerosi apparecchi posti sul medesimo piano, e quando gli ultimi della fila sono a più di 4 metri di distanza dalla colonna di scarico.



La circumventilazione

Quando l'edificio supera i 4 piani (h>12 m) va tenuta in considerazione la pressione positiva (sovrappressione) che si viene a creare dal piede di colonna per un'altezza di circa 5 metri. Questo fenomeno tende a creare effetti di risalita di schiume, soprattutto nei livelli d'acqua dei vasi wc. Quindi, se l'aerazione del sistema di scarico viene prevista con una ventilazione primaria, è necessario realizzare lo sdoppiamento della colonna (detto circumventilazione) con un allaccio al collettore oltre 2 metri dal piede di colonna.

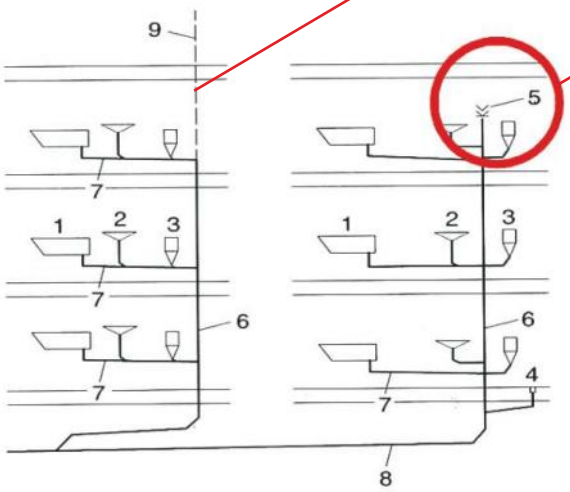


Soluzioni alternative per la ventilazione del sistema di scarico secondo UNI 12056-2

La realizzazione della ventilazione del sistema di scarico, secondo la norma tecnica UNI 12056-2:2001, può essere eseguita con l'impiego di appositi apparecchi chiamati «**Valvole di aerazione**». Si tratta di soluzioni alternative alle tradizionali configurazioni con impiego di condotti di ventilazione, che permettono di evitare la perforazione della copertura dell'edificio, ottenendo diversi vantaggi dal punto di vista funzionale, tecnico ed economico.

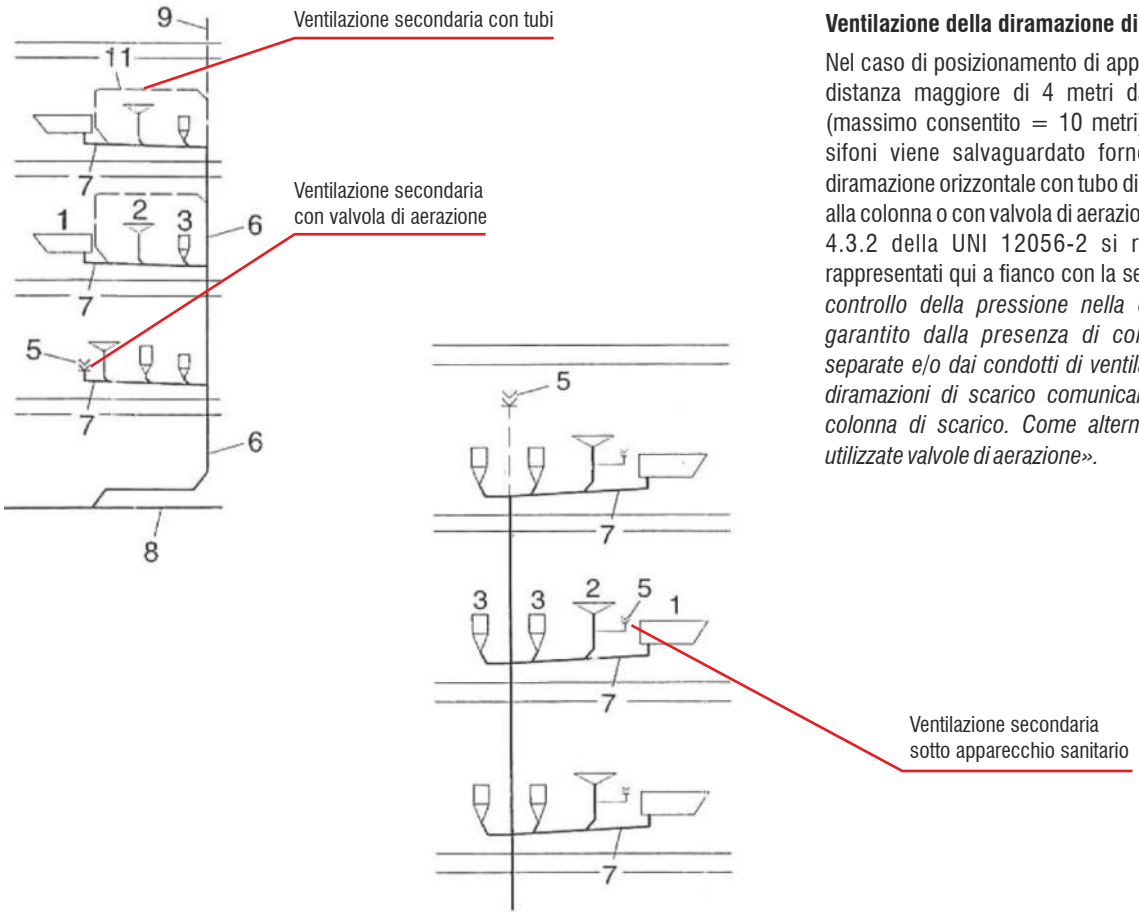
Configurazioni di sistema con ventilazione primaria

Legenda
1 Vasca da bagno
2 Lavabo
3 WC
4 Pozzetto a terra
5 Valvola di aerazione
6 Colonna di scarico
7 Diramazione di scarico
8 Collettore di scarico
9 Sfiato della colonna di scarico



Ventilazione della colonna di scarico

Come riportato nella UNI EN 12056-2, in alternativa alla fuoriuscita al tetto è possibile terminare la colonna di scarico all'interno dell'edificio dotando la stessa di valvola di aerazione omologata. Al punto 4.3.1 della UNI 12056-2 si riporta lo schema rappresentato qui a fianco con la seguente indicazione: «*Il controllo della pressione nella colonna di scarico è garantito dal flusso d'aria nella colonna di scarico e dallo sfiato della colonna stessa. Come alternativa possono essere utilizzate valvole di aerazione*».



Ventilazione della diramazione di scarico

Nel caso di posizionamento di apparecchi sanitari ad una distanza maggiore di 4 metri dalla colonna verticale (massimo consentito = 10 metri) il tappo idraulico dei sifoni viene salvaguardato fornendo aria anche alla diramazione orizzontale con tubo di ventilazione ricollegato alla colonna o con valvola di aerazione omologata. Al punto 4.3.2 della UNI 12056-2 si riportano gli schemi rappresentati qui a fianco con la seguente indicazione: «*Il controllo della pressione nella colonna di scarico è garantito dalla presenza di colonne di ventilazione separate e/o dai condotti di ventilazione secondari delle diramazioni di scarico comunicanti con gli sfiati della colonna di scarico. Come alternativa possono essere utilizzate valvole di aerazione*».

ATTENZIONE: visto il ruolo fondamentale della ventilazione nel corretto funzionamento del sistema di scarico la norma al punto 5.7 sottolinea che possono essere utilizzate solo valvole di aerazione aventi precise prestazioni certificate. Nel testo tecnico si dice: *"Quando sono utilizzate per la ventilazione dei sistemi di scarico, le valvole di aerazione devono essere conformi a quanto previsto dalla EN 12380…"*

Il calcolo della portata d'aria necessaria ad un sistema di scarico

La norma UNI EN 12056-2, valida per tutti gli stati europei in merito alla corretta ventilazione degli impianti di scarico, prevede l'utilizzo delle valvole di aerazione, purchè conformi a quanto previsto dalla EN 12380, in alternativa all'uscita della colonna al tetto e/o per realizzare diramazioni orizzontali con apparecchi sanitari posti fino a 10 metri di distanza dalla colonna.

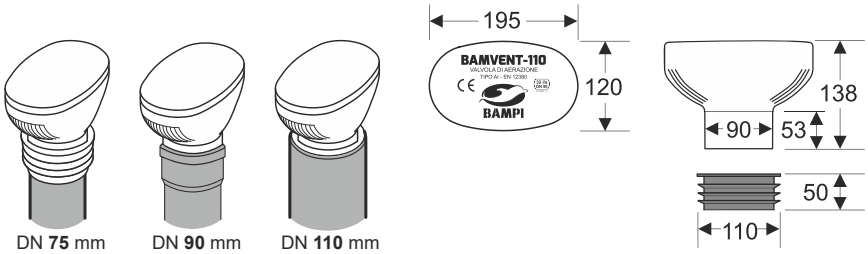
Portata d'aria minima delle valvole di aerazione per colonna

Quando utilizzate per la ventilazione delle colonne di scarico, le valvole di aerazione, oltre ad essere conformi alla EN 12380, devono essere dimensionate con Qa non minore a 8 x Qtot. Considerando che la portata idraulica massima (Qmax) ammessa per una colonna Ø 110 mm con ventilazione primaria e collegamenti delle diramazioni tramite braga a squadra (TEE) è pari a 4 l/s (vedi prospetto 11 della UNI EN 12056-2), la quantità minima d'aria garantita dalla valvola di aerazione deve essere pari a:

Qa = 8 x Qmax = 8 x 4 = 32 l/s

Valvola BAMVENT-110





Portata d'aria minima delle valvole di aerazione per diramazioni

Quando utilizzate per la ventilazione dei condotti di diramazione o degli apparecchi, le valvole di aerazione, oltre ad essere conformi alla EN 12380, devono essere dimensionate in accordo con questo prospetto.

Sistema di scarico	Portata d'aria minima Qa in litri/secondo
I	1xQtot
II	2xQtot
III	2xQtot
IV	1xQtot

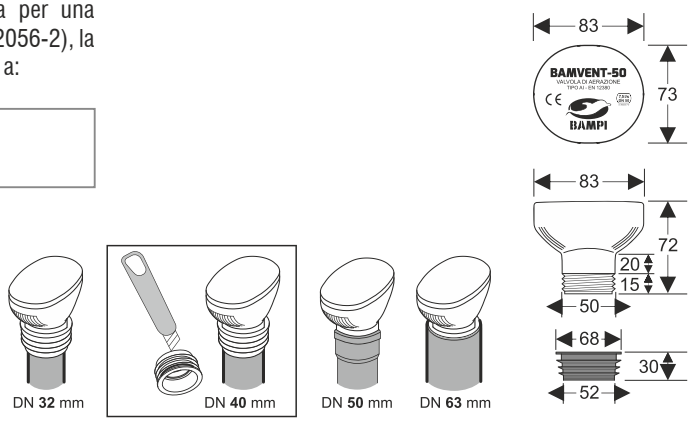
Qtot = *Portata idraulica totale della diramazione in litri al secondo (l/s)*

Considerando che la portata idraulica massima (Qmax) ammessa per una diramazione Ø 110 mm è pari a 3,75 l/s (vedi prospetto 7 della UNI EN 12056-2), la quantità minima d'aria garantita dalla valvola di aerazione deve essere pari a:

Qa = 2 x Qmax = 2 x 3,75 = 7,5 l/s

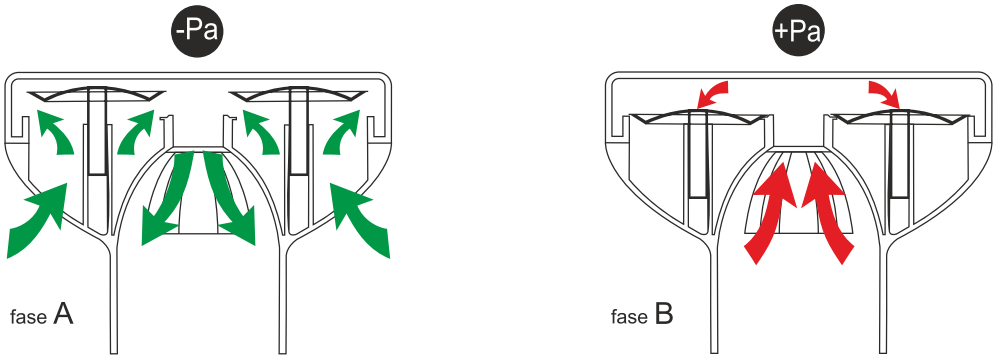
Valvola BAMVENT-50





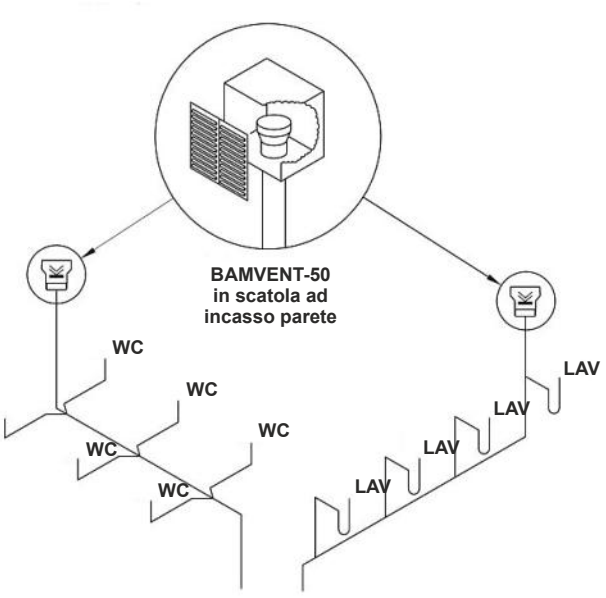
Funzionamento della valvola di aerazione

Quando, durante il deflusso, si verifica una depressione le membrane della valvola, normalmente chiuse, si aprono, prelevando l'aria direttamente dal locale in cui viene installata (**fase A**) ed equilibrano istantaneamente la pressione nel sistema di scarico proteggendo il tappo idraulico presente nei sifoni. A flusso terminato, quando finisce anche la richiesta d'aria, le membrane si richiudono per gravità (**fase B**) impedendo la fuoriuscita di odori.



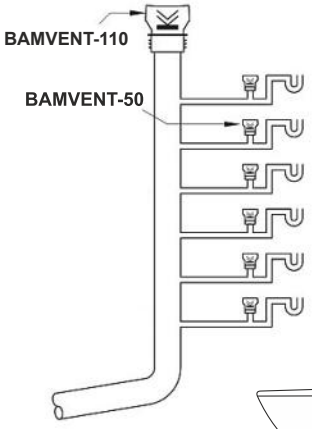
Modalità d'installazione delle valvole di aerazione BAMVENT

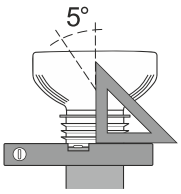
Si possono notare sotto alcuni schemi esemplificativi sulle precauzioni tecniche da adottare nell'installazione delle valvole di aerazione BAMVENT-110 e BAMVENT-50. Le indicazioni si riferiscono a principi base di funzionamento tenuto conto della norma tecnica UNI EN 12056-2:2001.

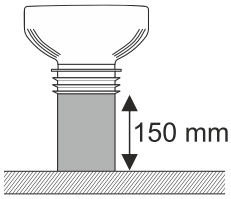


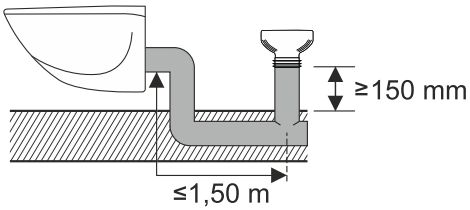
Gruppo valvole
su diramazioni di scarico

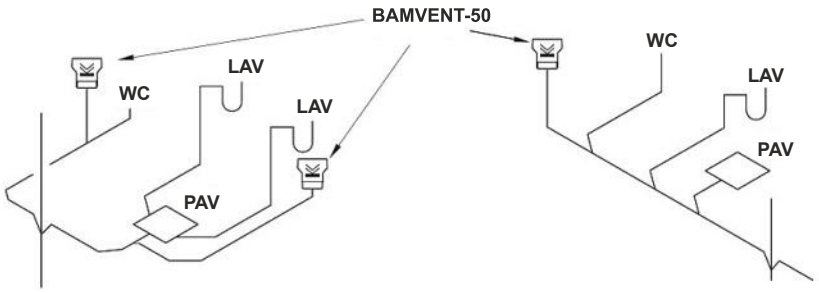
Sistema BAMPI con impiego di valvole di aerazione secondo UNI EN 12056-2:2001



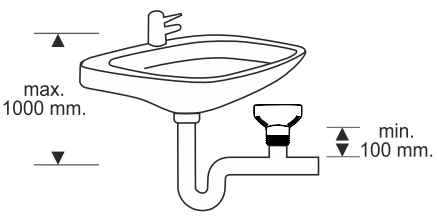


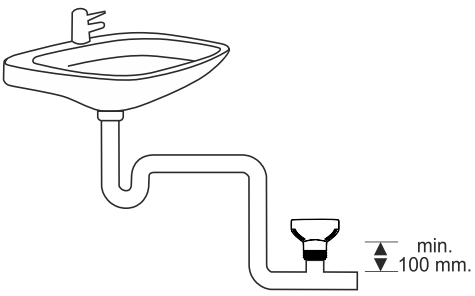


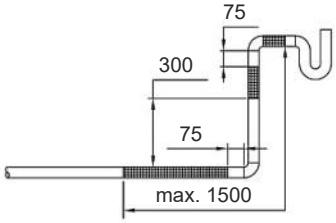


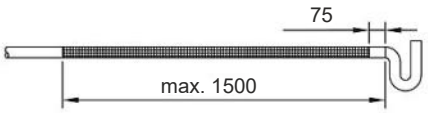


Aree nelle quali dovrebbe essere installata la BAMVENT-50



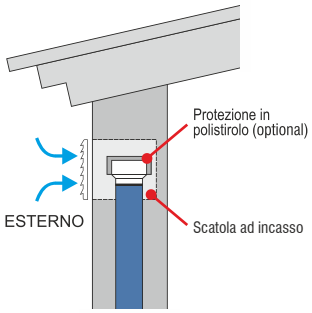






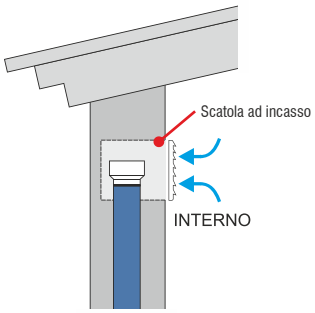
Valvola di aerazione **BAMVENT-110**

La valvola di aerazione BAMVENT-110 garantisce un controllo attivo della pressione dell'aria all'interno della colonna di scarico, evitando così la fuoriuscita di cattivi odori. Viene installata nella parte terminale di ventilazione, può essere posizionata anche all'interno dell'edificio, per evitare antiestetici tubi su tetti pedonabili, e in prossimità di finestre e terrazze, dato che permette all'aria di accedere alla colonna senza che da questa fuoriesca l'odore. La valvola BAMVENT-110 immette aria nella colonna durante lo scarico, aprendosi anche con valori minimi di depressione, contribuisce alla ventilazione necessaria per il corretto deflusso ed evita lo svuotamento dell'acqua presente nei sifoni. Nel caso di installazione esterna della BAMVENT-110, la confezione in polistirolo può essere utilizzata come protezione termica mentre un coperchio in alluminio, disponibile come optional, garantisce la protezione dai raggi ultravioletti e da eventuali colpi meccanici.



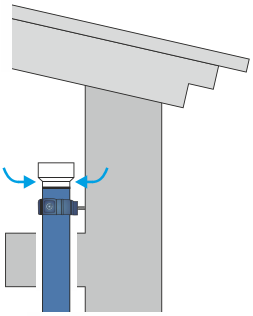
Colonna incassata
Vano con griglia esterna di presa d'aria

In caso d'incasso della colonna, va creato un vano per l'installazione della valvola di aerazione con una griglia necessaria a consentire l'accesso d'aria e l'eventuale ispezione. La griglia può essere posizionata all'esterno dell'edificio.



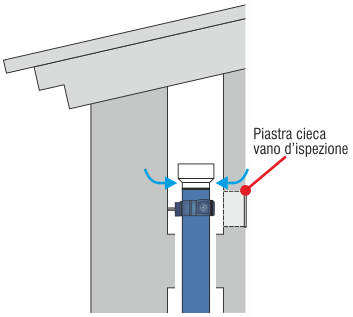
Colonna incassata
Vano con griglia interna di presa d'aria

In caso d'incasso della colonna, va creato un vano per l'installazione della valvola di aerazione con una griglia necessaria a consentire l'accesso d'aria e l'eventuale ispezione. La griglia può essere posizionata all'interno dell'edificio.



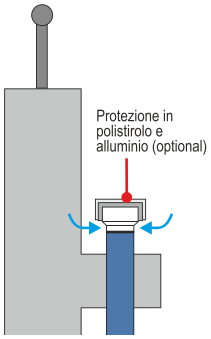
Colonna nel sottotetto

L'installazione della valvola di aerazione nei sottotetti non comporta alcuna problematica. Anzi, la valvola BAMVENT-110, attraverso la particolare membrana, non permette fuoriuscita di odori e, quindi, il sottotetto può essere praticato e abitabile.



Colonna nel cavedio

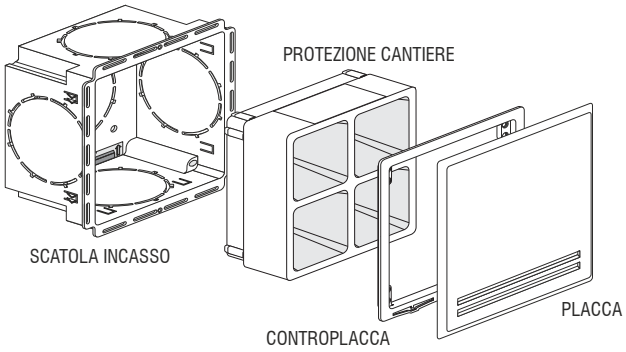
Nel caso in cui la colonna di scarico transiti all'interno di cavedio è possibile installare la valvola BAMVENT-110, prevedendo un vano di accesso per eventuali interventi d'ispezione del sistema (coperto da una piastra piatta senza feritoie di aerazione).



Colonna in terrazza o copertura praticabile

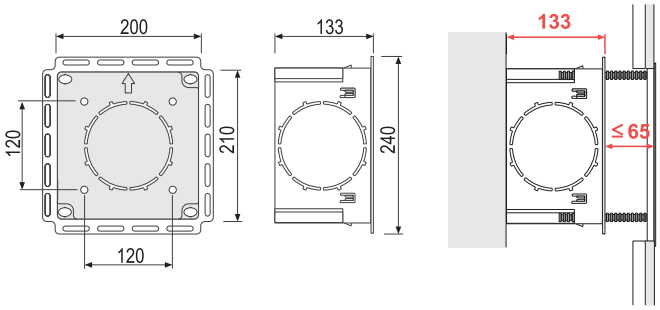
Quando la colonna fuoriesce in una terrazza o in una copertura praticabile, la valvola BAMVENT-110 diventa necessaria per eliminare eventuali esalazioni maleodoranti. Va installata con apposito cappuccio in alluminio coibentato ad una quota che permetta l'accesso di aria anche in caso di pioggia o nevicata.

Scatole per incasso a parete e alloggiamento delle valvole di aerazione BAMVENT

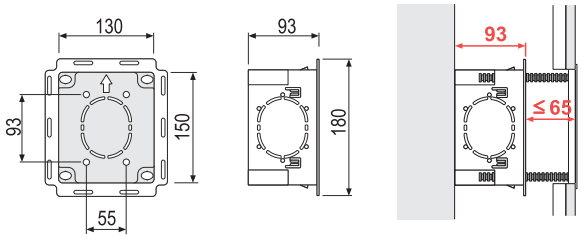


Quando la colonna di scarico transita incassata a parete, per l'installazione di valvola di aerazione BAMVENT-110 è necessario creare un apposito vano di alloggiamento. Anche per un eventuale incasso a parete di valvola di aerazione BAMVENT-50 (soprattutto per l'interno di appartamenti) si rende necessario realizzare un vano per consentire il corretto afflusso di aria. Per queste evenienze tecniche, risulta utile e funzionale l'utilizzo di scatole per l'incasso già predisposte per l'alloggiamento di valvole di aerazione con placca di copertura/ispezione collocabile verso l'interno o verso l'esterno dell'edificio.

Scatola alloggiamento valvola BAMVENT-110

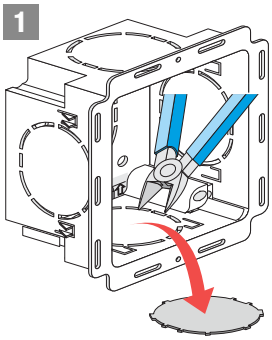


Scatola alloggiamento valvola BAMVENT-50



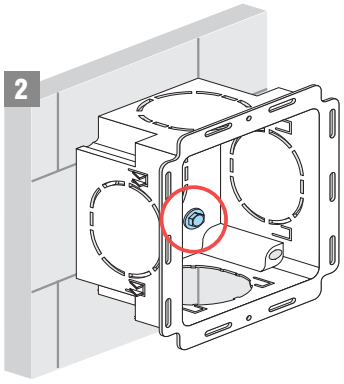
Indicazioni d'installazione della scatola per incasso a parete

1



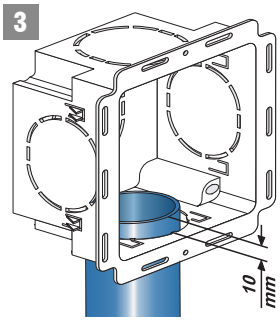
Tagliare per il passaggio della tubazione prima dell'incasso.

2



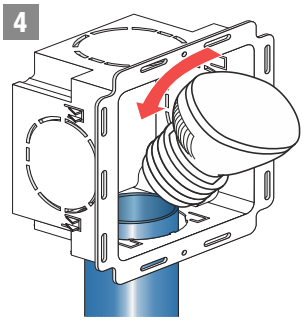
La scatola si può fissare su parete di appoggio.

3



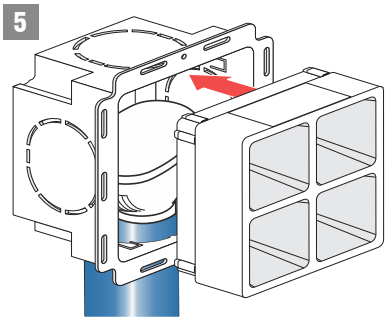
Mantenere i 10 mm per consentire l'inserimento della valvola.

4



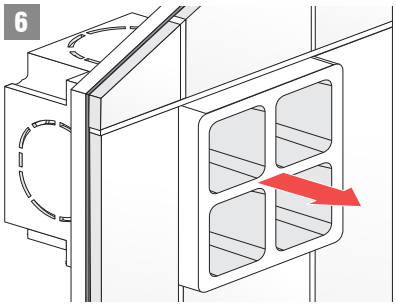
Montare la valvola nel tubo all'interno della scatola.

5



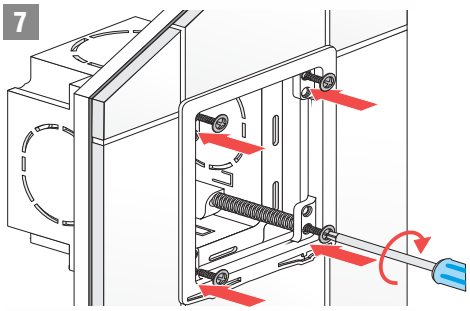
Posizionare la protezione da cantiere prima di rivestire.

6



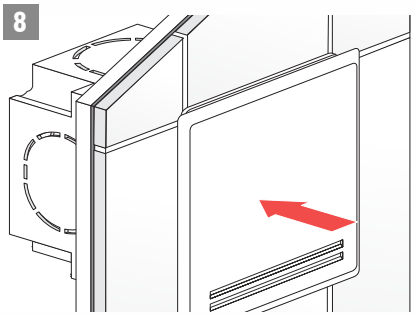
Ultimato il rivestimento sarà possibile estrarre la protezione.

7



Avvitare i 4 perni distanziatori regolandone la profondità e poi fissare con viti la controplacca.

8

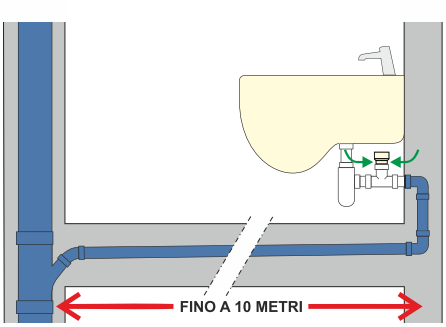


Fissare ad incastro la placca.

Valvola di aerazione **BAMVENT-50**

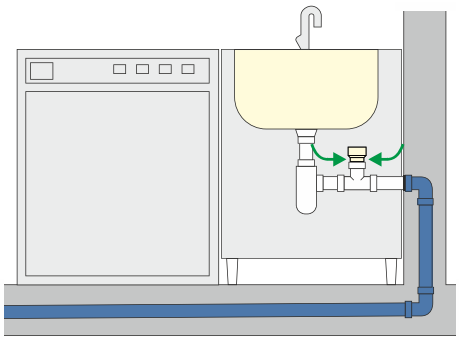
La valvola di aerazione BAMVENT-50 è una valida alternativa alla ventilazione convenzionale nei sistemi di scarico. Con BAMVENT-50 si realizza una ventilazione immediata nel punto di bisogno del sistema di scarico dell'edificio e si garantisce maggiore sicurezza nell'impedire lo svuotamento dei sifoni degli apparecchi sanitari. La valvola BAMVENT-50 viene utilizzata anche come valida alternativa alla colonna di ventilazione parallela (edifici a torre), alle tubazioni di ventilazione secondaria (apparecchi in batteria), permette il posizionamento di apparecchi sanitari fino alla distanza massima di 10 metri dalla colonna di scarico verticale evitando la retroventilazione. È ideale per risolvere problemi di svuotamento di sifoni in edifici finiti, evitando in questo modo costosi interventi di smantellamento di pareti e solai.

Esempio tipo d'installazione nel bagno

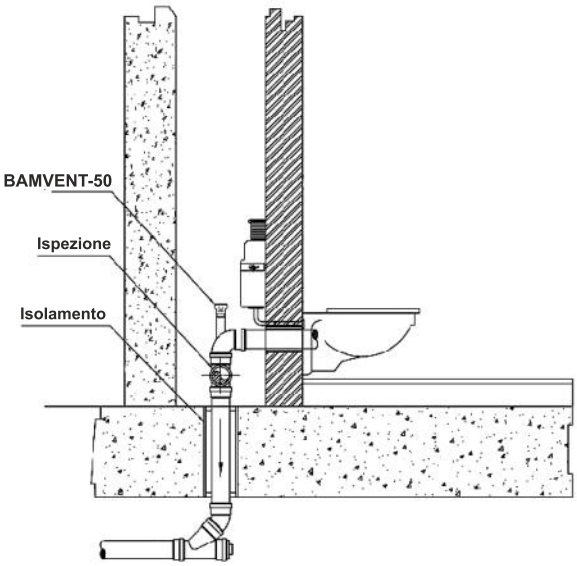


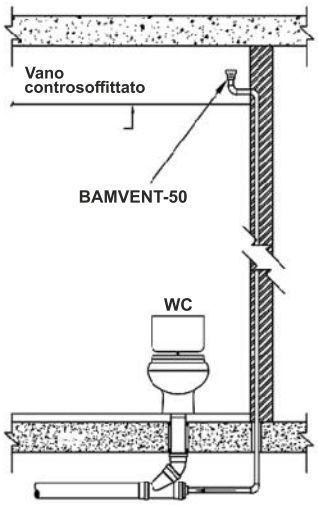
Nel rispetto della norma UNI EN 12056-2, per evitare il problema di svuotamento dei sifoni, l'apparecchio sanitario più lontano dalla colonna verticale va collocato entro i 4 metri. Oltre tale distanza è necessario realizzare una "retro ventilazione", oppure (con maggiore semplicità ed economia) installare sotto un lavabo o un bidet, una valvola di aerazione BAMVENT-50 a protezione del bagno intero.

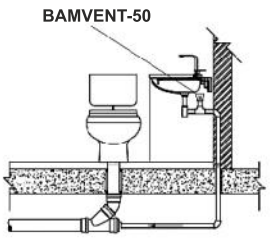
Esempio d'installazione in cucina

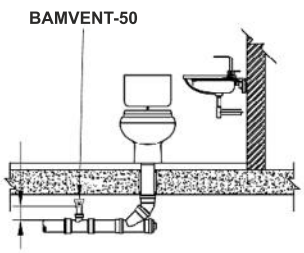


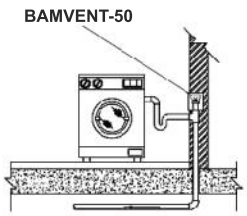
Nelle cucine, l'ormai abituale collocazione di elettrodomestici (lavatrice o lavastoviglie) a fianco del lavello, comporta problemi di risucchio nel sifone nei momenti di contemporaneità di scarico. L'installazione di una valvola di aerazione BAMVENT-50 elimina ogni effetto di gorgoglio garantendo una maggiore velocità di deflusso e, quindi, di pulizia del sifone.

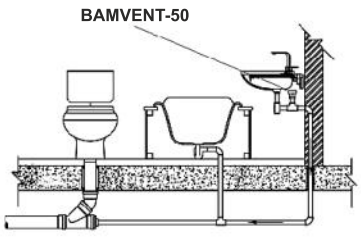


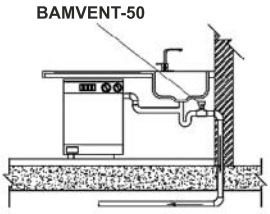


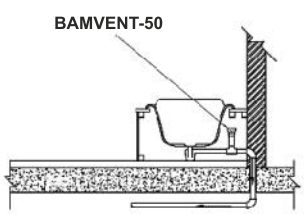








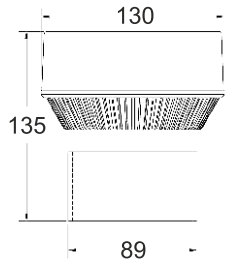




Valvola antiodore **MAXI-FILTRA** per sistemi di trattamento delle acque reflue

Maxi-Filtra è un **filtro bidirezionale** che consente di eliminare i cattivi odori prodotti dai sistemi di trattamento delle acque reflue, mediante un filtro ai carboni attivi sostituibile, garantendo contemporaneamente la depurazione delle esalazioni in uscita ed il necessario apporto di aria durante i processi di digestione aerobica/anaerobica. Viene installata sui tubi di ventilazione delle fosse biologiche (tipo Imhoff), dei separatori d'oli (idrocarburi), delle vasche di raccolta delle acque pluviali e delle stazioni di sollevamento. Maxi-Filtra può essere installata, in abbinamento alla BAMVENT-110, su colonne di ventilazione aperte all'esterno dell'edificio (in impianti preesistenti con ventilazione vicino a terrazze o in nuove realizzazioni qualora richiesta l'uscita al tetto dalla legislazione locale), per risolvere anche i fenomeni di sovrappressione del sistema fognario senza esalazioni maleodoranti.






Coperchio protettivo in alluminio (OPTIONAL)

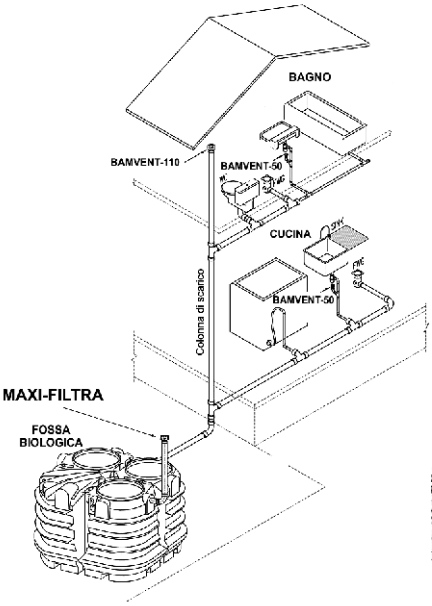

Cappuccio MAXI-FILTRA

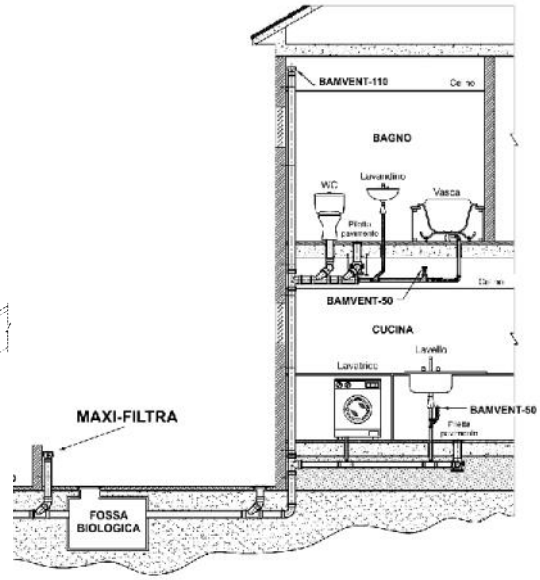

Corpo valvola MAXI-FILTRA (connessione DN 75/90/110)

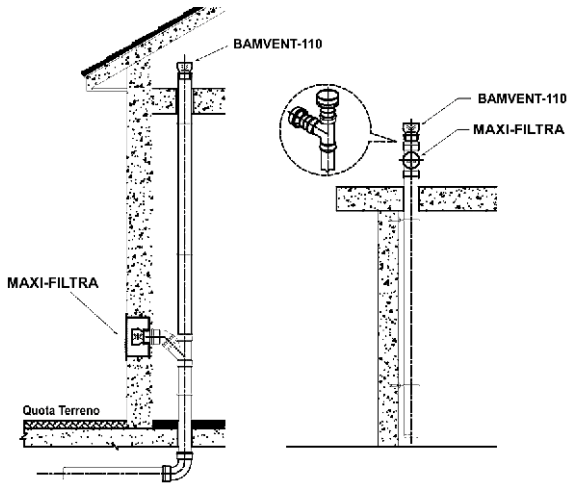


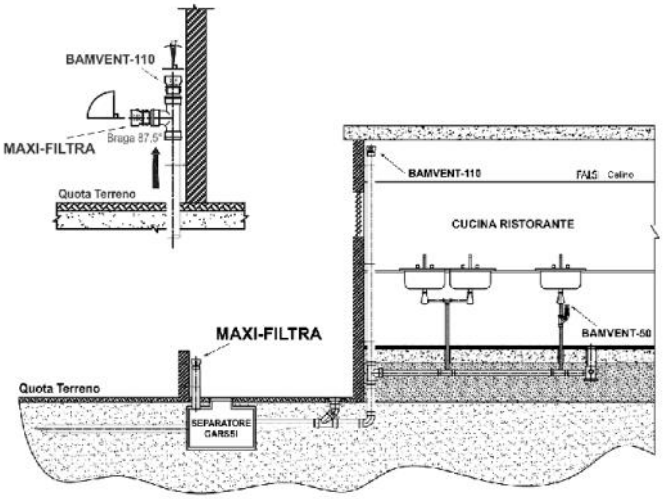
Filtro ai carboni attivi (sostituibile)

La Maxi-Filtra viene fornita con un filtro in involucro protettivo che va posizionato, sganciando il coperchio della valvola, solo ad ultimazione dei lavori nell'area di installazione. Il filtro deve essere sostituito ogni due anni o comunque non appena si avvisi una concentrazione di cattivi odori che ne segnala la saturazione.









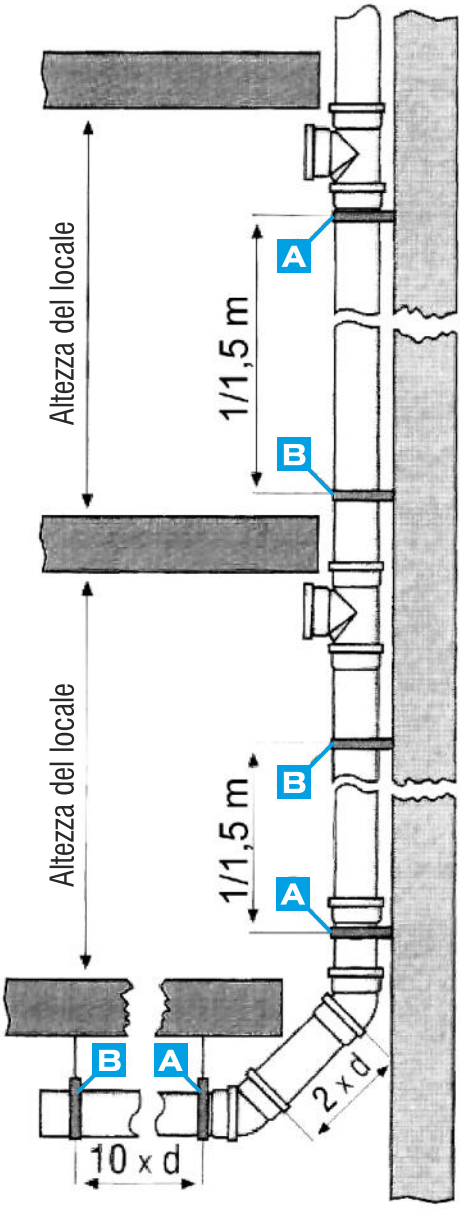
ATTENZIONE: Maxi-Filtra deve essere installata all'esterno dell'edificio in un ambiente pulito, privo di polveri, di grassi o di solventi. Variando la richiesta d'aria in funzione dell'applicazione si consiglia di consultare le specifiche tecniche riportanti le prestazioni di Maxi-Filtra alle diverse pressioni.

Indicazioni di staffaggio delle tubazioni di scarico

Fissaggio delle tubazioni in verticale

- Per le condotte verticali adottare una distanza tra 1 e 1,5 metri in funzione del diametro del tubo da posare e dell'altezza del locale.
- Fissare i collari sulle pareti dell'edificio.
- Per le colonne verticali non esistono particolari problemi. Infatti la presenza di bicchieri ad innesto (che assolvono in pratica anche la funzione di manicotti di dilatazione) unita alla ridotta lunghezza dei tubi (che vengono prodotti con lunghezza massima di 3 metri) non richiede l'adozione di particolari accorgimenti. Nel caso di tubazioni verticali che attraversano più piani è necessario montare un collare subito sotto il bicchiere d'innesto (punto fisso), ed un secondo collare alla distanza consigliata sopra. In questo caso il fissaggio alle solette costituisce di per sè un ancoraggio a punto fisso.

Nota bene: se l'attraversamento delle solette è effettuato con foro passante si deve montare un collare a punto fisso ed un collare di guida per ogni tubo. I primi devono essere montati appena sotto il bicchiere di ogni tubo per evitare lo scivolamento verso il basso della colonna di scarico.



A Collare fisso
Rappresenta un punto fisso nel sistema della tubazione. Esso viene quindi disposto direttamente al di sotto del bicchiere del tubo.

B Collare scorrevole
La disposizione del collare scorrevole nel sistema permette la mobilità longitudinale libera della tubazione e funge da guida per la stessa.

Fissaggio delle tubazioni in orizzontale

In caso di installazioni in cavedio, in controsoffitto o a vista in autorimessa, possono essere necessari supporti di staffaggio la cui distanza deve essere calcolata in funzione del materiale delle tubazioni da sostenere e del tipo di struttura a cui collegarsi. Per tubazioni in materiale plastico, in funzione del diametro previsto, il fissaggio dei collari dovrebbe avvenire secondo le indicazioni seguenti:

Ø TUBAZIONI ORIZZONTALI (in mm)	DISTANZA TRA I COLLARI (in m)
32, 40, 50	max. 0,5
75, 90, 110	da 0,8 a 1
da 125 in su	da 1 a 1,5

Collari di fissaggio per tubazioni di scarico

Resistenza al carico





Figura A

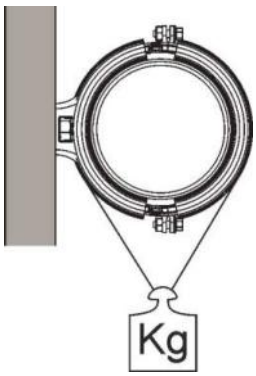


Figura B

Collare di fissaggio insonorizzato **BLU-CLAMP**

Diametro mm	Peso massimo del tubo pieno d'acqua Kg/m	Carico massimo centro collare sull'asse di fissaggio (Fig. A) Kg	Carico massimo centro collare perpendicolare all'asse di fissaggio (Fig. A) Kg
75	4,42	60	50
90	7,36	60	50
110	9,50	60	50

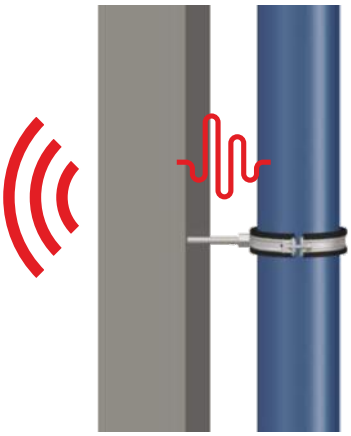
Il ruolo fondamentale del collare di fissaggio

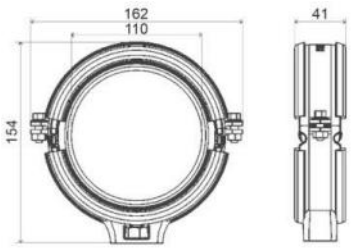
Il collare di fissaggio ha una funzione importante, non solo come sostegno meccanico di una colonna di scarico, ma assume rilevanza nei valori di trasmittanza acustica durante la fase di scarico dei reflui. Per questa ragione le caratteristiche tecniche del collare di fissaggio e la sua corretta posa sono determinanti nel raggiungimento di un buon se non ottimo livello di insonorizzazione acustica del sistema di scarico.



Test di laboratorio sui sistemi di scarico con differenti collari di fissaggio

Numero e tipologia dei collari di fissaggio impiegati durante i test in laboratorio, incidono notevolmente sui valori di rumorosità rilevati. I test di rumorosità condotti sui più diffusi sistemi di scarico sono eseguiti in Germania presso il laboratorio per la fisica delle costruzioni Fraunhöfer di Stoccarda. I livelli di pressione sonora rilevati in laboratorio, utilizzano 4 portate di scarico di **0,5, 1, 2 e 4 litri al secondo** (si tenga presente a titolo di esempio che 4 l/s sono pari a 2 cassette di risciacquo wc azionate contemporaneamente) ed il sistema di scarico è ancorato alla parete tramite collari di fissaggio forniti da diversi produttori (sul mercato, i collari più utilizzati, sono quelli in acciaio con inserto in gomma, tipo i BISMAT 2000, Mupro, Hilti e Wurth).





Dati dimensionali del BLU-CLAMP Ø 110 mm



BLU-CLAMP

BLU-CLAMP
un collare insonorizzato scorrevole «non metallico»

Per il fissaggio a parete delle tubazioni di scarico, è stato sviluppato un collare isofonico dalle elevate prestazioni fonoassorbenti. Si tratta di un collare completamente plastico composto da un bracciale esterno in polipropilene ed una fascia interna in gomma capace di appoggiarsi in modo elastico alla superficie del tubo contenendo ogni possibile ponte acustico. Il collare BLU-CLAMP è estremamente maneggevole e si ancora alla tubazione come collare scorrevole, quindi sotto bicchiere.

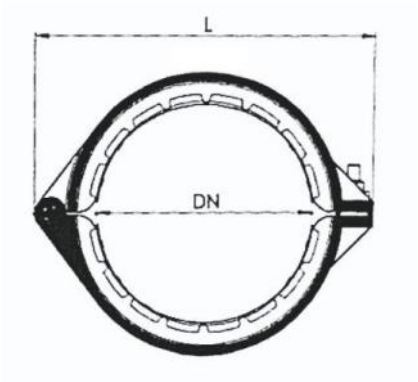
Collare antisfilamento per sistema **ULTRASILENT**

Determinate condizioni d'installazione e utilizzo richiedono connessioni a innesto sicure al 100%. Nel caso di tubazioni con pressione interna (o pressione interna che può derivare da sovraccarico), i tubi devono essere fissati saldamente in modo che non si sfilino o addirittura separino. È necessario adottare misure laddove le connessioni a innesto siano esposte a forze elevate che potrebbero causare la separazione dei tubi. Il collare antisfilamento ULTRA SILENT per connessioni a innesto garantisce che una giunzione ad innesto possa essere mantenuta in sicurezza **fino a un carico di pressione di 4 bar**. Il collare antisfilamento è facile da installare senza l'uso di attrezzi e, se necessario, può anche essere rimosso.



Campi di applicazione

- Tubazioni di scarico all'interno degli edifici
- Tubi sottoposti a «pressione momentanea» per pompe e stazioni di sollevamento negli edifici
- Tubazioni installate in «zone di reflusso»
- Protezione da sfilamento per qualsiasi effetto di «pressione meccanica momentanea»



Codice		DN	L mm.	Pressione Max interna bar
USANTI32	7073500070	32	83,0	4
USANTI40	7073510070	40	59,9	4
USANTI50	7073520070	50	106,0	4
USANTI75	7073530070	75	135,0	4
USANTI90	7073590070	90	148,0	4
USANTI11	7073540070	110	170,0	4
USANTI12	7073550070	125	217,0	4
USANTI16	7073560070	160	251,0	4
USANTI20	7073580070	200	300,0	3

Applicazioni del collare antisiflamento ULTRASILENT

- Protegge le connessioni «ad innesto» da sfilamenti con sistemi di scarico in «pressione momentanea»
- Protegge le connessioni «ad innesto» nelle zone di scarico con effetti di riflusso
- Protegge le connessioni «ad innesto» da qualsiasi pressione meccanica
- Protegge le connessioni «ad innesto» dalle vibrazioni generate durante il getto di calcestruzzo

Vantaggi nell'uso del collare antisfilamento ULTRASILENT

- Montaggio semplice e veloce
- Maggiore sicurezza
- Installazione senza l'ausilio di attrezzi

Sistemi di ostacolo al fuoco per gli impianti di scarico



Un impianto di scarico transita all'interno di pareti e solai attraversando vari locali, tra i quali ambienti soggetti alla necessaria ed obbligatoria compartimentazione al fuoco, come richiesto dalle norme vigenti in Italia. Ogni tipo di impianto di natura plastica (PP, PE-HD, PE-X, PVC e ABS) è infiammabile, quindi si rende necessario adottare una soluzione in grado di ostacolare il passaggio della fiamma, dal locale nel quale si può generare l'incendio, al locale abitato.

Il collare o manicotto **tagliafuoco EI 180**

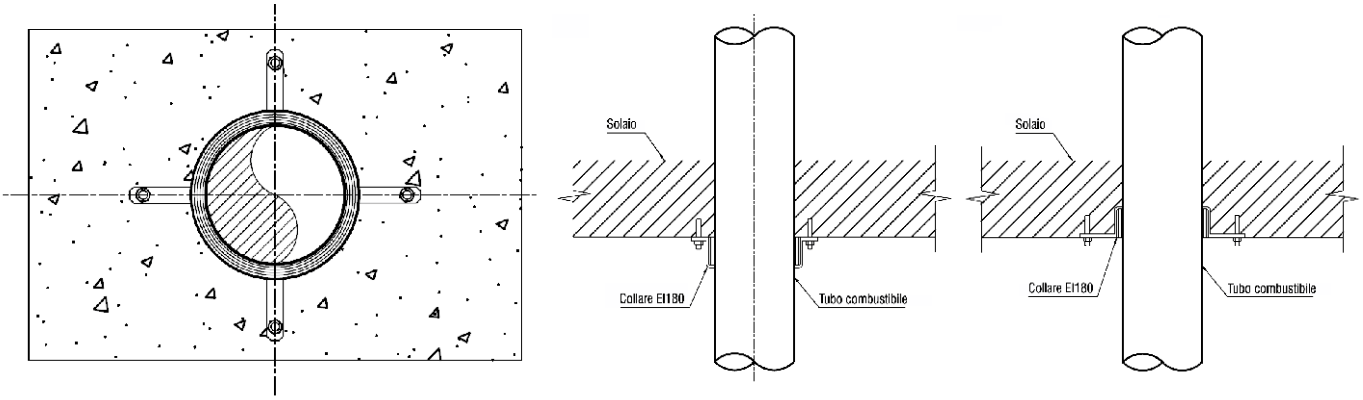
E' un prodotto omologato per la resistenza al fuoco (Norma di riferimento EN 1366-3). Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Articolo 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Il collare tagliafuoco si usa per evitare la propagazione dell'incendio nelle pareti e nei pavimenti attraversati dai tubi in materiale combustibile utilizzati negli impianti idraulici. Il collare è composto da un bracciale in lamiera di acciaio zincato con all'interno una fascia di materiale intumescente. In caso d'incendio il materiale intumescente contenuto nel collare espande formando un "tappo" tagliando il fronte del fuoco ed impedendo il passaggio dei gas e dei fumi. Il volume e la tipologia di materiale intumescente determina il tempo di resistenza alla fiamma che, nel caso dei collari tagliafuoco Bampi, è pari a 180 minuti.



Modalità applicative del collare tagliafuoco EI180

Il collare tagliafuoco viene avvolto attorno al tubo combustibile, assicurandolo con 2 linguette nelle apposite asole e poi viene fissato all'elemento strutturale (solaio o parete). Per garantire una resistenza al fuoco si installano due collari (uno per lato) negli attraversamenti di pareti e un solo collare (sul soffitto) negli attraversamenti di solette. Il collare tagliafuoco EI180 è idoneo per tubazioni in PP/PE-HD/PVC/ABS/PE-X ed è disponibile nelle seguenti misure di diametro: 32, 40, 50, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 200, 250 e 315 mm.



Banda e **sacchetto** per la chiusura di vani nei quali transitino tubazioni combustibili

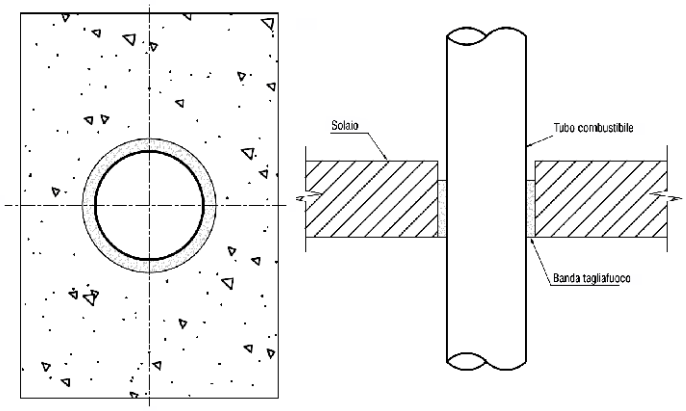
Sono prodotti omologati per la resistenza al fuoco (Norma di riferimento EN 1366-3). Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Articolo 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

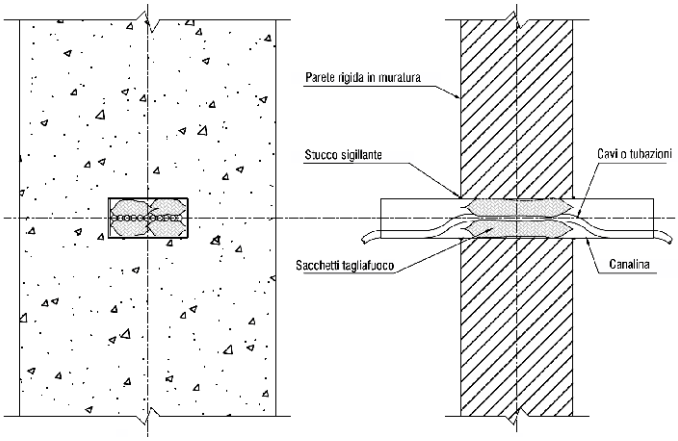
La **banda tagliafuoco** è in multistrato ed è composta da tessuto in fibra di vetro, con feltro biosolubile ecologico fra due strati di doppia guarnizione termo espandibile a base grafitica. Può essere **tagliata a misura** in opera.



Il **sacchetto tagliafuoco** è costituito da un elemento di contenimento in tessuto minerale incombustibile, riempito da fibre inorganiche additivate da termoespandenti a base grafitica.







Caratteristiche tecniche dei sistemi di scarico in polipropilene

Una gamma completa per lo scarico idrico

Bampi nel corso di 50 anni di attività, si è specializzata nel comparto dello scarico idrico assumendo un ruolo rilevante tra i più accreditati fornitori di sistemi per lo scarico insonorizzato. L'attenzione al tema del comfort acustico ed una pluriennale esperienza sul campo, hanno permesso di comporre un vasto catalogo di prodotti idonei a qualsiasi condizione impiantistica e per qualsiasi destinazione d'uso dell'edificio.

L'affidabilità unica del polipropilene ad innesto

Tra le prime aziende a proporre sul mercato italiano già a fine anni '70 il polipropilene, la Bampi ha costruito la propria credibilità puntando sulle qualità intrinseche e sulle caratteristiche fisiche e meccaniche di questo straordinario materiale plastico. Nei primi anni '80 si è sviluppata la tecnologia di estrusione a 3 strati e questa evoluzione tecnologica ha permesso di produrre sistemi di scarico sempre più performanti dal punto di vista della loro capacità fonoisolante, della loro resistenza meccanica, della loro resilienza, della loro tenuta alle alte temperature e alle sostanze acide.

La semplicità e rapidità della giunzione ad innesto

La grande facilità nell'installazione di un sistema di scarico con il polipropilene, ha favorito la diffusione in tutto il mondo di questo materiale. La giunzione ad innesto assicurata da una guarnizione in gomma, è affidabile e permette di realizzare in modo rapido e pulito, reti sia in verticale sia su diramazioni orizzontali. Il sistema di scarico in polipropilene è vantaggioso perché non necessita dei tempi più lunghi classici dei sistemi in polietilene a saldare o in PVC ad incollaggio, inoltre non richiede l'impiego di appositi manicotti per la dilatazione. Il bicchiere, infatti, di ogni tubo o raccordo presenta lo spazio idoneo per eventuali seppure minimi movimenti dilatatori.

Procedure di taglio, smussatura e lubrificazione durante la posa dei tubi in polipropilene

Taglio

I tubi debbono essere tagliati a misura ad angolo retto rispetto l'asse del tubo. Il taglio può essere eseguito in due modi:



- mediante un attrezzo troncatrice e smussatrice, che garantisce in una sola fase di lavoro le due azioni con la massima velocità d'esecuzione;



- mediante sega a denti fini opportunamente guidata per garantire la perpendicolarità del taglio.

Smussatura

L'estremità dei tubi va smussata e sbavata con un angolo di 15° utilizzando l'apposito smussatore oppure una lima a taglio fine.



La superficie dello smusso deve risultare liscia per evitare di danneggiare la guarnizione di tenuta del bicchiere nel quale il tubo va inserito previa adeguata lubrificazione.

Sistema di scarico
Aspetto
Gamma diametri
Materiali
Omologazioni
Accessori omologati antincendio
Sistema di giunzione
Guarnizione
Colore
Resistenza alla temperatura del fluido trasportato
Classe di applicazione secondo EN 1451-1
Comportamento al fuoco DIN 4102
Comportamento al fuoco DIN EN 13501-1
Rigidezza anulare UNI EN 13476-2
Coefficiente di dilatazione longitudinale LAK
Resistenza all'urto in temperatura
Tenuta Vacuum
Resistenza chimica
Modulo elettronico secondo ISO 178
Idoneità per l'acqua potabile
Deflessione angolare
Spaziatura massima del collare sul tubo ad installazione orizzontale
Livello di rumorosità registrato a 2 l/s con collari tipo BISMAT 1000 secondo norma di riferimento DIN EN 14366*

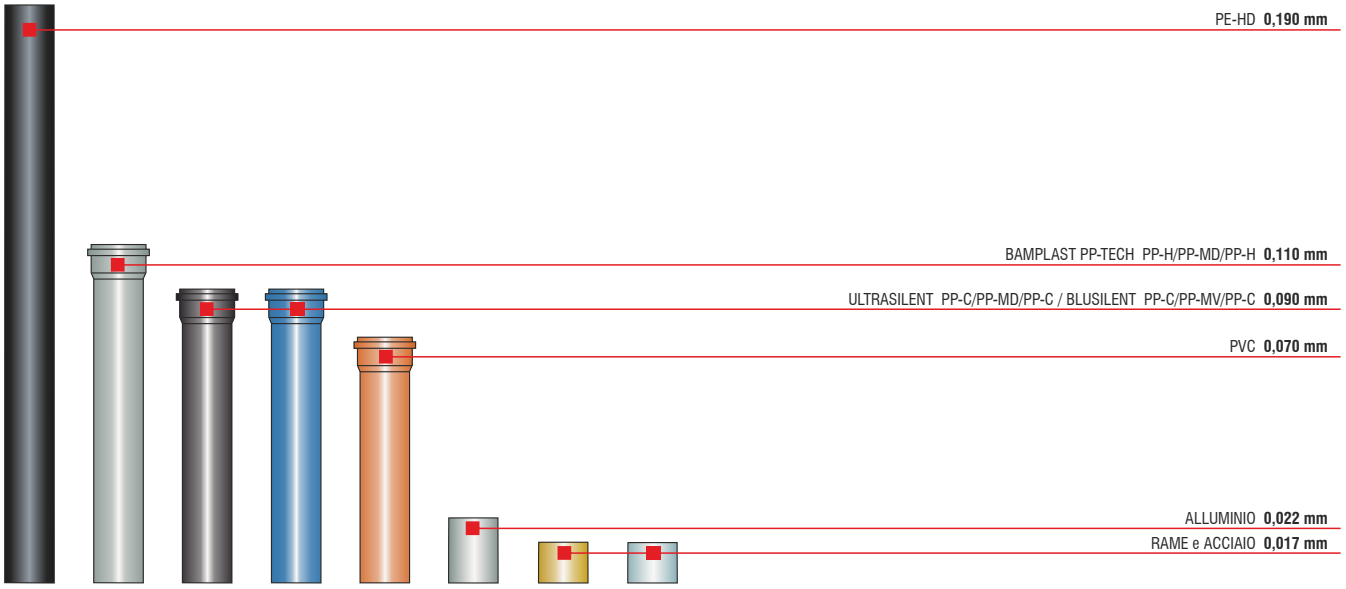
Tabella per la comparazione tecnica dei sistemi di scarico in polipropilene proposti da Bampi

BAMPLAST PP-TECH	ULTRASILENT	BLUSILENT
		
DN 32–160	**DN 32–200**	**DN 32–160**
Tubi: PP-H/MD/PP-H; Raccordi: PP-H/MC senza alogeni cadmio e metalli pesanti	Tubi: PP-C/MD/PP-C; Raccordi: PP-C/MC senza alogeni cadmio e metalli pesanti	Tubi: PP-C/MV/PP-C; Raccordi: PP-C/MV senza alogeni cadmio e metalli pesanti
MPA/ON EN 1451 DIN EN 4060 / 681	SKZ EN 4102 EN 1451	SKZ EN 4102 EN 1451
Manicotto tagliafuoco EI 180		
Giunzione ad innesto con guarnizione a labbro montata in fabbrica		
Guarnizione EPDM a labbro Guarnizione NBR a labbro		
Grigio RAL 7037	Nero RAL 9005	Blu RAL 5023
Breve periodo: 98°C 30 Sec./Giorno = 152 ore / 50 anni Lungo periodo: 95°C 10 Min./Giorno = 3.000 ore / 50 anni Lungo periodo: 60°C 5 Ore/Giorno = 87.600 ore / 50 anni		
B all'interno di edifici	**BD** all'interno dell'edificio e all'esterno entro 1 metro del perimetro dell'edificio stesso	
B2	B2	B2
D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2
≥ 4,0 kN/m²	≥ 4,0 kN/m²	≥ 4,0 kN/m²
0,11 mm/mK	**0,05 mm/mK**	**0,09 mm/mK**
	Testato a –20 °C	Testato a –20 °C
Per breve tempo fino a 900 mbar		
Tubi e raccordi in PP secondo DIN 8078, Supplemento 1 Guarnizioni secondo ISO Tr7620 per acque reflue domestiche con valore ph compreso tra 2 e 13		
1.000 MPa	2.400–3.100 MPa	2.400–3.100 MPa
Non consentito per il trasporto di acqua potabile		
Fino al 3,5%		
Indicativamente 15 x Diametro esterno		
Non certificato	**12 dB/(A)***	**<10 dB/(A)***

(*) I test di rumorosità condotti sui sistemi di scarico BAMPI sono stati eseguiti presso il laboratorio per la fisica delle costruzioni Fraunhöfer di Stoccarda. I valori acustici pubblicati si riferiscono -considerata la condizione di laboratorio- a portate di scarico di 2 litri al secondo (pari a 1 cassetta di risciacquo wc) e collari di fissaggio tipo BISMAT 1000 o BLU-CLAMP doppio ancorati ad un parete con massa da 220 Kg/mq.

Coefficiente di dilatazione lineare

Il Polipropilene è di per se stesso un materiale con una relativa dilatazione lineare rispetto ad altri materiali plastici. Se il polipropilene è associato a cariche minerali nel processo di stratificazione di una tubazione per lo scarico idrico, si raggiungono valori di dilatazione lineare ancor più limitati. Se si prende ad esempio il sistema in polipropilene BAMPLAST che ha un coefficiente di dilatazione lineare pari a $\lambda = 0{,}11$, si può desumere che 1 metro di tubo subisce una variazione di lunghezza di 0,11 mm per ogni grado centigrado di differenza della temperatura.



Dilatazione lineare in millimetri (per metro per grado centigrado) dei diversi materiali

Dato che la temperatura dei reflui che entrano nelle tubazioni può variare dai circa 15°C del WC agli 80°C della lavastoviglie, risultano utili alcune riflessioni relative alla dilatazione termica del sistema sia in fase di installazione che in fase di esercizio. Un tubo lungo 3 m posato ad una temperatura ambiente di 20°C se viene percorso da un fluido con temperatura di 80°C (scarico di una lavastoviglie) subisce un allungamento Δl pari a:

$$\Delta t = 80 - 20 = 60°C \qquad \Delta l = 3 \times 0{,}11 \times 60 = 19{,}8 \text{ mm}$$

Chiaramente se la temperatura di installazione è superiore alla temperatura di esercizio si verificherà una contrazione. È fondamentale quindi, dopo avere determinato le condizioni di posa e di esercizio del sistema caso per caso, consentire le relative variazioni di lunghezza evitandone l'annegamento diretto nel cemento e mantenendo circa 1 cm di gioco all'interno del bicchiere quando si innesta il tubo in un raccordo o in un altro tubo.

Come eseguire una riparazione da foro accidentale

I sistemi di scarico in polipropilene di Bampi, nel caso di foro accidentale causato da trapano, possono essere riparati, evitando interventi molto più invasivi che richiederebbero tagli e sostituzioni di pezzi. Con l'ausilio di apposita attrezzatura e di un "disco riparafori in polipropilene", si può sistemare il danno in breve tempo.


Foro da trapano (max Ø 15 mm.)


Attrezzo riparafori con matrice (non più disponibile a Listino)


Termosaldatura a circa 200°C


Foro riparato con disco in PP

Fasi dell'intervento di riparazione

1 Realizzare un'apertura sul muro fino a scoprire la parte forata. Pulire con cura la superficie da riparare togliendo eventuali residui di malta e levigarla con carta vetrata a grana fine. Ripassare il foro con una punta da trapano per legno Ø 10 mm. nel caso in cui il foro sia più piccolo.

2 Impugnare la prolunga dalla parte del pomello di legno e scaldare la matrice di alluminio con phon industriale o cannello portandola alla temperatura di fusione del polipropilene (circa 200°C): effettuare la prova di fusione su uno scarto di tubo prima di intervenire sulla parte lesa.

3 Portata la matrice in temperatura appoggiare la parte anteriore sul tubo, inserendo il perno centrale nel foro da riparare e, contemporaneamente, riscaldare il disco riparaforo premendolo sul lato posteriore della matrice.

4 Applicare il disco riparaforo, intanto che è caldo e morbido, sulla superficie danneggiata esercitando una leggera pressione per qualche secondo. A raffreddamento avvenuto, tagliare il perno utilizzato per impugnare il disco e verificare la tenuta della saldatura prima di procedere al ripristino della muratura.

Tabella per la resistenza dei sistemi di scarico in Polipropilene alle sostanze chimiche

● = Resistente ● = Parzialmente resistente ● = Non resistente

Reagente	Formula chimica	Concentrazione	Temp °C	PP
Acetato di ammonio	CH_3COONH_4	Tutte, acquoso	20	●
			40	●
Acetato di metile	CH_3COOCH_3	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acetato di sodio	CH_3COONa	Tutte, acquoso	20	●
			40	●
Acetone	CH_3-CO-CH_3	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido acetico	CH_3COOH	Tecnicamente puro	20	●
		Glaciale	40	●
Acido acetico biclorato	$Cl_2CHCOOH$	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido acetico triclorato	CCl_3COOH	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido arsenico	H_3AsO_4	80%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido borico, acquoso	H_3BO_3	Tutte, acquoso	20	●
			40	●
Acido cianidrico	HCN	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido clorico	$HClO_3$	10%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido cloridrico	HCl	5%	20	●
		Acquoso	40	●
		10%	20	●
		Acquoso	40	●
		Fino 30%	20	●
		Acquoso	40	●
		36%	20	●
		Acquoso	40	●
		Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido cromico	H_2CrO_4	< 50%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido fluoridrico	HF	< 40%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido fluorosilicico	H_2SiF_6	32%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido formico	HCOOH	< 50%	20	●
		Acquoso	40	●
		Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido fosforico, acquoso	H_3PO_4	< 30%	20	●
		Acquoso	40	●
		50%	20	●
		Acquoso	40	●
		85%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido glicolico	$CH_2OHCOOH$	37%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido lattico	$C_3H_6O_3$	10%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido maleico	$C_4H_4O_4$	Acquoso,	20	●
		saturo freddo	40	●
Acido nitrico	HNO_3	6,3%	20	●
		Acquoso	40	●
		< 40%	20	●
		Acquoso	40	●
		65%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido ossalico	$(COOH)_2$	Acquoso,	20	●
		saturo freddo	40	●

Reagente	Formula chimica	Concentrazione	Temp °C	PP
Acido perclorico	$HClO_4$	10%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido propionico	CH_3CH_2COOH	50%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido solfidrico	H_2S	tecnicamente puro	20	●
			40	●
Acido solforico	H_2SO_4	< 40%	20	●
		Acquoso	40	●
		< 60%	20	●
		Acquoso	40	●
		< 80%	20	●
		Acquoso	40	●
		< 90%	20	●
		Acquoso	40	●
		< 96%	20	●
		Acquoso	40	●
Acido solforoso	H_2SO_3	Saturo, acquoso	20	●
			40	●
Acido tartarico, acquoso	$C_4H_6O_6$	Tutte, acquoso	20	●
			40	●
Acqua di mare			20	●
			40	●
Alcool etilico	C_2H_5OH	96%	20	●
		Tecnicamente puro	40	●
Alcool metilico	CH_3OH	Tutte	20	●
			40	●
Allume cromico	$KCr(SO_4)_2$	Acquoso,	20	●
		saturo freddo	40	●
Ammoniaca	NH_3	Tecnicamente puro,	20	●
		gassoso	40	●
Anidride acetica	$(CH_3CO)_2O$	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Anidride carbonica	CO_2	Tecnicamente puro,	20	●
		secco	40	●
		Tecnicamente puro,	20	●
		umido	40	●
Anidride solforica	SO_3		20	●
			40	●
Anidride solforosa	SO_2	Tecnicamente puro,	20	●
		secco	40	●
		Tutte,	20	●
		umido	40	●
		Tecnicamente puro,	20	●
		liquido	40	●
Anilina	$C_6H_5NH_2$	Tecnicamente puro	20	●
			40	●
Benzina	C_nH_{2n+2}	Senza piombo	20	●
			40	●
Bicarbonato di sodio	$NaHCO_3$	Acquoso,	20	●
		saturo freddo	40	●
Bicromato di potassio	$K_2Cr_2O_7$	Saturo, acquoso	20	●
			40	●
Birra		Concentrazione	20	●
		normale	40	●
Bisolfito di sodio	$NaHSO_3$	Tutte,	20	●
		Acquoso	40	●
Borace	$Na_2B_4O_7$	Tutte,	20	●
		Acquoso	40	●
Borato di potassio	K_3BO_3	10%	20	●
		Acquoso	40	●
Bromato di sodio	$NaBrO_3$	Tutte,	20	●
		Acquoso	40	●

Tabella per la resistenza dei sistemi di scarico in Polipropilene alle sostanze chimiche

● = Resistente ● = Parzialmente resistente ● = Non resistente

Reagente	Formula chimica	Concentrazione	Temp °C	PP
Bromo liquido	Br_2	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Bromuro di potassio	KBr	Tutte, Acquoso	20 40	● ●
Bromuro di sodio	NaBr	Tutte, acquoso	20 40	● ●
Butandiolo	HOC_4H_8OH	10% Acquoso	20 40	● ●
Butano, gassoso	C_4H_{10}	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Butano, acquoso	C_4H_9OH	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Butene	C_4H_8	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Carbonato di sodio	Na_2CO_3	Acquoso, Saturo freddo	20 40	● ●
Cicloesanolo	$C_6H_{11}OH$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Cloro	Cl_2	Umido, 97% - gassoso	20 40	● ●
Clorobenzene	C_6H_5Cl	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Cloroformio	$CHCl_3$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Cloruro di ammonio	NH_4Cl	10% Acquoso	20 40	● ●
Cloruro di antimonio	$SbCl_3$	90% Acquoso	20 40	● ●
Diclorobenzene	$C_6H_4Cl_2$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Diisobutilchetone	$C_9H_{18}O$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Diossano	$C_4H_8O_2$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Esano	C_6H_{14}	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Etano	C_7H_{16}	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Etilendiammina	$C_2H_8N_2$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Fluoro, secco	F_2	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Fluoruro di ammonio	NH_4HF_2	50% Acquoso	20 40	● ●
Fluoruro di sodio	NaF	Acquoso, saturo freddo	20 40	● ●
Formammide	$HCONH_2$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Fosfato di ammonio	$NH_4H_2PO_4$	Acquoso, saturo freddo	20 40	● ●
Fosfato di sodio	Na_3PO_4	Acquoso, saturo freddo	20 40	● ●
Gas nitrosi	NOx	Diluito, umido e secco	20 40	● ●
Gasolio			20 40	● ●
Glucosio	$C_6H_{12}O_6$	Tutte, acquoso	20 40	● ●
Idrogeno	H_2	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Idrosolfito di sodio	$Na_2S_2O_4$	< 10% acquoso	20 40	● ●

Reagente	Formula chimica	Concentrazione	Temp °C	PP
Idrossido di bario	$Ba(OH)_2$	Saturo, acquoso	20 40	● ●
Ioduro di potassio	KJ	Acquoso saturo freddo	20 40	● ●
Ioduro di sodio	NaJ	Tutte, acquoso	20 40	● ●
Ipoclorito di calcio	$Ca(OCl)_2$	Acquoso saturo freddo	20 40	● ●
Mercurio	Hg	Puro	20 40	● ●
Metano	CH_4	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Metilammina	CH_3NH_2	32% Acquoso	20 40	● ●
Metiletilchetone	$CH_3COC_2H_5$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Nitrato di ammonio	NH_4NO_3	10% acquoso	20 40	● ●
Nitrato di potassio	KNO_3	50% acquoso	20 40	● ●
Nitrato di sodio	$NaNO_3$	Acquoso, saturo freddo	20 40	● ●
Oleum	$H_2SO_4+SO_3$	10% di SO_3	20 40	● ●
Olio di oliva			20 40	● ●
Ossigeno	O_2	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Ozono	O_3	Nell'aria: < 2%	20 40	● ●
Pentossido di fosforo	P_2O_5	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Perossido di idrogeno	H_2O_2	10% Acquoso	20 40	● ●
Persolfato di potassio	$K_2S_2O_8$	Tutte, Acquoso	20 40	● ●
Pirosolfito di sodio	$Na_2S_2O_5$	Tutte, Acquoso	20 40	● ●
Potassa	K_2CO_3	Acquoso, saturo freddo	20 40	● ●
Propano	C_3H_8	Tecnicamente puro, acquoso	20 40	● ●
Silicato di sodio	Na_2SiO_3	Tutte, acquoso	20 40	● ●
Soda caustica	NaOH	< 10% acquoso	20 40	● ●
Solfato di sodio	Na_2SO_4	Acquoso, saturo freddo	20 40	● ●
Solfuro di carbonio	CS_2	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Tetracloroetano	$C_2H_2Cl_4$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Triottilfosfato	$(C_8H_{17})_3PO_4$	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Urea	$H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$	< 30% acquoso	20 40	● ●
Vapori di bromo	Br_2	Elevata	20 40	● ●
Xilene (xilolo)	C_8H_{10}	Tecnicamente puro	20 40	● ●
Zolfo	S	Tecnicamente puro	20 40	● ●

L'isolamento acustico di un sistema di scarico

La normativa acustica vigente in Italia

Ridurre l'esposizione umana al rumore rappresenta un elemento fondamentale per la qualità dell'abitare ed un requisito igienico-sanitario dell'edificio che, alla luce delle norme in materia acustica, non è più una questione soggettiva legata alle differenti sensibilità e percezioni del singolo individuo, bensì un valore tangibile e determinante per il benessere abitativo e per lo stesso immobile nel quale si risiede.

Legge quadro n. 447 del 1995

Il concetto di requisito acustico è stato introdotto in forma generale in Italia con la **legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447** del 30 ottobre 1995 che, affidando a successivi decreti, leggi e provvedimenti l'attuazione delle prescrizioni, individua innanzitutto la figura del tecnico competente in acustica, quindi le modalità di certificazione delle caratteristiche acustiche dei prodotti e di progettazione delle costruzioni, ed infine indica come realizzare la classificazione del territorio ai fini acustici ed i metodi di controllo e di autorizzazione per edificare.

Il DPCM 5/12/1997

Il Decreto attuativo alla legge n. 447 sull'inquinamento acustico viene emanato dal Presidente del Consiglio dei Ministri il 5 dicembre 1997 stabilendo i requisiti acustici passivi degli edifici e al tempo stesso classificandone le categorie di destinazione d'uso secondo la seguente tabella A come pubblicato nel DPCM 5/12/1997.

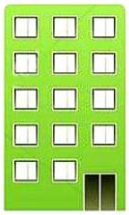
Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D	Categoria E	Categoria F	Categoria G
						
Edifici adibiti a residenza o assimilabili	Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella A - DPCM 5/12/1997

Il DPCM 5/12/1997 stabilisce l'isolamento acustico che devono garantire pareti divisorie e facciate, il livello del rumore da calpestio dei solai ed il massimo rumore ammesso per gli impianti operanti all'interno dell'edificio, suddivisi a loro volta in base al funzionamento continuo (caldaie, condizionatori ecc) o discontinuo (ascensori, impianti idrotermosanitari e scarichi). I **limiti del decreto sono imposti in opera**, quindi è indispensabile tenere in considerazione le reali prestazioni dei prodotti utilizzati, gli effetti derivanti dal loro inserimento nel particolare contesto edilizio e soprattutto l'accuratezza della posa che può essere determinante per il risultato finale.



La determinazione in decibel dei requisiti acustici passivi negli edifici

Categorie ambienti abitativi	Potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti di 2 distinte unità immobiliari	Isolamento acustico standardizzato di facciata	Rumore di calpestio di solai normalizzato	**Rumore di impianti discontinui tra cui gli impianti di scarico**	Rumore di impianti continui
	R'w	D2m,nT,w	L'nw	**LAS max**	LA eq
1 - D	55	45	58	35	25
2 - A/C	50	40	63	35	35
3 - E	50	48	58	35	25
4 - B/F/G	50	42	55	35	35

Tabella B - DPCM 5/12/1997

La classificazione acustica degli edifici secondo UNI 11367

Un passo importante verso la qualità acustica degli edifici come ulteriore criterio di valutazione del mercato immobiliare è stato fatto con la pubblicazione, in data 22 luglio 2010, della Norma Tecnica UNI 11367 per la classificazione acustica. In sostanza, al termine dei lavori di costruzione il tecnico competente in acustica esegue un'ampia serie di misurazioni in opera certificando la classe di appartenenza di ognuno dei 5 descrittori di controllo del requisito acustico, **indipendentemente dalla destinazione d'uso dell'edificio.** La media ponderata dei valori riferiti ai cinque descrittori rilevati in opera, stabilirà la classe definitiva dell'unità abitativa che, nel caso della UNI 11367 è suddivisa in 4 classi di appartenenza.

Gli effetti della classificazione acustica

Con l'applicazione della UNI 11367 acquista maggiore peso il concetto che per raggiungere i migliori risultati è indispensabile un "attento controllo di tutte le fasi che convergono nel processo realizzativo: la progettazione, l'esecuzione dei lavori, la posa in opera dei materiali, la direzione lavori, le eventuali verifiche in corso d'opera". In questo modo la classe acustica diventa un elemento tangibile di certificazione obiettiva e valutazione economica dell'immobile a tutela dell'acquirente e a vantaggio delle imprese di costruzione, dei progettisti e delle aziende produttrici che investono in qualità. C'è da sottolineare che l'applicazione della norma tecnica UNI 11367 sulla classificazione acustica degli edifici, resta un'azione facoltativa e non obbligatoria; quindi, in molti casi, la dove non proposta dal costruttore, deve essere stimolata e richiesta dalla committenza o dagli acquirenti dell'immobile. Come si potrà notare, nella tabella sottostante nella quale sono rappresentati i valori di determinazione della classe acustica, la **CLASSE III** è quella considerata come classe con **una qualità di base** perchè avvicinabile ai valori stabiliti dal DPCM 5/12/1997 attualmente vigenti e da rispettare per legge in Italia.

Classi di appartenenza UNI 11367 (per qualsiasi categoria di ambiente abitativo)	Potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti di 2 distinte unità immobiliari	Isolamento acustico standardizzato di facciata	Rumore di calpestio di solai normalizzato	**Rumore di impianti discontinui tra cui gli impianti di scarico**	Rumore di impianti continui
	R'w	D2m,nT,w	L'nw	**Lid**	Lic
Classe I	≥56	≥43	≤53	**≤30**	≤25
Classe II	≥53	≥40	≤58	**≤33**	≤28
Classe III	≥50	≥37	≤63	**≤37**	≤32
Classe IV	≥45	≥32	≤68	**≤42**	≤37

Tabella UNI 11367 - Determinazione dei valori in decibel per la classe acustica degli edifici

Come la legge italiana tutela i diritti del compratore di un immobile

Il rispetto del requisito acustico di un edificio è stabilito per legge dal DPCM 5/12/1997 e ad esso è strettamente legata l'idoneità del bene immobiliare. Il mancato rispetto di tale requisito implica un difetto, un vizio dell'immobile che ne pregiudica il suo valore o il suo utilizzo.

Rapporto tra venditore e compratore (Art. 1490 cc)

L'art. 1490 del codice civile stabilisce che il venditore è tenuto a garantire che la cosa venduta sia immune da vizi che la rendano inidonea all'uso a cui è destinata o ne diminuiscano in modo apprezzabile il valore. In presenza di vizi il compratore può domandare a sua scelta la risoluzione del contratto (cioè lo scioglimento del contratto con la restituzione di quanto pagato) ovvero la riduzione del prezzo. Il compratore, perde il diritto alla garanzia, se non denunzia i vizi al venditore entro 8 giorni dalla scoperta, salvo il diverso termine stabilito dalle parti. La denunzia, tuttavia, non è necessaria se il venditore ha riconosciuto l'esistenza del vizio o l'ha occultato. L'azione si prescrive, in ogni caso, in 1 anno dalla consegna del bene acquistato (Art. 1495 c.c.).

Rapporto tra compratore e più soggetti (Art. 1669 cc)

Il vizio acustico rientra tra i gravi difetti dell'immobile in quanto pregiudica in modo sensibile il godimento e l'utilizzazione dell'abitazione. Conseguentemente, incide sulla funzione propria del bene (Cassazione 27 gennaio 2012 n. 1190). Tale situazione è regolata dall'art.1669 c.c. La norma prevede che se l'immobile presenta "gravi difetti, l'appaltatore è responsabile nei confronti del committente e dei suoi aventi causa, purché sia fatta la denunzia entro 1 anno dalla scoperta". A tal proposito si veda la sentenza del Tribunale di Milano del 13 novembre 2015, n. 12818; una sentenza che ha ribadito che i difetti dovuti ad un inadeguato isolamento acustico sono riconducibili ai gravi difetti costruttivi di cui all'art. 1669. Nel caso dell'Art. 1669 cc la garanzia sul bene immobiliare si estende a 10 anni dalla consegna del bene. L'articolo è invocabile anche contro il costruttore-venditore, il progettista ed il direttore lavori.

Il «**cerchio virtuoso**» grazie al quale si realizza il comfort acustico al riparo da contestazioni legali



Il **COSTRUTTORE** risponde direttamente all'acquirente in caso d'indennizzo economico per problemi di rumorosità (vizi/difetti occulti secondo art. 1490 c.c./1 anno - art. 1669

Il **PROGETTISTA** concorre al rispetto delle norme e leggi vigenti indicando materiali e soluzioni applicative idonee alla realizzazione del progetto di impianto. Il progettista può essere chiamato in causa nel caso di denuncia per gravi difetti dell'immobile in ragione dell'art. 1669 c.c. entro i 10 anni di garanzia decorrenti dall'atto di vendita del bene .

L' **INSTALLATORE IDRAULICO** e' responsabile della corretta posa in opera nel rispetto del D.M. n.37 del 22/01/2008 con la relativa dichiarazione di conformità a regola d'arte. L'installatore può essere chiamato in causa nel caso di denuncia per gravi difetti dell'immobile in ragione dell'art. 1669 c.c. entro i 10 anni di garanzia decorrenti dall'atto di vendita del bene.

La dichiarazione di conformità della progettazione e posa di un impianto idraulico (DM N°37 22/01/2008)

La dichiarazione di conformità di un impianto idraulico deve essere redatta nel rispetto del Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera A della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 61 il 12 marzo 2008). Il decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto idraulico, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6 del D.M. 37 del 22/01/2008. Di tale dichiarazione, debbono fare parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5 del D.M. 37 del 22/01/2008 (si veda esempio qui lato) .

DICHIARA

Sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola del'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

- ☐ rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2)
- ☐ seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3)
- ☐ installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);
- ☐ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

- ☐ progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);
- ☐ relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
- ☐ schema di impianto realizzato (6);
- ☐ riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali già esistenti (7);
- ☐ copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Soluzioni progettuali innovative «non contemplate» dalla norma tecnica



Verifica delle prestazioni rispetto agli schemi ordinari della UNI EN 12056-2

Il mercato idrotermosanitario nel corso del tempo ha proposto a progettisti e installatori idraulici, soluzioni considerate «alternative» a quanto previsto dalla norma tecnica di riferimento per la progettazione, la posa ed il collaudo di impianti di scarico, la UNI EN 12056. In questo capitolo vediamo in che modo tali soluzioni, seppure funzionali e innovative nonché garantite dal produttore, possano avere delle implicazioni di natura tecnica e giuridica in caso di contestazioni o contenziosi.

Principio generale: la regola dell'arte e la norma UNI EN 12056

In Italia gli impianti idrosanitari devono essere realizzati a regola d'arte, come previsto dal D.M. 37/08 e dal Codice civile.

In particolare:

- il D.M. 37/08 (art. 6) stabilisce l'obbligo di realizzazione a regola d'arte;
- il Codice civile, attraverso i principi di diligenza professionale (art. 1176 c.c.), le responsabilità per difformità e difetti dell'opera (artt. 1667 e 1669 c.c.), e le responsabilità contrattuali ed extracontrattuali (artt. 1218 e 2043), definisce il quadro delle responsabilità tecniche e civili.

Per gli impianti di scarico, rientranti tra gli impianti idrosanitari (art. 1, comma 2, lett. d del D.M. 37/08), la conformità alle norme tecniche costituisce il principale parametro tecnico generalmente utilizzato per dimostrare la conformità alla regola dell'arte. In questo senso, la UNI EN 12056 costituisce il principale riferimento tecnico per la progettazione degli impianti di scarico a gravità. Pur non avendo valore cogente come norma di legge, essa rappresenta il criterio generalmente riconosciuto per dimostrare la conformità alla regola dell'arte.

L'uso di sistemi non riconducibili agli schemi ordinari della UNI EN 12056-2

È possibile utilizzare sistemi non riconducibili agli schemi ordinari della UNI EN 12056-2 a condizione che ne sia documentata l'equivalenza prestazionale rispetto agli obiettivi funzionali della norma, ovvero:

- mantenimento dell'equilibrio tra aria e acqua all'interno del sistema;
- assenza di sovrapressioni e depressioni capaci di compromettere il funzionamento dei sifoni;
- adeguata capacità di smaltimento dei reflui in tutte le condizioni di esercizio.

Nel momento in cui una soluzione non è direttamente riconducibile a una configurazione ordinaria:

- non è sufficiente fare riferimento al solo schema tecnico standard;
- la conformità alla regola dell'arte deve essere supportata da una specifica valutazione tecnica;
- la soluzione adottata deve essere progettata, analizzata e documentata.

La documentazione dell'equivalenza prestazionale non deriva da una norma che ne stabilisce formalmente contenuti e modalità in modo univoco, ma dalla necessità di rendere verificabile il percorso tecnico adottato, in coerenza con:

- obbligo di realizzazione secondo la regola dell'arte (D.M. 37/08);
- ruolo delle norme UNI come riferimento tecnico;
- responsabilità tecniche e civili dei soggetti coinvolti;
- le verifiche normalmente svolte in sede di controllo tecnico o contenzioso.

Quando si adotta una soluzione non riconducibile agli schemi previsti dalla UNI EN 12056, la dimostrazione della sua equivalenza prestazionale assume un ruolo essenziale ai fini della verifica della regola dell'arte.

Documentazione tecnica di equivalenza prestazionale

Per documentazione tecnica di equivalenza si intende l'insieme degli elaborati progettuali, delle verifiche, delle relazioni tecniche, dei calcoli, delle prove sperimentali o della documentazione del produttore che dimostrano che una soluzione non direttamente riconducibile agli schemi ordinari della UNI EN 12056-2 garantisce prestazioni coerenti con gli obiettivi funzionali della norma.

La documentazione dovrebbe essere predisposta prima della realizzazione dell'impianto e costituire parte integrante del progetto o della relazione tecnica.

Pertanto, per rendere una soluzione non ordinaria tecnicamente e legalmente difendibile, è necessario disporre di una documentazione adeguata, che comprenda almeno:

- uno schema impiantistico coerente;
- una relazione tecnica descrittiva;
- la spiegazione del principio di funzionamento;
- una verifica delle prestazioni, anche di tipo qualitativo o sperimentale.

In assenza di tali elementi, il sistema può risultare difficilmente verificabile, non può esserne documentata l'equivalenza prestazionale e viene meno un riferimento tecnico utile a sostenere la conformità alla regola dell'arte.

In sostanza, l'utilizzo di soluzioni non riconducibili agli schemi ordinari non è vietato, ma richiede un livello di controllo e di responsabilità superiore: non è sufficiente applicare una regola consolidata, ma si introduce una scelta tecnica che deve essere dimostrata e difendibile, sia sotto il profilo funzionale sia in caso di verifica o contenzioso.

Obbligatorietà del Progetto (D.M. 37/08)

L'art. 5 del D.M. 37/08 prevede che per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti disciplinati dal decreto sia redatto un progetto. Nei casi indicati dal comma 2 dello stesso articolo, il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto all'albo secondo la specifica competenza tecnica richiesta; negli altri casi il progetto può essere redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice, secondo quanto previsto anche dall'art. 7, comma 2, del decreto, mediante elaborato tecnico costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare.

Quando si adottano soluzioni non riconducibili agli schemi ordinari della UNI EN 12056-2:

- la conformità alla regola dell'arte deve essere supportata da una specifica valutazione tecnica;
- è necessario dimostrare il comportamento del sistema;
- diventa indispensabile una base progettuale che giustifichi la soluzione.

Di conseguenza, anche quando non sia richiesto il progetto redatto da professionista abilitato, una documentazione progettuale adeguata diventa, nella maggior parte dei casi, tecnicamente indispensabile per garantire la verificabilità dell'impianto.

Dichiarazione di conformità (DICO)

L'installatore è tenuto a rilasciare la dichiarazione di conformità attestando che l'impianto è stato realizzato a regola d'arte, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 37/08 e nel rispetto delle norme tecniche applicabili. Nel caso in cui l'impianto non sia conforme alle norme tecniche di riferimento oppure non sia supportato da una documentazione idonea a dimostrarne l'equivalenza prestazionale, la dichiarazione di conformità può risultare priva di adeguato supporto tecnico qualora non sia possibile dimostrare il rispetto della regola dell'arte.

Informazioni al committente

Quando si adottano soluzioni non standard, è opportuno che il committente sia adeguatamente informato. Tale informazione non deriva da una previsione specifica del D.M. 37/08 riferita alle soluzioni non ordinarie, ma dai principi di diligenza professionale, correttezza contrattuale e responsabilità tecnica.

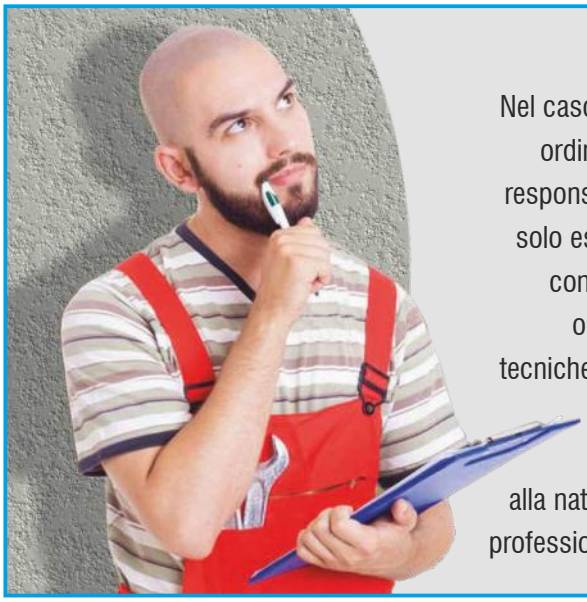
L'informazione deve essere:

- chiara (non implicita);
- documentata (preferibilmente per iscritto);
- coerente con il progetto o la relazione tecnica.

Deve riguardare in particolare:

- il fatto che non si sta seguendo una configurazione ordinaria della norma;
- le basi tecniche della soluzione adottata;
- il principio di funzionamento del sistema.

È fondamentale chiarire che l'informazione al committente non comporta trasferimento della responsabilità tecnica. La responsabilità resta in capo ai soggetti tecnici coinvolti, nei limiti dei rispettivi ruoli, incarichi e responsabilità.



Responsabilità dei soggetti

Nel caso in cui l'idraulico operi in autonomia introducendo soluzioni non ordinarie o non previste dalla documentazione tecnica disponibile, la responsabilità non può essere letta in modo semplicistico limitandola al solo esecutore. Il Direttore dei Lavori è tenuto, nell'ambito delle proprie competenze professionali e dell'incarico ricevuto, a verificare che le opere siano eseguite conformemente al progetto, alle prescrizioni tecniche e alla regola dell'arte, segnalando eventuali anomalie evidenti o difformità riscontrabili con l'ordinaria diligenza professionale.
Il livello di controllo richiesto deve essere valutato in relazione alla natura dell'opera, alla complessità dell'intervento e alle competenze professionali richieste dall'incarico e alla concreta possibilità di controllo.

Conseguenze in caso di difetti o contenzioso

In assenza di:

- conformità normativa o tecnica;
- progetto o documentazione tecnica;
- dimostrazione di equivalenza prestazionale;

viene meno qualsiasi riferimento oggettivo di verifica.

In tali condizioni:

- potrebbe risultare difficile dimostrare la conformità dell'impianto alla regola dell'arte;
- tende a essere qualificato come non a regola d'arte;
- si attivano responsabilità civili;
- possono essere richiesti adeguamenti o rifacimenti.

Valutazioni tecniche e contenzioso



Nelle valutazioni tecniche e nei contenziosi relativi agli impianti, il rispetto delle norme tecniche rappresenta generalmente uno degli elementi considerati per valutare la conformità dell'opera alla regola dell'arte, pur non essendo l'unico elemento di giudizio. Nei contenziosi relativi ai difetti costruttivi, il giudice, normalmente attraverso una consulenza tecnica d'ufficio, valuta se le soluzioni adottate garantiscano prestazioni coerenti con la tecnica generalmente riconosciuta e se sussista un nesso causale tra eventuali difetti e soluzione adottata.

Valutazione nelle consulenze tecniche

Nel corso delle CTU il consulente verifica generalmente:

- conformità al progetto;
- conformità alle norme tecniche applicabili;
- presenza di documentazione progettuale;
- dimostrazione dell'equivalenza prestazionale;
- nesso causale fra eventuali difetti e soluzione adottata.

Documentazione dell'equivalenza prestazionale

Quando si utilizza una soluzione non riconducibile agli schemi ordinari della UNI EN 12056-2, chi la propone o la realizza dovrebbe essere in grado di documentarne l'equivalenza prestazionale mediante elaborati progettuali, verifiche, relazioni o documentazione tecnica pertinente. In sede di contenzioso, l'assenza di documentazione progettuale o di elementi tecnici idonei a dimostrarne l'equivalenza prestazionale può rendere particolarmente difficile sostenere la conformità dell'opera alla regola dell'arte.

Rilevanza delle norme tecniche nelle valutazioni giudiziali

Nelle valutazioni tecniche e nei contenziosi relativi agli impianti, il rispetto delle norme tecniche rappresenta generalmente uno degli elementi considerati per valutare la conformità dell'opera alla regola dell'arte. Analogamente, la responsabilità del Direttore dei Lavori viene valutata in relazione all'estensione dell'incarico ricevuto e ai controlli esigibili secondo l'ordinaria diligenza professionale. Per quanto riguarda l'art. 1669 c.c., la giurisprudenza ne ha progressivamente esteso l'ambito applicativo anche a figure tecniche diverse dall'appaltatore, ove ne ricorrano i presupposti.

Conclusione

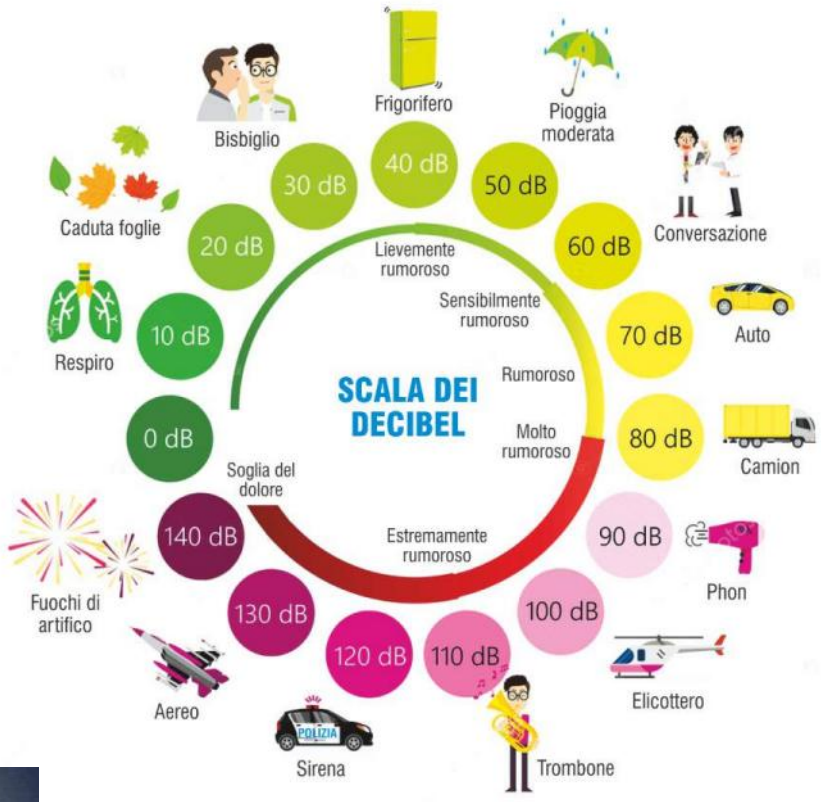
L'utilizzo di soluzioni alternative alla UNI EN 12056-2 è possibile, ma richiede:

- progettazione;
- documentazione tecnica;
- dimostrazione delle prestazioni.

In assenza di tali elementi, il sistema può risultare difficilmente verificabile e maggiormente esposto a contestazioni tecniche, funzionali o contrattuali.

La percezione del rumore come disturbo

L'esposizione ad un eccessivo inquinamento acustico può provocare disturbi alla salute psico-fisica dell'individuo. La legge n. 447/1995 art. 2 fornisce una corretta e comprensibile definizione di inquinamento acustico: *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le normali funzioni degli ambienti stessi"*. Nel caso dei disturbi acustici legati alla residenza in un'abitazione, distinguiamo quelli che sono i rumori provenienti dall'esterno dell'edifico e più propriamente legati all'inquinamento acustico (traffico da auto, treni, aerei; attività commerciali, ristoranti, bar, etc.), dai rumori generati all'interno dell'abitazione come ad esempio: gli elettrodomestici, il calpestio, i climatizzatori e i fancoil, l'impianto idraulico, l'ascensore, tutti i comportamenti eccessivi dei vicini (urla, schiamazzi, musica e suoni ad alto volume).





Conoscendo i principi della fisica acustica ed il comportamento dei materiali in relazione alle dinamiche di trasmissione del rumore è possibile scegliere le soluzioni più efficaci ai fini dell'insonorizzazione. Adottare soluzioni appropriate non significa soltanto raggiungere risultati di isolamento acustico che siano conformi al DPCM 5/12/1997 sui requisiti acustici passivi degli edifici, ma può voler dire **«ottenere risultati adeguati al comfort abitativo desiderato»** dagli inquilini dell'abitazione.

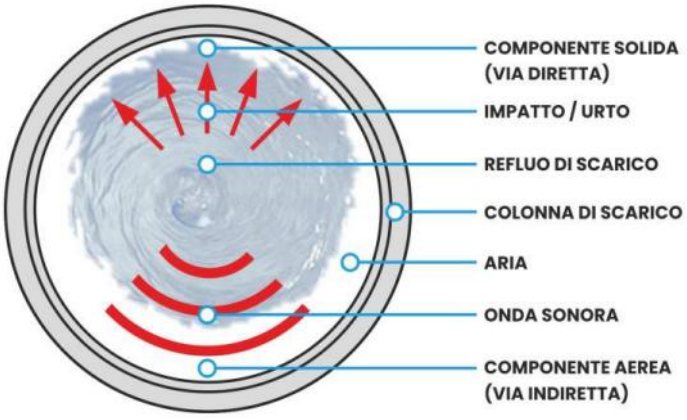
Componente DIRETTA del rumore

Il rumore determinato da impatto o urto si propaga sotto forma di vibrazione per **VIA SOLIDO** e per limitarne la trasmissione è necessario utilizzare soluzioni stratificate con materiali morbidi, flessibili, atti a dissipare l'energia vibrante.

Componente INDIRETTA del rumore

Il rumore che si trasmette sotto forma di onda sonora per **VIA AEREA** può essere attenuato attraverso l'adozione di misure di sicurezza negli elementi costruttivi (aumento della massa o dello spessore dei materiali) oppure attraverso la riduzione del livello di pressione sonora (assorbimento acustico con prodotti specifici).

Le dinamiche di trasmissione del rumore all'interno di una tubazione di scarico



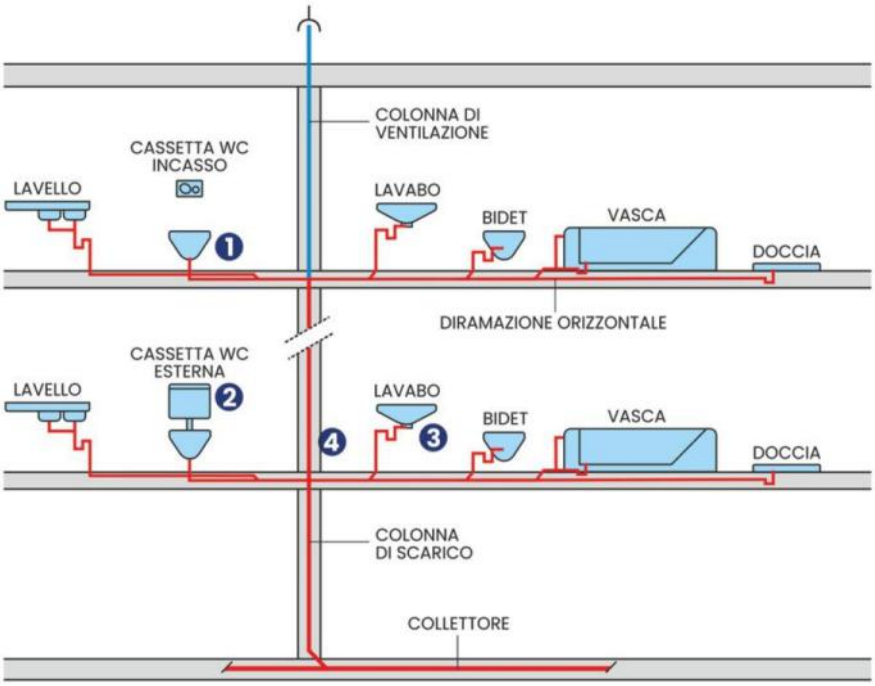
Immaginando di sezionare durante la fase di scarico la colonna in un punto subito a valle della diramazione orizzontale, vedremmo il refluo che inizialmente con moto turbolento e scomposto picchia sulla parete della tubazione prima di iniziare a scendere aderendo alla stessa con movimento circolare senza mai riempirne la sezione. Questo implica la coesistenza delle due dinamiche di trasmissione del rumore: la componente solida determinata dall'urto dello scarico e la componente aerea che si espande sotto forma di onda acustica all'interno delle tubazioni.

La trasmissione del rumore attraverso il ponte acustico

Ogni contatto esistente tra l'intero impianto di scarico e gli elementi strutturali (solai e pareti) diventa un possibile ponte acustico che, nel caso di elementi rigidi, può produrre trasmissioni di rumori a parecchi metri di distanza dalla sorgente sonora. Diventa quindi essenziale adottare precauzioni tecniche di necessario isolamento (principio della desolidarizzazione) con materiali elastici e flessibili.

I disturbi acustici generati da un impianto di scarico

Per evitare in partenza i problemi idraulici ed acustici che possono caratterizzare negativamente il funzionamento del sistema di scarico è necessario conoscerne i componenti, le regole di progettazione e le accortezze da seguire scrupolosamente nella fase di messa in opera.



Come funziona un impianto di scarico

L'impianto di scarico raccoglie i reflui delle utenze tramite gli apparecchi sanitari e, con le diramazioni orizzontali generalmente correnti all'interno dei solai, li evacua prima verso la colonna verticale e poi verso l'allacciamento fognario per lo smaltimento definitivo tramite il collettore orizzontale posto alla base dell'edificio. Dato che il deflusso avviene per semplice gravità è indispensabile posizionare le tubazioni orizzontali con le dovute pendenze e garantire la necessaria ventilazione dell'impianto per evitare fenomeni di depressione e lasciare inalterato il livello di acqua all'interno dei sifoni.

Tipologie di rumore in un impianto di scarico

Le attenzioni fondamentali in materia di isolamento acustico devono concentrarsi su alcuni componenti dell'impianto di scarico: la tazza del water, la cassetta di risciacquo wc, i sifoni degli apparecchi sanitari e la colonna verticale. Questi elementi possono risultare fonti particolarmente fastidiose di rumore sulle quali bisogna intervenire nelle fasi di scelta dei materiali e di posa in opera:



RUMORE SCARICO WC

Azionando la cassetta di risciacquo entrano nel wc 9 litri di acqua in circa 5 secondi: questa operazione, necessaria per la pulizia, determina un rumore aereo particolarmente intenso e fastidioso, seppure breve, che la tazza del water tende ad amplificare all'interno del locale di servizio come una sorta di megafono, mentre la trasmissione diretta delle vibrazioni si propaga rapidamente per contatto con il rivestimento in ceramica di pavimento e pareti.



RUMORE CARICO CASSETTA RISCIACQUO WC

Una volta espulso il suo contenuto d'acqua la cassetta di risciacquo impiega circa un minuto per ricaricarsi: questa fase si manifesta inizialmente con il rumore turbolento di caduta dell'acqua nel fondo della cassetta ed in seguito con un sibilo d'intensità costante che dura fino al termine del riempimento.



RUMORE DA DEPRESSIONE

Durante la fase di utilizzo degli apparecchi sanitari, ed in particolare modo quando si risciacqua il wc, l'aria risucchiata dai sifoni più vicini al solaio (doccia, vasca o bidet) provoca una sorta di gorgoglio che, nei casi peggiori, viene immediatamente seguito da un ritorno di esalazioni maleodoranti all'interno del locale.



RUMORE DA SCORRIMENTO

Il refluo proveniente dalle diramazioni orizzontali raggiunta la colonna verticale inizia a scendere acquistando velocità e lo scorrimento si manifesta verso i locali ospitanti l'impianto sottoforma prima di scroscio e poi di gocciolamento.

L'isolamento acustico di un impianto di scarico comincia con una corretta e adeguata progettazione



In tutta Europa (quindi anche in Italia) la norma di riferimento per la progettazione e la realizzazione degli impianti di scarico funzionanti in gravità all'interno dell'edificio è la **UNI EN 12056-2:2001**. Tale norma consente di dimensionare l'impianto adottando diametri e percorsi idonei alle portate di scarico gravanti sullo stesso.

In sintesi i principi base della norma sono:

Determinare i diametri dei tubi di distribuzione orizzontale e verticale idonei alle portate di scarico. Si sommano le portate specifiche degli apparecchi sanitari gravanti sull'impianto e, poiché non funzionano tutti contemporaneamente, la portata totale viene ridotta mediante una formula con un fattore di contemporaneità «k» variabile in funzione della destinazione d'uso dell'edificio. Il valore determinato in litri/secondo va confrontato con le tabelle specifiche che in funzione del grado di riempimento delle diramazioni, del tipo di ventilazione e del raccordo di allaccio alla colonna (a 45° oppure a 87,5°) indicano i diametri necessari.

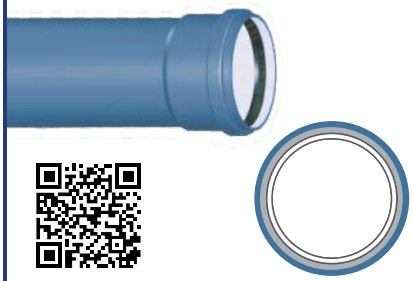
Garantire le pendenze minime di diramazioni e collettori orizzontali. Anche in questo caso si utilizzano delle tabelle che evidenziano come aumentando la pendenza e la ventilazione, a parità di gradiente di riempimento e di diametro, è possibile caricare maggiormente le tubazioni. Le pendenze consigliate variano da un minimo dello 0,5 % ad un massimo del 5 % (rispettivamente 5 e 50 mm di dislivello per ogni metro di percorso orizzontale).

Realizzare una corretta ventilazione dell'impianto. Quando l'impianto di scarico ha uno sviluppo verticale inferiore ai 9/12 metri è sufficiente ventilare la colonna di scarico in sommità (ventilazione diretta), altrimenti è opportuno garantire un accesso puntuale di aria con un tubo posizionato parallelamente alla colonna di scarico e collegato alla stessa ad ogni piano (ventilazione parallela diretta). Nel caso di apparecchi sanitari posti a più di 4 mt di distanza dalla colonna di scarico deve essere ventilata anche la relativa diramazione orizzontale (ventilazione secondaria). La ventilazione, sempre in relazione allo sviluppo verticale dell'impianto di scarico, può essere realizzata adottando la soluzione alternativa ai condotti di ventilazione, rappresentata da valvole di aerazione previste dalla UNI EN 12056-2:2001.

L'evoluzione dei sistemi di scarico in polipropilene per Bampi

Bampi è partita dal principio base dell'aumento della massa, sviluppando però il concetto che è possibile ridurre ulteriormente le vibrazioni ed aumentare le resistenze meccanica e fisica del sistema di scarico intervenendo nella composizione strutturale con materiali a densità differenziate. Tale obiettivo ha guidato la progettazione e la realizzazione dei programmi di scarico a tre strati BAMPLAST PP-TECH, ULTRASILENT e BLUSILENT.

BLUSILENT
SCARICO PP-C/PP-MD/PP-C



- 3 strati «massa/carica minerale/massa»
- Resistenza chimica
- Resistenza termica
- Elevato fonoisolamento
- Polifunzionalità applicativa
- Elevata tenuta fisico-meccanica
- Colore BLU con interno bianco

ULTRASILENT
SCARICO PP-C/PP-MV/PP-C



- 3 strati «massa/carica minerale/massa»
- Resistenza chimica
- Resistenza termica
- Soddisfacente insonorizzazione
- Applicazione all'esterno dell'edificio
- Elevata tenuta fisico-meccanica
- Colore NERO con interno bianco

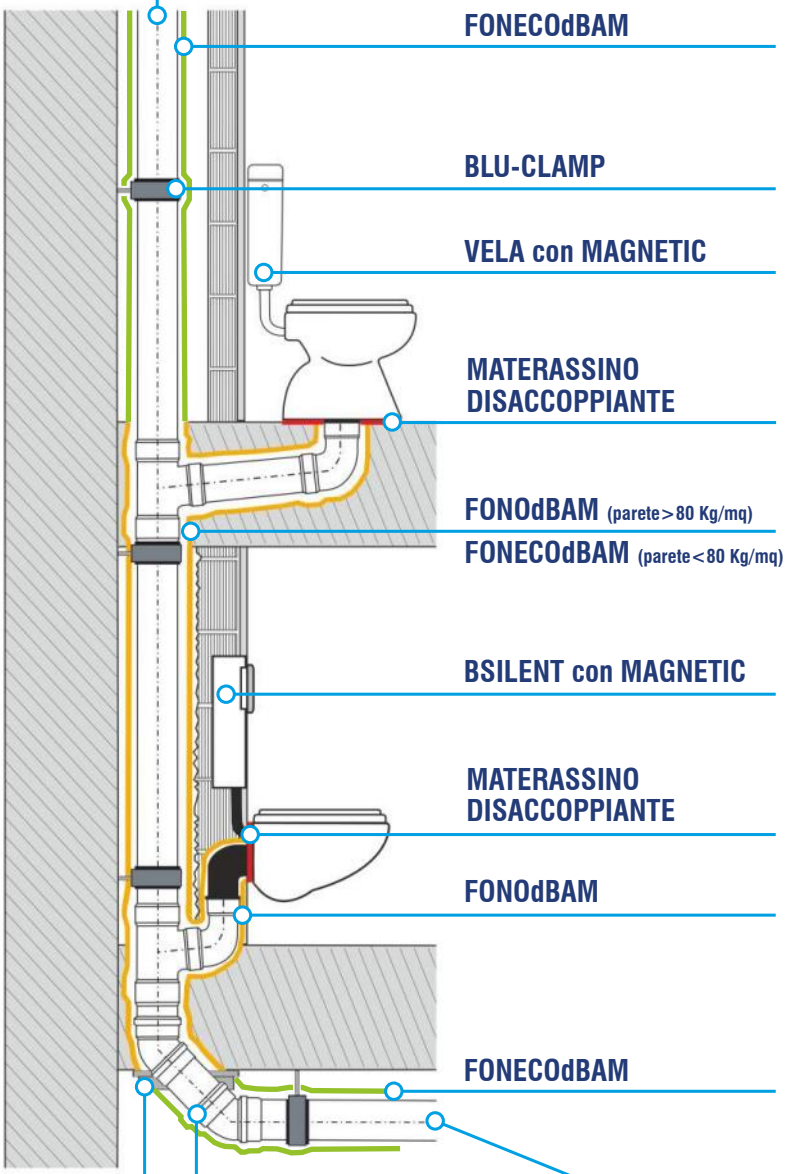
BAMPLAST PP-TECH
SCARICO PP-H/PP-MD/PP-H



- 3 strati «massa/carica minerale/massa»
- Resistenza chimica
- Resistenza termica
- Compatibilità con altri materiali
- Facilità e semplicità nella posa
- Elevata tenuta fisico-meccanica
- Colore GRIGIO con interno bianco

Un impianto di scarico realizzato a regola d'arte e dal limitato impatto acustico

Lo schema d'installazione qui rappresentato, senza entrare nel merito del sistema di scarico impiegato, ha semplicemente lo scopo di evidenziare i nodi delicati dal punto di vista dell'impatto acustico ed ha una funzione pedagogica per una corretta posa a regola d'arte. Per una progettazione puntuale, si invitano progettisti, costruttori ed installatori, a contattare l'ufficio tecnico Bampi per una consulenza personalizzata e più appropriata.



Sistema di scarico insonorizzato a 3 strati «massa/carica minerale/massa»

Con pareti di tamponamento acusticamente poco performanti (lastra singola cartongesso, laterizio leggero, etc.) deve essere ridotta la componente aerea di trasmissione del rumore con guaina stratificata pesante (minimo consigliato: 4 Kg/m^2).

Garantire il minimo passaggio di vibrazioni, nel punto di fissaggio a parete del collare, attraverso un prodotto elastico di elevata prestazione fonoisolante.

Ridurre il rumore di carico idrico della cassetta di risciacquo, utilizzando un modello equipaggiato con galleggiante silenzioso certificato a 10 dB di rumorosità con 3 BAR di pressione idrica (vedi LGA/DIN 4109).

Escludere ogni contatto diretto del vaso wc con la pavimentazione, attraverso l'impiego di materassino disaccoppiante resistente allo schiacciamento.

Escludere ogni contatto diretto del tratto di collegamento tra il vaso wc e la braga d'allaccio alla colonna di scarico, utilizzando un materiale elastico desolidarizzante (da definire in relazione alla massa della parete).

Ridurre il rumore di carico idrico della cassetta di risciacquo, utilizzando un modello equipaggiato con galleggiante silenzioso certificato a 10 dB di rumorosità con 3 BAR di pressione idrica (vedi LGA/DIN 4109).

Escludere ogni contatto diretto del vaso wc con la parete, attraverso l'impiego di materassino disaccoppiante.

Se la colonna di scarico e l'allaccio di scarico WC sono incassati a contatto diretto con parete/solaio, deve essere garantita un'opportuna desolidarizzazione attraverso l'isolamento realizzato con guaina elastica.

Al piede di colonna, se la tubazione transita in locali abitabili ed è mascherata da rivestimenti a secco (cartongesso), prevedere un opportuno rivestimento con guaina stratificata pesante.

CAMBIO DI DIREZIONE

Attenuare il rumore da impatto al piede di colonna evitando la curva secca a 90° utilizzando invece 2 curve a 45° con un tronchetto di tubo lungo almeno 2 volte il suo diametro.

PENDENZA 1% - 2%

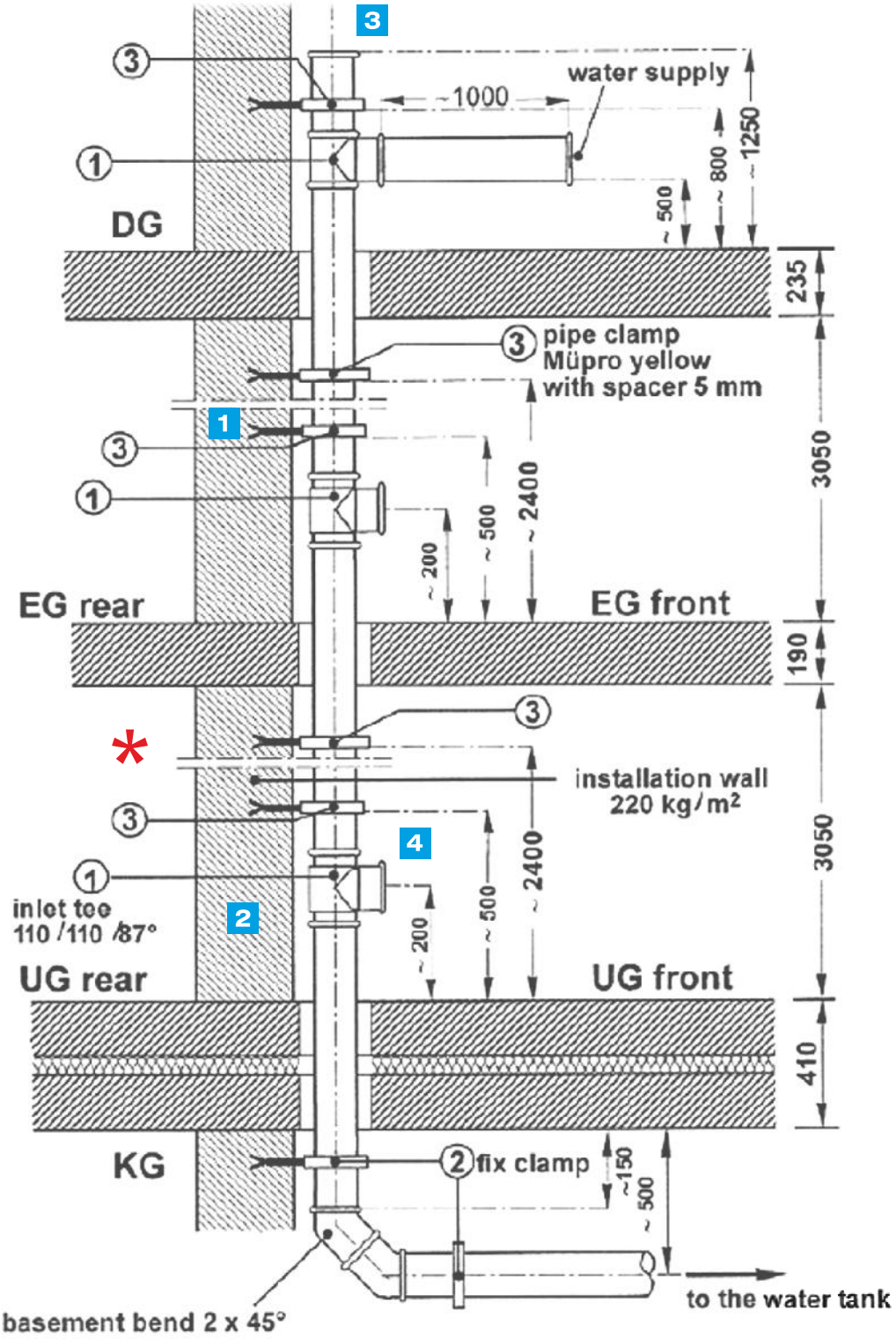
Su tutti i tratti orizzontali calcolare una pendenza non inferiore all'1%. Nel caso di tratti molto prolungati (oltre i 5 metri) si consiglia di utilizzare una pendenza del 2%.

MANICOTTO TAGLIAFUOCO EI 180

In caso di transito a vista in locali con prescrizioni di prevenzione incendi la tubazione deve essere dotata di manicotto tagliafuoco certificato, in grado di impedire il passaggio della fiamma per il tempo utile all'evacuazione dell'edificio previsto per legge.

Test di laboratorio sulle prestazioni acustiche dei sistemi di scarico

Sui tubi e raccordi cosiddetti "insonorizzati" in materiale plastico (Polipropilene, Polietilene, PVC) offerti dal mercato, si testano le prestazioni acustiche. L'Istituto più accreditato in Europa per queste certificazioni è il Fraunhöfer di Stoccarda che, secondo le norme di riferimento EN 14366 e DIN 4109, esegue prove di rumorosità sui sistemi di scarico attraverso una simulazione d'installazione (schema d'impianto sotto raffigurato). Come si evince dallo schema, * la sala metrologica è stata posta al piano interrato, separata dalla colonna di scarico da una parete con massa pari a 220 Kg/mq ed il livello di pressione acustica è stato misurato in terzi di ottava da 100 Hz a 5000 Hz, per flussi di scarico di 0,5 l/s, 1 l/s, 2 l/s e 4 l/s.



Fonte: Fraunhöfer-Instituts für Bauphysik IBP

1 **Tipologia e numero dei collari di ancoraggio della colonna**

2 **Incidenza della parete di ancoraggio della colonna di scarico**

3 **Transito della colonna di scarico in cavedio tecnico**

4 **Incidenza del tamponamento del cavedio di transito della colonna di scarico**

1 Tipo e modalità di allaccio dei collari di ancoraggio della colonna

Il ruolo del collare di fissaggio è determinante nell'esecuzione di test sulla prestazione acustica del sistema di scarico. Per una corretta e veritiera comparazione tra diversi sistemi di scarico, è assolutamente necessario conoscere le caratteristiche tecniche del tipo di collare impiegato durante le prove di laboratorio.







BISMAT 2000



MUPRO



BISMAT 1000

Collari BISMAT 1000

Accessorio altamente prestazionale per l'ancoraggio della tubazione alla parete,, con doppio collare in acciaio munito di gomma antivibrante. Sono, tra i collari metallici, quelli più performanti, ma i meno diffusi ed utilizzati nei cantieri.



WURTH



HILTI

COLLARE ISOFONICO BLU-CLAMP



BLU-CLAMP DOPPIO



BLU-CLAMP

L'importanza del materiale plastico e della gomma elastica

La peculiarità del collare **BLU-CLAMP** proposto da Bampi è quella di assicurare una minore trasmissione dell'energia sonora, rispetto al tradizionale collare metallico. Il bracciale in polipropilene garantisce notevole resistenza meccanica e minore rigidità durante le sollecitazioni vibratorie, mentre l'anello in gomma favorisce la perfetta aderenza e tenuta alla superficie della tubazione. Per ottenere un più efficace fonoisolamento, si suggerisce la versione **BLU-CLAMP DOPPIO**.

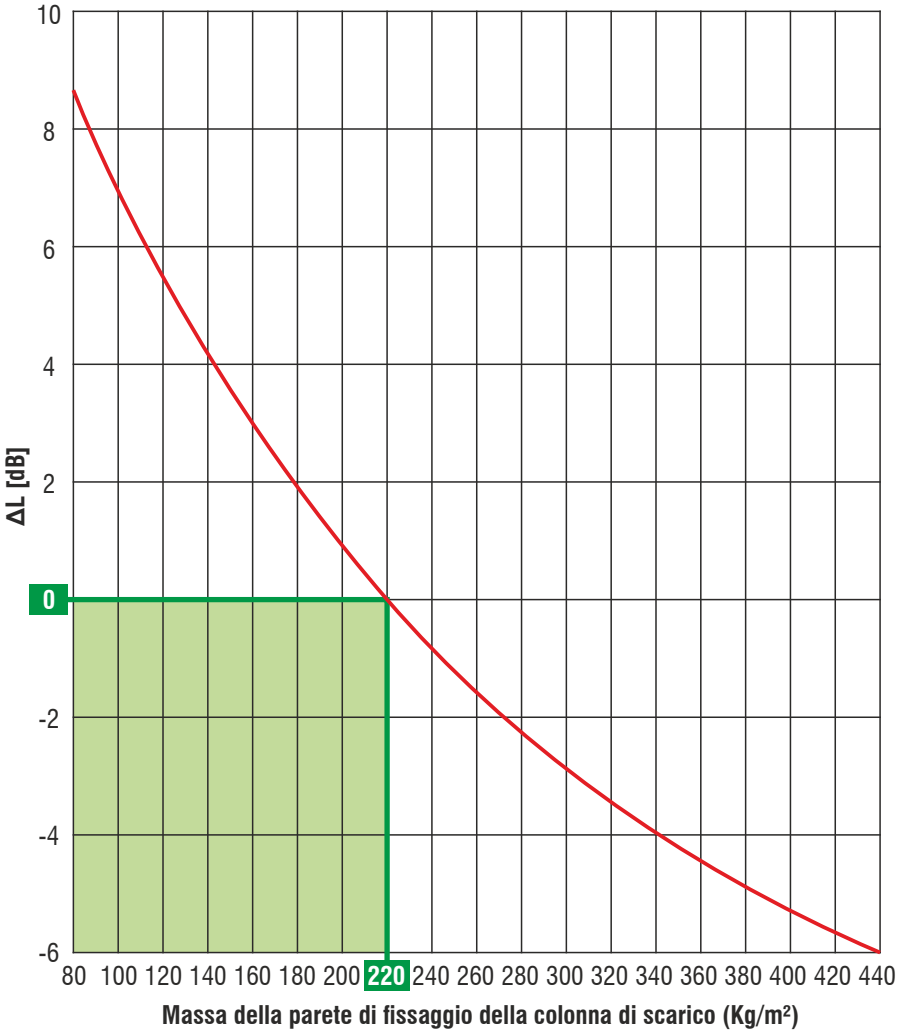
Collari BISMAT 2000, MUPRO, WURTH e HILTI

Sono sicuramente i collari più diffusi sul mercato, quando si tratta di ancorare tubazioni di scarico. Si presentano con un singolo bracciale in acciaio e per assorbire le vibrazioni sono muniti di gomma antivibrante senza alcuna piastra di appoggio a parete.

2 Incidenza della parete di ancoraggio della colonna di scarico

Nello schema d'installazione secondo le norme EN 14366/DIN 4109 realizzato presso il laboratorio Fraunhöfer, l'impianto di scarico si sviluppa su 2 piani e viene fatto transitare ancorato con collari ad una parete: la massa di questa parete è pari a 220 Kg/m².
La rilevazione, quindi, eseguita con il fonometro al di là della parete tiene conto dell'isolamento garantito da questa massa. Ciò significa che, nel momento in cui si variasse il valore della massa di tale parete, si avrebbero dei risultati di rumorosità sensibilmente differenti.
Ecco perchè è importante, nella lettura dei risultati pubblicati sui certificati di rumorosità che accompagnano i sistemi di scarico insonorizzati, conoscere l'incidenza della massa di questa parete in relazione al progetto costruttivo che si va a realizzare.
A tale proposito risulta utile il diagramma a lato che indica l'incidenza della massa della parete rispetto all'aumento o alla riduzione di decibel riportati nel certificato di prova eseguito nel laboratorio dell'Istituto per la fisica delle costruzioni Fraunhöfer.
Proprio dalle condizioni di laboratorio previste dalla norma EN 14366 / DIN 4109 che impongono una parete con massa da 220 Kg/m² si parte con l'analisi di questa incidenza seguendo l'andamento della curva riportata nel diagramma a lato.

Fonte: Fraunhöfer-Instituts für Bauphysik IBP

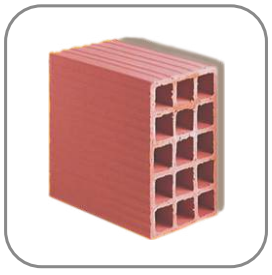


Incidenza
0 decibel



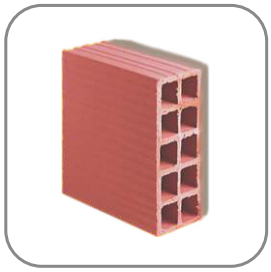
Parete divisoria di massa
220 Kg/m² 16x25x25

Incidenza
+4 decibel



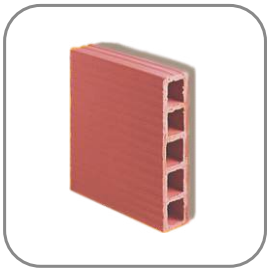
Parete divisoria di massa
140 Kg/m² 12x25x25

Incidenza
+7,5 decibel



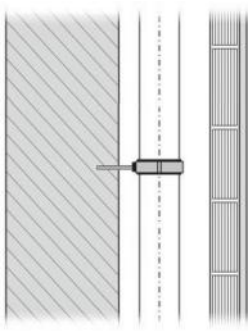
Parete divisoria di massa
100 Kg/m² 8x25x25

Incidenza
+8,3 decibel



Parete divisoria di massa
80 Kg/m² 5x25x25

3 Transito della colonna di scarico in cavedio tecnico



La prova sulla rumorosità del sistema di scarico realizzata in accordo alle norme EN 14336 / DIN 4109 viene eseguita su un impianto realizzato con l'ausilio di un cavedio tecnico. Tale soluzione costruttiva (seppure realizzata in un laboratorio di prova) garantisce una miglior prestazione d'isolamento acustico in quanto la colonna di scarico è completamente (se non tramite i collari di fissaggio) staccata dal contatto con le pareti. È piuttosto evidente che, pensando ad un'installazione più verosimile alle scelte costruttive adottate in Italia (sopratutto in ambito residenziale o in occasione di ristrutturazioni), nel caso di un incasso della colonna di scarico a contatto diretto con la parete, i risultati di rumorosità sarebbero notevolmente peggiorativi. A tal proposito rimandiamo l'attenzione ai prossimi paragrafi nei quali si tratterà l'impiego di materiali elastici per la desolidarizzazione degli impianti di scarico.

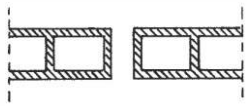
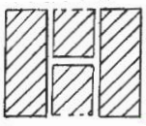
4 Incidenza della parete di tamponamento del cavedio di transito della colonna di scarico

Se il requisito acustico sugli impianti discontinui (gli impianti di scarico, per capirci) imposto dalla legge vigente in Italia è di 35 decibel, non esiste alcun sistema di scarico, che da solo e senza l'esistenza di una parete di tamponamento, sia in grado di garantire questo risultato. Anzi. I risultati certificati in Germania dall'Istituto per la fisica delle costruzioni Fraunhöfer, dimostrano quanto nella condizione di laboratorio (2 piani di caduta) simulando scarichi nell'ordine di 2 e 4 litri al secondo, il fonometro abbia registrato valori superiori alla soglia dei 35 decibel di ben 15 se non addirittura 25 decibel. Si tratta di valori di rumorosità registrati anche in opera nel corso di collaudi acustici eseguiti dalla Bampi in collaborazione con studi tecnici e imprese di costruzione. La presa di coscienza di questo implica l'assunzione di responsabilità delle figure tecniche coinvolte nella progettazione edilizia ed impiantistica. In tema di acustica è quanto mai opportuno operare in completa sinergia, valutando oltre alle certificazioni di prodotto, oltre alle schede tecniche dei materiali, le condizioni d'installazione del sistema di scarico. Se nel laboratorio del Fraunhöfer oltre una parete di 220 Kg/m² (in accordo alla norme EN 14336 / DIN 4109) si rilevano determinati valori di rumorosità, con il fonometro posizionato ad 1 metro dalla tubazione tali valori aumentano di 25/30/35 decibel. Ciò significa che il passaggio della colonna di scarico debba essere opportunamente tamponato con una massa di almeno 25 decibel.

Il potere fonoisolante del sistema di scarico non è sufficiente al rispetto dei 35 dB imposti dal DPCM 5/12/1997

In opera, quindi, per avere la massima sicurezza di rispettare il requisito imposto dal DPCM 5/12/1997 e compensare eventuali errori di posa, oltre all'uso di un sistema di scarico insonorizzato, è richiesto un contributo minimo della parete pari o superiore a 25 dB. Tale abbattimento acustico si può ottenere con una parete integra e ben posata composta da laterizio da 80 mm. intonacato, oppure con doppia lastra in cartongesso (si veda la tabella sottostante).

Valori di potere fonoisolante R_w (dB) dei materiali costruttivi

Tipo di muratura	Laterizio(1)	Mattoni forati(1)	Mattoni pieni	Cemento armato	Lastra doppia di gesso fissata su traversini
Spessore (mm)	100	150	100	150	12+50+12
Massa (Kg/m²)	100	140	190	380	28
R_w (dB)	36	41	41	46	33
Sezione					

(1) *La parete si intende sigillata a tenuta d'aria ed intonacata su entrambi i lati*

Il sistema costruttivo, la progettazione integrata e la corretta posa

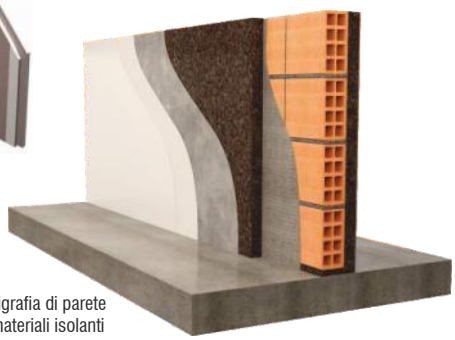
Stabilito che le pareti di tamponamento abbiano un ruolo determinante nell'attenuazione degli effetti acustici generati dall'impianto di scarico, una volta scelta la soluzione stratigrafica delle pareti con il suo relativo valore di abbattimento acustico, la posa delle stesse insieme all'installazione degli impianti, deve considerarsi all'interno di un unico processo di sistema. Quindi, **ogni eventuale «perdita di integrità» di un materiale d'isolamento deve essere ripristinata.** Discorso importantissimo, questo, quando le pareti vengono «danneggiate» dai passaggi delle tracce destinati all'incasso di impianti idraulici o elettrici. Sotto questo profilo, il ruolo della progettazione integrata accompagnato da una scrupolosa direzione lavori, è fondamentale sull'efficacia del risultato finale e, quindi, sul comfort abitativo che sarà raggiunto.



Classico esempio di parete in laterizio soggetta a tracce per impianti



Esempio di stratigrafia di parete
a secco in cartongesso con materiali isolanti



Esempio di stratigrafia di parete
in laterizio con materiali isolanti

Le prestazioni acustiche dei sistemi di scarico Bampi



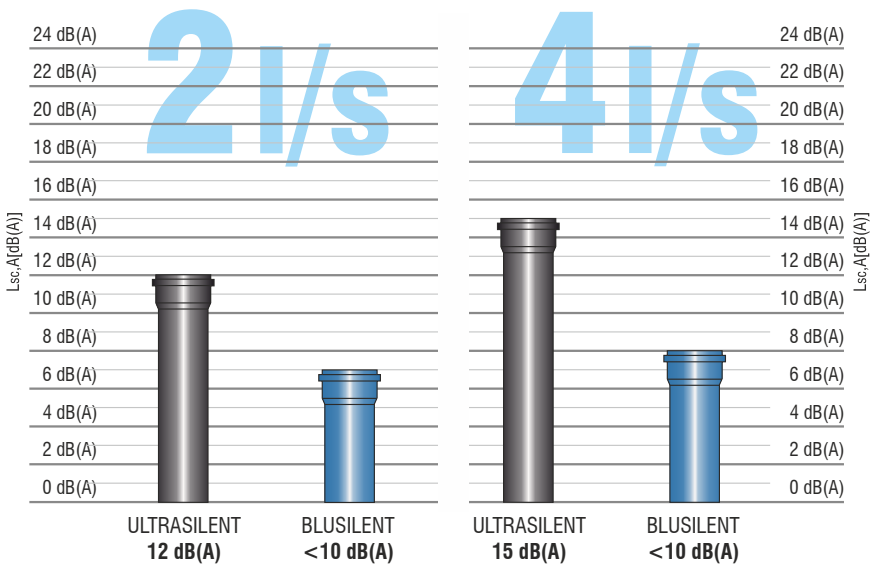
Qualità dei materiali, stratificazione e conformazione di tubi e raccordi, concorrono ad ottenere le prestazioni di fonoassorbenza. Il laboratorio per la Fisica delle Costruzioni Fraunhofer di Stoccarda in Germania, da oltre 30 anni conduce prove di laboratorio che determinano i valori di rumorosità dei sistemi di scarico durante il transito dei reflui. Questi test vengono eseguiti secondo le norme di riferimento DIN 4109 ed EN 14366. La qualità della materia prima (densità, peso, composizione) insieme alla miscela di cariche minerali, determinano il comportamento fonoisolante dei sistemi di scarico. Soltanto considerando questi elementi è possibile fare valutazioni di comparazione.

In relazione a quanto già descritto nelle pagine precedenti in merito alle variabili da considerare per una corretta comparazione dei valori di rumorosità certificati sui vari sistemi di scarico in accordo alle norme EN 14366 / DIN 4109, con le tabelle rappresentative riportate in queste due pagine si evidenziano i valori di prestazione acustica delle 2 gamme di scarico insonorizzato proposte da Bampi: ULTRASILENT e BLUSILENT. Le condizioni che si è voluto rappresentare sono quelle tipiche da laboratorio e le più realistiche possibile secondo i seguenti parametri:

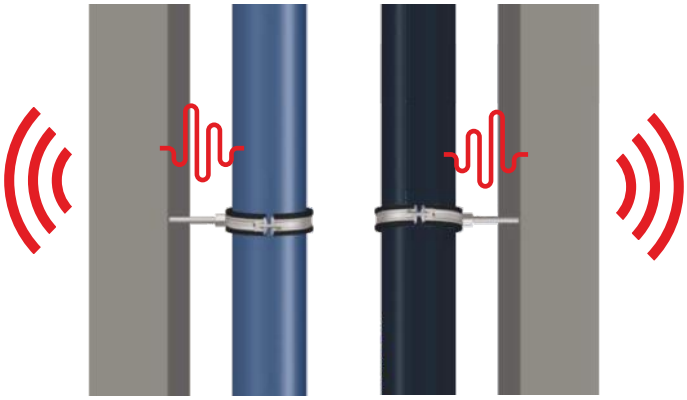
- Camera di prova con 2 piani di caduta e **fonometro posizionato al piano seminterrato** al di là della parete di massa pari a **220 kg/m²**;
- Portate di scarico pari a **2 l/s** (equivalente a 1 cassetta wc) e a **4 l/s** (equivalente a 2 cassette wc scaricate contemporaneamente)
- **2** Collari di fissaggio **BISMAT 1000** o **BLU-CLAMP DOPPIO** per ogni piano, completamente allacciati alla tubazione di scarico;



Risultati con 2 collari tipo BISMAT 1000 x piano e parete da 220 kg/m²



L'importanza del collare di staffaggio dei sistemi di scarico insonorizzati testati in laboratorio

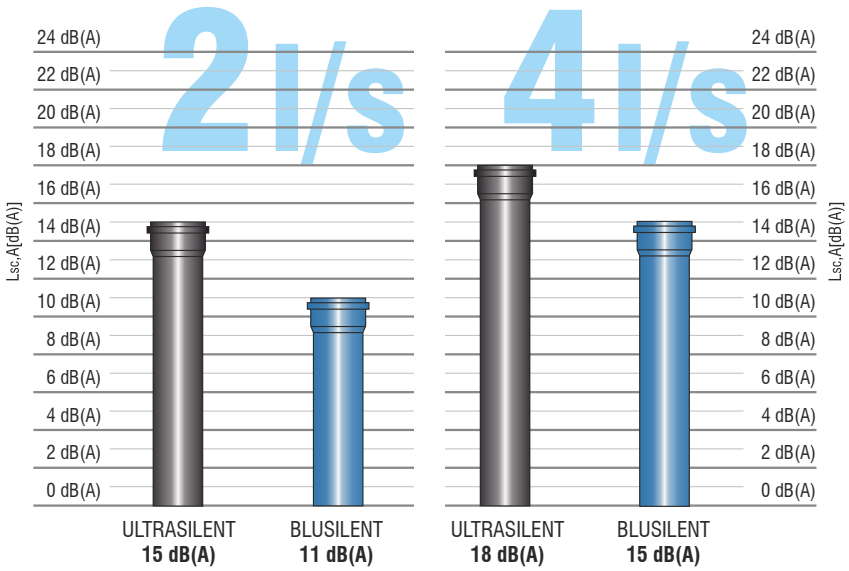


Il ruolo del collare di fissaggio è determinante nell'esecuzione dei test di laboratorio sulla prestazione acustica del sistema di scarico. Per una corretta e veritiera comparazione tra diversi sistemi di scarico, è assolutamente necessario conoscere le caratteristiche tecniche del tipo di collare impiegato durante le prove di laboratorio e il numero effettivo di collari utilizzati. I test di rumorosità condotti sui sistemi di scarico BAMPI sono stati eseguiti presso il laboratorio per la fisica delle costruzioni Fraunhofer di Stoccarda. I livelli sonori rilevati -considerata la condizione di laboratorio- si sono ottenuti con portate di scarico di 0,5-1-2-4 litri al secondo e collari di fissaggio di due diverse tipologie: uno assai prestazionale (tipo BISMAT 1000 o BLU-CLAMP DOPPIO) e l'altro meno performante e più di uso comune (tipo i BISMAT 2000, MUPRO, HILTI, WURTH o BLU-CLAMP).

Nelle due tabelle sottostanti, invece, si evidenziano i valori di prestazione acustica delle 2 gamme di scarico insonorizzato ULTRASILENT e BLUSILENT nelle seguenti condizioni d'installazione adottate sempre in laboratorio:

- Camera di prova con 2 piani di caduta e **fonometro posizionato al piano seminterrato** al di là della parete di massa pari a **220 kg/m²**;
- Portate di scarico pari a **2 l/s** (equivalente a 1 cassetta wc) e a **4 l/s** (equivalente a 2 cassette wc scaricate contemporaneamente)
- **2** Collari di fissaggio **BISMAT 2000** o **MUPRO** oppure **BLU-CLAMP** per ogni piano, completamente allacciati alla tubazione di scarico;

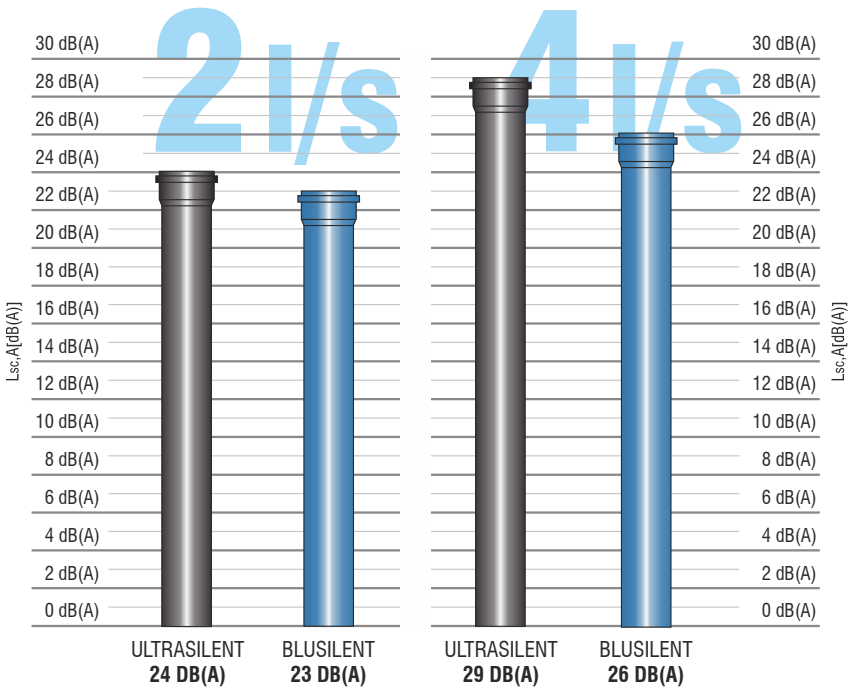
Risultati con 2 collari tipo BISMAT 2000 x piano e parete da 220 kg/m²



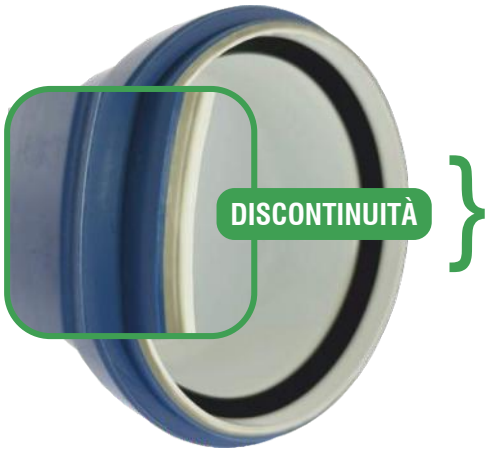
Le altre due tabelle sotto riportate, invece, espongono i valori di prestazione acustica delle 2 gamme di scarico insonorizzato ULTRASILENT e BLUSILENT, nelle condizioni più verosimili alle tendenze costruttive italiane e cioè con i seguenti parametri:

- Camera di prova con 2 piani di caduta e **fonometro posizionato al piano seminterrato** al di là della parete di massa pari a **100 kg/m²**;
- Portate di scarico pari a **2 l/s** (equivalente a 1 cassetta wc) e a **4 l/s** (equivalente a 2 cassette wc scaricate contemporaneamente)
- **1** Collare di fissaggio **BISMAT 2000** o **MUPRO** oppure **BLU-CLAMP** per ogni piano, completamente allacciato alla tubazione di scarico;

Risultati con 1 collare tipo BISMAT 2000 x piano e parete da 100 kg/m²



Il principio della stratificazione come ostacolo alla pressione sonora



Perché si stratificano i materiali?

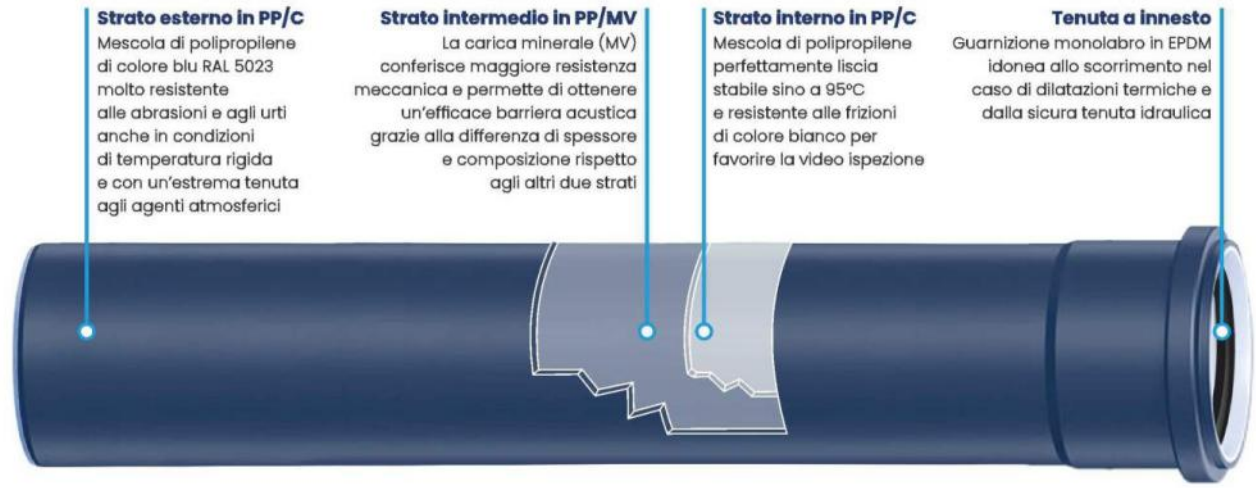
Ogni materiale ha una sua **impedenza acustica** (resistenza al passaggio dell'onda sonora). Quando l'onda incontra un cambio di materiale e di spessore, accade che:

- Una parte viene riflessa
- Una parte viene trasmessa
- Una parte si dissipa (si annulla)

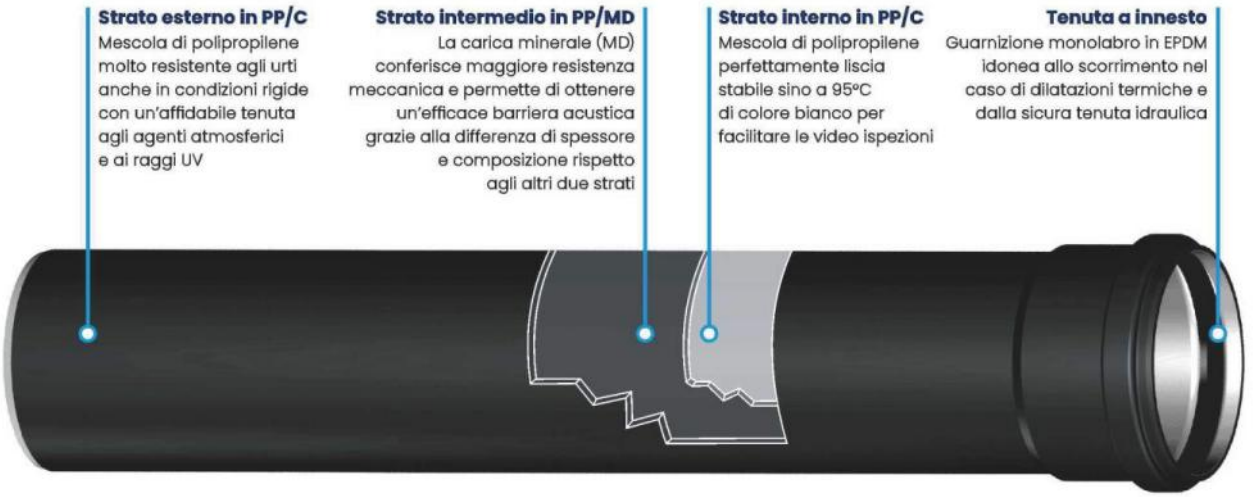
Tra le materie plastiche, il Polipropilene garantisce la maggiore impedenza acustica e stratificando le pareti di una tubazione (utilizzando la **«carica minerale»** nello strato intermedio) si sfrutta il principio della discontinuità.

Le tubazioni **BLUSILENT** e **ULTRASILENT** sono realizzate con una speciale struttura multistrato in polipropilene, con uno strato centrale arricchito con cariche minerali descritte con le sigle PP/MV e PP/MD. Differenze di sigla stanno a significare la tipologia e percentuale di carica minerale miscelata al polipropilene. Questa configurazione rende la parete del tubo più pesante e rigida rispetto alle tubazioni tradizionali in plastica (PP – PE-HD – PVC). Quando l'acqua scorre all'interno della colonna di scarico, genera sollecitazioni sulla parete del tubo. La maggiore massa, le caratteristiche del materiale e la struttura stratificata permettono di attenuare in modo significativo tali sollecitazioni, dissipando parte dell'energia e limitandone la trasmissione lungo la tubazione. Ne consegue una riduzione del rumore irradiato negli ambienti circostanti.

I 3 strati di **BLUSILENT**



I 3 strati di **ULTRASILENT**



Come interpretare i dati di laboratorio

I sistemi di scarico insonorizzato **BLUSILENT** e **ULTRASILENT** sono stati sottoposti ad una campagna di prove per verificarne le prestazioni d'isolamento acustico. Presso il laboratorio dell'Istituto Fraunhöfer per la Fisica delle Costruzioni, sono state effettuate le misurazioni dei rumori provocati dall'impianto di scarico delle acque reflue installato in conformità alla norma EN 14366 sui sistemi di scarico **BLUSILENT** e **ULTRASILENT**, diametro nominale Ø 110 mm. composti da tubi diritti, raccordi e collari di fissaggio per tubi nei modelli BISMAT 1000, BISMAT 2000, BLU-CLAMP DOPPI e BLU-CLAMP singoli. I sistemi di scarico **BLUSILENT** e **ULTRASILENT** sono stati sottoposti ad estese prove di misurazione con portate di 0.5, 1, 2 e 4 litri al secondo e, a titolo di esempio illustrativo, i risultati su **BLUSILENT** di seguito riportati (estratti dai rapporti di prova) sono riferiti al «Piano seminterrato» con il fonometro posizionato al di là della parete da 220 kg/mq.

Portata di scarico litri/secondo	Livello sonoro $L_{sc}A$ [dB(A)] in accordo alla EN 14366	
	Collare doppio **BLU-CLAMP**	Collare **BISMAT 1000**
0.5	<10	<10
1.0	<10	<10
2.0	<10	<10
4.0	<10	<10

Valori acustici su BLUSILENT rilevati al piano seminterrato con il fonometro posizionato dietro una parete da 220 Kg/mq.

Perché si notano valori tutti uguali inferiori a 10 decibel?

L'Istituto Fraunhofer che esegue i test in osservanza alla norma tecnica EN 14366 **sconsiglia di riportare valori inferiori a 10 dB** perché la soglia di 10 dB rappresenta il limite minimo rilevabile per gli strumenti di misurazione dei sistemi di scarico, non il valore acustico reale di un sistema di scarico funzionante. Quindi, in una qual si voglia comparazione tecnica tra certificati acustici su vari sistemi di scarico, le condizioni da considerare sono le seguenti:



- **Misurazione tecnica** - La soglia di 10 dB è il limite inferiore di misurazione per le apparecchiature utilizzate nei test dei sistemi di scarico. Questo non significa che un sistema di scarico non possa essere più silenzioso di 10 dB, ma che gli strumenti non riescono a misurarlo con precisione.

- **Complessità del sistema** - I sistemi di scarico sono complessi e generano diversi tipi di rumore che dipendono da vari fattori (pressione, velocità, volume del flusso, ecc.). Le misurazioni di laboratorio sono effettuate in condizioni controllate per garantire la comparabilità tra i diversi prodotti.

- **Soglia di attenzione** - La norma stabilisce un limite di attenzione che è misurabile con gli strumenti standard. Qualora un sistema di scarico producesse un suono inferiore a 10 dB, seppure non rilevato in maniera costante e ripetuta dallo strumento di misurazione, sarebbe considerato eccellente per la condizione d'installazione prevista in laboratorio dalla norma EN 14366.

Il principio della desolidarizzazione

Gli effetti di trasmissione delle vibrazioni attraverso i materiali, sono sempre poco considerati nelle abitudini costruttive italiane. Eppure, sovente, sono proprio questi effetti a determinare la maggior parte dei problemi di disturbo acustico lamentati dagli inquilini di un'abitazione. Tanto più quando si ha a che fare con l'impianto di scarico, composto da tubazioni e raccordi spesso a contatto diretto con gli elementi strutturali dell'edificio come pareti e solette. Cosa fare, quindi? La soluzione consigliata è quella della desolidarizzazione. Si tratta di creare un disaccoppiamento tra l'impianto e l'elemento strutturale. Per realizzare il principio della desolidarizzazione, le prescrizioni da adottare sono principalmente tre:

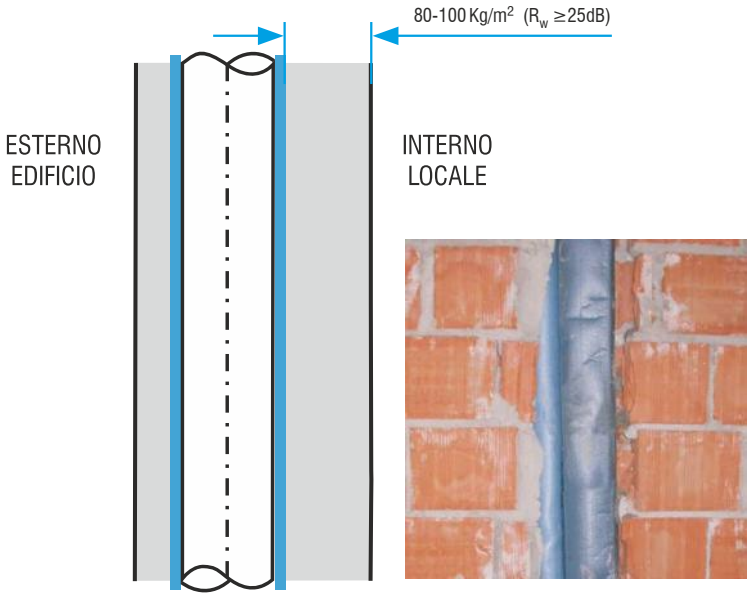
1. Utilizzare materiali elastici appropriati alla tipologia di contatto ai quali sono sottoposti;

2. Coibentare completamente l'impianto non lasciando alcuno spazio di infiltrazione di malta o liquidi cementizi;

3. Evitare qualsiasi possibilità di ponte acustico.

Quando l'impianto di scarico è a contatto diretto con gli elementi strutturali

La necessità nel sistema di scarico di garantire livelli di rumorosità conformi ai requisiti acustici imposti per legge, implica l'adozione di materiali isolanti altamente performanti, soprattutto quando la massa della parete di tamponamento è inferiore agli **80 Kg/m²**. o non uniforme e soprattutto a contatto diretto con l'impianto di scarico. Situazione, quest'ultima, assai frequente nelle tendenze costruttive italiane e nei casi di ristrutturazione. Se si tengono conto dei volumi disponibili per la realizzazione delle pareti che costituiscono l'involucro edilizio, considerato il necessario spessore utile all'isolamento esterno (termico e acustico), molto spesso lo spazio lasciato al transito della colonna di scarico è piuttosto limitato e realizzare un adeguato tamponamento in grado di garantire un **potere fonoisolante R_w di 25-30 decibel**, risulta piuttosto complicato.

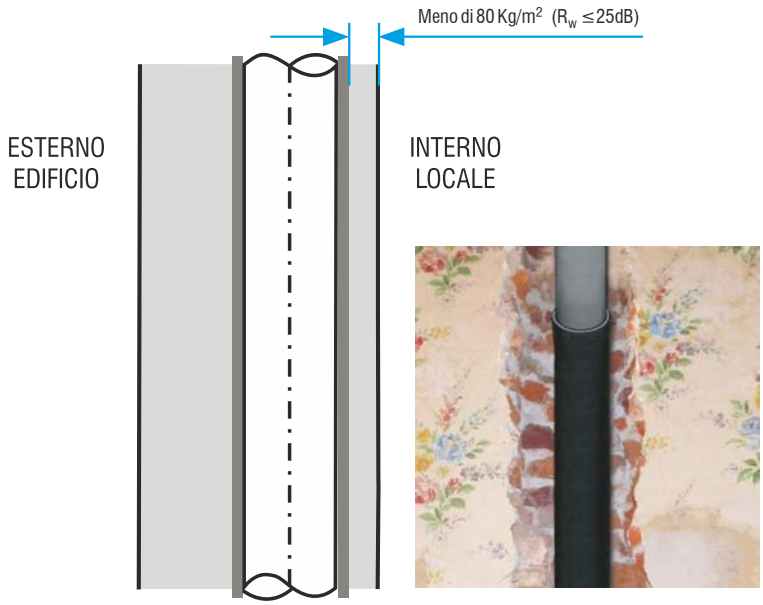


Con parete di tamponamento tipo laterizio, poroton, CLS, con massa di almeno 80-100 Kg/m² (R_w ≥25dB)

La colonna di scarico (elemento che sopporta il maggior carico idraulico e più soggetto ad intensi e rilevanti effetti acustici) può essere interamente coibentata con **FONOdBAM**, una guaina antivibrante in polietilene monostrato. La guaina elastica è fornita a rotoli e viene applicata come una sorta di «calza» al tubo, mentre per i raccordi (braghe e curve) viene utilizzato un apposito nastro confezionato a rotolo e composto dello steso materiale.

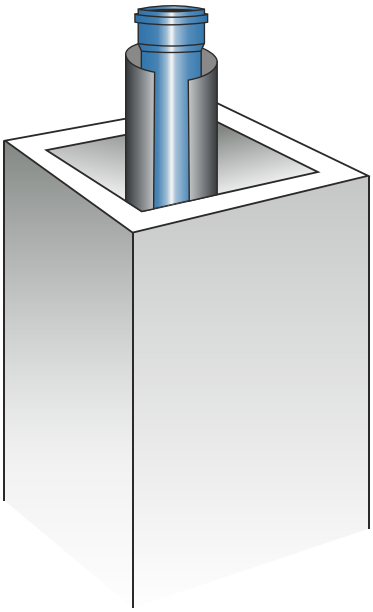
Con parete di tamponamento tipo laterizio, poroton, CLS, con massa inferiore a 80 Kg/m² (R_w ≤25dB)

In questo caso, alla colonna di scarico (elemento che sopporta il maggior carico idraulico e più soggetto ad intensi e rilevanti effetti acustici) viene applicata **FONECOdBAM**, una lastra isolante stratificata in polietilene e gomma pesante da 4 Kg/m². La superficie di lastra che va a contatto sulla tubazione è adesivizzata per facilitarne la tenuta durante la posa, anche se comunque si rende necessario l'allaccio di fascette in plastica prima della chiusura dell'incasso in parete.



Quando l'impianto di scarico transita all'interno di cavedi

Anche nelle situazioni di transito nei cavedi tecnici, in presenza di edifici oltre 5/6 piani, si manifesta la necessità di evitare il propagarsi di onde sonore per effetto del riverbero all'interno del cavedio, come in una sorta di «cassa armonica». Al tempo stesso, se la soluzione costruttiva per il tamponamentto del cavedio non garantisce un adeguato ostacolo, si rende necessario adottare delle soluzioni di isolamento. A secondo del volume disponibile all'interno del cavedio e della applicazione più favorevole per le maestranze, le soluzioni possibili sono due:

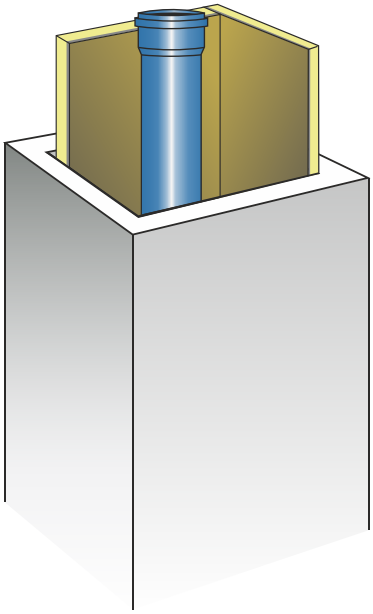


Coibentazione dell'impianto di scarico con guaina o lastra

In questo caso si agisce direttamente sull'attenuazione delle vibrazioni prodotte all'interno della tubazione durante lo scarico dei reflui, scegliendo una delle 2 soluzioni esposte nelle pagine precedenti: la guaina FONOdBAM oppure la lastra fonoimpedente FONECOdBAM.
La scelta è determinata dal livello qualitativo d'isolamento acustico che si vuole ottenere.

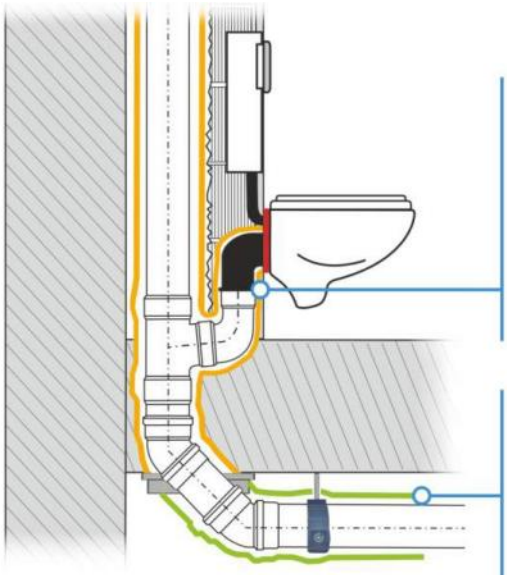
Inserimento nel cavedio di materiali per l'assorbimento acustico

Se il volume disponibile all'interno del cavedio lo consente e non si vuole lavorare sulla tubazione, è possibile inserire per tutti e 4 i lati del cavedio, dei pannelli di materiale idoneo, tipo lana di roccia o legno o altro, idonei alla funzione di assorbimento acustico.



Caratteristiche e prestazioni dei materiali per la desolidarizzazione

Le soluzioni offerte da Bampi per il disaccoppiamento del sistema di scarico si distinguono in 2 tipologie di prodotto a secondo della tipologia di intervento richiesto, come esposto nelle pagine precedenti.



FONOdBAM

Se la colonna di scarico e l'allaccio di scarico sono incassati a contatto diretto con parete/solaio, deve essere garantita un'opportuna desolidarizzazione attraverso l'isolamento realizzato con guaina elastica.

FONECOdBAM

Al piede di colonna se la tubazione transita in locali abitabili ed è mascherata da rivestimenti a secco (cartongesso), prevedere un opportuno rivestimento con lastra stratificata pesante.

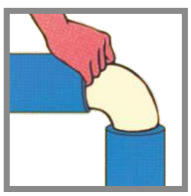




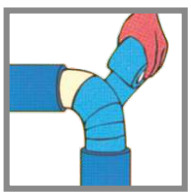
Guaina antivibrante FONOdBAM

È una guaina in polietilene espanso monostrato a celle chiuse dello spessore di 5 mm. idonea a realizzare discontinuità di contatto tra impianto e struttura edilizia. Non offre una adeguato potere fonoimpedente e in ragione di questo non è supportata da certificazione sul suo valore d'isolamento acustico.

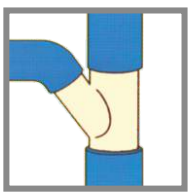
Indicazioni d'installazione della guaina e del nastro FONOdBAM



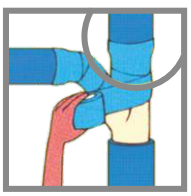
I tratti della tubazione rettilinea vanno rivestiti con la guaina FONOdBAM prima della loro installazione.



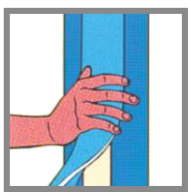
Le curve di raccordo vanno fasciate con il nastro FONOdBAM con una parziale ma adeguata sovrapposizione, avendo cura di assicurare la continuità dell'isolamento, sormontando i terminali dei due tratti diritti della tubazione.



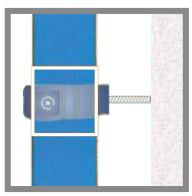
Proteggere i tratti della tubazione da raccordare con guaina FONOdBAM fino all'innesto della braga.



Isolare la braga fasciandola con nastro FONOdBAM avendo cura di eseguire un adeguato sormonto.



Per l'isolamento di tubi già installati, si consiglia di tagliare due strisce longitudinali di guaina FONOdBAM, posizionarle e fisarle alla tubazione attraverso l'impiego del nastro.

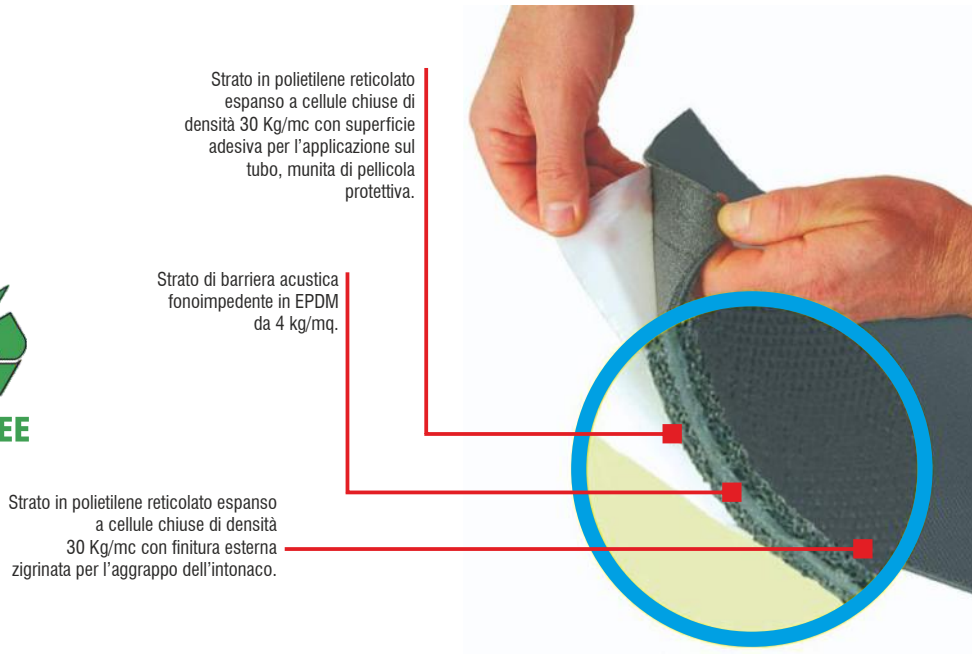


Il collare va installato direttamente sul tubo (per la più sicura tenuta meccanica) e rivestito successivamente con nastro FONOdBAM.

Lastra fonoimpedente FONECOdBAM

È una lastra a triplice strato composta da polietilene espanso a cellule chiuse e da uno strato intermedio di gomma pesante da 4 kg/mq. per uno spessore complessivo di circa 7 mm. idonea a desolidarizzare l'impianto dalla struttura edilizia. La lastra è particolarmente performante come isolante acustico con un potere fonoimpedente pari a 25 dB (come da certificazione di laboratorio).

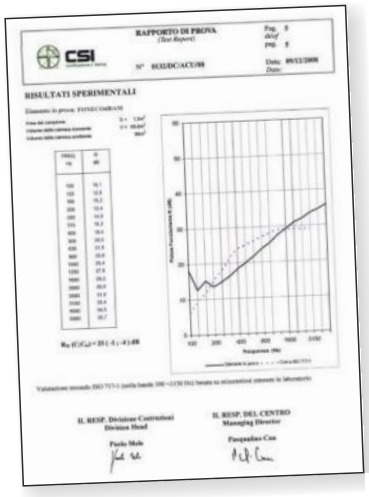




Calcolo della quantità di lastra FONECOdBAM in funzione dei diametri da rivestire (compreso sormonto consigliato di 50 mm)

Lastra in ROTOLO da 3 mq per tubi

Tubo DN 32 mm → con un rotolo si rivestono 20 ml di tubo
Tubo DN 40 mm → con un rotolo si rivestono 16 ml di tubo
Tubo DN 50 mm → con un rotolo si rivestono 14 ml di tubo
Tubo DN 63 mm → con un rotolo si rivestono 12 ml di tubo
Tubo DN 75 mm → con un rotolo si rivestono 10 ml di tubo
Tubo DN 90 mm → con un rotolo si rivestono 9 ml di tubo
Tubo DN 110 mm → con un rotolo si rivestono 7 ml di tubo
Tubo DN 125 mm → con un rotolo si rivestono 6 ml di tubo
Tubo DN 160 mm → con un rotolo si rivestono 5 ml di tubo
Tubo DN 200 mm → con un rotolo si rivestono 4 ml di tubo
Tubo DN 250 mm → con un rotolo si rivestono 3 ml di tubo


RAPPORTO DI PROVA
CSI
RISULTATI SPERIMENTALI

Il miglior livello d'abbattimento acustico per l'isolamento delle tubazioni

Presso i laboratori dell'Istituto italiano CSI sono stati eseguiti test di rilevazione fonometrica sulla lastra stratificata FONECOdBAM. La valutazione fatta in accordo alla norma tecnica ISO 717-1 (nella banda di frequenza compresa tra i 100 hz ed i 3150 hz) ha stabilito un livello medio di potere fonoisolante Rw pari a 25 dB.

Lastra in NASTRO da 3 ml per raccordi

Braga DN 75/75 mm a 87 ½° → con un nastro si rivestono 2 braghe
Braga DN 90/90 mm a 87 ½° → con un nastro si rivestono 2 braghe
Braga DN 110/110 mm a 87 ½° → con un nastro si riveste 1 braga
Braga DN 125/125 mm a 87 ½° → con un nastro si riveste 1 braga

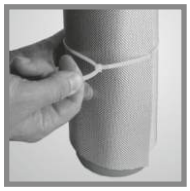


Indicazioni d'installazione della lastra e del nastro FONECOdBAM


La lastra stratificata FONECOdBAM si taglia con facilità utilizzando un taglierino.


Il rivestimento avviene attraverso l'aderenza della lastra FONECOdBAM alla tubazione, facendo attenzione di sormontare i due lembi.


Il punto d'innesto tra terminale della tubazione e bicchiere, deve essere successivamente rivestito provvedendo a sormontare i due lembi.


Al fine di assicurarsi che le parti della lastra FONECOdBAM a sormonto, non si distacchino, provvedere ad allacciare una fascetta in plastica ogni 20 cm.


In presenza di collare allacciato alla tubazione, giungere con l'applicazione della lastra a contatto con il bracciale di ancoraggio.


Per garantire la continuità d'isolamento, rivestire con lastra FONECOdBAM anche il collare assicurando il tutto con fascette in plastica.

Disciplina legislativa e norme tecniche vigenti in Italia per gli impianti di evacuazione e trasporto fluidi

Legge 447/95
Legge quadro sull'inquinamento acustico. Definisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico

DPCM 5-12-1997 – REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI
Documento di riferimento nella normativa italiana per l'acustica in edilizia. Definisce le prestazioni che devono possedere gli edifici in merito a: isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari; isolamento dai rumori esterni; isolamento dai rumori da calpestio; isolamento dai rumori di impianti a funzionamento continuo e discontinuo; tempo di riverbero (per aule e palestre delle scuole).

UNI 11367:2010
Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera

UNI 11444:2012
Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Linee guida per la selezione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali

UNI EN 14366:2019
Misurazione in laboratorio del rumore emesso dagli impianti di acque reflue

UNI 8199:2016
Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti

UNI EN 12354-5:2009
Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici

UNI EN 1451-1:2018
Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP)
Parte 1: Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema

UNI EN 12056-2:2001
Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

UNI EN 12056-3:2001
Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

UNI EN 12380:2004
Valvole di ingresso aria per sistemi di scarico - Requisiti, metodi di prova e valutazione di conformità

UNI EN 13564-1:2003
Dispositivi anti-allagamento per edifici - Requisiti

UNI EN 14758-1:2005
Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione

UNI EN 1277:2005
Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per applicazioni interrate non in pressione
Metodi di prova per la tenuta dei giunti del tipo con guarnizione ad anello elastomerico

UNI EN 1363-1:2012
Prove di resistenza al fuoco - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN 1366-3:2009
Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Parte 3: Sigillanti per attraversamenti

UNI EN 14471:2005
Camini: sistemi con condotti interni di plastica. Requisiti e metodi di prova.

UNI 7129-3:2015
Impianti a GAS per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Progettazione e installazione. Parte 3: sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione.

UNI 10339:1995
Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

2026

Impianti e soluzioni per il
benessere climatico e acustico
all'interno degli edifici

BAMPI

BAMPI S.p.A.
25017 Lonato del Garda (BS) Italy
Tel. +39.030.9132489 - Fax +39.030.9132892
E-mail: bampi@bampi.it - www.bampi.it