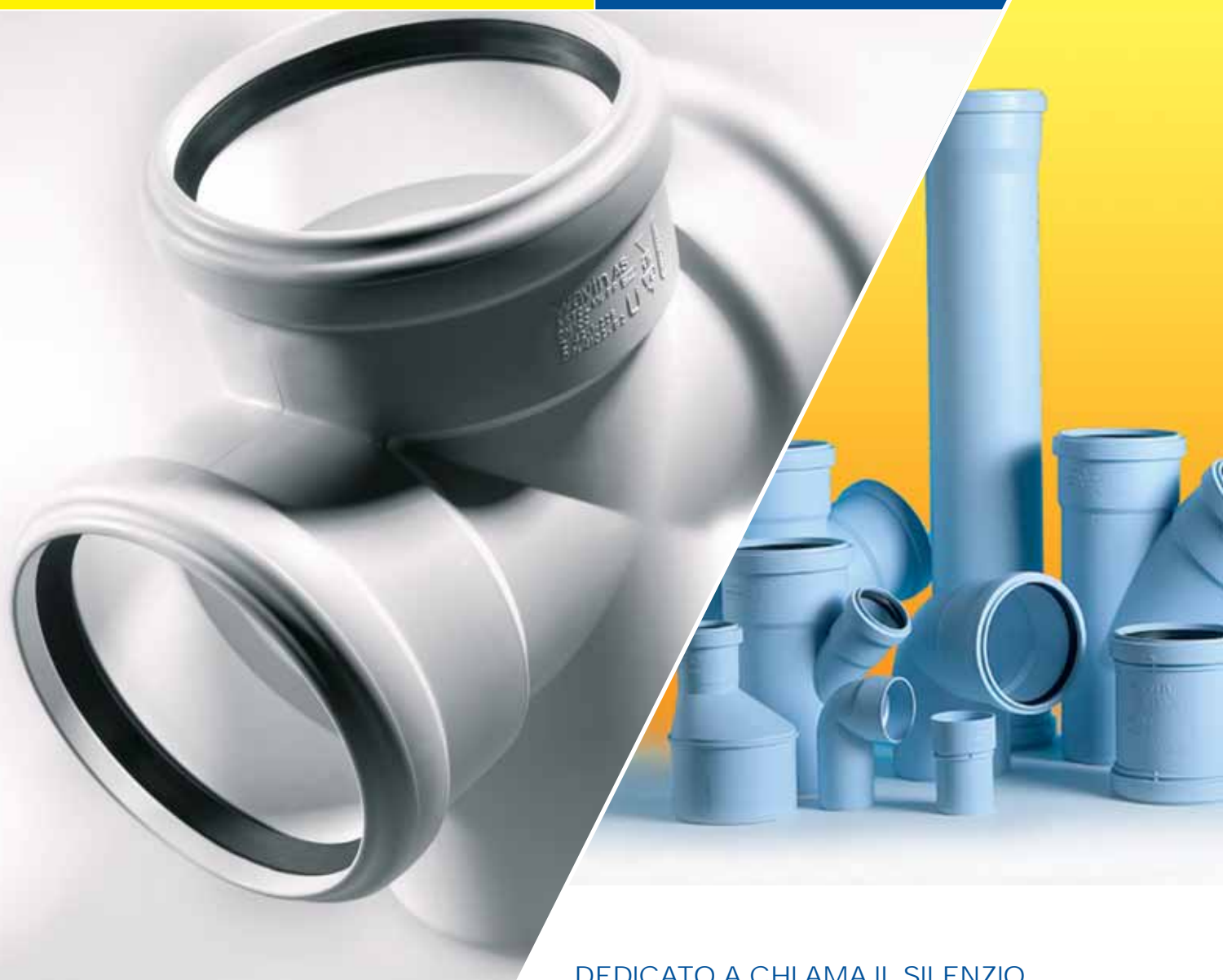


Sistemi di Scarico Fonoassorbenti

Manuale Tecnico



DEDICATO A CHI AMA IL SILENZIO

Indice generale

CHE COS'È IL SUONO? COME SI TRASMETTE IL RUMORE?	pag.	2
LE LEGGI IN ITALIA	pag.	4
MISURE ADOTTABILI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE	pag.	7
DATI TECNICI E INFORMAZIONI SUL PRODOTTO WAVIN SITECH	pag.	8
DATI TECNICI E INFORMAZIONI SUL PRODOTTO WAVIN AS	pag.	10
LA SALA METROLOGICA	pag.	12
ISOLAMENTO ACUSTICO WAVIN AS	pag.	13
REFERENZE	pag.	14
VOCI DI CAPITOLATO	pag.	15
INSTALLAZIONE	pag.	16
ERRORI DA EVITARE	pag.	22
PROTEZIONE DAL FUOCO	pag.	24
POSIZIONAMENTO, TRASPORTO E STOCCAGGIO	pag.	26
SISTEMI DI SCARICO FONOASSORBENTI WAVIN	pag.	28
MARCHI DI QUALITÀ E CERTIFICAZIONI	pag.	35

L'insonorizzazione

Questo manuale nasce per venire incontro alle sempre più frequenti e pertinenti domande riguardanti l'isolamento acustico negli impianti di scarico.

Il silenzio e la tranquillità sono indispensabili oggi per una migliore qualità di vita. Questo porta il cliente finale ad avere esigenze sempre più elevate in termini di comfort e richieste di prodotti che garantiscano isolamento acustico sia dai rumori provenienti dall'ambiente esterno, che da quelli generati all'interno delle abitazioni stesse. Inoltre è necessario ricordare che la progettazione e la realizzazione degli impianti deve oggi rispettare leggi e normative specifiche. Il Decreto del Presidente del Consiglio del 5/12/97 fissa il valore massimo di rumore ammesso negli edifici dagli impianti tecnici discontinui.

Che cos'è il suono?

Il rumore è una sensazione avvertita, una percezione di ciò che avviene attorno a noi, è causato da diverse onde di compressione che, attraverso il timpano, vengono captate e trasformate dal nostro cervello; è composto da diverse frequenze. Al variare della frequenza o dell'ampiezza del periodo, varia l'acutezza e l'intensità della percezione.

Il suono è un'onda:

- elastica (ha bisogno di un mezzo per propagarsi)
- longitudinale (la perturbazione avviene parallelamente alla direzione di propagazione).

Per la sua esistenza sono necessari:

- una sorgente (corpo vibrante)
- un mezzo elastico di propagazione (aria, acqua, ecc.).

Il suono è, quindi, un modo di trasmissione di energia meccanica.

Affinché un suono si possa propagare ha bisogno di un mezzo che lo trasporti; qualsiasi mezzo, solido, liquido o gassoso come l'aria è in grado di trasportare il suono influenzando sulla sua velocità a seconda della sua densità.

Come si trasmette il rumore?



Propagazione attraverso mezzo solido (diretta)



Propagazione attraverso l'aria (indiretta)

La propagazione del rumore avviene attraverso scambi di vibrazioni aria-solido-aria o solido-aria (in questo caso il solido stesso è sorgente del rumore).

Nel caso degli impianti di scarico e loro relativa insonorizzazione, occorre ragionare in due differenti direzioni: il rumore sviluppato nei tubi e da essi trasmesso e quello che viene trasmesso dai muri o dai mezzi circostanti

Come si misura? Cos'è un Decibel?

- Il suono viene misurato con il fonometro, strumento che filtra il rumore e ne misura l'intensità alle varie frequenze che lo costituiscono. Si esprime in decibel.
- Il Decibel è il logaritmo del rapporto tra la pressione sonora misurata ed una pressione sonora di riferimento moltiplicato x 10.

$$dB = 10 \log \times \frac{P}{Pa}$$

Bisogna ricordare che il suono è un'energia (pensate a quando siete davanti alla cassa dello stereo ed avvertite la sensazione dei "bassi") mentre ciò che avvertiamo è una sensazione elaborata.

L'orecchio umano è sensibile alla pressione in maniera NON LINEARE, quindi ad una pressione doppia non corrisponde una sensazione doppia.

Tutto ciò è molto importante per capire una regola tanto semplice quanto fondamentale: **ad ogni raddoppio della potenza acustica corrisponde un aumento di 3 dB**



Come visto nel grafico, la riduzione di 3 decibel corrisponde al dimezzamento del rumore.

Le Leggi

All'interno dei locali che richiedono isolamento acustico, le persone dovrebbero essere isolate da tre fattori:

- rumore esterno
- rumori provenienti da altri locali (voce, musica, calpestio, ecc...)
- rumori provocati dagli impianti tecnici della casa e da attività nello stesso edificio o in altri edifici ad esso collegati.

Il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/1997 ha fissato i valori massimi di rumore provocato dagli **impianti tecnici**. È stata anche fatta una differenziazione di quelli che sono considerati rumori **continui** e rumori **discontinui**.

Ovviamente non vale la stessa regolamentazione per tutti i tipi di edificio e vengono quindi previste diverse classificazioni a seconda dell'utilizzo.

La legge viene applicata limitatamente ai nuovi edifici.

Classificazione e Categoria degli edifici abitativi

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

Nel decreto vengono presi in considerazione i parametri:

- Rw:** Viene definito dalle normative EN ISO 140 – 5 e calcolato utilizzando i parametri stabiliti dalla normativa UNI 8270.
È il potere fonoassorbente apparente degli elementi di separazione tra gli ambienti di due distinte unità immobiliari.
- D2m,nT,w:** Viene definito dal Decreto Legge stesso e viene calcolato secondo la normativa UNI 8270.
È l'isolamento acustico standardizzato di facciata.
- Ln, w:** Viene definito dalla normativa EN – ISO 140 – 6 e calcolato utilizzando i parametri stabiliti dalla normativa UNI 8270.
È il livello di rumore di calpestio di solai.
- LAs max / LA eq:** È definito come il livello massimo ammesso di pressione sonora ponderata A con costante di tempo variabile da discontinuo a continuo.

Tipologia di di edificio	RW Unità distinte	D2m,nT,w Facciata	Ln, W Solai	LAs max Discontinui	LA eq Continui
D	55	45	58	35	25
A - C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B - F - G	50	42	55	35	35

I parametri sono definiti con riferimento alla misurazione del rumore secondo quanto previsto dalle normative riportate sopra

All'Art. 2 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/1997 vengono definiti i servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.

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

35 dB(A) con costante di tempo per i servizi a funzionamento discontinuo

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

Le fonti di rumore negli impianti tecnologici domestici si distinguono tra:

- Rumori di riempimento
- Rumori della rubinetteria
- Rumori di alimentazione
- Rumori di scarico
- Rumori causati da urti

I rumori sono causati da parti in movimento oppure da sostanze che defluiscono. Le tubazioni di scarico, in particolar modo nel caso di colonne di scarico e di cambiamenti di direzione possono vibrare. La propagazione dei rumori intrinseci rappresenta il problema più grosso, in particolare nell'ambito dei fissaggi e dei passaggi attraverso le pareti e i solai.

Come si rileva il rumore

...Ma come si misura l'emissione rumorosa degli impianti di scarico in un edificio?

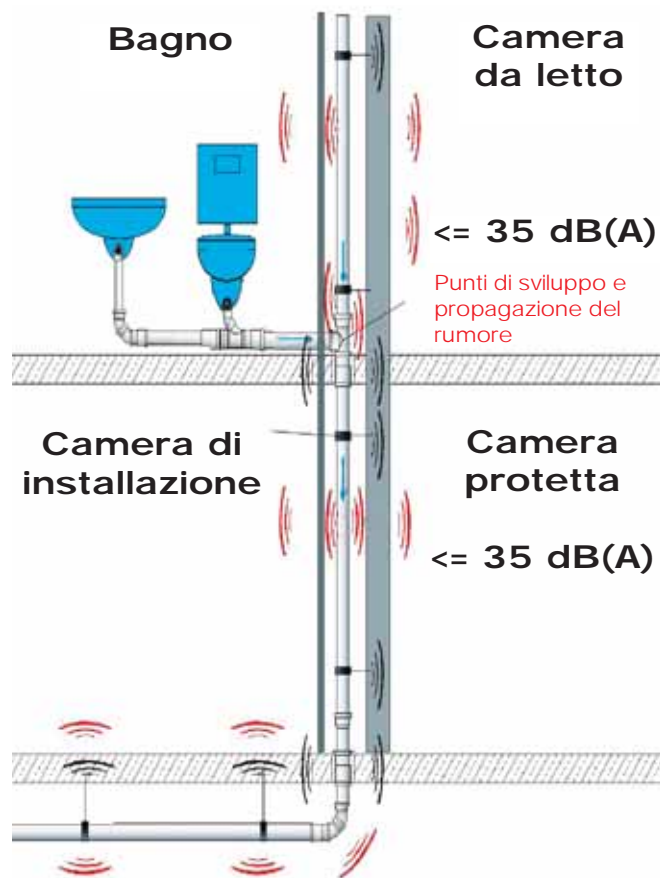


Fig. 1: Esempio di propagazione dei rumori durante la fase di scarico

Il rumore creato all'interno degli impianti di scarico, ovviamente vede come elemento di primaria importanza la COLONNA DI SCARICO. All'interno di essa, l'acqua che precipita va a scontrarsi ad ogni brusco cambio di direzione contro la parete stessa o contro la raccorderia. Il rumore generato viene trasmesso dai tubi stessi in maniera diretta, dove essi entrino direttamente in contatto con parti solide, ed in maniera indiretta verso le pareti del cavedio e del muro di installazione.

Gli spessori e la massa dei muri, assumono così un ruolo molto importante, così come i collari di fissaggio o gli elementi che assicurano le tubazioni ai loro sostegni.

Se consideriamo come "camera di installazione" la stanza in cui sono installati i tubi (generalmente il bagno), quella attigua e divisa dal muro di installazione viene chiamata "camera protetta".

È nella camera protetta che avviene la misurazione delle emissioni rumorose secondo normativa DIN EN 14366.

Misure adottabili per la riduzione del rumore

Fattore importante ai fini dell'adempimento dell'isolamento acustico è la progettazione e la realizzazione di una planimetria vantaggiosa dal punto di vista acustico. Bisogna prestare attenzione, per esempio, alle seguenti regole:

- Le stanze sensibili dal punto di vista acustico dovrebbero essere il più lontano possibile dalle fonti di rumore
- Se possibile utilizzare le stanze "non sensibili" come cuscinetto
- Le stanze sensibili dal punto di vista acustico non dovrebbero confinare direttamente con bagni, servizi, vani scale
- "relegare" le fonti di rumore in aree specifiche

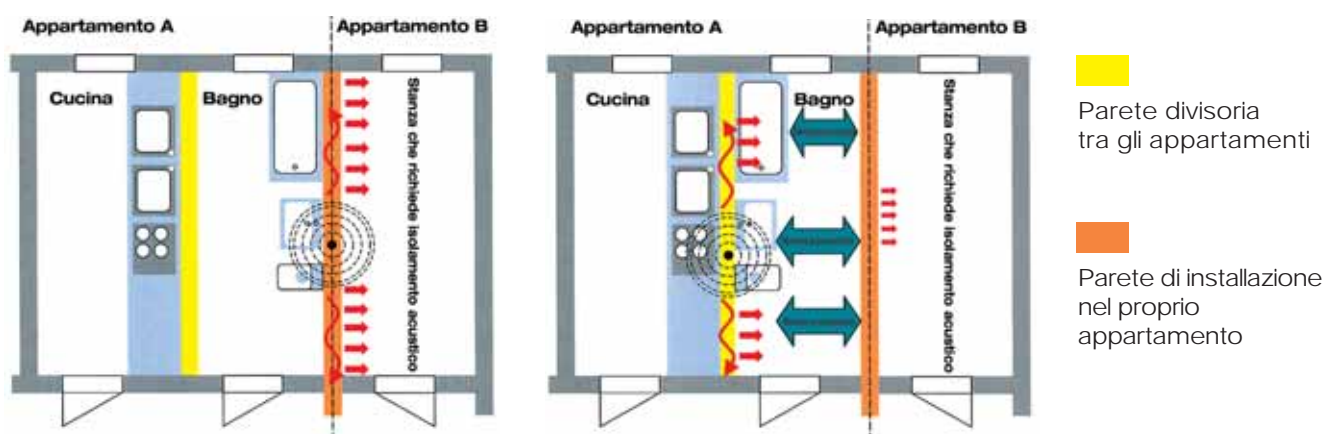


Fig. 2: Esempio di planimetria vantaggiosa dal punto di vista acustico

Il confronto tra i due esempi di planimetria sopra riportati mostra come una realizzazione vantaggiosa dal punto di vista acustico, nel secondo esempio, contribuisca ad una evidente riduzione della pressione acustica degli impianti nella stanza che richiede isolamento acustico.

Tuttavia, anche con sistemi di scarico antirumore altamente efficienti come Wavin AS e Wavin SiTech, è sempre necessario ricercare il miglior disaccoppiamento acustico possibile. Quanto detto vale per l'intera condotta di scarico e per i suoi punti di contatto con il fabbricato (collari, passaggi attraverso le pareti e attraverso i solai, residui di malta tra il tubo e il fabbricato, ecc...). Nella progettazione delle condutture, inoltre, bisognerebbe **evitare** di posizionare le condutture di scarico nelle pareti divisorie tra gli appartamenti. Per il fissaggio delle condutture di scarico alle pareti divisorie tra appartamenti è necessario adottare speciali misure antirumore.

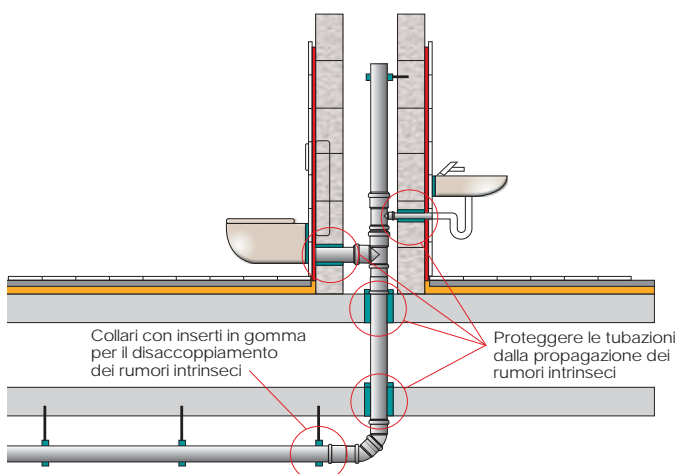


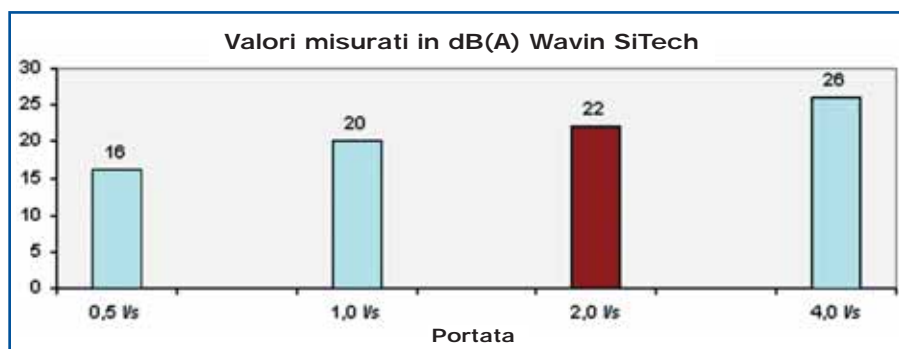
Fig. 3: Disaccoppiamento acustico di sistemi di scarico

Ma i tubi come abbattano i rumori?

WAVIN SiTech



Wavin SiTech grazie ai suoi 3 strati coestrusi e ad un cuore additivato con cariche minerali, interrompe la propagazione dei suoni



FISSAGGI

Raccomandiamo l'impiego del collare munito di guarnizione di gomma (standard) per garantire una prestazione di fonoassorbenza.

Volendo abbassare il rumore di ulteriori 10 dB(A), raccomandiamo i collari ottimizzati.

Dati tecnici Wavin SiTech

Materiali:

- Strato esterno → azzurro in polipropilene omopolimero
- Strato intermedio → polipropilene copolimero additivato con cariche minerali per ottenere buone qualità fonoassorbenti
- Strato interno → bianco in polipropilene copolimero

Strato esterno

- Resistente alle sostanze chimiche
- Alta resistenza agli urti e alle pressioni

Strato intermedio

- Additivato con minerali
- Resistente alle rotture anche sotto gli 0°C

Strato interno

- Alta resistenza alle sostanze chimiche
- Superficie interna liscia con eccellenti caratteristiche di flusso
- Bianco - per assicurare una buona visibilità durante le ispezioni

Caratteristiche fisiche:

Livello protezione rumore	→ 22dB(A) con fissaggio standard
Livello protezione rumore	→ 14dB(A) con fissaggio insonorizzato
Densità	→ 1,0 - 1,2 g/cm ³
Resistenza allo schiacciamento	→ ≥ 5,5 kN/m ² rif diam110
Temperature di esercizio	→ 90° (continuo) – 95° (per brevi periodi)
Resistenza a sostanze chimiche	→ pH 2-12
Durata in esercizio	→ 50 anni
Comportamento al fuoco	→ DIN 4102, B2

Colore

Azzurro RAL 5024, interno bianco

Tali caratteristiche fisiche permettono di avere un prodotto le cui performances sono elevate sia sotto l'aspetto dell'insonorizzazione che della resistenza e robustezza.

Marcature:

Wavin SiTech®, diametro esterno, anno di produzione, marchio di qualità, certificazioni, materiale, marchio di monitoraggio, classe di infiammabilità.

Diametro (mm)	Spessore (mm)
32	1.8 - 2.2
40	1.8 - 2.2
50	1.8 - 2.2
75	2.3 - 2.8
90	2.8 - 3.3
110	3.4 - 4.0
125	3.9 - 4.5
160	4.9 - 5.6



La linea SiTech (polipropilene addizionato di cariche minerali) detiene due certificati di conformità (italiano e tedesco) a specifiche tecniche concordate con gli Enti di certificazione, in quanto ad oggi non esistono norme italiane e/o europee che disciplinino i sistemi di scarico in PP con aggiunta di cariche minerali.

Tali certificati si basano comunque sui requisiti contenuti nelle norme europee e italiane di riferimento (UNI EN 1451) inerenti le tubazioni di PP impiegate nello scarico all'interno dei fabbricati, specificatamente per l'applicazione B (building), con l'aggiunta di specifiche inerenti i requisiti minimi per le cariche minerali impiegabili e il livello di propagazione del rumore.



Ma i tubi come abbattano i rumori?

WAVIN AS

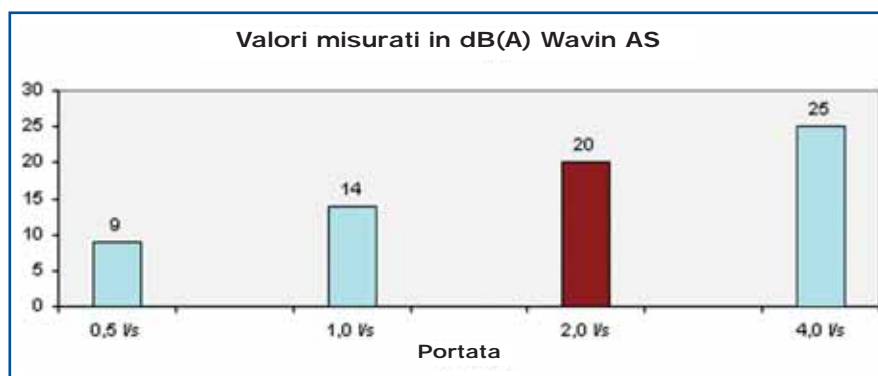


Tubazioni standard



AS (Astolan)

Nel caso del prodotto Wavin AS possiamo vedere come la speciale conformazione molecolare sommata agli additivi minerali che lo compongono, permettano di trattenere il suono all'interno del tubo stesso e non ne consentano la diffusione



FISSAGGI

Raccomandiamo l'impiego del collare munito di guarnizione di gomma (standard) per garantire una prestazione di fonoassorbenza.

Volendo abbassare il rumore di ulteriori 10 dB(A), raccomandiamo i collari ottimizzati.

Dati tecnici Wavin AS

Materiali:

- Astolan: Materiale plastico resistente all' acqua calda, arricchito con cariche minerali, DIN 4102, B2

Caratteristiche fisiche:

Livello protezione rumore	→ 20dB(A)
Livello protezione rumore	→ 12,8dB(A) con fissaggio insonorizzato
Densità	→ ≈ 1,9 g/cm ₃ DIN 53479
Temperature di esercizio	→ 90° (continuo) – 95° (per brevi periodi)
Resistenza a sostanze chimiche	→ pH 2-12
Modulo di elasticità	→ 3800 N/mm ²
Durata in esercizio	→ 50 anni
Comportamento al fuoco	→ DIN 4102, B2

Colore

Grigio chiaro RAL 7035

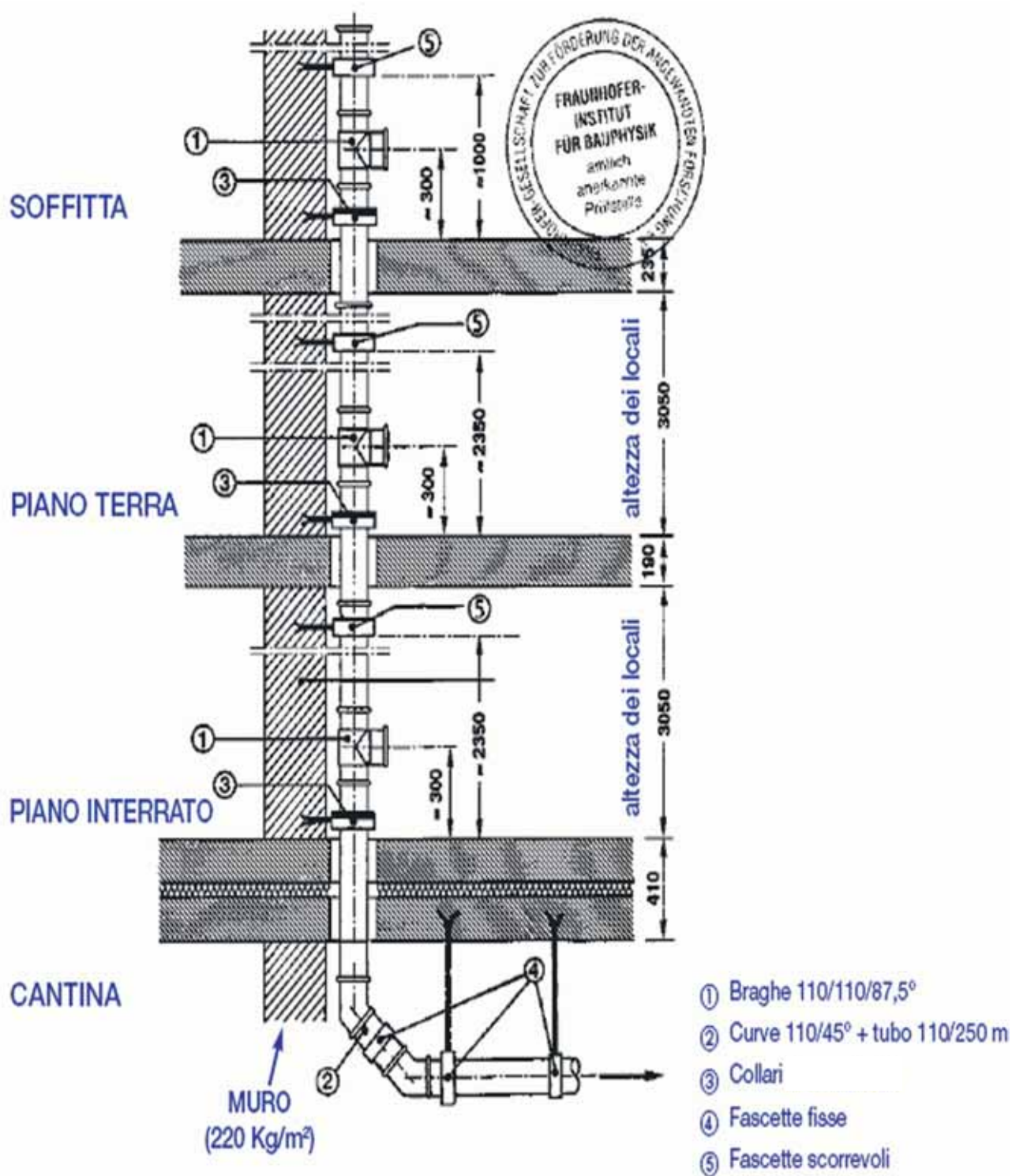
Marcature:

WAVIN AS, diametro nominale DN, anno di produzione, marchio di qualità, marchio di collaudo, materiale, marchio di monitoraggio, classe di infiammabilità.

Diametro (mm)	Spessore (mm)
58	4,0
78	4,5
90	4,5
110	5,3
135	5,3
160	5,3



La sala metrologica



Nel disegno viene rappresentato lo schema con cui sono state realizzate le prove di prestazioni sui nostri sistemi insonorizzati, tests effettuati presso il Fraunhofer Institut Für Bauphysik di Stoccarda, il più accreditato laboratorio europeo sugli studi riguardanti il rumore negli edifici. Le prove vengono fatte in conformità alla normativa DIN EN 14366.

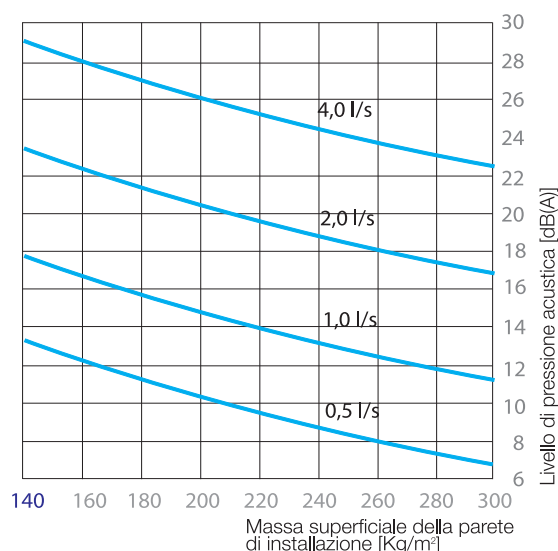
Isolamento acustico Wavin AS

Le prove di prestazione realizzate da Fraunhofer Institut Für Bauphysik sono realizzate con l'impiego di una parete di installazione con massa superficiale pari a 220 kg/m².

Il peso della parete utilizzata espresso in kg per m² è determinante per definire il valore smorzante della parete stessa.

Il grafico rappresenta l'isolamento acustico del prodotto Wavin AS a seconda della massa superficiale della parete di installazione.

Utilizzando questo strumento è possibile calcolare il livello di pressione acustica prevedibile, tenendo in considerazione la massa della parete (kg/m²) e il deflusso massimo di acque nere (l/s).



Massa della parete

Materiale della parete	Spessore della parete in cm	Massa della parete senza intonaco in Kg/m ²	Massa della parete con intonaco 2x1,5 cm in Kg/m ²
Pietra arenaria, Mattone pieno	11,5	201,0	231,0
	17,5	306,0	336,0
	24,0	420,0	450,0
Pietra di calcestruzzo poroso	10,0	80,0	110,0
	12,5	100,0	130,0
	15,0	120,0	150,0
	20,0	160,0	190,0
	25,0	200,0	230,0
	30,0	240,0	270,0
Carton Gesso	36,5	292,0	322,0
Carton Gesso	8,0	70,0	
	10,0	87,5	
Pietra pomice e argilla espansa	9,5	104,5	134,5
	11,5	126,5	156,5
	17,5	192,0	222,0
	24,0	264,0	294,0
	30,0	330,0	360,0
Mattoni forati e.s. Poroton	11,5	115,0	145,0
	17,5	175,0	205,0
	24,0	240,0	270,0
	36,5	300,0	330,0
		365,0	395,0
Pietra piena	11,5	207,0	237,0

DIN 1055

Referenze**Italia:**

- Teatro alla Scala (Milano)
- Hotel Ripaverde (Borgo S. Lorenzo - FI)
- Hotel Roma (PC)
- Hotel 4 Torri (S. Sisto - PG)
- Hotel Il Laghetto (Garniga Terme - TN)
- Hotel Croce di Malta (Jesolo Lido - VE)
- Nuovo Aeroporto Malpensa 2000 (VA)
- Complesso Resid.le e Comm.le Padova 2000 (PD)
- Villaggio Valtur (Ostuni - BR)
- Torre Città di Terni (TR)
- Centro Residenziale (Albano - BG)
- Centro Residenziale (Fontivegge - PG)
- Condomini (S. Stino di Livenza - VE)
- Condomini (Oreno - MI)
- Casa Riposo Romani (Nomi - TN)
- Centro Resid.le Soc. Serv. Municipalizzati (Rovereto - TN)
- Centro Comm.le Discount Di Più (Arco di Trento - TN)
- Centro Direzionale "Le Torri Lombarde" (S. Donato - MI)
- Centro Fieristico "Lingotto" (Torino)
- AC Hotel (Livorno)
- Hotel Crowne Plaza (Caserta)

Germania:

- Astehaus (Olpe)
- Klaushof (Augsburg)
- P.zzo dell'Assic.ne Hamburg-Mannheimer (Hamburg)
- Casa dello Studente (Kiel)
- Mc Donalds, vari punti vendita
- Interhotel

Turchia: alcuni esempi di costruzioni in

- Università Turgut Ozal (Malatya)
- Grand Hotel Vista (Antalya/Göynük)

- Hotel Sirius (Antalya/Tekirova)
- Hotel Sokak (Ankara)
- Motel Golden Horn (Antalya/Tekirova)
- Hotel Sun Rise (Antalya/Manavgat)
- Hotel Silyon (Antalya/Manavgat)
- Hotel Miray (Antalya/Alanya)
- Villaggio Özgür (Ankara)
- Villaggio Küce (Istanbul)
- Villaggio Özgörkey (Izmir)
- Villaggio Ömer (Istanbul)
- Villaggio Celebi (Ankara)
- Metrocity, Istanbul
- Polat Business Centre, Istanbul
- EGS Business Parc, Istanbul
- Hilton Hotel, Konya
- Masera shopping mall

Polonia:

- Head office Radio station, Krakow
- International Airport, Poznan
- Holiday Inn Hotel, Wroclaw
- Head Office TVN Television, Warsaw
- Bank Slaski (ING Bank)

...e ancora:

- Sandviken Brygge Apartments, Bergen
- Apartments Maaseskjoeret
- Sofitel Hotel, The Hague - Olanda
- Student Society Building - Olanda
- Kista Centrum, Svezia
- Aparthotel, Spagna
- Flats in Barcelona, Spagna
- Shangri-La Hotel, Dubai - Emirati Arabi
- Al Salam Hospital, Kuwait - Kuwait

Presso i nostri uffici di consulenza tecnica sono disponibili molte altre referenze riguardanti: Italia, Germania, Danimarca, Austria, Svezia, Turchia.



Teatro alla Scala (Milano)



Hotel 4 Torri (San Sisto - PG)



Aeroporto Malpensa 2000 (Varese)



Villaggio Valtur (Ostuni - BR)



Centro Residenziale (Fontivegge - PG)



Hotel Crowne Plaza (Caserta)

Voci di capitolato

Capitolato Wavin SiTech

Sistema di scarico insonorizzato composto da 3 strati in polipropilene.

Il tubo è dotato di bicchiere di innesto con guarnizione elastomerica installata e rimovibile e ispezionabile (DIN EN 681 e DIN 4060) ed è realizzato mediante un compound strutturato in 3 strati: lo strato esterno (colore azzurro RAL 5024) è in polipropilene copolimero, lo strato intermedio è costituito da polipropilene addittivato con cariche minerali, lo strato interno (colore bianco) è realizzata in polipropilene copolimero. I 3 strati coestrusi formano corpo unico.

I raccordi sono di colore Azzurro (RAL 5024) stabilizzato e resistente ai raggi UV, realizzati con struttura monostrato in polipropilene copolimero, rinforzato con additivi minerali e dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro installata, rimovibile ed ispezionabile (DIN EN 681 e DIN 4060).

Il sistema è completo di tubi, giunture, curve, raccordi e pezzi speciali nei diametri 32, 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 mm compatibile con le misure standard dei sistemi di scarico in polipropilene all'interno dei fabbricati. Il campo di applicazione arriva a 90°C di continuo con punte di temperatura fino a 95°C per tempi brevi.

Il livello di rumorosità emessa con 2,0 l/s, rilevato dall'Istituto Fraunhofer per la fisica delle Costruzioni di Stoccarda secondo DIN 4109 è di 22 dB(A) e 14 dB(A) con fissaggi insonorizzati.

La marcatura riportata sul tubo comprende: nome commerciale, diametro nominale, serie di spessore, tipologia di materia prima, campo di applicazione, certificazioni di prodotto (PIIP 152 RP 1.1 / CF DIN 4102 B2), data ed ora di produzione.

Capitolato Wavin AS

Sistema di scarico insonorizzato in polipropilene, addittivato con cariche minerali, a spessore maggiorato e rinforzato.

Il tubo è dotato di bicchiere di innesto con guarnizione elastomerica installata e rimovibile (DIN EN 681 e DIN 4060) ed è realizzato con struttura monostrato in ASTOLAN® (compound di polipropilene con cariche minerali). Il colore è grigio chiaro (RAL 7035)

I raccordi sono di colore bianco (RAL 7035) Realizzati con struttura monostrato a spessore maggiorato, in ASTOLAN® (compound di polipropilene con cariche minerali) anch'essi dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro installata, rimovibile ed ispezionabile (DIN EN 681 e DIN 4060).

Il sistema è completo di tubi, giunture, curve, raccordi e pezzi speciali nei diametri 58, 78, 90, 110, 135, 160 mm.

Il campo di applicazione arriva a 90°C con punte di temperatura fino a 95°C per brevi periodi di tempo.

Il livello di rumorosità emessa con 2,0 l/s, rilevato dall'Istituto Fraunhofer per la fisica delle Costruzioni di Stoccarda secondo DIN 4109 è di 20 dB(A) e 12,8 dB(A) con fissaggi insonorizzati.

La marcatura riportata sul tubo comprende: nome commerciale, diametro nominale, tipologia di materia prima, certificazione di prodotto (PA-I 3636), comportamento al fuoco, data ed ora di produzione.

Pre-installazione**Insonorizzazione**

Wavin ha progettato i propri sistemi fonoassorbenti per ridurre l'emissione dei rumori nelle installazioni sotto traccia e a vista. Tuttavia, per raggiungere un elevato livello d'insonorizzazione raccomandiamo vivamente di seguire le istruzioni qui specificate. Queste istruzioni sono state il frutto di una lunga esperienza tenendo conto delle rigide normative e regolamentazioni. (e.s. DIN 4109 e EN 1451-1).

Ulteriori regolamentazioni locali, se applicabili, dovranno essere osservate.

Raccomandazioni Wavin

- I cavedi devono essere isolati attentamente per evitare diffusioni acustiche. Il contatto fra il sistema di scarico e la cassaforma deve essere evitato per prevenire l'espandersi dei rumori. Dove il contatto con il cavedio non può essere evitato si raccomanda d'avvolgere il tubo con uno strato di lana di roccia.
- L'intensità del rumore è altamente dipendente dal percorso del tubo; infatti si raccomanda di evitare cambiamenti di direzione bruschi. Usare gomiti 45° e possibilmente un piccolo prolungamento di tubo (lunghezza minima 25 cm) anziché un gomito a 90°.
- Per un'ottima insonorizzazione usare bracciali circolari con l'inserito di gomma corrugata. Assicurare che i bracciali siano correttamente allacciati. (che siano fissati bene e che non si muovano).

Passaggi

Il passaggio nei pavimenti, soffitti, pareti deve venire isolato con materiali antivibrante. Funzionali sono le comuni guaine che si trovano in commercio oppure la lana di vetro o di roccia.

Per attenersi alle disposizioni edilizie sull'isolamento acustico negli edifici con più piani le tubazioni di scarico non possono essere posate a vista in stanze in cui si soggiorna, i tubi di scarico possono essere montati su pareti piene che confinano con stanze in cui si soggiorna se la parete in questione presenta una massa di superficie pari almeno a 220 kg/m^2 (rif. DIN 4109). Il manufatto di alloggiamento o le tracce nei muri devono essere rivestiti con uno strato di intonaco di spessore minimo pari a 1,5 cm. Non sono consentiti ponti acustici tra la tubazione e la muratura adiacente. A scopo cautelativo si consiglia l'impiego di materiale di rivestimento antivibrante, tipo lana di roccia o lana di vetro oppure materiali isolanti sintetici (vedi fig. 4).

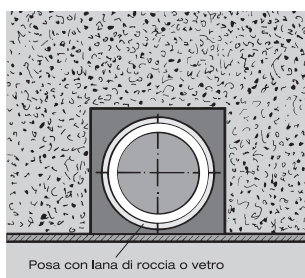


Fig. 4: Rivestimento del tubo per evitare i ponti acustici tra il tubo e muratura adiacente con lana di roccia o di vetro oppure isolante sintetico

Siccome le tubazioni hanno un ruolo fondamentale come fonte di rumore, ma anche nella riduzione del rumore stesso, è necessario adottare delle misure che riducano i rumori di scorrimento o causati dagli urti. Di conseguenza, le colonne di scarico devono essere deviate il più possibile progressivamente, mai bruscamente, perché sarebbe svantaggioso dal punto di vista acustico. Negli edifici con più di 3 piani, (>10 m) è quindi necessario l'impiego di un tratto di rallentamento di 250 mm per il passaggio dalla colonna di scarico alla tubazione orizzontale. A tal fine è possibile utilizzare, per esempio, due curve da 45° e un raccordo (vedi fig. 5). In alternativa è possibile utilizzare un curva da 45° a lati lunghi.

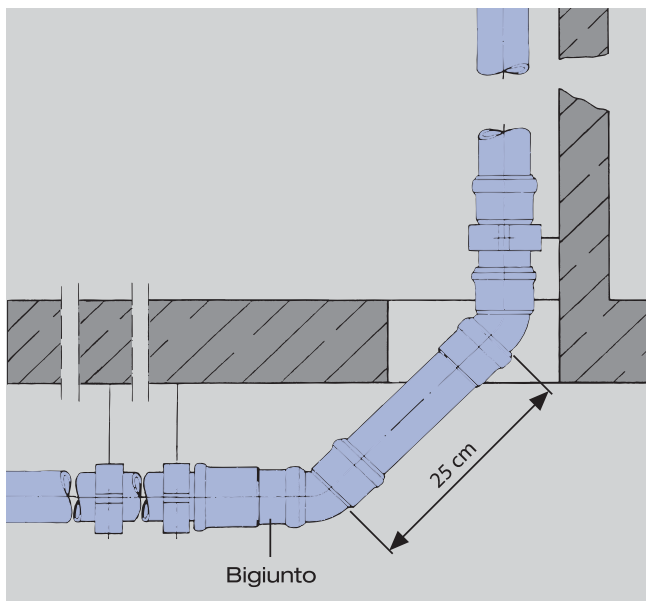


Fig. 5: Curve 45° e raccordo come tratto di rallentamento

Inoltre, le tubazioni di scarico devono essere dimensionate e posate in modo tale che oltre all'acqua di scarico, anche l'aria riesca a circolare liberamente.

In presenza di requisiti di isolamento acustico, è necessario utilizzare collari stringitubo con inserti in gomma (vedi fig. 6).



Fig. 6: Collare stringitubo con inserto in gomma

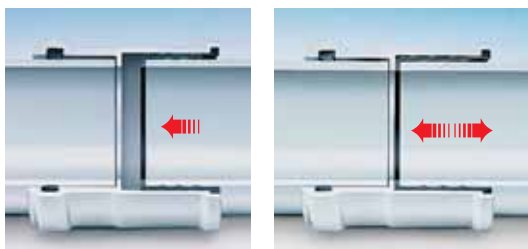
Se davanti alle tubazioni di scarico viene costruita una cassa di contenimento in muratura, accertarsi che le tubazioni siano fissate al muro portante e non alla cassa di contenimento. I passaggi attraverso le pareti e i solai devono essere realizzati in modo elastico.

Taglio a misura delle tubazioni

I tubi possono essere tagliati a misura usando tagliatubi comunemente disponibili sul mercato o seghetti. Accertarsi di eseguire il taglio con un angolo di 90° rispetto all'asse del tubo. Le bavature risultanti devono essere rimosse così come i residui di taglio e gli spigoli di taglio devono essere rotti.



Giunzioni con bigiunto



Il bigiunto è l'elemento di connessione tra tubi e raccordi. È provvisto di un compensatore di dilatazione, grazie al quale non è necessario adottare delle misure per far fronte alle variazioni di lunghezza.

Fig. 7: Compensatore di dilatazione

Nella connessione tramite bigiunto è necessario prestare attenzione a quanto segue:

- Pulire l'estremità di innesto del tubo non ancora fissato.
- Verificare la posizione e l'integrità della guarnizione a labbro nell'intaglio del bigiunto, o l'integrità della guarnizione. Se necessario pulire il raccordo e l'elemento di tenuta.
- Inserire la guarnizione sull'estremità di innesto del tubo (a)
Nota: la guarnizione del bigiunto deve essere sempre inserita sull'estremità del tubo, non sulla punta del raccordo.
- Stendere uno strato sottile di lubrificante sul lato interno dell'alloggiamento per la guarnizione nel bigiunto (b).
- Stendere uno strato sottile ed uniforme di lubrificante* sul collo della guarnizione (c).
- Infilare il bigiunto fino alla battuta dell'elemento di tenuta e controllare il posizionamento della guarnizione (d-f).
- Stendere il lubrificante Wavin* sull'estremità del tubo o del raccordo seguente e infilarlo completamente nel bigiunto.

* non utilizzare oli o grassi

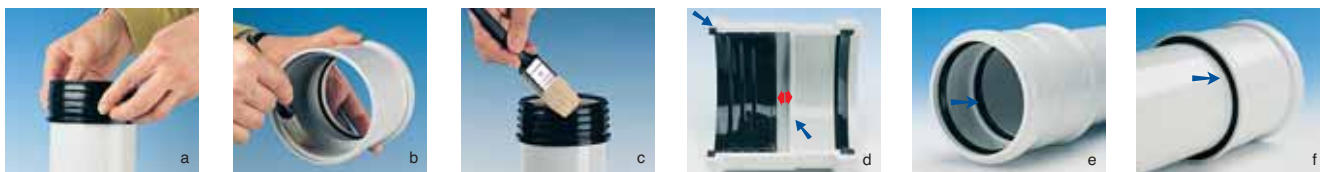
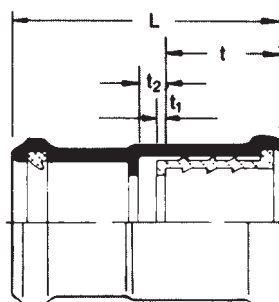


Fig. 8: Realizzazione della giunzione con bigiunto.

Tab. 1: Profondità di innesto per tubo con guarnizione nel bigiunto

DN	L mm	t mm	t1 mm	t2 mm
56	126	49	5	15
70	119	48	6	16
90	123	47	6	16
100	124	48	6	16
125	132	63	6	16
150	144	63	6	16



Giunzioni ad innesto

Per le giunzioni in orizzontale è sufficiente l'impiego di manicotti con battente o manicotti scorrevoli

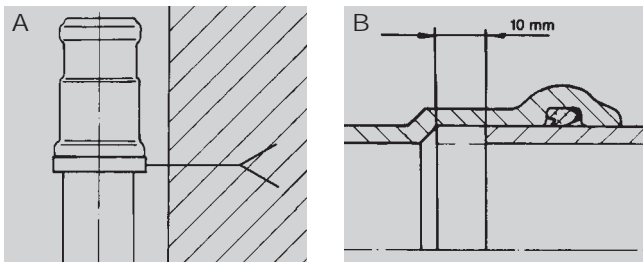


Fig. 9: Giunzione ad innesto con bigiunto (A) oppure con manicotto (B)

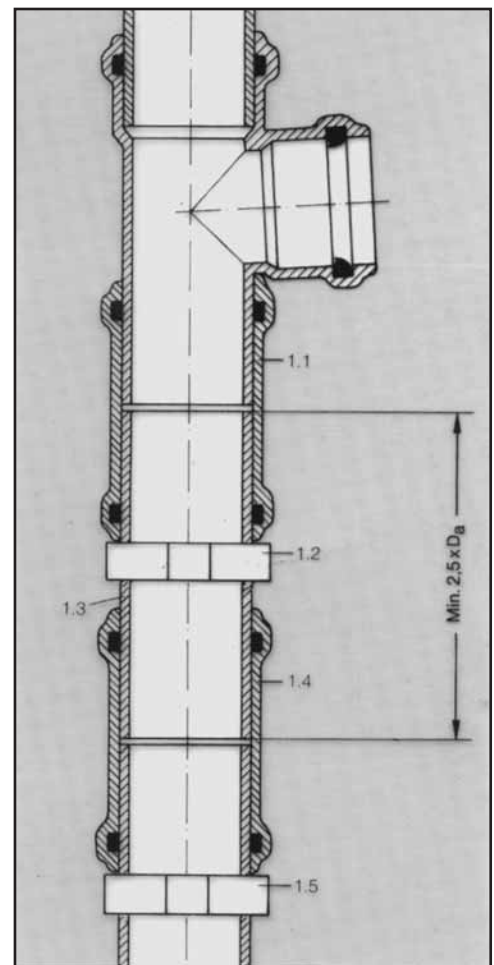
Nel caso non ci si avvalga del bigiunto, nelle connessioni ad innesto tra le tubazioni e i raccordi, con lunghezza massima delle tubazioni pari a 3 metri, è necessario tenere in considerazione anche variazioni di lunghezza causate da fattori termici fino ad un massimo di 10 mm. Per questo motivo, dopo avere realizzato la connessione ad innesto, le tubazioni devono essere sfilate dal bicchiere di 10 mm (B).

Per le connessioni ad innesto tra raccordi non è necessario tenere in considerazione variazioni di lunghezza, ed è quindi possibile inserire i raccordi completamente.

La giunzione ad innesto viene realizzata come segue:

- Verificare la posizione e l'integrità della guarnizione a labbro nella scanalatura del manicotto. Se necessario, provvedere alla pulizia del raccordo e della guarnizione a labbro
- Pulire le estremità di innesto della tubazioni e del raccordo
- Applicare uno strato sottile ed uniforme di lubrificante Wavin sull'estremità di innesto. Non utilizzare oli e grassi!
- Inserire le estremità di innesto in modo allineato nel bicchiere fino alla battuta
- Sfilare la tubazione, non il raccordo, di 10 mm dal bicchiere.

Per la disposizione in verticale delle tubazioni, per evitare lo scivolamento e l'annullamento dello spazio di dilatazione di 10 mm, fissare i singoli tubi con collari immediatamente dopo il montaggio (A).



- 1.1 Manicotto scorrevole
- 1.2 Bracciale punto fisso
- 1.3 Pezzo intermedio
- 1.4 Manicotto scorrevole
- 1.5 Bracciale punto fisso

Fig. 10: Esempio di sostituzione di una parte di tubatura danneggiata tramite l'utilizzo di 2 manicotti scorrevoli

Fissaggio

Indicazioni generali

I sistemi di scarico Wavin devono essere posati in modo tale da risultare privi di tensione e da lasciare spazio per eventuali variazioni di lunghezza. Per il fissaggio delle tubazioni è necessario utilizzare collari con gomma antivibrante di dimensione adatta al diametro esterno dei tubi e che abbraccino completamente i tubi.

Si consiglia l'impiego di collari stringitubo a vite con inserti in profili di gomma.



Le tubazioni nelle quali potrebbero crearsi pressioni interne, devono essere fissate in modo tale da evitarne lo sfilamento oppure lo spostamento rispetto all'asse.

Collare fisso

Il collare fisso costituisce un punto fisso in un sistema di tubazioni. Deve essere disposto su ogni tubo in modo tale da evitare lo scivolamento della tubazione verticale. I raccordi o i gruppi di raccordo devono essere sempre configurati come punti fissi.

Anche tutti i tubi posati in orizzontale devono essere fissati con un collare fisso. Tutti gli altri collari stringitubo, sia per tubazioni verticali che orizzontali, devono essere del tipo mobile. Attenersi alle distanze prescritte tra un collare e l'altro.

Collare mobile

Anche una volta montato, il collare mobile garantisce la libertà di movimento longitudinale delle tubazioni.

In fase di montaggio dei collari stringitubo per tubazioni Wavin è necessario seguire i seguenti punti:

- La distanza tra i collari per le tubazioni orizzontali deve essere circa 10 volte il diametro esterno del tubo (fig. 12). Per le tubazioni verticali, in base al diametro esterno, deve essere di 1-2 m (fig. 11)
- In linea di principio non montare i collari stringitubo in zone soggette ad urti
- Montare i collari su componenti edili con massa superficiale elevata
- Per le colonne di scarico in pozzetti aperti e locali alti (altezza del piano superiore a 2,50 m) si raccomanda l'utilizzo di un collare fisso e di uno mobile per tubo
- Il collare fisso dovrà essere collocato all'estremità inferiore del tubo immediatamente sopra al raccordo / del manicotto di innesto. Il collare mobile deve essere montato ad una distanza massima di 2 metri al di sopra del collare fisso (fig. 12).

In edifici con più di 3 piani le colonne di scarico devono essere assicurate con ulteriori fissaggi (supporti per tubazioni verticali) per evitare che si abbassino. Si consiglia l'impiego di un raccordo corto congiuntamente ad un collare fisso.

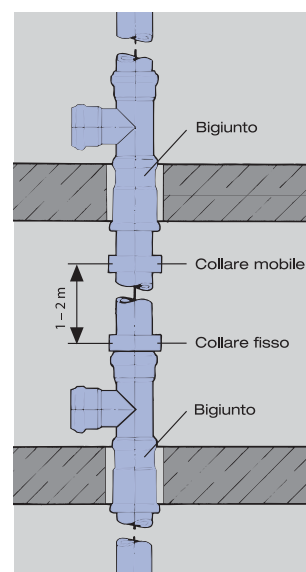


Fig. 11: Fissaggio di Wavin

Le sezioni di tubazioni bicchierate oppure con tubi corti devono essere fissate con collari stringitubo posizionati a distanze sufficientemente ravvicinate in modo tale che i tubi non si sfilino.

Nei casi particolari in cui vengano utilizzati elementi di connessione diversi dal manicotto di innesto (per es. manicotto scorrevole), per ogni tubo di lunghezza massima consentita (3 m) è necessario installare un collare fisso ed un collare mobile, tenendo in considerazione quanto illustrato dalle figure (fig. 11 e fig. 12).

I manicotti scorrevoli devono essere fissati.

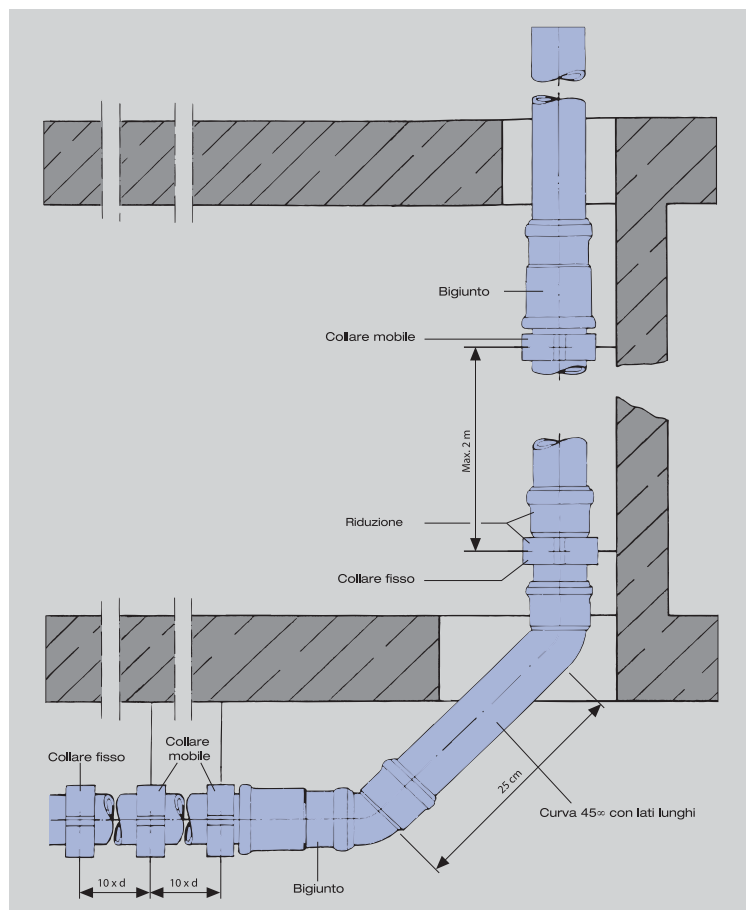


Fig. 12: Fissaggio di Wavin con supporto per colonna di scarico

Errori da evitare



Evitare di accoppiare differenti sistemi serrandoli assieme, per non propagare le vibrazioni da un sistema all'altro.



Evitare il contatto diretto con il cemento, e dove non possibile, frapporre materiale fonoassorbente (polipropilene espanso o lana di roccia).



Usare sempre collari con inserti in gomma antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni verso il muro.



Evitare di mischiare sistemi differenti per non ridurre le prestazioni antirumore. Molti sistemi di scarico hanno diametri compatibili ma non le stesse caratteristiche di fonoassorbenza.



Controllare sempre che non rimangano laterizi o cemento tra il sistema di scarico ed il muro; tale disattenzione permette la trasmissione delle vibrazioni verso i muri, limitando le capacità antivibranti dei bracciali.

Protezione dal fuoco

COLLARI INTUMESCENTI EFM

Classe di reazione al fuoco R.E.I. 180



Adatto per Tubo Ø	N° Tasselli di fissaggio	Altezza del collare mm	Spessore collare mm
40/63	3	40	10
75	3	40	10
78/90	3	40	10
110	4	50	10
125	4	50	10
135/160	4	60	10

Destrizione Prodotto

"EFM Collare" è un sistema antincendio costituito da una struttura in acciaio inox apribile per facilitarne il montaggio anche dopo l'installazione del tubo. All'interno del collare è presente una guaina in materiale intumescente a base di grafite in grado di espandersi ad una temperatura intorno ai 150° aumentando il proprio volume di circa 20 volte; in questa fase viene sviluppata una notevole pressione che permette la completa ostruzione del tubo così da bloccare le fiamme e i fumi. Il sistema EFM Collare garantisce una resistenza al fuoco REI 180 sia a parete che a soletta.

Vantaggi

- Velocità di installazione grazie al sistema di chiusura a linguetta.
- Tenuta contro il passaggio di fumi, gas, fiamme e calore.
- Possibilità di inserimento del collare all'interno del muro in caso di spazio insufficiente.
- Non sono necessari attrezzi

Dimensione e Caratteristiche dei tubi

- La gamma dei diametri per i quali sono disponibili i collari EFM va da Ø 40 a 250 incluso.
- Possono essere utilizzati tubi di vario materiale plastico, es. PVC, PP, ABS, PE.
- Non sono richieste particolari tolleranze sul diametro dei tubi.

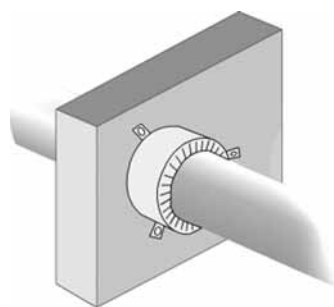
Annotazioni

Il materiale intumescente che costituisce la parte interna dei collari EFM è formato da fibra minerale intercalata da grafite. Nel caso di manipolazione di tale materiale è possibile che vengano disperse nell'aria polveri le quali **non sono tossiche e non cancerogene.**


Applicazioni d'Impiego

"EFM Collare" può essere applicato sia internamente che esternamente alla parete o a soffitto. "EFM Collare", grazie alla sua struttura facilmente apribile, viene avvolto intorno al tubo e chiuso con una linguetta di fissaggio; successivamente si provvede al suo ancoraggio alla parete mediante i tasselli metallici ad espansione in dotazione.

Il materiale intumescente all'interno dell'involucro metallico del collare "EFM" reagisce ad una temperatura di circa 150° espandendosi. Ciò provoca la completa chiusura del varco di attraversamento del tubo in plastica durante l'incendio, prima che il tubo venga fuso completamente. Durante il fenomeno intume-



scente, si verifica una forte emissione di vapore acqueo che raffredda la zona interessata.

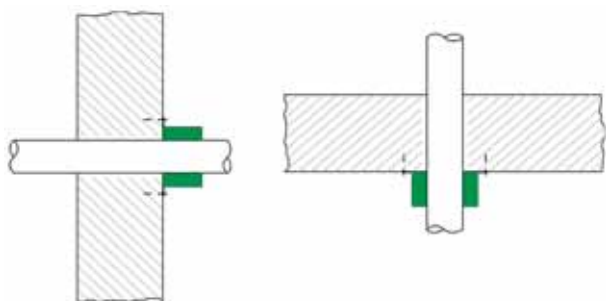
Certificazioni

Quando si realizza la sigillatura antifuoco di un'apertura per passaggio di tubi utilizzando i collari intumescenti antifuoco occorre attenersi in linea di principio ai requisiti delle certificazioni nazionali rilasciate per il prodotto. Si prega di fare riferimento ad esse per verificare le limitazioni imposte per quanto riguarda le dimensioni dell'apertura, il tipo e lo spessore della parete o del solaio, il diametro massimo dei tubi etc..

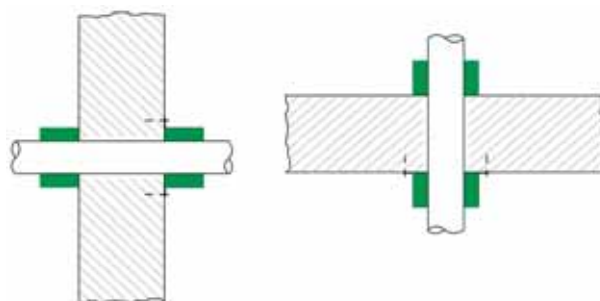
Ist.Giordano Parete n° 203677/2790FR
Ist.Giordano Soletta n° 203745/2792FR

Installazione Collari

Nel caso che il sistema venga applicato ad una compartimentazione verticale (Parete) od orizzontale (Soletta) resistente al fuoco che separi un'area a rischio d'incendio dovrà essere usato solo un collare EFM.



Nel caso che il sistema venga applicato ad una compartimentazione verticale (Parete) od orizzontale (Soletta) resistente al fuoco che separi due aree a rischio d'incendio è consigliato installare il collare EFM da entrambi i lati.



Istruzioni di montaggio

Foro

Eseguire nella parete o soletta un foro circolare avente il diametro maggiorato di 2mm rispetto al diametro esterno del tubo in plastica da utilizzare.

Installazione del tubo

Inserire il tubo in PVC, PP, ABS, PE ecc all'interno del foro e pulire la parte sulla quale andrà applicato il collare.

Chiusura e tenuta contro il passaggio di fumo e gas

In caso di eventuali interstizi tra il tubo e il muro è necessario ostruirli mediante mastice o strisce intumescenti a seconda dello spessore per evitare il passaggio di fumi in caso di incendio.

Pulizia del tubo

L'espansione del materiale intumescente presente all'interno del collare chiude completamente i tubi in plastica mediante un'azione meccanica. Se i tubi sono molto sporchi e presentano ad esempio residui di malta, questa azione viene ritardata. E' pertanto necessario pulire la superficie dei tubi in plastica nel punto in cui vengono installati i collari antifuoco.

Installazione collare EFM

Avvolgere il tubo con il collare EFM allargando la struttura in acciaio del cassero e richiudere quest'ultima con le apposite linguette posizionate nell'estremità.

NB: Il collare va applicato dalla parte esposta al fuoco.

Fissaggio collare EFM

Una volta posizionato il collare EFM fissarlo alla parete o soletta mediante i tasselli e le viti fornite in dotazione. Si raccomanda di non utilizzare sistemi di ancoraggio plastici non resistenti al fuoco. NB: il numero di viti varia in base al diametro del collare.

NB: Solo se fissato adeguatamente il collare antifuoco EFM è in grado di svolgere la propria funzione contro il passaggio del fuoco.

Precauzioni

In caso di contatto del materiale intumescente con gli occhi lavarli delicatamente con acqua e sapone.

Conservare fuori dalla portata dei bambini.

Posizionamento, trasporto e stoccaggio

Posizionamento

Fare molta attenzione durante la movimentazione di tubi e raccordi. Un'eccessiva graffiatura o scalfitura del tubo può danneggiare la struttura esterna dello stesso e influire sulle proprietà della guarnizione di tenuta. Fare ulteriore attenzione durante il posizionamento di tubi e raccordi in periodi invernali. Il freddo riduce la resistenza all'impatto della plastica. Consigliamo l'uso di guaine in nylon da inserire sulle forche, oppure forche di plastica se le fascine di tubi vengono scaricate con metodi meccanici. Le forche di metallo, ganci e catene, non devono entrare in contatto con i tubi.

Caricare e scaricare i tubi sciolti manualmente. Evitare di usare forche con prolunga. Quando i tubi vengono inseriti uno dentro l'altro, rimuovere sempre per primo il tubo interno.

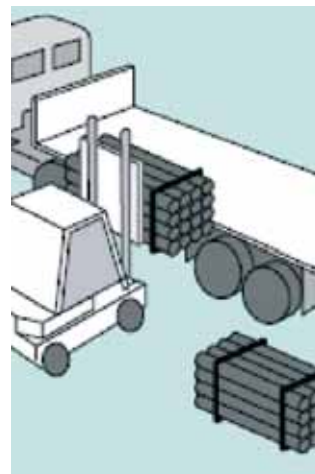


Fig. 13: Scarico di pallets fasciati

Trasporto

Se non sono più nel loro confezionamento originale, nelle fasi di carico e di trasporto dei tubi AS, assicurarsi che poggino per tutta la lunghezza, per evitare curvature (vedi fig. 14). Evitare che i tubi e i relativi componenti subiscano sollecitazioni da urti.

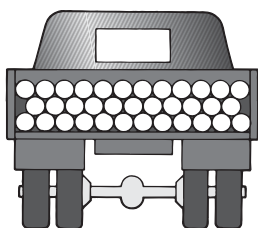


Fig. 14: Trasporto di tubi Wavin sfusi

Stoccaggio

Stoccare sempre il tubo su una superficie piana e libera da oggetti contundenti.

- **Pallets**

I pallets possono essere stoccati con un'altezza massima di 3mt senza ulteriori supporti o barriere ai lati.

- **Tubi sciolti**

Per i tubi sciolti sono necessari dei supporti laterali ogni 2 mt. I supporti di legno devono essere di almeno 75 mm di larghezza. Meglio sarebbe supportare il tubo sciolto in modo uniforme, in tutta la sua intera lunghezza. Se non fosse possibile, posizionare dei supporti di legno di almeno di 75 mm di larghezza sotto il tubo ad una distanza non superiore ad 1 mt. Sistemare a pile le diverse misure di tubo o, se non fosse possibile, sovrapporle con il diametro più grande sul fondo. In caso di scarico di tubi sciolti sul terreno il numero massimo di pile realizzabili è 7 e l'altezza massima consentita è 1,5 mt per Wavin AS e 2 mt per Wavin SiTech. Accatastare il tubo bicchierato avendo cura di alternare le estremità per assicurare che sia ben supportato.

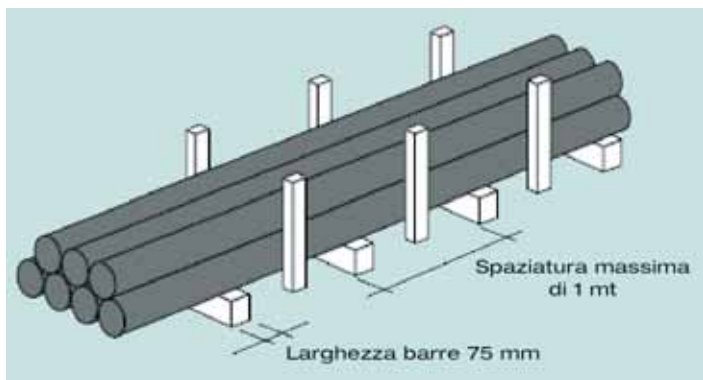


Fig. 15: Scarico di tubi sciolti sul terreno

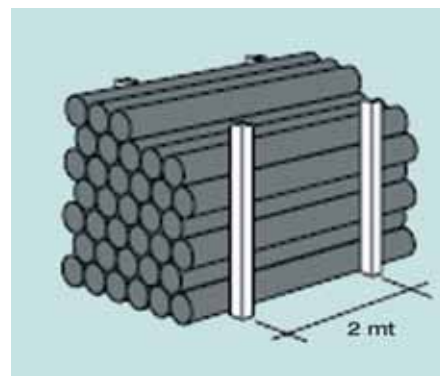


Fig. 16: Scarico di tubi sciolti sul terreno

- **Raccordi**

I raccordi forniti in buste di plastica o box di cartone, devono essere stoccati lontano dai raggi solari. Se non fosse possibile, aprire le buste per evitare il sovra riscaldamento. I raccordi in cartone devono essere stoccati al coperto. Stoccare il solvente per sgrassare ed il lubrificante al silicone in un posto fresco, lontano da fonti di calore e da raggi solari diretti.

Tubi con bicchiere STEM



Dal Ø 32 al Ø 160
Lunghezza: da 150 mm a 3.000 mm

Tubi con 2 bicchieri STDM



Dal Ø 32 al Ø 110
Lunghezza: da 500 mm a 3.000 mm
Ø 125
Lunghezza: da 500 mm a 2.000 mm

Curve STB



15°



30°



45°



67,5°



87,5°

Dal Ø 32 al Ø 160

Braghe semplici e ridotte STEA 45° - 67,5° - 87,5°



Dal Ø 32 al Ø 160

Braghe doppie STDA 67,5°



Ø 90 e Ø 125

Tappi di chiusura STM



Dal Ø 40 al Ø 160

Manicotti scorrevoli STU



Dal Ø 40 al Ø 160

Manicotti a 2 bicchieri con battuta STMM



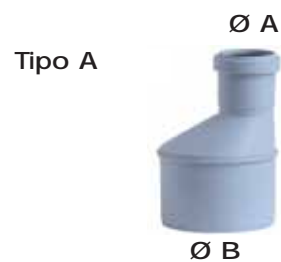
Dal Ø 32 al Ø 160

Bicchieri a profondità maggiorata STLL



Dal Ø 40 al Ø 160

Aumenti STR



Dal Ø 32 al Ø 160



Ispezioni con tappo a vite STRE



Dal Ø 50 al Ø 160

Manicotti sifone STS

**DN**

32 x 1"1/4

40 x 1"1/4 - 1" 1/2

50 x 1"1/4 - 1" 1/2

Curve tecniche normali e prolungate STSW

**DN**

32 x 1"1/4

40 x 1"1/4 - 1" 1/2

50 x 1"1/4 - 1" 1/2

Prolungata ridotta 40/50 x 1"1/4 - 1" 1/2

Tubi senza bicchiere



Dal DN 56 al DN 150
Lunghezza: 3.000 mm
(escluso DN 90 che è 2.000 mm)

Tubi bicchierati



Dal DN 56 al DN 150
Lunghezza: da 150 mm a 3.000 mm
(escluso DN 56 e DN 150 che è 2.000 mm)

Bigiunti speciali - per il collegamento tubo - tubo e tubo - raccordo



Dal DN 56 al DN 150

Manicotti scorrevoli



Dal DN 56 al DN 150

Manicotto lungo



DN 100

Curve

**15°**Dal DN 56
al DN 150**30°**Dal DN 56
al DN 150**45°**Dal DN 56
al DN 150**67°**Dal DN 56
al DN 100**87°**Dal DN 56
al DN 150

Curva 45° prolungata



DN 100

Braghe semplici e ridotte

**45°**Dal DN 56
al DN 150**67°**Dal DN 56
al DN 100**87°**Dal DN 56
al DN 125

Braga doppia 87°, 180°



DN 90 - DN 100

Braga a scagno 87°, 90°



DN 90 - DN 100

SISTEMI DI SCARICO FONOASSORBENTI

Raccordi Wavin AS

Braga parallela



DN 100

Riduzioni eccentriche



DN 56	ø 58 mm
DN 70	ø 78 mm
DN 90	ø 90 mm
DN 100	ø 110 mm
DN 125	ø 135 mm
DN 150	ø 160 mm

Dal DN 56 al DN 150

Riduzioni per PP-PE



Dal DN 56 al DN 70

Raccordi di passaggio per tubo PP-PE



Ø A/B

50/58 mm

78/63 mm

75/78 mm

125/135 mm

Ø A/B

58/50 mm

78/75 mm

Ispezioni tipo RU



Dal DN 56 al DN 70

Ispezioni tipo RE



Dal DN 100 al DN 150

Tappi



Dal DN 56 al DN 150

Accessori Wavin SiTech e Wavin AS

Collari antifluoco



Dal Ø 40 al Ø 160

Bracciali di fissaggio con fascette in gomma antivibrante



Dal Ø 40 al Ø 160

Pannello fonoassorbente



Marchi di qualità e certificati



Certificazioni aziendali di qualità conseguite da Wavin Italia S.p.a.

Sistemi di Scarico Fonoassorbenti

Manuale Tecnico



I nostri programmi:

Sistemi per l'Adduzione Idrica

- ▲ WAVIN TIGRIS MP
- ▲ WAVIN TIGRIS BLUE
- ▲ WAVIN smartFIX
- ▲ WAVIN TIGRIS GREEN

Sistemi per lo Scarico

- ▲ WAVIN PE
- ▲ WAVIN ED TECH
- ▲ EMÜ
- ▲ WAVIN ÉLITE
- ▲ WAVIN TANKONE

Sistemi di scarico fonoassorbenti

- ▲ WAVIN SiTech
- ▲ WAVIN AS

Sistemi di drenaggio sifonico

- ▲ WAVIN QUICK STREAM

Azienda con sistema qualità conforme a UNI EN ISO 9001:2000 certificato da IIP
Azienda con sistema ambientale conforme a UNI EN ISO 14001:2004 certificato da IIP

Wavin Italia SpA, per meglio soddisfare le necessità del Cliente, opera un programma di continuo sviluppo dei propri prodotti e si riserva il diritto di apportare agli stessi tutte le modifiche che riterrà opportune per logiche tecniche e commerciali.
Tutte le informazioni contenute in questa pubblicazione sono fornite in buona fede e ritenute corrette al momento della stampa.
Ci scusiamo sin d'ora per ogni possibile errore sfuggito alla nostra azione di verifica, ed invitiamo tutti gli utilizzatori a segnalarci le Loro osservazioni.

www.wavin.it