

Sistemi di scarico: Wavin PE, ED TECH, SiTech, Wavin AS, Sifoni Emù



2.1. Impianti di scarico

Per “Impianti di Scarico” si intende quell'insieme di tubazioni, raccordi e apparecchiature necessarie a ricevere, convogliare e smaltire le acque usate provenienti dagli apparecchi sanitari ad uso domestico, o provenienti da attrezzature industriali o di laboratorio.

Nella definizione di acque usate rientrano le acque nere, le acque grigie (saponose) e le acque bianche.

I sistemi di scarico devono permettere il corretto deflusso delle acque ed il loro convogliamento alla rete fognaria; devono essere indipendenti dal sistema di scarico delle acque meteoriche (almeno sino al punto di raccolta) e da quelli destinati al convogliamento di altri liquidi (scarichi di laboratorio, macchinari industriali, condense dei condizionatori d'aria, ecc.).

Le caratteristiche importanti per un regolare deflusso del sistema di scarico sono: rapidità di scarico, assenza di residui, tenuta idraulica e dei gas, reintegro dell'aria trascinata o spinta durante il deflusso, giusto rapporto tra portata di scarico e diametro interessato onde evitare il riempimento dell'intera sezione. Pertanto per una corretta progettazione e calcolo di un impianto di scarico occorre seguire le regole dettate dalla norma UNI EN 12056. Altro fattore importante per il corretto dimensionamento è la determinazione delle contemporaneità di scarico degli apparecchi allacciati ad un'unica colonna (coefficiente di frequenza “K” i cui valori di frequenza tipo relativi al differente utilizzo degli apparecchi, sono definiti e riportati nella norma).

Il deflusso dell'acqua nell'impianto deve avvenire per gravità atmosferica, ne consegue che le acque di scarico scendono per proprio peso. Pertanto tutte le diramazioni non verticali devono essere disposte con pendenza verso l'efflusso. La pendenza dei collettori deve essere la più uniforme possibile e compresa entro i valori di 1% - 5% (la pendenza consigliata è del 2%) in modo da favorire un'autopulizia delle condotte.

Il dimensionamento delle condotte deve essere eseguito in modo appropriato onde evitare ostruzioni, emissioni di cattivi odori verso i locali abitati, elevata rumorosità di scarico, ritorni di schiuma. Una sezione sottodimensionata impedisce lo scarico, ma una sezione eccessiva favorisce la formazione di incrostazioni e sedimenti con progressiva riduzione di sezione e possibilità di intasamento. Un diametro appropriato assicura un regolare smaltimento e deflusso delle acque, in grado di permettere un'azione autopulente sulle pareti interne.

Altri elementi che possono condizionare il funzionamento di un impianto sono: tipo di disposizione ed esecuzione delle condotte di collegamento, carico di materie solide e schiumose degli apparecchi sanitari allacciati.

Condizione primaria per il buon funzionamento di un impianto di scarico è il costante mantenimento della chiusura d'acqua nei sifoni. Perché ciò avvenga occorre che gli sbalzi di pressione che si producono nell'impianto, durante i processi di scarico, siano controllati o limitati.

Oltre a quanto sopra riportato, fondamentale è l'aria presente nelle condotte che può influenzare sbalzi di pressione. A tale proposito nell'impianto vengono collegate tubazioni che permettono, attraverso una presa ed uno sbocco, una continua circolazione d'aria. Tale sistema consente la ventilazione, che ha la doppia funzione di permettere un'efficace aerazione, e di contribuire quindi al mantenimento dell'equilibrio delle pressioni nel sistema di scarico, nonché ridurre la rumorosità di flusso.

Possiamo pertanto affermare che un corretto sistema di scarico all'interno di un fabbricato è composto dal sifone collegato a ciascun apparecchio sanitario, da una rete di tubazioni di diramazione, da colonne e collettori per il deflusso delle acque di scarico e dalla ventilazione che assicura il ricircolo dell'aria.

2.2. I sistemi di scarico Wavin

Wavin offre diversi sistemi di scarico:

- **Wavin PE:** sistema in polietilene a saldare
- **Wavin ED Tech:** sistema in polipropilene ad innesto
- **Wavin SiTech+:** sistema in polipropilene rinforzato e insonorizzato ad innesto
- **Wavin AS:** sistema in polipropilene additivato con cariche minerarie fonoassorbente ad innesto



Wavin PE

Sistema di scarico a saldare in polietilene ad alta densità. Resistente alle alte e basse temperature, agli urti e ai raggi UV.

Gamma completa dal diam. 32 al diam. 315.

Sistema conforme alla norma UNI EN 1519.



Wavin ED Tech

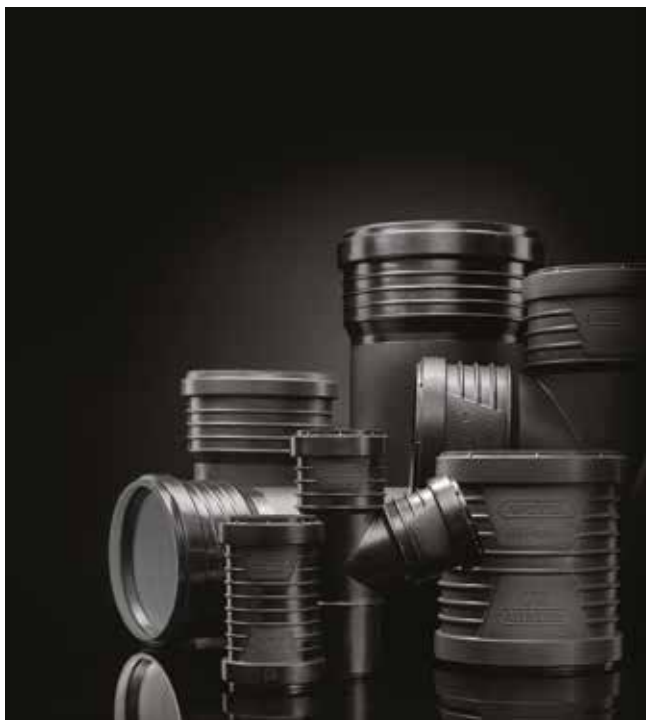
Sistema di scarico ad innesto in polipropilene.

Giunzione mediante bicchiere con guarnizione elastomerica in SBR preinserita.

Gamma completa dal diam. 32 al diam. 160.

Wavin ED Tech ha dato inizio alla nuova generazione di tubazioni multistrato per lo scarico.

Sistema conforme per dimensioni e prestazioni alla norma UNI EN 1451.



Wavin SiTech+

Sistema di scarico rinforzato e insonorizzato in polipropilene arricchito con cariche minerali.

Giunzione mediante bicchiere con guarnizione elastomerica in SBR preinserita.

Gamma completa dal diam. 32 al diam. 160.

Le Tubazioni Wavin SiTech sono realizzate secondo l'innovativa tecnologia triplo strato.

Sistema conforme alla norma UNI EN 1451



Wavin AS

Sistema di scarico fonoassorbente in polipropilene additivato con cariche minerali (ASTOLAN).

Giunzione mediante bicchiere con guarnizione elastomerica in SBR preinserita.

Gamma completa dal DN 56 al DN 200

**Sifoni EMÙ**

Completano la gamma di scarico Wavin i Sifoni EMU', per lavelli, lavabo, pozzetti a pavimento, doccia e vasca.

2.3. Leggi e Norme di riferimento

Gli impianti di scarico nell'ambito dell'edilizia devono sottostare alle seguenti normative:

- ▶ DPCM 5.12.1997
- ▶ UNI EN 12056
- ▶ EN 13501

DPCM 5.12.1997

Il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/1997 è entrato in vigore il 20 Febbraio 1998 e determina i requisiti acustici passivi degli edifici.

Il decreto definisce le prestazioni di isolamento acustico dei nuovi edifici (tutti quelli successivi all'entrata in vigore del decreto), a seconda della loro destinazione d'uso, fissa i parametri dell'isolamento acustico delle pareti interne, delle facciate, dei solai, stabilisce inoltre il livello massimo di rumore degli impianti tecnici a funzionamento discontinuo e a funzionamento continuo. Ciò al fine di proteggere e ridurre l'esposizione delle persone al rumore.

Gli impianti di scarico rientrano tra gli impianti tecnici a funzionamento discontinuo, il limite massimo prestabilito dalla legge è:

L_{As} max = 35 dB(A)

Le misure del 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.

Wavin Italia nella propria gamma di scarichi offre due gamme prodotto che soddisfano i requisiti di norma, il sistema Wavin SiTech+ rinforzato e insonorizzato e il sistema Wavin AS fonoassorbente.

Wavin AS è il nostro sistema premium, presente sul mercato da quasi 30 anni, nasce per contrastare e competere con i sistemi in ghisa, pertanto presenta prestazioni eccezionali in termini di fonoassorbimento. Wavin offre inoltre il Software di calcolo Wavin SoundCheck, in grado di verificare il livello di rumorosità all'interno dell'ambiente abitativo a seconda dei materiali, delle soluzioni di installazione adottate, del tipo di staffaggio utilizzato, della presenza di cavedio o meno, dei materassini fonoassorbenti eventualmente utilizzati, e ovviamente rispetto alle dimensioni dell'ambiente.

Per saperne di più andate al capitolo dedicato all'acustica.

UNI EN 12056

La norma europea UNI EN 12056 si applica ai sistemi per lo smaltimento delle acque reflue funzionanti a gravità. La norma è applicabile ai sistemi di scarico all'interno di edifici ad uso residenziale, commerciale e di edifici industriali.

La normativa entrò in vigore definitivamente in Italia il Giugno 2001 e andò a sostituire la precedente UNI 9183.

La norma descrive alcuni dei principali sistemi in uso ma non illustra in dettaglio le complessità di ogni sistema, questo proprio per la vastità dell'argomento e per le molteplici soluzioni.

La norma si compone di 5 parti.

Parte 1: Requisiti generali e prestazioni; Parte 2: Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo; Parte 3: Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo; Parte 4: Stazioni di pompaggio di acque reflue – progettazione e calcolo; Parte 5: Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

E' una norma che impone al progettista una linea guida chiara nella redazione di un progetto dell'impianto di scarico.

In questo catalogo ci soffermeremo e vi presenteremo la Parte 2 della norma quella relativa alla progettazione e al calcolo.

UNI EN 13501-1:2009

La UNI EN 13501-1 si occupa di classificazione dei materiali al comportamento del fuoco.

Descrive il procedimento di classificazione di reazione al fuoco di tutti i prodotti da costruzione compresi i prodotti contenuti negli elementi da costruzione. Con questa normativa i materiali vengono classificati secondo le 7 Euroclassi A1, A2, B, C, D, E, F (quest'ultima classe tratta prodotti non classificati non sottoposti a nessun test).

I materiali classificati A1 sono incombustibili e quelli certificati A2, B, C, D, E, F bruciano in ordine crescente. La classificazione europea prevede inoltre la classificazione della propagazione di fumi e del gocciolamento o caduta di scintille. Dove "s" sta per "smoke" (fumo) e "d" per "drops" (gocce). La classificazione per il valore "s" ha una scala da 1 (migliore) a 3 (peggiore), mentre per il valore "d" ha una scala da 0 (migliore) a 2 (peggiore).

Classificazione principale		
A1	+++++	classi dei materiali incombustibili (vetro, fibra di vetro, metalli, porcellana, ecc.)
A2		
B	++++	materiali combustibili non infiammabili
C	+++	materiali combustibili non facilmente infiammabili
D	++	
E	+	
F	-	materiali facilmente infiammabili

s	1	++	(migliore)
	2	+	
	3	-	(peggiore)
d	0	++	(migliore)
	1	+	
	2	-	(peggiore)

Così ad esempio il sistema Wavin SiTech+ è classificato secondo la normativa EN 13501-1 **C-s2-d0**.

Ciò significa: materiale combustibile non facilmente infiammabile con produzione di fumo e nessun gocciolamento.

2.4. Il livello acustico degli impianti scarico: Norme, Progettazione e Strumenti

Acustica edilizia

Wavin dedica particolare attenzione alle soluzioni che garantiscono il comfort ambientale, dove temperatura, umidità dell'aria e livello di rumorosità sono i fattori principali che determinano la condizione di benessere dell'ambiente abitativo.

I sistemi di scarico insonorizzati Wavin sono stati progettati e realizzati per soddisfare i requisiti di norma, che trattano l'inquinamento acustico come problema ambientale da regolare. L'inquinamento acustico nell'edilizia si occupa di tutti gli elementi acustici a cui un edificio è sottoposto, sia il livello sonoro esterno che interno. E poiché le abitazioni moderne sono sempre più protette dall'isolamento acustico esterno e pertanto possiamo definirle ermetiche, particolare attenzione dobbiamo rivolgere ai livelli di rumore che nascono all'interno di un edificio.

In Italia la legge che regola i requisiti acustici di un edificio è il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5.12.1997.

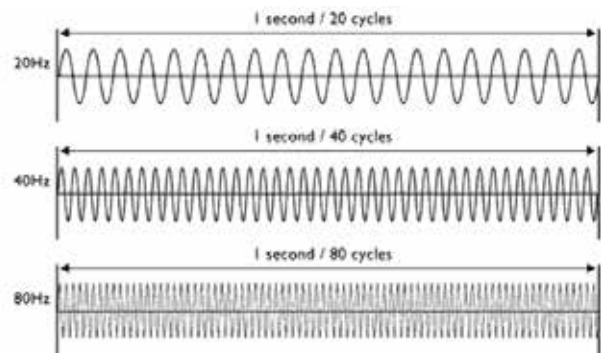


Il suono è la sensazione data dalla vibrazione di un corpo in oscillazione. Tale vibrazione, che si propaga nell'aria o in un altro mezzo elastico, raggiunge l'apparato uditivo dell'orecchio che, tramite un complesso meccanismo, crea una sensazione "uditiva" correlata alla natura della vibrazione.

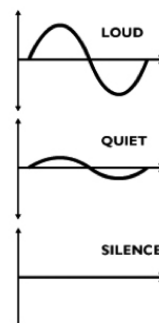
Il suono è la variazione di livello di pressione nell'aria.

Determinante è l'ampiezza e la frequenza dell'onda sonora.

L'altezza di un suono è quel carattere che distingue i suoni bassi da quelli alti. Il suono è tanto più acuto quanto più è elevata la frequenza sonora. Frequenza che viene misurata in Hertz. Il nostro orecchio percepisce un'onda elastica come suono se la sua frequenza è compresa tra 20 e 20.000 Hz. Al di fuori di questi intervalli l'orecchio umano è sordo. I suoni con frequenza inferiore a 20Hz sono detti infrasuoni e quelli con frequenza superiore a 20.000Hz sono detti ultrasuoni.



L'ampiezza dell'onda sonora determina l'intensità sonora. Ciò significa che più aumentiamo il volume della sorgente che genera il suono, maggiore è l'ampiezza del suono.



Il livello sonoro è una misura soggettiva dell'intensità sonora.

Livello di intensità dB	Condizione ambientale	Effetto sull'uomo
140	Soglia del dolore	Lesioni dell'orecchio nel caso di ascolto prolungato
120	Clacson potente, a 1 metro	
110	Picchi di intensità di una grande orchestra	Zona pericolosa per l'orecchio
100	Interno della metropolitana	
90	Picchi di intensità di un pianoforte	
80	Via a circolazione media	Zona di fatica
75	Voce forte, a 1 metro	
70	Conversazione normale, a 1 metro	
60	Ufficio commerciale	
50	Salotto calmo	Zona di riposo (giorno)
40	Biblioteca	
30	Camera da letto molto calma (notte)	Zona di riposo (notte)
20	Studio di radiodiffusione	
0	Soglia di udibilità	

Cominciamo a parlare di rumore quando il suono diventa indesiderato e fastidioso, pertanto con il livello sonoro superiore ai 60 dB.

La scala Decibel è una scala logaritmica.

La somma dei livelli sonori avviene tramite formula logaritmica:

$$dB1 + dB2 + dB3 = 10 \times \log (10(dB1/10) + 10(dB2/10) + 10(dB3/10))$$

Cosa significa?

Due fonti con la stessa pressione sonora (raddoppio dell'energia sonora) provocano un incremento di soli 3 dB:

$$60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$$

Dieci fonti con la stessa pressione sonora (10 volte dell'energia sonora) provocano un aumento di 10 dB:

$$10 \times 60 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$$

Ogni aumento di 10 dB è percepito dall'orecchio umano come 2 volte superiore (10 auto sono percepite come il doppio di 1 auto).

$$60 \text{ dB} + 50 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 60.5 \text{ dB}$$

Il più alto valore dB è quello più importante in una somma

1 auto = 60 dB



2 auto = 63 dB



10 auto di 60 dB = 70 dB --> 2 volte superiore rispetto a 60 dB



L'orecchio umano è meno sensibile alle frequenze inferiori a 1000 Hz e superiori a 8000 Hz.

Per regolare l'energia del livello sonoro percepita dall'orecchio umano, il livello sonoro viene compensato in funzione della frequenza.

Il filtro "A" è la correzione (riduzione del valore) delle frequenze inferiori a 1000 Hz e superiori a 8000 Hz

Sulla scala dB(A) le frequenze più basse in Hertz pesano meno rispetto alla scala dB

Esempio:

Frequenza	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Livello sonoro	45 dB	45 dB	45 dB	45 dB	45 dB	45 dB
Livello sonoro percepito	29 dB	36 dB	42 dB	45 dB	46 dB	46 dB
Differenza livello sonoro	-16,1 dB	-8,6 dB	-3,2 dB	0 dB	1,2 dB	1 dB

$L_n = 52.8$ dB (calcolo logaritmico)

percezione dell'orecchio: $L_n = 51.3$ dB(A)

Filtro applicato dall'orecchio umano per la stessa intensità dB(A)

Esempio:

Frequenza	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Livello sonoro	53 dB	62 dB	65 dB	55 dB	48 dB	46 dB
Differenza livello sonoro	-16,1 dB	-8,6 dB	-3,2 dB	0 dB	1,2 dB	1 dB
Livello sonoro percepito	37 dB(A)	53dB(A)	62dB(A)	55dB(A)	49dB(A)	47dB(A)

Correzione del filtro umano

$L_n = 63.5$ dB(A) (calcolo logaritmico)

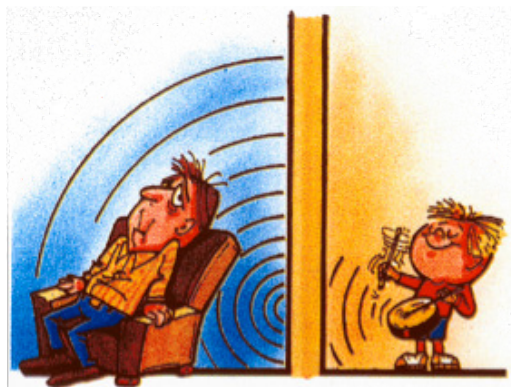
Solitamente la somma dei valori è leggermente superiore al valore massimo quando si sommano decibel con valori differenti.

La trasmissione del suono

La propagazione del suono può avvenire in modo diretto, attraverso un mezzo solido, o in modo indiretto, attraverso l'aria.



Trasmissione diretta (attraverso la struttura)



Trasmissione indiretta (attraverso l'aria)

Negli impianti di scarico la trasmissione del rumore avviene sia in modo diretto che indiretto, ovvero attraverso la struttura e attraverso l'aria.

Tale distinzione è di fondamentale importanza per individuare e applicare i rimedi per ridurre il livello sonoro.

La riduzione della trasmissione diretta del rumore si ottiene eliminando i ponti acustici, tramite disaccoppiamento tra la sorgente sonora e la struttura.

La riduzione della trasmissione indiretta del rumore avviene tramite isolamento acustico, determinante è la massa volumica delle pareti che circondano la fonte sonora. Fenomeno di fonoassorbimento caratteristico del nostro sistema Wavin AS.

Legge DPCM 5.12.1997 Art. 2

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

- 🔊 rumore esterno
- 🔊 rumori provenienti da altri locali
- 🔊 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, e sono distinti tra 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 ad attività commerciali o attività assimilabili

Nel decreto vengono presi in considerazione i parametri:

R'_w:

viene definito dalle normative EN ISO 140-5 e calcolato utilizzando i parametri stabiliti dalla Normativa UNI 8270.

E' il potere fonoassorbente apparente degli elementi di separazione tra gli ambienti di due distinte unità immobiliari.

D_{2m,nT,w}:

viene definito dal Decreto Legge stesso e viene calcolato secondo la normativa UNI 8270.

E' l'isolamento acustico standardizzato di facciata.

L'_{nw}:

viene definito dalla normativa EN ISO 140-6 e calcolato utilizzando i parametri stabiliti dalla Normativa UNI 8270.

E' il livello di rumore di calpestio di solai.

LA_s 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 edificio	R _w Unità distinte	D _{2m,Tw} Facciata	L _{n, W} Solai	LA _s 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 dalla normative riportate in precedenza.

All'Art. 2 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5.12.1997 vengono definiti i servizi a funzionamento discontinui: 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 al funzionamento discontinuo.

Le misurazioni del 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:

- rumore di riempimento
- rumori della rubinetteria
- rumori di alimentazione
- rumori di scarico
- rumori causati da urti

I rumori negli impianti di scarico

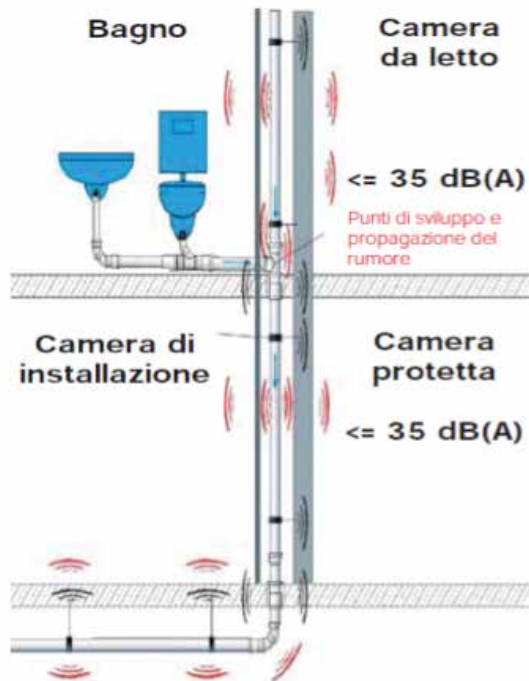
Negli impianti di scarico i rumori sono causati da:

Acqua e aria che scorrono

Contatto acqua/acqua

Contatto dell'acqua sulla parete della tubazione
(soprattutto cambio di direzione e piede di colonna)

Rumore di vibrazione tra tubazione e struttura, dovuto agli staffaggi e passaggi attraverso le pareti e solai.



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.

Le modalità d'installazioni, la massa della struttura, i collari di fissaggio e tutti gli elementi utilizzati, assumono un ruolo molto importante nella determinazione del livello sonoro degli impianti idraulici.

Se consideriamo la "camera di installazione" l'ambiente in cui sono installati i tubi (generalmente il bagno), quella adiacente e divisa dal muro di installazione viene chiamata "camera protetta" che deve rispettare i requisiti di legge. E' nella camera protetta in cui avviene la misurazione delle emissioni rumorose secondo normativa EN 14366.

Gli elementi che influenzano il livello sonoro di una stanza

Le variabili che influenzano il livello acustico di una stanza sono in totale 11 e possono essere distinte tra dati fissi di progetto (DP) e elementi variabili (EV), che come tali possono essere cambiati per ridurre il livello sonoro.

Sistema di Tubazioni

- ⌚ Tipo di sistema di tubazioni
- ⌚ Tipo di staffaggio
- ⌚ Diametro della tubazione

EV
EV
DP

Cavedio/controsoffitto

- ⌚ Tipo di materiale del cavedio (colonna di scarico)
- ⌚ Tipo di controsoffitto (collettore orizzontale)
- ⌚ Peso dello staffaggio
- ⌚ Influenza dei materiali utilizzati all'interno del cavedio
- ⌚ Misura del cavedio

EV
EV
DP
EV
DP

Capacità di scarico

- ⌚ Portata
- ⌚ Altezza di caduta dell'acqua

DP
DP

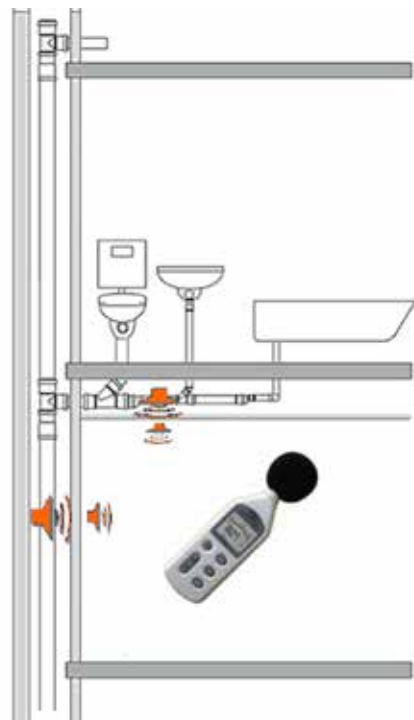
Altre

- ⌚ Influenza dei materassini fonoassorbenti
- ⌚ Dimensione della stanza

EV
DP

* EV elementi variabili

* DP dati di progetto



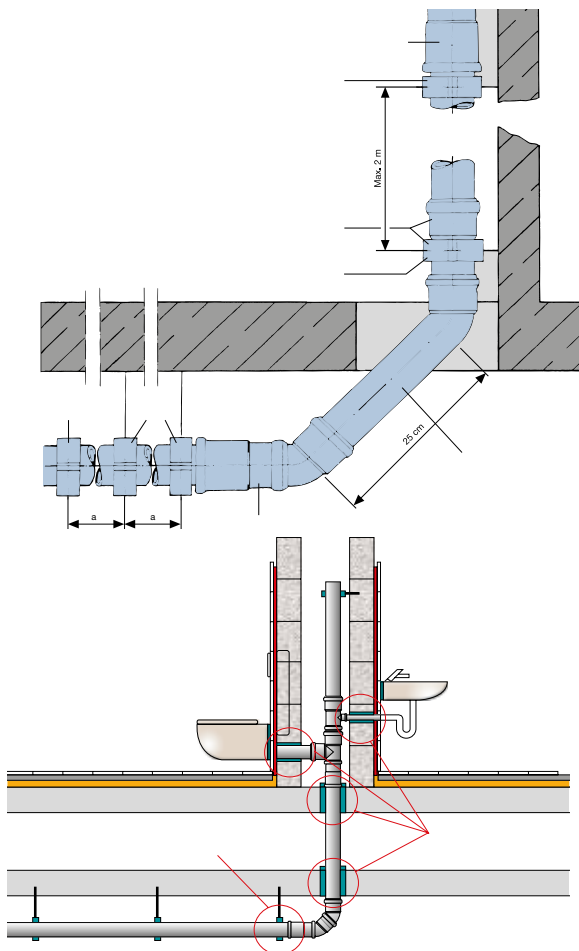
Come ridurre il livello acustico

La riduzione del livello acustico all'interno di un edificio si distingue tra:

- **Opzione primaria: prevenire o limitare la creazione del rumore**
- **Opzione secondaria: cercare di ridurre il rumore esistente**

Opzione primaria: prevenire la creazione del rumore

- Progettare l'ambiente abitativo affinché il posizionamento degli impianti venga realizzato in ambienti non sensibili al rumore.
- Effettuare una corretta ventilazione delle tubazioni: la scelta del tipo di ventilazione deve essere fatta in modo corretto e tutto l'impianto deve garantire una corretta ventilazione.
- Dimensionare le tubazioni in modo che il flusso dell'acqua sia ottimale (evitare bolle e differenze di velocità):
 - I cambi di direzione devono essere fluenti (non improvvisi)
 - Nel passaggio da verticale a orizzontale utilizzare 2 curve da 45° con una distanza tra loro di almeno 2 volte il diametro.
 - Le connessioni alle colonne di scarico vanno eseguite, preferibilmente, con braghe a 88°.



Opzione secondaria: ridurre il rumore creato

- Limitare il suono propagato dalle strutture:

- Fissare il sistema di tubazioni ad una parete pesante preferibilmente $> 220 \text{ kg/m}^2$, vedi tabella pagina seguente).



Se siamo all'interno di un cavedio, non fissare la tubazione sul cavedio ma sulla parete strutturale.

- Utilizzare collari con rivestimento in gomma, non posizionare i collari vicino a sorgenti di rumore (ad esempio vicino alle curve).
- Impedire il contatto tra il tubo e altri tubi o altre parti costruttive dell'edificio.

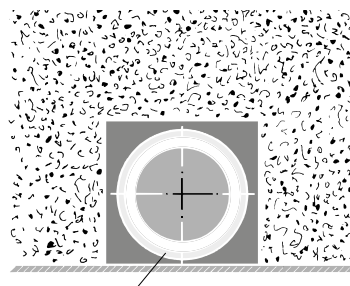
- Ridurre il suono da trasmissione aerea:

- Un muro di massa elevata riduce la trasmissione aerea. Se è presente un cavedio con caratteristiche diverse, rivestirlo con materiali fonoassorbenti (materassini fonoassorbenti)



- Avvolgere le tubazioni con isolanti, non utilizzare isolanti termici a cellule chiuse poiché aumentano il rumore; utilizzare isolanti appositi e con massa superiore a 4 kg/m^2

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



- Negli attraversamenti (solai, parete), isolare i punti di contatto per evitare sia trasmissione strutturale che trasmissione aerea.

Pannello fonoassorbente SILENTPLUS 16 PVC

Il materassino è composto da materiale fonoisolante multistrato accoppiato:



1 2 3

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. PU poliuretano espanso | spessore 12 mm ca.
densità 26 kg/m ³ |
| 2. TECNOPOLIMERO | spessore > 2,5 mm
densità 4 kg/m ² |
| 3. Finitura con foglio di PVC | spessore 2 mm ca.
densità 120 kg/m ³ |
| Spessore totale pannello | 17 mm ca. |
| Dimensioni pannello | 1000 x 2000 mm |
| Massa superficiale | 4,76 kg/m ² |
| Peso lordo confezione | 9 kg ca. |

Rapporto di Prova CSI n° 0042/DC/ACU/08
norma di riferimento UNI EN ISO 140-3
norma di riferimento UNI EN ISO 717-1

R'_w = 27 dB

Esempio valori di riferimento massa della parete

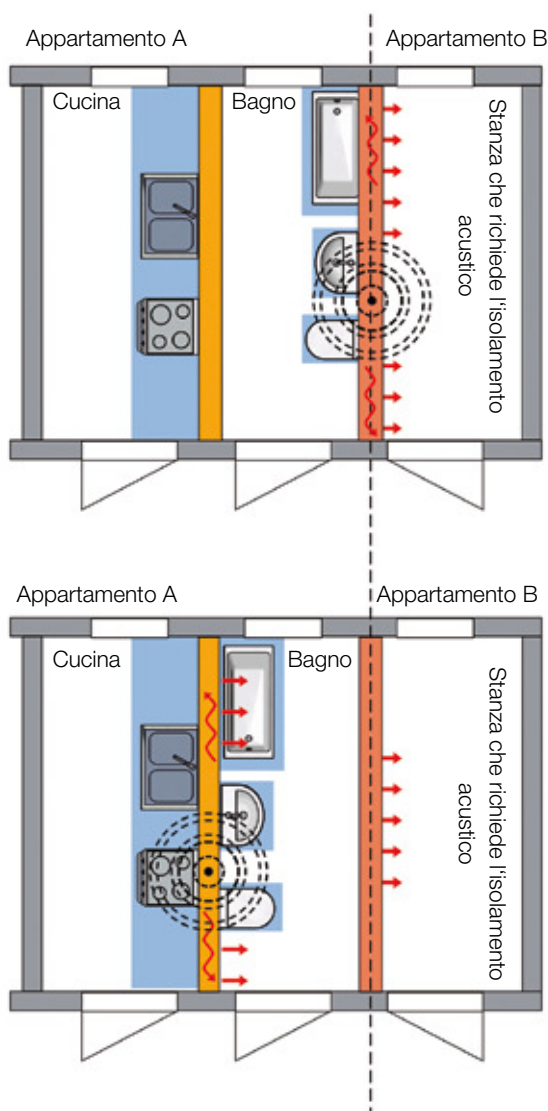
Materiale della parete	Spessore della parete in cm	Massa della parete senza intonaco in Kg/m ²	Massa della parete con intonaco 2x1,5 cm in Kg/m ²
Pietra arenaria Mattone pieno	11,5	201,0	231,0
	17,5	306,0	336,0
	24,0	420,0	450,0
Pietra di calcestruzzo poroso	10,0	80,0	110,0
	12,5	100,0	130,0
	15,0	120,0	150,0
	20,0	160,0	190,0
	25,0	200,0	230,0
	30,0	240,0	270,0
	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 (es. Poroton)	11,5	115,0	145,0
	17,5	175,0	205,0
	24,0	240,0	270,0
	30,0	300,0	330,0
	36,5	365,0	395,0
Pietra piena	11,5	207,0	237,0

2.4.1. Suggerimenti e raccomandazioni

Fattore importante ai fini dell'adempimento dell'isolamento acustico è la progettazione e la realizzazione di una planimetria vantaggiosa dal punto di vista acustico.

- 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 (es. ripostiglio)
- Le stanze sensibili dal punto di vista acustico non dovrebbero essere adiacenti con bagni, servizi, vani scale
- Concentrare le fonti di rumore in aree specifiche

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.



- Parete divisoria tra gli appartamenti
- Parete di installazione nel proprio appartamento

2.4.2. Errori da evitare



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



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.



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



Negli attraversamenti isolare i punti di contatto per evitare la trasmissione di rumore.



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

2.4.3. Le prestazioni fonoassorbenti dei sistemi di scarico Wavin

Wavin Italia offre due diverse soluzioni di sistemi di scarico insonorizzato ad innesto.

Il sistema premium con caratteristiche di fonoassorbenza eccezionali Wavin AS, e il sistema di scarico rinforzato che presenta e soddisfa i requisiti di norma acustica Wavin SiTech+.

Sistema di scarico fonoassorbente Wavin AS



Tubo

Materiale: Astolan, carica minerale PP, densità 1.9 kg/cm³

Colore: bianco / grigio RAL 7035

Rigidità anulare:

DN 56 - 70 > SN 32

DN 90 - 125 > SN 16

DN 150 - 200 > SN 10

Raccordi

Materiale: Astolan, carica minerale PP, densità 1.9 kg/cm³

Colore: bianco / grigio RAL 7035

Guarnizione: SBR

Di seguito il valore massa per m² del sistema Wavin AS

56 mm	7.5 kg/m ²
70, 90 mm	8.5 kg/m ²
100, 125, 150 mm	10.0 kg/m ²
200 mm	11.5 kg/m ²

Resistenza alla temperatura:

Temperatura costante di 90° e picchi di temperatura di 100°C.

Resistenza a sostanze chimiche PH 2-12

Comportamento al fuoco DIN 4102, B2

Livello di insonorizzazione <10 dB(A) Rif. 2.0 l/s (in accordo alla nuova procedura di test del Fraunhofer Institute, valida da Gennaio 2014) - (report n° P-BA 22/2016).

Diametri		
DN	SPESSORE	kg/m
56	4	1,40
70	4,5	2,10
90	4,5	2,30
100	5,3	3,55
125	5,3	4,40
150	5,3	5,15
200	6,2	7,50

Sistema di scarico rinforzato e insonorizzato Wavin SiTech+

1 - Strato esterno

Elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche esterne
Protezione dagli agenti atmosferici

2 - Strato intermedio

Insonorizzazione
Elevata resistenza agli urti anche alle basse temperature

3 - Strato interno

Elevata resistenza allo schiacciamento.
Elevata resistenza chimica.
Massimo scorrimento dei fluidi

Materiali:

- 🕒 Strato esterno: Polipropilene di colore nero RAL 9011
- 🕒 Strato intermedio: Polipropilene additivato con cariche minerali per ottenere elevata resistenza agli urti e resistenza a basse temperature (-20° C), garantisce buone caratteristiche prestazionali di insonorizzazione
- 🕒 Strato interno: Polipropilene di colore grigio chiaro

Caratteristiche	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Indice di fluidità (230°C x 2,16 kg)	da 0,2 a 3,0 gr/10'	ISO 1133
Tensioni interne (150°C x 60')	<= 2,0%	ISO 2505
Resistenza all'urto (-20°C)	TIR <= 10%	EN 744
Comportamento al fuoco	Classe B2 normalmente infiammabile C-s2, d0	DIN 4102-1 EN 13501-1
Densità	1,30 - 1,50 gr/cm³	UNI EN ISO 1183-1
OIT	>= 10 min	EN 728
Temperatura d'esercizio	90°C continuo 95°C per tempi brevi	
Coefficiente di dilatazione	0,12 mm/mK	ASTM D 696
Effetti del calore (150°C x 60')	assenza di delaminazioni o deformazioni	EN ISO 580
Tenuta all'acqua	assenza perdite	EN 1053
Tenuta all'aria	assenza perdite	EN 1054
Cicli termici	assenza perdite	EN 1055
Ring stiffness	>=6 Kn/m²	
Livello di insonorizzazione acustica	12 dB(A) rif. 2,0 l/s	In accordo alla nuova procedura di test del Fraunhofer Institute, valida da Gennaio 2014 - (report n° P-BA 24/2016)

DE (mm)	S	S1 (mm)
32	16	1,8-2,2
40	16	1,8-2,2
50	16	1,8-2,2
75	14	2,6-3,1
90	14	3,1-3,7
110	16	3,4-4,0
125	16	3,9-4,5
160	16	4,9-5,6

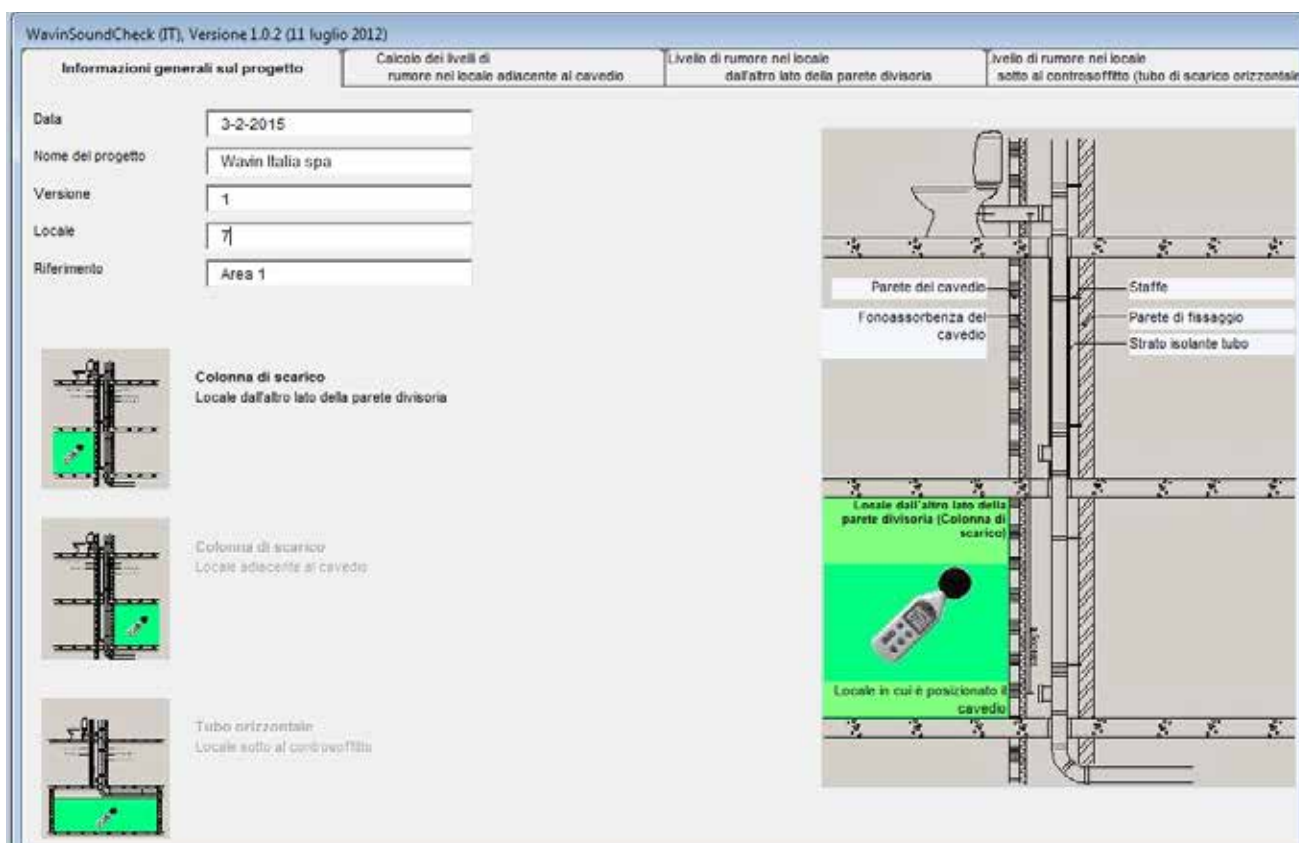
2.4.4. Calcolo preventivo del livello acustico Wavin Sound-Check

L'attenzione di Wavin per la protezione acustica all'interno degli edifici, dovuta al rumore degli impianti di scarico è sempre stata elevata, tanto che il sistema di scarico Wavin AS può vantare il primato di sistema fonoassorbente ad innesto presente sul mercato da quasi 30 anni.

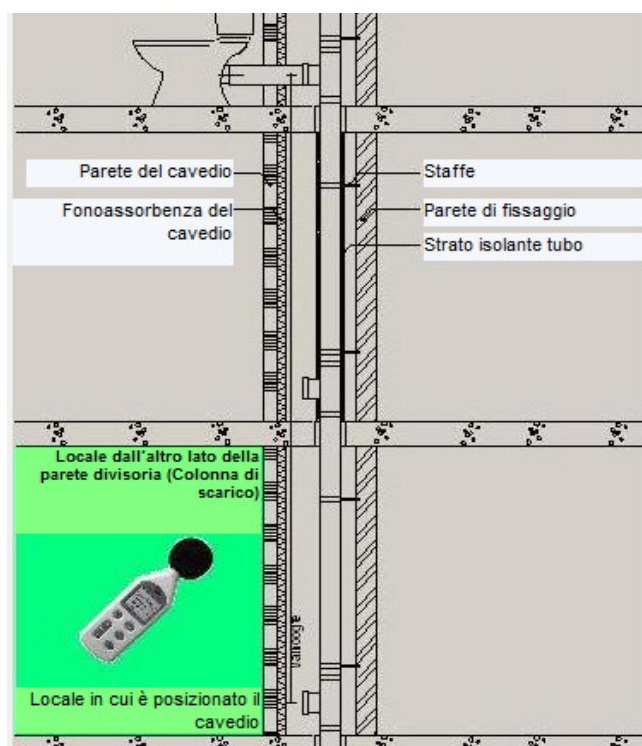
Poiché le variabili che determinano il livello acustico sono molteplici, è difficile determinare in via preventiva il livello sonoro all'interno di una stanza. Per questo motivo uno studio tecnico olandese Peutz B.V., specializzato in acustica, ha realizzato un software in grado di calcolare in modo preventivo il livello sonoro.

Le misurazioni e i dati di calcolo sono stati realizzati in collaborazione a produttori di cartongesso, imprese installatrici, e aziende produttrici europee di sistemi di scarico.

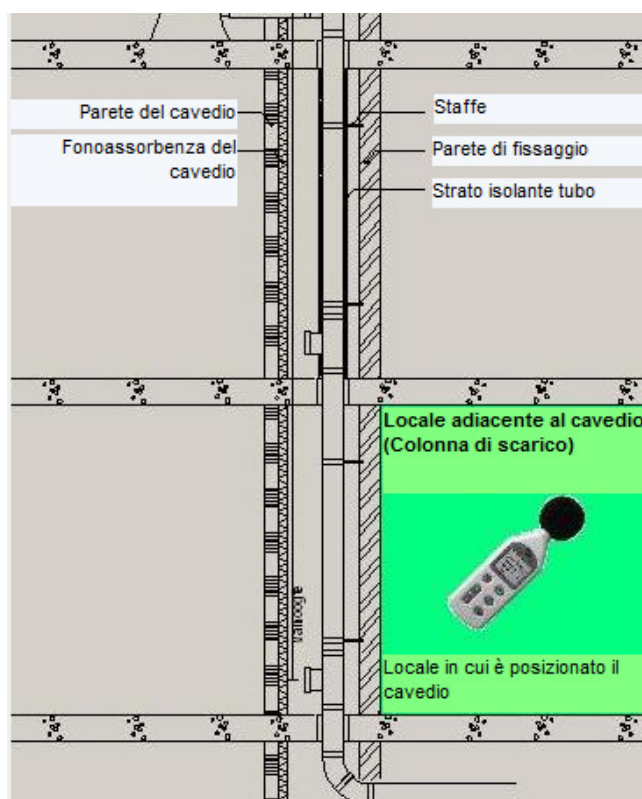
Il risultato è il software Wavin SoundCheck che è in grado di fornire dati reali di livello acustico tenendo in considerazione tutte le variabili e gli elementi determinanti nell'installazione di un sistema di scarico.



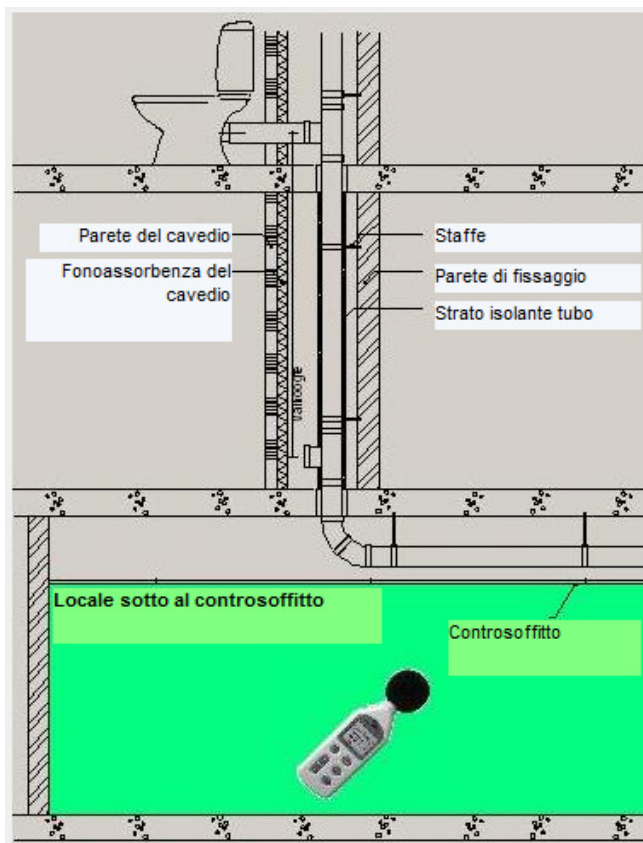
Il software Wavin Sound-Check è in grado di calcolare il livello sonoro nei seguenti 3 ambienti:



Colonna verticale: stanza adiacente all'installazione



Colonna verticale: stanza opposta a quella di installazione



Collettore orizzontale: stanza sotto al controsoffitto

Per ciascun ambiente è possibile inserire i dati relativi al tipo di sistema di scarico utilizzato, se è presente una deviazione, altezza della colonna di scarico, portata, diametro della colonna, tipo di isolamento ed eventuale cavedio, tipo di staffaggio, massa della struttura e volume del locale. Il livello di rumore generato dai sistemi di scarico hanno una frequenza in Hz compresa tra 125 Hz e 4 kHz, SoundCheck calcola il livello sonoro per ciascuna frequenza, e la somma di tutti i valori filtrati espressi in dB(A).

WavinSoundCheck (IT) Versione 1.0.2 (31 luglio 2012)

Informazioni generali sul progetto		Calcolo dei livelli di rumore nel locale adiacente al cavedio		Livello di rumore nel locale calcolato lato della parete divisoria		Livello di rumore nel locale sotto al controsoffitto (tubo di scarico orizzontale)					
Descrizione		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	LnA			
1) Tipo di tubo	Impermeabile	44,3	41,5	37,2	40,5	45,0	45,1	51,4			
2) Deviazione	no deviazione	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
3) Altezza di caduta	0 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
4) Pendenza	3,0 (‰)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
5) Diametro del tubo	110 (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Rumore trasmesso per via aerea solo del tubo		44,3	41,5	37,2	40,5	45,0	45,1	51,4			
6) Tipo di isolamento tubo	no strato isolante tubo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
7) Materiale cavedio	1x12,5 mm cartongesso (0 kg/m²)	15,0	19,0	24,0	28,0	27,0	30,0				
8) Superficie totale del cavedio (nci, pareti)	10,0 (m²)										
9) Area rivestimento interno del cavedio	0,0 (m²)										
10) Spessore rivestimento interno del cavedio	Strato fonoassorbente, 30 mm	-13,0	-6,0	-3,0	-4,2	-3,0	-3,0				
11) Area del cavedio esposta nel locale (nci, pareti)	5,0 (m²)	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2				
Totale rumore trasmesso per via aerea		41,0	38,0	37,0	35,0	39,0	39,0	45,9			
12) Staffe	Wavin AS / staffe Element 1000	36,0	27,3	17,7	9,4	4,4	-0,6				
13) Massa parete di fissaggio	220 (kg/m²)	-2,0	-3,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0				
Rumore trasmesso per via strutturale		34,0	25,0	15,0	7,0	2,0	-3,0	21,1			
Totale rumore trasmesso aereo e strutturale, Ln		41,0	32,0	37,0	35,0	39,0	39,0	45,9			
14) Volume locale	40 (m³)										
Totale rumore (volume locale arrotondato)		LA,nT 26,1 dB(A)									

SoundCheck fornisce separatamente il livello sonoro del:

- Rumore indiretto trasmesso per via aerea, distinto tra solo tubo e valore totale
- Rumore diretto trasmesso per via strutturale
- Rumore totale (diretto e indiretto) Ln
- Rumore totale LA,nT (considerando il volume della stanza)

Questo alla scopo di poter intervenire in modo corretto e puntuale per raggiungere il livello acustico desiderato.

Per maggiori informazioni potete rivolgervi ai tecnici di Wavin Italia.

Esempio di calcolo Wavin Check

WavinSoundCheck (IT)

Versione 1.0.2 (11 luglio 2012)

Calcolo della colonna di scarico
Calcolo del livello di rumore del locale con un cavedio

Data: 3-2-2015
Nome del progetto: Wavin Italia spa
Versione: 1
Locale: 7
Riferimento: Area 1

Proprietà del sistema di tubazioni	125	250	500	1k	2k	4k Hz	LnA
Tipo di tubo Wavin AS	44,3	43,5	37,2	40,0	45,0	48,1 dB	51,4 dB(A)
Deviazione No deviazione	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Altezza di caduta 6 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Portata 3,0 l/s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Diametro del tubo 110 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Rumore trasmesso per via aerea solo del tubo	44,3	43,5	37,2	40,0	45,0	48,1 dB	51,4 dB(A)

Proprietà del cavedio	125	250	500	1k	2k	4k Hz	LnA
Tipo di isolamento tubo No strato isolante tubo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Materiale cavedio 1x12,5 mm cartongesso (9 kg/m²)	15,0	19,0	24,0	28,0	27,0	26,0 dB	
Superficie totale del cavedio (incl. parete) 10,0 m²							
Area rivestimento interno del cavedio 6,0 m²	13,8	8,8	5,9	4,2	3,6	3,0 dB	
Spessore rivestimento interno del cavedio Strato fonoassorbente, 30 mm							
Area del cavedio esposta nel locale (escl. parete) 5,0 m²	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2 dB	
Totale rumore trasmesso per via aerea	41,0	31,0	17,0	15,0	20,0	24,0 dB	29,9 dB(A)

Proprietà del sistema di staffaggio	125	250	500	1k	2k	4k Hz	LnA
Staffe Wavin AS / staffe Bismat 1000	36,6	27,2	17,7	9,4	4,4	-0,6 dB	
Massa parete di fissaggio 220 kg/m²	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0 dB	
Deviazione No deviazione	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Altezza di caduta 6 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Portata 3,0 l/s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Diametro del tubo 110 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 dB	
Rumore trasmesso per via strutturale	34,0	25,0	15,0	7,0	2,0	-2,0 dB	21,1 dB(A)

Totale rumore trasmesso aereo e strutturale, Ln	41,8	32,0	19,1	15,6	20,1	24,0 dB	30,2 dB(A)
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------------	-------------------

Volume locale **40 m³**

Totale rumore (volume locale arrotondato) **L_{A,RT} 29,1 dB(A)** (tempo di riverbero 0,5 s)

Il testo in **[grassetto & corsivo]** indica i dati forniti dall'utente.

Peutz B.V. e Wavin B.V. hanno incluso nel software per il calcolo della rumorosità delle acque reflue i fattori più comuni e rilevanti per la determinazione dei livelli di rumore previsti in un locale. Poiché ogni situazione è influenzata da numerosi fattori al di fuori del nostro controllo, non è possibile rilasciare dichiarazioni o garanzie relativamente alla precisione o completezza del software o dei risultati da esso generati.
Non saremo pertanto responsabili per eventuali perdite, spese, costi o danni di qualsivoglia natura, né diretti né indiretti, derivanti o risultanti dall'utilizzo del software.
Non è consentito copiare, distribuire, riprodurre o tradurre il software senza l'approvazione scritta di Wavin B.V.

2.5. Impianti di scarico: norme, definizioni e componenti

Norme di riferimento

Per la progettazione, il dimensionamento e l'installazione di un impianto di scarico possiamo avvalerci delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche attualmente in vigore. In particolare, per gli impianti installati all'interno degli edifici, si fa riferimento alla norma UNI EN 12056, divisa in 5 parti distinte:

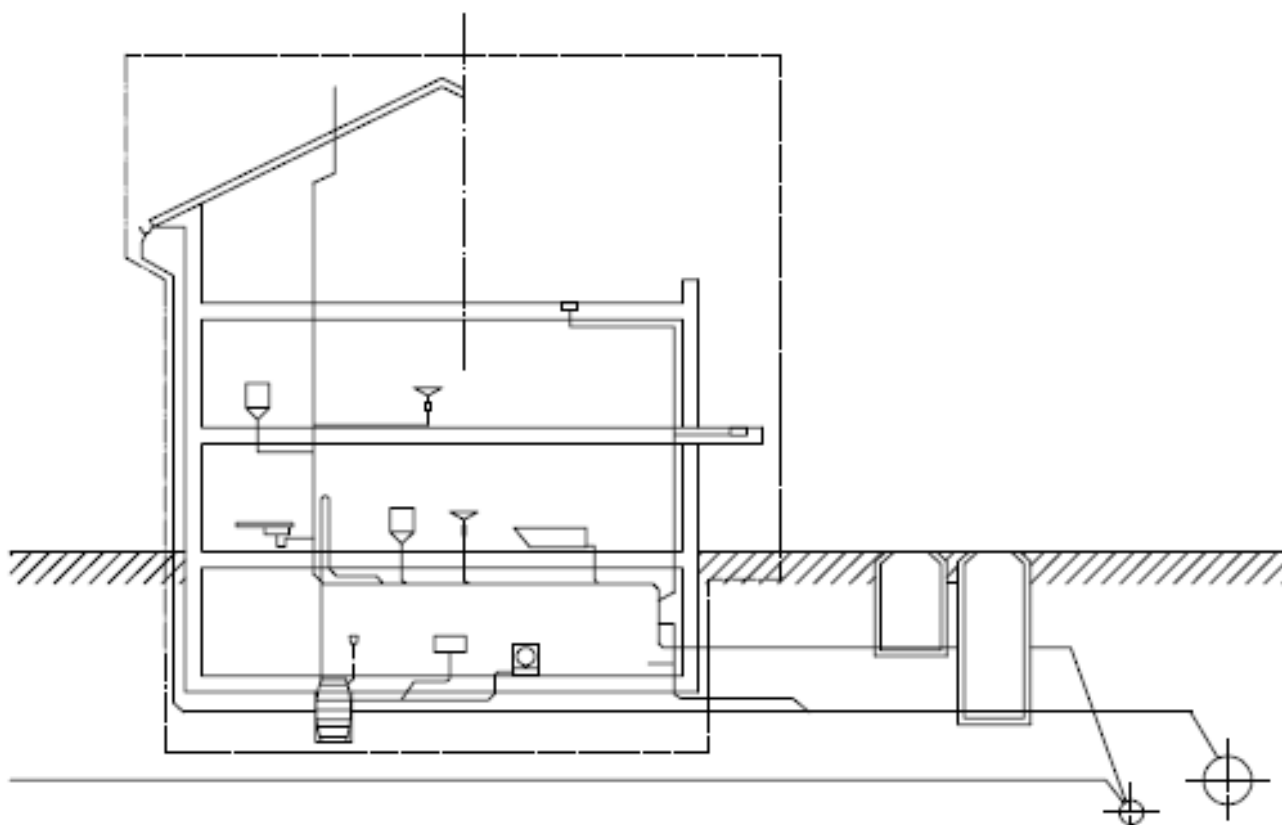
NORMA TECNICA UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

- ⤵ 12056-1: Requisiti generali e prestazioni.
- ⤵ 12056-2: Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- ⤵ 12056-3: Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- ⤵ 12056-4: Stazioni di pompaggio acque reflue, progettazione e calcolo.
- ⤵ 12056-5: Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Le prescrizioni si applicano solo agli impianti installati all'interno degli edifici e funzionanti per gravità. In particolare riguardano gli impianti interni alle abitazioni, agli edifici commerciali, pubblici ed industriali. Tali direttive possono comprendere anche eventuali stazioni di pompaggio delle acque reflue (12056-4), ma gli impianti principali devono funzionare esclusivamente per gravità, cioè con deflusso naturale. Ne consegue che le norme non si applicano agli impianti di scarico sifonico delle acque meteoriche, come ad esempio il sistema Wavin "Quickstream".

Per le parti di impianto installate all'esterno degli edifici e i relativi requisiti (interramento tubazioni, pozzetti di raccolta e trattamento, ispezioni, allacciamenti alla fognatura, ecc...) bisogna necessariamente fare riferimento ad altre norme tecniche. A solo titolo informativo elenchiamo le principali:

- ⤵ UNI EN 1091: Sistemi di scarico a depressione all'esterno degli edifici.
- ⤵ UNI EN 13508-1: Condizioni degli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue all'esterno degli edifici. Requisiti generali.
- ⤵ UNI EN 13508-2: Condizioni degli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue all'esterno degli edifici. Sistema di codifica per ispezione visiva.
- ⤵ UNI EN 752: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici.



Tutte le acque reflue domestiche, cioè le acque di scarto provenienti dalle varie attività (cottura alimenti, pulizie domestiche, igiene personale, lavaggio indumenti, lavaggio stoviglie, risciacquo wc, precipitazioni meteoriche su tetti e terrazze) possono essere classificate in tre distinte tipologie:

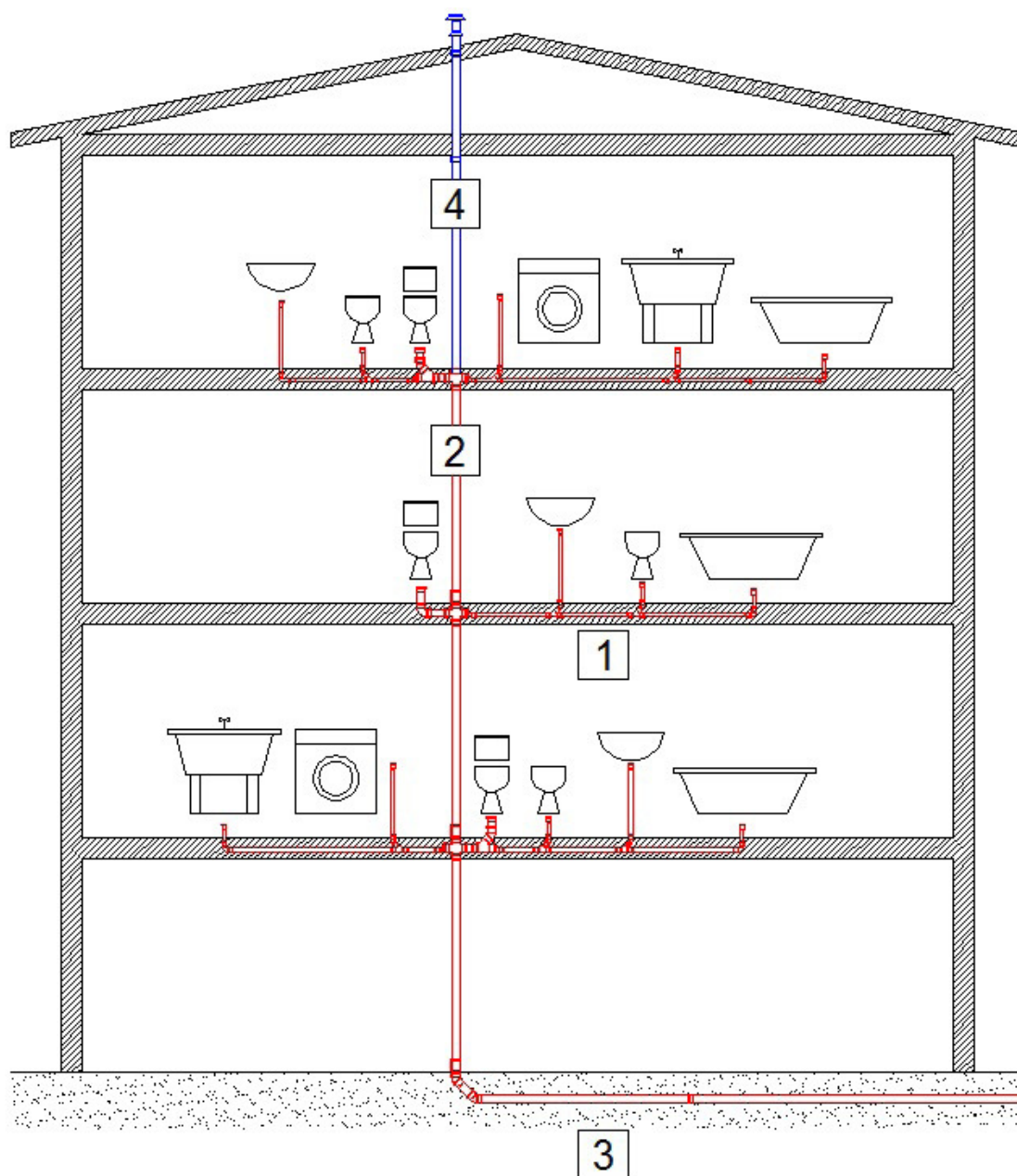
- **SISTEMA DI SCARICO SEPARATO** : sistema di scarico che prevede una rete principale per lo smaltimento delle acque grigie e nere, e una rete secondaria per lo smaltimento delle acque meteoriche (due impianti distinti).

Le norme tecniche vigenti (UNI EN 12056) impongono che le acque reflue domestiche e le acque meteoriche debbano essere smaltite in sistemi di scarico separati e possano eventualmente essere canalizzate insieme solo all'esterno dell'edificio e solo quando previsto dai regolamenti locali. Bisogna tenere in considerazione che i costi per la depurazione delle acque grigie e nere, prima della loro reimmissione in ambiente (corsi d'acqua, terreno, mare), sono molto elevati (è sufficiente guardare la voce "depurazione" sulla bolletta idrica per averne un'idea più precisa). Pertanto non ha alcun senso convogliare anche le acque meteoriche verso l'impianto di depurazione. Oltretutto, le acque meteoriche sono praticamente "pulite", rappresentano un bene prezioso ed è indispensabile il loro riciclo o riutilizzo. La parte in eccesso deve essere smaltita tramite sistemi di infiltrazione nel terreno (alimentazione della falda freatica), come ad esempio il sistema Wavin "Q-Bic", od immissione diretta nei corsi d'acqua.

The diagram illustrates the layout of a wastewater treatment plant. It shows the flow of black water (red dashed lines) and white water (blue solid lines). Key components include:

- Black Water (Acque Nere) Flow:** Starts from a 'Vasca di Raccolta Area di Stoccaggio' (Storage Area Collection Tank) at the top, flows through a 'V.C.' (Vertical Column) and 'Acque Cucina' (Kitchen Water) section, then through a 'V.C.' section, and finally through a 'POZZETTO PER PRELEVI' (Sampling Point) before entering the 'POZZETTO DI ALLACCIAMENTO ACQUE NERE' (Black Water Connection Point).
- White Water (Acque Bianche) Flow:** Starts from a 'V.C.' section, flows through a 'POZZETTO PER PRELEVI' (Sampling Point), then through a 'POZZETTO FINE' (End Point), and finally through a 'POZZETTO PER PRELEVI VALICOLA INTERFASCE' (Sampling Point at Interphase Valve) before entering the 'POZZETTO DI ALLACCIAMENTO ACQUE BIANCHE' (White Water Connection Point).
- Treatment Stages:** The flow continues through a 'POZZETTO DI ALLACCIAMENTO ACQUE BIANCHE' (White Water Connection Point) and a 'POZZETTO DI ALLACCIAMENTO ACQUE NERE' (Black Water Connection Point) before entering the 'POZZETTO DI ALLACCIAMENTO ACQUE BIANCHE' (White Water Connection Point) and finally the 'POZZETTO DI ALLACCIAMENTO ACQUE NERE' (Black Water Connection Point).
- Sampling Points:** Several 'POZZETTO PER PRELEVI' (Sampling Points) are indicated for monitoring the water quality at different stages of the process.
- Legend:**
 - CONDOTTA ACQUE NERE (Black Water Conduit)
 - CONDOTTA ACQUE BIANCHE (White Water Conduit)
 - POZZETTO ACQUE NERE - 40x40 (Black Water Sampling Point - 40x40)
 - POZZETTO ACQUE BIANCHE - 40x40 (White Water Sampling Point - 40x40)
 - PLUVIALE (Rainwater)
 - IMPIANTO DI PRETRATTAMENTO (Pre-treatment Plant)
 - CONDENSA GRASSI (Grease Separator)
- Property and Public Area:** The diagram also indicates the 'PROPRIETA' PRIVATA' (Private Property) and 'SUOLO PUBBLICO' (Public Ground) areas.

Componenti di un sistema di scarico



Come già accennato in precedenza un impianto di scarico acque reflue si compone di più parti. Cerchiamo di definirne le più importanti.

DIRAMAZIONI:

É l'insieme delle tubazioni di scarico che raccolgono le acque reflue provenienti dagli apparecchi sanitari e le convogliano verso la colonna di scarico o verso il collettore di scarico (apparecchi installati unicamente al piano terra). Si tratta perlopiù di tubazioni con sviluppo suborizzontale (cioè quasi orizzontale) e di diametro contenuto, al servizio di uno o più apparecchi utilizzatori. La

pendenza minima di una diramazione di scarico è pari al 1% e si rende necessaria per garantire una velocità minima del flusso di scarico (0,6 mt/sec), in maniera da evitare la separazione tra la parte liquida e quella solida con conseguente deposito di quest'ultima.

COLONNA:

Condotta di scarico principale, con sviluppo prettamente verticale (all'esigenza può comprendere eventuali deviazioni laterali) e diametro superiore a quello delle diramazioni. La colonna di scarico raccoglie le acque reflue di una o più diramazioni per convogliarle verso il collettore di scarico.

COLLETTORE DI SCARICO:

Tubazione suborizzontale che raccoglie le acque di scarico provenienti da una o più colonne, o direttamente dagli apparecchi sanitari al piano terra, per convogliarle all'esterno dell'edificio verso la fognatura stradale. Tale tubazione è generalmente installata a vista (a soffitto dei piani interrati) oppure interrata. Il diametro può essere uguale o superiore a quello delle colonne di scarico.

CONDOTTO DI VENTILAZIONE:

Tubazione al servizio di una colonna o di una diramazione, che serve a limitare le variazioni di pressione all'interno del sistema al passaggio del flusso di scarico e a ridurre il livello di rumorosità dell'impianto.

SIFONE:

Dispositivo che assicura la tenuta idraulica e serve ad impedire la fuoriuscita di aria maleodorante dall'impianto di scarico verso gli ambienti abitati. E' importante ricordare una delle principali prescrizioni della norma vigente (UNI EN 12056): i sistemi di scarico delle acque reflue devono essere progettati ed installati in modo da evitare l'emissione di cattivi odori all'interno degli ambienti abitati; a tale scopo tutti gli apparecchi sanitari raccordati ad un sistema di scarico devono essere provvisti di un sifone. La tenuta idraulica si realizza mediante il ristagno di una certa quantità di acqua, ed è quest'ultima che garantisce il buon funzionamento di un sifone, la cosiddetta "profondità della tenuta idraulica (H)", cioè la profondità del "tappo" di acqua che impedisce la fuoriuscita di gas e dei cattivi odori verso gli ambienti abitati.



Secondo quanto stabilito dalla normativa UNI EN 12056 la guardia idraulica del sifone "H" non deve essere inferiore a 50 mm per poter assicurare l'efficacia del "tappo idraulico". Tale tappo idraulico deve essere garantito anche nel caso in cui l'apparecchio

sanitario non venga utilizzato e vi siano condizioni climatiche che portino alla graduale evaporazione dell'acqua. A volte capita di entrare in una casa disabitata da lungo tempo (apparecchi sanitari non utilizzati) e avvertire uno sgradevole odore: la causa è dovuta all'evaporazione del tappo idraulico di uno o più sifoni, con conseguente fuoriuscita di aria maleodorante dal sistema di scarico (non dimentichiamo che ogni sistema di scarico è collegato alla fognatura cittadina). In questi casi limite, dove l'installazione di un sifone normale può incontrare dei seri problemi, consigliamo l'utilizzo del sifone a membrana HepvO. Tale sifone è dotato all'interno di una membrana autosigillante che si chiude dopo il passaggio dell'acqua. In questo modo il sifone impedisce il ritorno nell'ambiente di odori sgradevoli, e funziona in assenza d'acqua.

CURVA TECNICA:

Si tratta del primo raccordo con cui inizia una diramazione di scarico, a cui va allacciato l'apparecchio sanitario con l'interposizione del sifone (lavabi, bidet, lavelli, lavatoi).

BRAGHE:

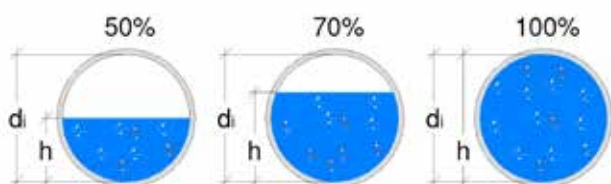
Le braghe sono i raccordi più utilizzati nella formazione delle diramazioni di scarico, nonché negli innesti alle colonne di scarico. La normativa vigente (UNI EN 12056) le suddivide in due famiglie: le braghe "a squadra", caratterizzate da un angolo maggiore di 45°, e quelle ad angolo, caratterizzate da un angolo inferiore ai 45°.

Con l'evoluzione nel tempo dei sistemi di scarico, la braga è sicuramente il componente che ha raggiunto il maggior numero di varianti. Ad oggi ne esistono svariate tipologie: semplice, doppia, a scagno, sferica, ventilata, miscelatrice.



2.6. Configurazione dei Sistemi di scarico ai sensi della Norma EN 12056-2

Grado di riempimento delle tubazioni e tipologie di sistemi di scarico



La prima parte di un impianto di scarico, cioè la cosiddetta diramazione di scarico, può essere dimensionata in maniera diversa (con sezione più o meno grande) in base al grado di riempimento adottato. Il grado di riempimento di una tubazione è il rapporto tra l'altezza del flusso di scarico (h) e il diametro interno (d). Pertanto, in base al parziale o totale riempimento della diramazione di scarico (di cui si tiene conto in fase di dimensionamento), la normativa vigente (UNI EN 12056) individua quattro tipologie di sistemi di scarico:

SISTEMA I: prevede un'unica colonna di scarico (acque nere e grigie) a cui sono allacciate le diramazioni dimensionate con un grado di riempimento pari a 0,5 (50% della sezione disponibile).

SISTEMA II: prevede un'unica colonna di scarico (acque nere e grigie) a cui sono allacciate le diramazioni dimensionate con un grado di riempimento pari a 0,7 (70% della sezione disponibile).

SISTEMA III: prevede un'unica colonna di scarico (acque nere e grigie) a cui sono allacciate le diramazioni dimensionate con un grado di riempimento pari a 1 (100% della sezione disponibile).

Contrariamente a quello che si può pensare, passare da un Sistema di scarico I, ad un Sistema II, ad un Sistema III, significa adottare in fase progettuale delle sezioni sempre più ridotte: il flusso di scarico rimane identico (cioè quello massimo previsto per gli apparecchi allacciati) e va ad occupare una percentuale sempre più ampia della sezione della tubazione. I tre sistemi sopra elencati prevedono un'unica colonna di scarico, dove sono convogliate sia le acque nere che le acque grigie. Se in fase progettuale si adottano colonne separate per le acque nere (wc, turchi, orinatoi) e le acque grigie (tutti gli altri utilizzatori), allora è necessario prevedere un Sistema di scarico IV.

SISTEMA IV: può coincidere con uno dei sistemi sopra elencati (I, II, III) ma le colonne di scarico sono sempre doppie, cioè una per le acque nere ed una per le acque grigie.

A parità di portata di scarico, il Sistema II ed il Sistema III prevedono diramazioni di scarico a sezione più piccola rispetto al Sistema I. E' evidente che aumenta notevolmente il rischio di auto-sifonaggio a meno che non si ricorra ad un sistema di ventilazione che coinvolga anche le diramazioni di scarico.

E' significativo, il fatto che esistono alcuni paesi all'interno della

Comunità Europea (Germania, Svizzera, Irlanda) che nel recepimento della norma EN 12056 hanno deciso di adottare come unico sistema di scarico il Sistema I, a riprova che quest'ultimo è quello più "affidabile" dal punto di vista progettuale.

In ogni caso, qualunque sistema di scarico decidiamo di adottare, ricordiamo sempre che la prescrizione del grado di riempimento massimo da adottare (50% - 70% - 100%) riguarda unicamente le diramazioni e non le colonne, né tantomeno i collettori.

In relazione alla scelta di un sistema di scarico IV, possiamo dire che l'adozione di colonne separate, cioè una colonna distinta per le acque nere ed una seconda colonna per le acque grigie, comporta necessariamente un maggiore costo dell'impianto. Tuttavia, alcuni Regolamenti Edilizi comunali impongono tale separazione allo scopo di limitare i costi di depurazione alle sole acque nere, ottimizzando gli oneri e la gestione delle acque grigie. Pertanto, prima di procedere con la progettazione di un sistema di scarico, è opportuno conoscere non solo le norme in vigore ma anche le prescrizioni del Regolamento Edilizio di pertinenza.

2.7. Pistone idraulico, sifonaggio e autosifonaggio

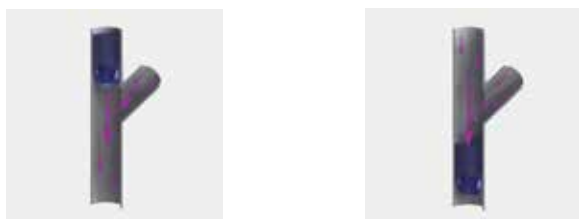
Le acque di scarico provenienti dalle diramazioni, conflueno nella colonna, e precipitando verso il basso, creano il cosiddetto "Pistone idraulico".

Pertanto un flusso di scarico di una certa consistenza (ad esempio quello generato da una cassetta di risciacquo per wc), crea il pistone idraulico, e il suo flusso genera due zone distinte all'interno della colonna di scarico: una zona di pressione positiva a valle del flusso di scarico (aria compressa) ed una zona di depressione o pressione negativa a monte (aria aspirata).

Pistone idraulico: massa di acque reflue che, scendendo lungo una colonna di scarico, provoca uno schiacciamento dell'aria sottostante (zona di pressione positiva) ed un risucchio d'aria nella zona soprastante (zona di depressione o pressione negativa).

Pertanto, possiamo dire che l'aria gioca un ruolo fondamentale nella caduta dell'acqua e negli impianti di scarico.

L'acqua in caduta nel vuoto, cioè in assenza di atmosfera, subisce un'accelerazione di velocità legata alla forza di gravità (g) e al dislivello (H), come descritto da una precisa legge fisica:



$$v = \sqrt{(2gH)}$$

dove:

v=velocità;

g=9,8 m/sec (forza di gravità);

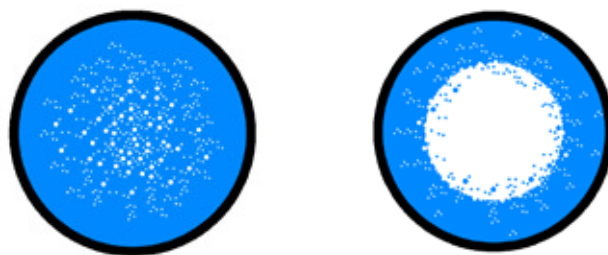
H=dislivello in metri

Quindi, in assenza di atmosfera, la velocità dell'acqua in caduta aumenta via via che aumenta H, cioè via via che l'acqua si allontana dal punto di partenza.

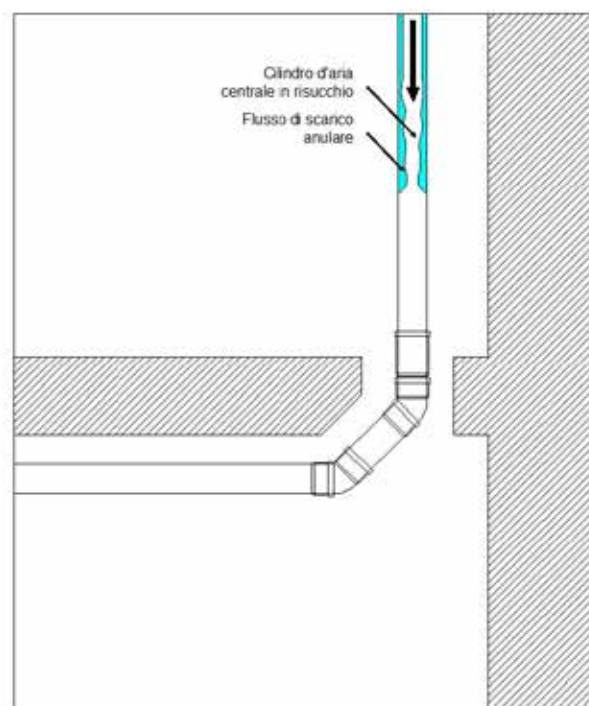
Sulla base di questo principio, un errore abbastanza comune è quello di pensare che negli edifici di altezza considerevole, come ad esempio i grattacieli, l'acqua in caduta nelle colonne di scarico possa raggiungere velocità talmente elevate da provocare rotture al piede di colonna.

In realtà, in presenza dell'atmosfera, basta osservare una cascata per rendersi conto che l'acqua in caduta libera non subisce un'accelerazione costante: ad un certo punto, per effetto dell'attrito con l'aria, il flusso di acqua in caduta si "nebulizza" allargandosi e stabilizzando la propria velocità.

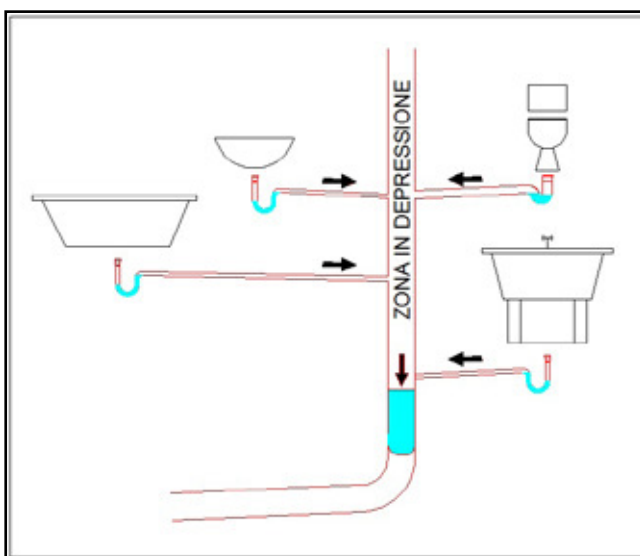
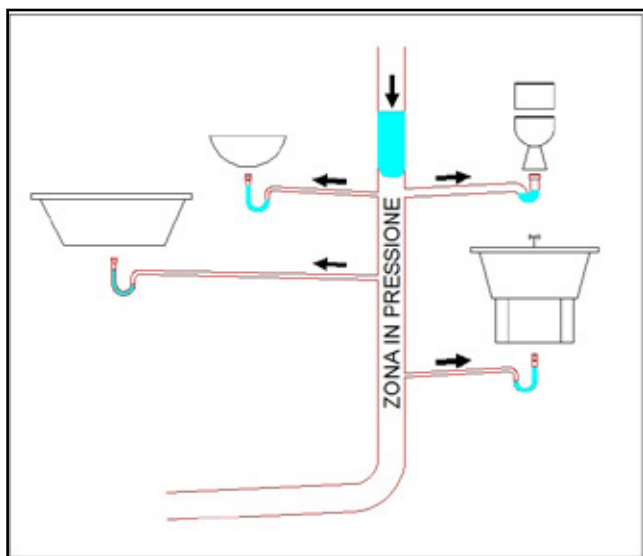
Flusso turbolento e flusso anulare: analogamente a quanto succede per una cascata, in una colonna di scarico il flusso di acqua in caduta (flusso turbolento), dopo pochi metri, tende ad allargarsi per la resistenza dell'aria e ad "incollarsi" alle pareti del tubo formando una specie di "camicia d'acqua" che trascina verso il basso un nucleo centrale di aria (flusso anulare).



Per un dislivello contenuto, cioè fino a 2 piani (circa 6 mt), si può parlare di "flusso turbolento": il pistone idraulico coincide con una massa di acqua e aria che occupa praticamente l'intera sezione della tubazione. Per dislivelli maggiori (oltre i 2 piani - 6 mt) si parla invece di "flusso anulare", con un pistone idraulico "a camicia" (cioè forato al centro, con l'acqua "incollata" alle pareti della colonna) che trascina verso il basso un cilindro d'aria centrale. In entrambi i casi si ha comunque uno schiacciamento dell'aria nella zona a valle (compressione) ed un risucchio d'aria nella zona a monte (depressione). Ciò che cambia è la velocità del flusso di scarico. In regime turbolento il flusso di scarico può raggiungere una velocità di circa 13-14 mt/sec in prossimità della braga immediatamente successiva al punto di immissione. Ma dopo circa due piani, a causa della resistenza dell'aria e dell'attrito con le pareti della colonna di scarico, la velocità di caduta dell'acqua subisce un rallentamento per stabilizzarsi ad un valore di circa 10 mt/sec, assestandosi così, ad un regime anulare.



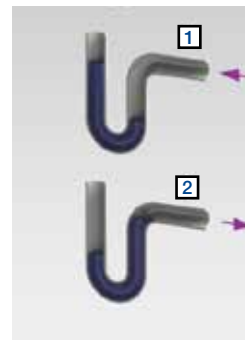
Il pistone idraulico scendendo lungo la colonna di scarico, diminuisce la zona di pressione positiva ed aumenta la zona di depressione o risucchio. Pertanto, in una colonna di scarico, si genera ad ogni utilizzo una variazione continua della pressione dell'aria interna. Forti variazioni di pressione possono provocare variazioni del livello della guardia idraulica dei sifoni allacciati alla colonna, tale fenomeno è chiamato "Sifonaggio".



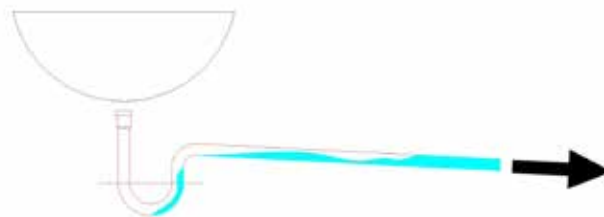
Sifonaggio: variazione di livello dell'acqua, che funge da tappo idraulico nel sifone, causata dai cambiamenti di pressione che avvengono all'interno della colonna di scarico.

➤ Sifonaggio per compressione: l'acqua nel sifone viene spinta verso l'alto a causa di una pressione positiva generata dall'aria e al passaggio del flusso, parte del volume d'acqua del sifone è ceduto allo scarico, perdendo l'efficacia del sifone.

➤ Sifonaggio per aspirazione: l'acqua nel sifone viene risucchiata all'interno del sistema di scarico a causa di una pressione negativa.



Autosifonaggio: svuotamento parziale o totale di un sifone, provocato dallo scarico dello stesso apparecchio sanitario, la



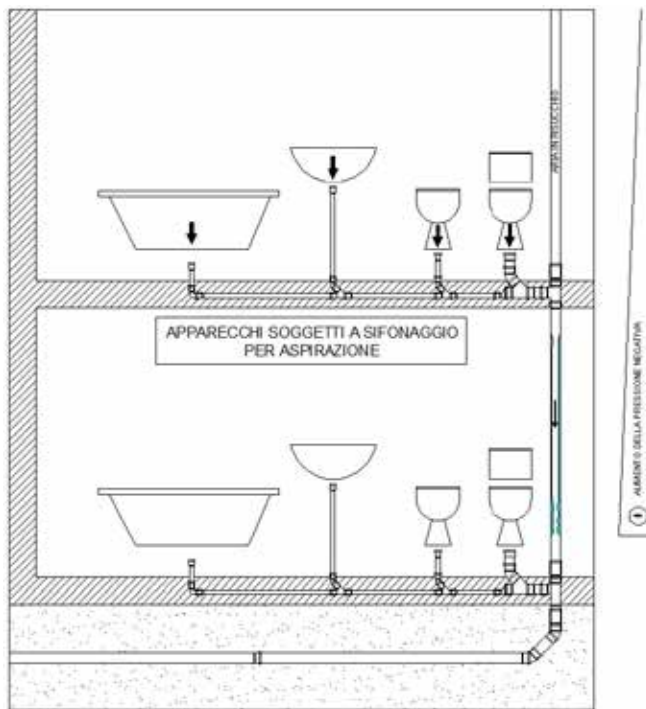
rimozione del tappo idraulico causa la fuoriuscita di aria maleodorante dal sistema di scarico.

Ci sono tre possibili cause che possono determinarlo:

- Inadeguata "profondità della tenuta idraulica". Le norme vigenti (UNI EN 12056) prescrivono una profondità minima di 50 mm (fino a 75 mm, in base al tipo di apparecchio sanitario).
- Eccessiva distanza tra l'apparecchio di scarico e la colonna di scarico. Le norme vigenti (UNI EN 12056) impongono una distanza massima pari a 4 mt, superati i quali è necessario ventilare anche la diramazione di scarico.
- Eccessivo grado di riempimento della diramazione di scarico a seguito di un errato dimensionamento. Se si adottano sistemi di scarico II o III, il rischio maggiore è proprio l'autosifonaggio.

2.8. Piede di colonna

Quando l'acqua, in una colonna, defluendo verso il basso incontra un cambiamento di direzione, passando dalla colonna al collettore (piede di colonna), si determina immediatamente un rallentamento del pistone idraulico con conseguente zona di pressione idrostatica positiva e rumore da impatto.



Quando l'acqua raggiunge il piede di colonna si ha il passaggio da flusso anulare a flusso turbolento, l'acqua torna a riempire completamente la sezione del tubo che determina un rimbalzo verso l'alto del flusso d'aria centrale trascinato dall'acqua. La zona di depressione alle spalle del flusso di scarico si trasforma in una zona di pressione positiva, creando l'onda di rimbalzo che può provocare problemi di sifonaggio per compressione negli apparecchi collegati nelle immediate vicinanze.

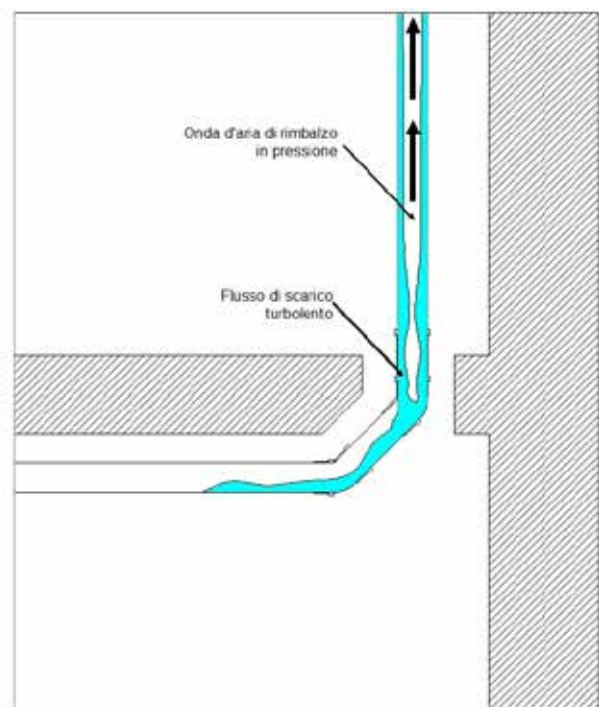
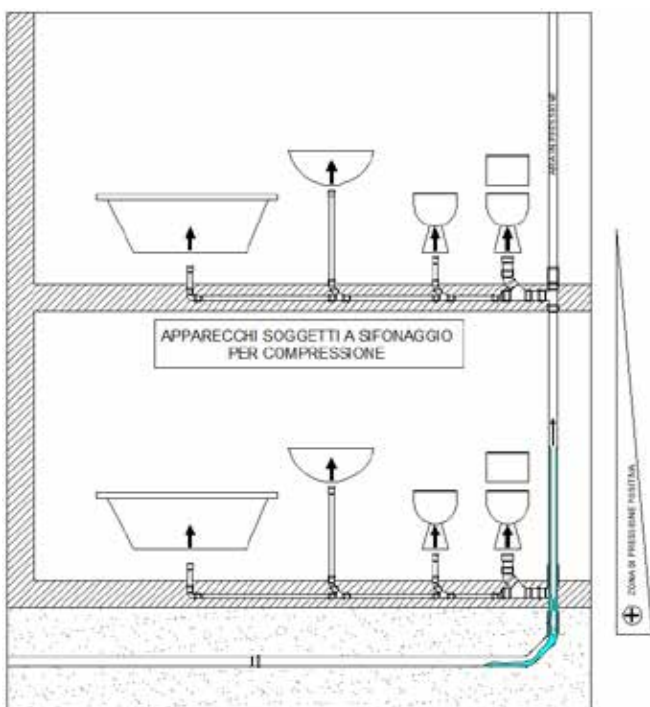
Onda di rimbalzo: fenomeno che si verifica nel momento in cui il pistone idraulico raggiunge la base della colonna di scarico ed inizia il suo percorso nel collettore.

Gli sbalzi di pressione si differenziano molto a seconda dell'altezza e del tipo di configurazione del piede di colonna.

E' consigliabile non installare sifoni a piede colonna; ciò in conseguenza della grande zona di pressione che si viene a formare tra il piede colonna e la zona di allacciamenti delle diramazioni più basse.

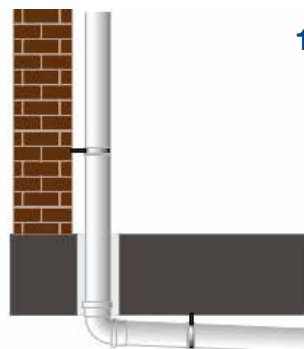
Il carico per compressione può determinare la fuoriuscita di acqua, schiuma e gas di scarico dai sifoni degli apparecchi collegati in prossimità del piede di colonna, creando condizioni igieniche non idonee.

La considerazione sulle pressioni ai piedi di colonne ci porta, di conseguenza, alla ricerca di soluzioni ottimali per la realizzazione di questo importante elemento dell'impianto di scarico:



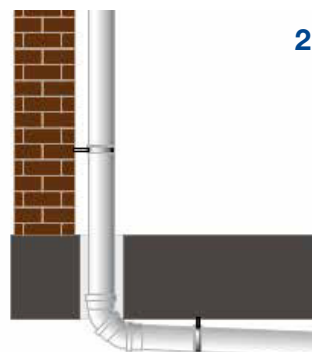
Configurazione 1

Brusco cambio di direzione con utilizzo curva a 88°. E' una soluzione da evitare in quanto la pressione generata ed il livello di rumorosità raggiungono i valori più alti. Questa soluzione, tecnicamente molto semplice, comporta rischi elevati di sifonaggio.



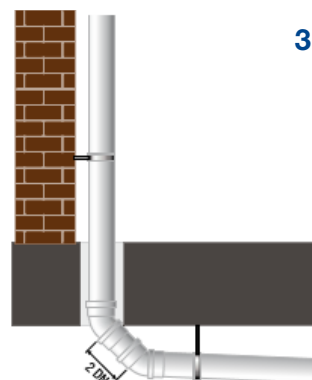
Configurazione 2

La derivazione viene realizzata mediante due curve a 45° installate consecutivamente, è una soluzione che consente di ridurre sia le sovrappressioni che i livelli di rumorosità ma è da preferire solo quando si hanno problemi di spazio.



Configurazione 3

E' la soluzione ideale. Essa si realizza interponendo tra due curve a 45° un tratto di tubazione di lunghezza pari a due volte il diametro nominale della colonna. Questa soluzione è quella che riduce maggiormente le sovrappressioni ed è caratterizzata da livelli di rumorosità ottimali.



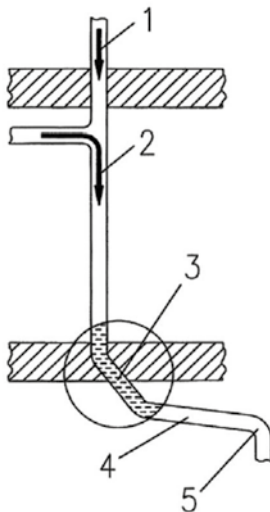
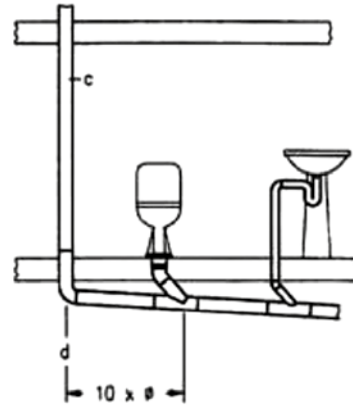
1a-2a-3a

Configurazioni 1a - 2a - 3a

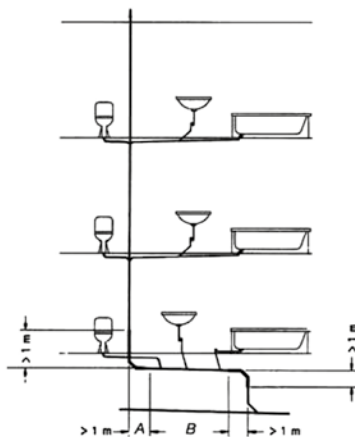
La differenza rispetto alle configurazioni sopra indicate, è costituita dal piede di colonna annegato nel calcestruzzo che riduce notevolmente il livello di rumorosità fino al 90% .



Gli apparecchi sanitari installati immediatamente a monte del piede di colonna (quindi, in presenza di forti variazioni di pressione, con conseguente fuoriuscita di liquidi, schiuma e gas) possono essere collegati direttamente sul collettore ad una distanza superiore ad almeno 10 volte il diametro dal piede di colonna. Tale zona definita "neutra" è caratterizzata da una stabilità delle pressioni all'interno del sistema di scarico.



In fabbricati di altezza compresa tra i 10 e i 15 metri, nella colonna di scarico con ventilazione primaria si forma una zona di pressione che può raggiungere i 3 metri di altezza. E' pertanto da escludere qualsiasi allacciamento in tale tratto. La soluzione è collegare i sanitari o le diramazioni in un tratto neutro distante circa dieci volte il diametro della colonna.



2.9. Tipologie di ventilazione e terminali di ventilazione

Il bilanciamento di un sistema di scarico è garantito da un corretto sistema di ventilazione che favorisce uno scarico regolare e silenzioso dei vari apparecchi sanitari ed un'ideale circolazione e reintegro d'aria.

Pressioni e depressioni eccessive provocano il fenomeno del sifonaggio, con possibile rimozione della guardia idraulica dei sifoni e fuoriuscita di aria maleodorante e potenzialmente pericolosa direttamente negli ambienti abitati. Un flusso di scarico risucchia all'interno dell'impianto un gran quantitativo di aria, da 8 a 15 volte il volume di acqua scaricata, questo significa che un flusso di scarico determinato da una cassetta di risciacquo (pistone idraulico pari a 2,5 Lt/sec), richiama e trascina dietro di sé un volume d'aria da 20 a 37,5 Lt/sec. La portata d'aria risucchiata dipenderà evidentemente dalla durata dello scarico e dalla distanza tra pistone idraulico e punto di ingresso dell'aria.

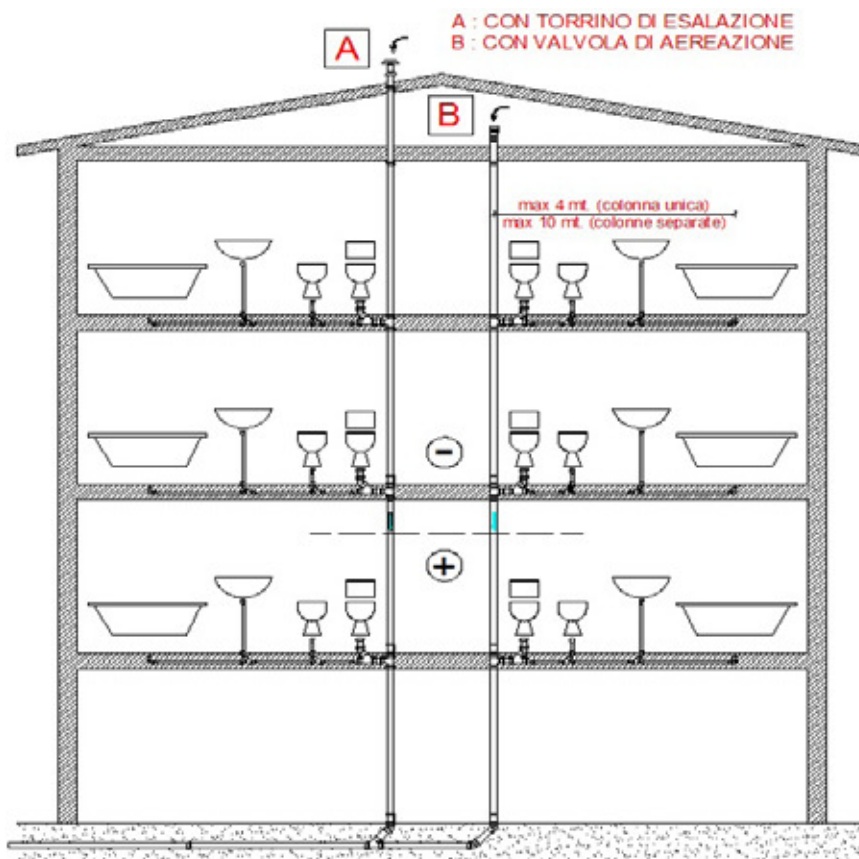
Per una corretta progettazione di un sistema di scarico bisogna considerare portate e variazioni di pressione. Tali variazioni devono

essere contenute entro valori ± 250 Pascal fino ad un massimo di ± 350 Pascal, al fine di evitare fenomeni di autosifonaggio.

Tali valori corrispondono rispettivamente a 25 e 35 mm di colonna d'acqua, cioè esattamente la metà della profondità di tenuta idraulica dei sifoni. Tutti i sifoni devono avere un'altezza della tenuta idraulica non inferiore a 50 mm (per sistemi I e II) oppure a 75 mm (per sistemi III). Possiamo affermare, pertanto, che un sistema di scarico progettato correttamente è quello in cui si verifica, al massimo, lo svuotamento per metà dei sifoni degli apparecchi collegati.

Per limitare lo svuotamento dei sifoni è indispensabile ricorrere ad un adeguato sistema di ventilazione dell'impianto.

La norma UNI EN 12056 prevede diverse configurazioni di sistemi di ventilazione sia della colonna che delle diramazioni, per soddisfare le innumerevoli esigenze impiantistiche possono dare origine a innumerevoli varianti.



2.9.1. Ventilazione primaria

Consiste nel dotare la colonna di scarico di uno sfiato appropriato (caso "A", prolungamento verso l'esterno) o, in alternativa, di una valvola di aerazione (caso "B"). Pertanto la ventilazione primaria è un sistema che coinvolge solo le colonne di scarico e non le diramazioni.

Nella ventilazione primaria il controllo delle variazioni di pressione al loro interno è affidato esclusivamente alla ventilazione della colonna di scarico. Tale ventilazione può essere ottenuta tramite due tipologie di terminale: il torrino esterno di esalazione (installato sopra la copertura del fabbricato) e la valvola di aerazione per colonna di scarico installata all'interno dell'edificio in ambienti aerati. Negli impianti a ventilazione primaria le diramazioni possono avere una lunghezza massima di 4 mt per i Sistemi I, oppure di 10 mt. per i Sistemi II.

Vantaggi di un impianto a ventilazione primaria: è il sistema di ventilazione più semplice da realizzare, è sufficiente mettere la colonna di scarico in diretta comunicazione con l'esterno o con un vano ad uso esclusivo (sottotetto o cavedio), richiede il minor numero di componenti, è pertanto il sistema più economico.

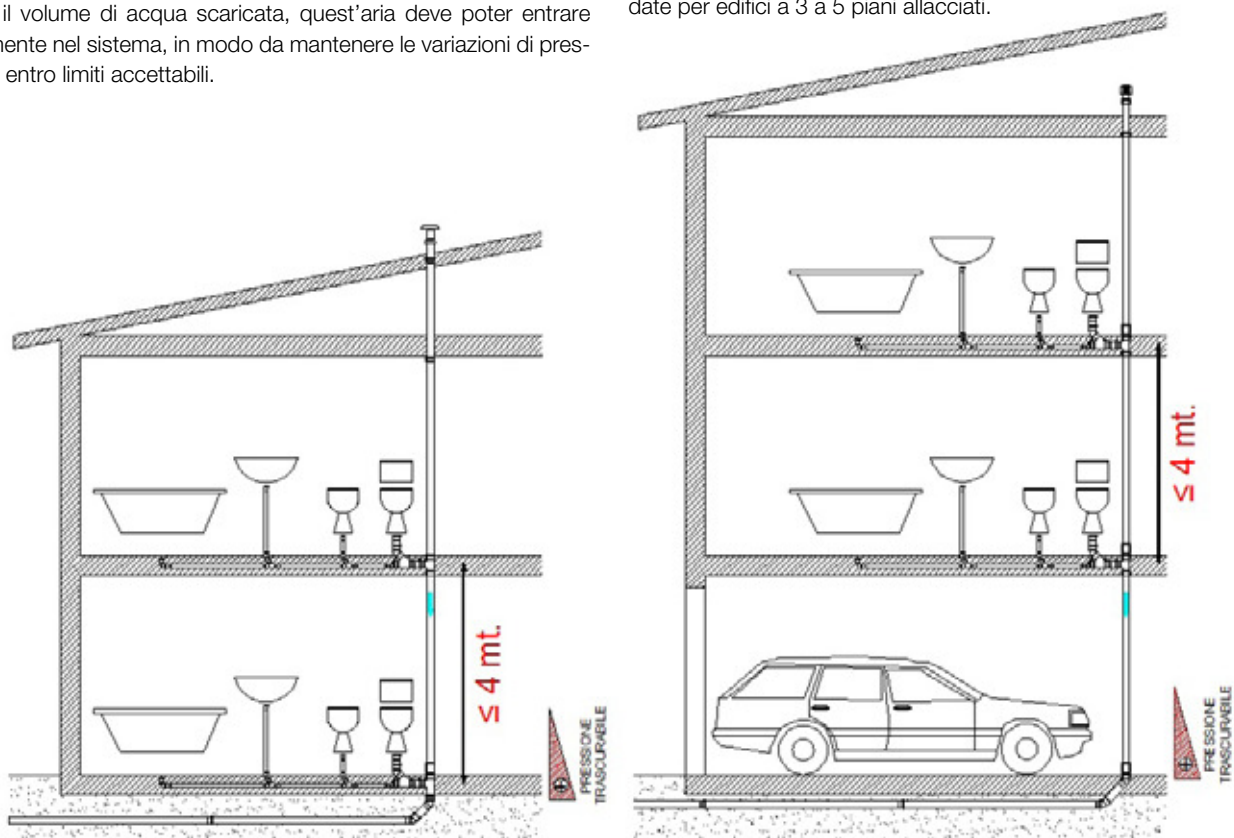
Caratteristiche generali: lo sfiato della colonna di scarico, cioè il suo prolungamento all'esterno, deve avere lo stesso diametro della colonna di scarico, come prescritto dalla norma EN 12056. Il flusso d'aria aspirata all'interno di una colonna è pari a 8-15 volte il volume di acqua scaricata, quest'aria deve poter entrare facilmente nel sistema, in modo da mantenere le variazioni di pressione entro limiti accettabili.

Un errore abbastanza comune, ma dalle gravi conseguenze, è quello di prolungare all'esterno il tubo di sfiato con un diametro inferiore alla colonna di scarico. Rispettando il medesimo diametro della colonna di scarico, la ventilazione primaria può evitare gli effetti di sifonaggio per aspirazione, ma non gli effetti di compressione. Pertanto sono necessari particolari configurazioni di collegamento al collettore di scarico in funzione del numero di piani da allacciare.

Raccomandiamo l'impiego del sistema a ventilazione primaria per edifici fino a 5 piani, salvo utilizzo di braghe miscelatrici o sistemi di circumventilazione.

Gli impianti a ventilazione primaria fino a 2 piani allacciati:

tale soluzione è applicabile quando la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso rimane uguale o inferiore ai 4 mt. La pressione che si genera al piede di colonna (sia in fase di discesa del flusso di scarico che in coincidenza dell'onda di ritorno pressione) non ha una forza tale da influenzare i sifoni degli apparecchi più vicini. Pertanto, per gli edifici a due piani, così come per gli edifici a tre piani senza allacciamenti al piano terra (perché adibito a garage o altra destinazione non abitativa), si può adottare la ventilazione primaria senza alcun rischio. Nel caso di edifici a due piani con una distanza superiore ai 4 mt fra i due punti di scarico (es. piani terra a doppia altezza, uso commerciale o altra destinazione) devono essere applicate le configurazioni raccomandate per edifici a 3 a 5 piani allacciati.



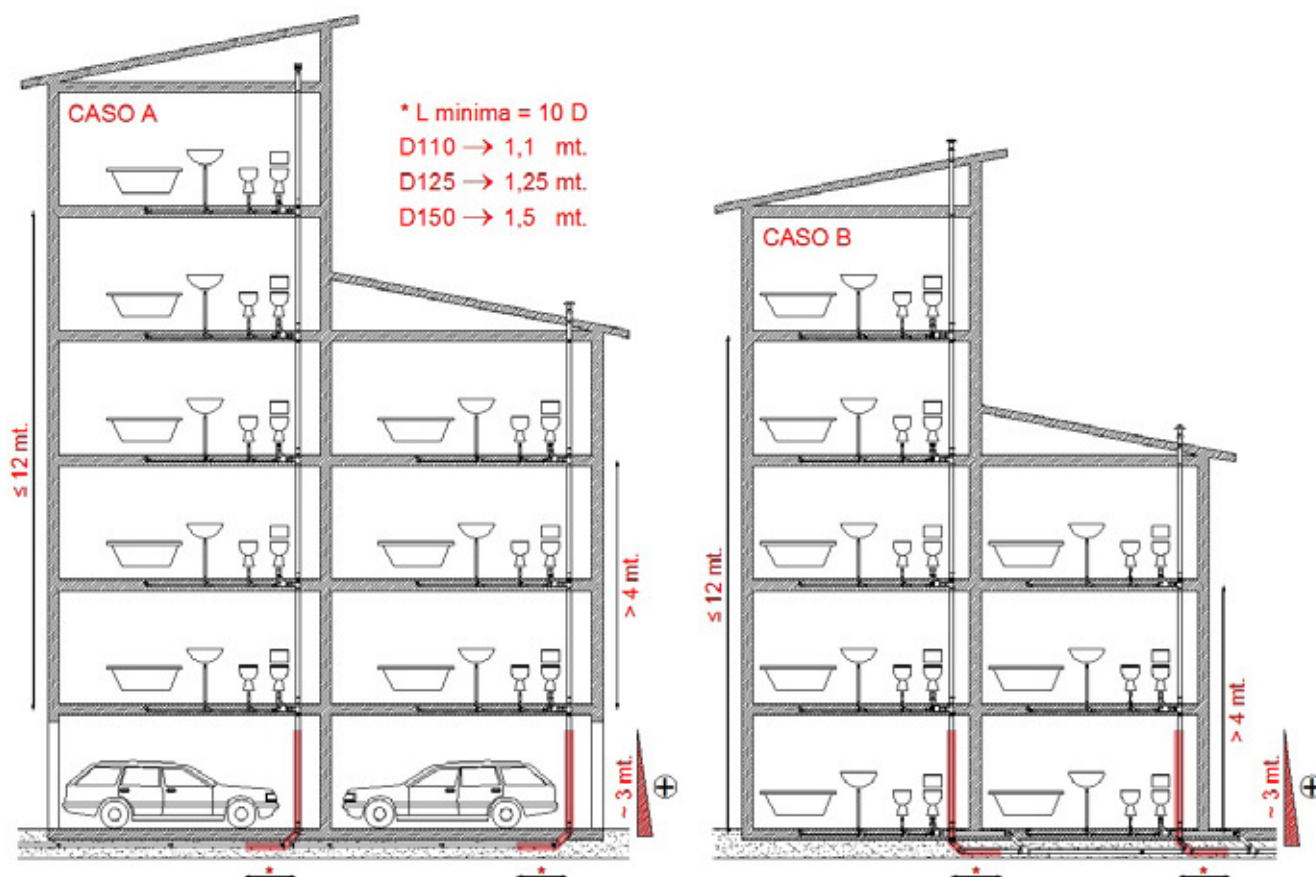
Gli impianti a ventilazione primaria da 3 a 5 piani allacciati:

quando la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso è uguale o inferiore a 12 mt. In tale configurazione si genera una zona di pressione alla base della colonna di scarico che interessa un'altezza di circa 3 mt. Tale zona di pressione coinvolge parzialmente anche il collettore di scarico, per una distanza dal piede di colonna pari a circa 10 volte il diametro della tubazione. Bisogna evitare di allacciare apparecchi sanitari nelle zone di pressione in quanto potrebbero essere soggette al sifonaggio per compressione.

Di seguito due differenti casistiche con relative configurazioni di allacciamento al collettore:

Caso A) – Il piano terra non è adibito ad abitazione (assenza di apparecchi sanitari) e la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso rimane uguale o inferiore a 12 mt. Non ci sono utenze allacciate in prossimità del piede di colonna, pertanto è rispettata la zona di pressione.

Caso B) – Per evitare la zona di pressione, gli apparecchi che scaricano al piano terra non sono allacciati alla colonna (perché la braga si troverebbe proprio nella zona di pressione) ma al collettore di scarico, ad una distanza dal piede di colonna che deve essere maggiore o uguale a 10 volte il diametro.



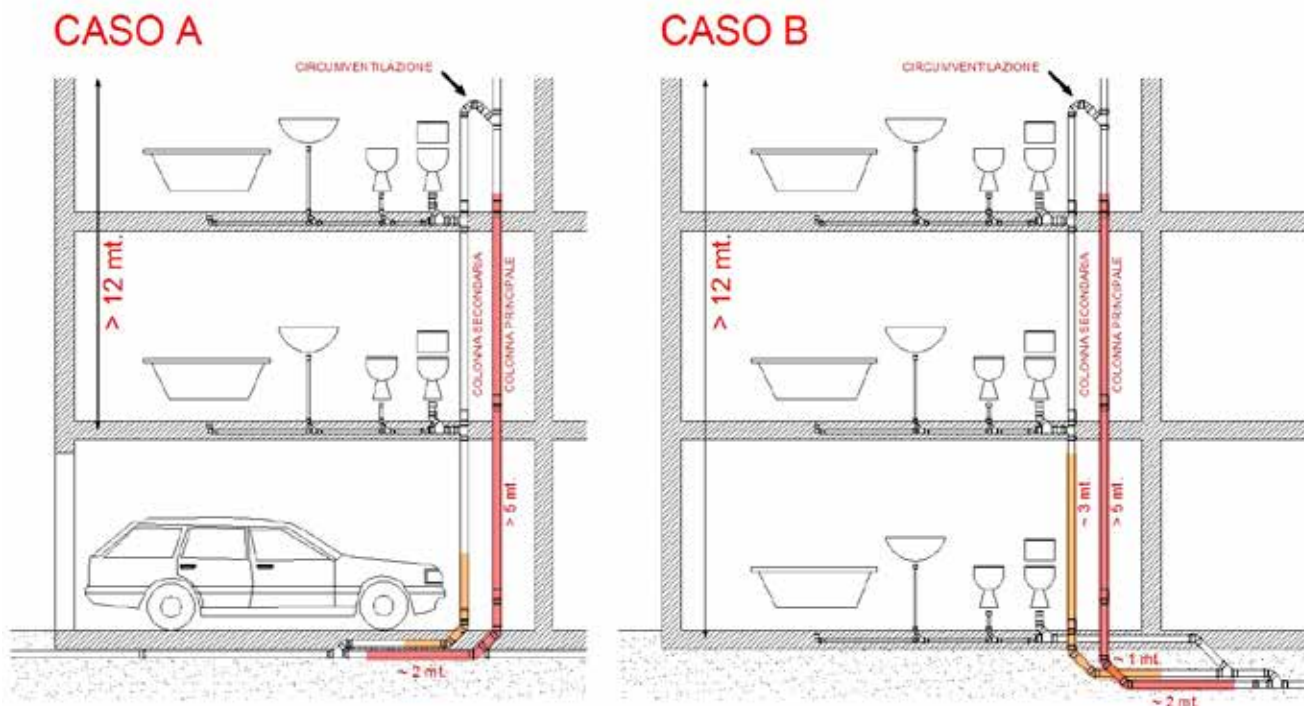
Esempi di ventilazione primaria con circumventilazione

Caso A) – Il piano terra non è adibito ad abitazione (assenza di apparecchi sanitari). La zona di pressione della colonna di scarico principale interessa un'altezza superiore a 5 mt, e sul collettore si estende fino a 2 mt dal piede di colonna.

La colonna di circumventilazione è paragonabile ad una colonna con ventilazione primaria fino a due piani allacciati. Il tratto verticale sul piede di colonna non presenta problemi, perché al piano non ci sono allacciamenti e la pressione è trascurabile; il tratto orizzontale dopo il piede di colonna deve essere allacciato al collettore principale ad una distanza superiore a 2 mt dal piede di colonna.

Caso B) – Ci sono apparecchi sanitari anche al piano terra. Tali apparecchi non sono direttamente allacciati alla colonna di circumventilazione, per evitare la zona di pressione, bensì al collettore di scarico della colonna di circumventilazione ad una distanza maggiore di un metro dal piede di colonna.

A sua volta il collettore di circumventilazione viene collegato al collettore di scarico ad una distanza superiore a 2 mt dal piede di colonna principale.



Riassumendo, i sistemi a ventilazione primaria rappresentano una valida soluzione sia dal punto di vista tecnico che economico per edifici con allacciamenti all'impianto fino a cinque piani, e precisamente quando la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso è uguale o inferiore a 12 mt. In edifici con allacciamenti al piano compresi tra cinque e sette, si può adottare comunque la ventilazione primaria con circumventilazione. Se i piani allacciati all'impianto di scarico sono superiori a sette, raccomandiamo di

adottare sistemi di scarico alternativi (vedi paragrafi successivi), dal costo sicuramente superiore, ma con maggiori garanzie di sicurezza dal punto di vista del controllo delle pressioni.

Tali principi devono essere rivalutati nel caso in cui siano presenti uno o più piani con altezza fuori standard, ad esempio locali ad uso commerciale o altra destinazione.

2.9.2. Braga miscelatrice come ottimizzazione di un impianto a ventilazione primaria

La braga miscelatrice è una braga con una conformazione particolare, studiata appositamente per rallentare il flusso in caduta all'interno della colonna di scarico (in maniera da limitare anche le variazioni di pressione dell'aria schiacciata/risucchiata) e per permettere la costante comunicazione dell'aria contenuta nella colonna con quella della diramazione, anche nel caso di scarico contemporaneo. Il risultato è quello di avere un impianto a ventilazione primaria, dove la pressione dell'aria rimane più o meno costante.

In un sistema di ventilazione primaria con braga a squadra, il flusso proveniente da una diramazione di scarico, entrando nella colonna, dopo pochi metri, si distribuisce lungo le pareti originando un flusso anulare (sezione A e sezione C-C del disegno sotto riportato). Le viste in sezione ci consentono di capire che in qualunque momento, grazie alla conformazione della braga, l'aria può liberamente circolare sia nella colonna che nella diramazione di scarico (vedi sezione B-B). Nel caso in cui il flusso di scarico della diramazione incontra un flusso anulare in discesa dai piani superiori, l'acqua finisce per riempire l'intera sezione della colonna, generando brusche variazioni di pressione, in particolare nelle diramazioni di scarico.

Pertanto in edifici molti alti (più di 7-8 piani) con portate e fattori di contemporaneità elevati, un'ottima soluzione è l'utilizzo delle braghe miscelatrici, che offrono vantaggi sia tecnici che economici.

La Braga miscelatrice Wavin DE 110 offre 6 connessioni (3 superiori e 3 inferiori) che permettono diverse configurazioni di allaccio delle diramazioni di scarico:

- 3 connessioni superiori DE 110 per apparecchi sanitari con

portate $DU \leq 2,5$ lt/s (WC, orinatoi, vasche, docce, lavabi, bidet);

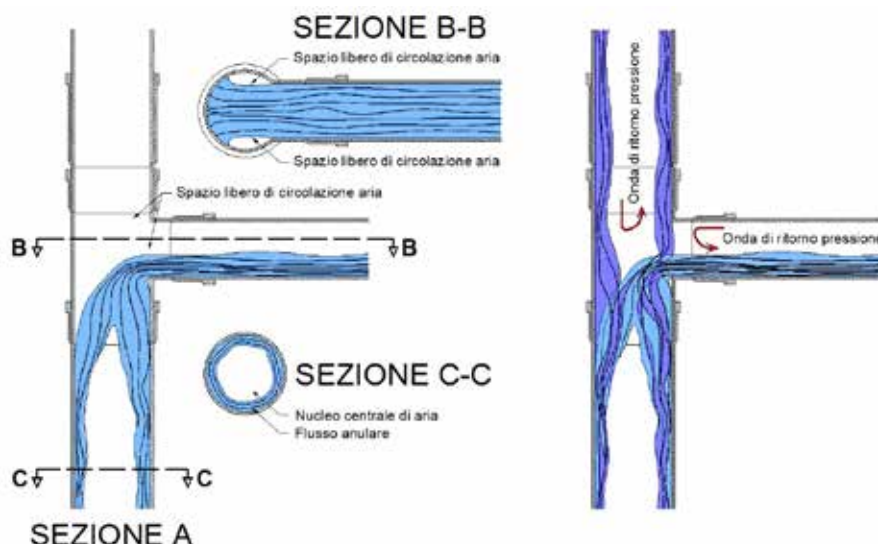
- 3 connessioni inferiori DE 75 per apparecchi sanitari con portate $DU \leq 1,5$ lt/s (non è quindi consentito allacciare WC);
- la portata massima della braga miscelatrice deve essere inferiore a 25 lt/s, con un carico massimo delle connessioni DE 110 ≤ 15 lt/s e delle connessioni DE 75 ≤ 6 lt/s;
- non è consentito allacciare diramazioni con connessioni superiori ai diametri indicati, mentre è possibile allacciare diramazioni di diametro inferiore con l'utilizzo di riduzioni;
- possono essere utilizzate tutte le connessioni della braga miscelatrice, ad eccezione delle connessioni DE 110 e DE 75 laterali opposte (vedi schema seguente);
- ad ogni braga miscelatrice è consentito scaricare fino a 8 WC.

Il dimensionamento delle diramazione e dei collettori deve seguire le direttive stabilite dalla norma EN 12056-2.

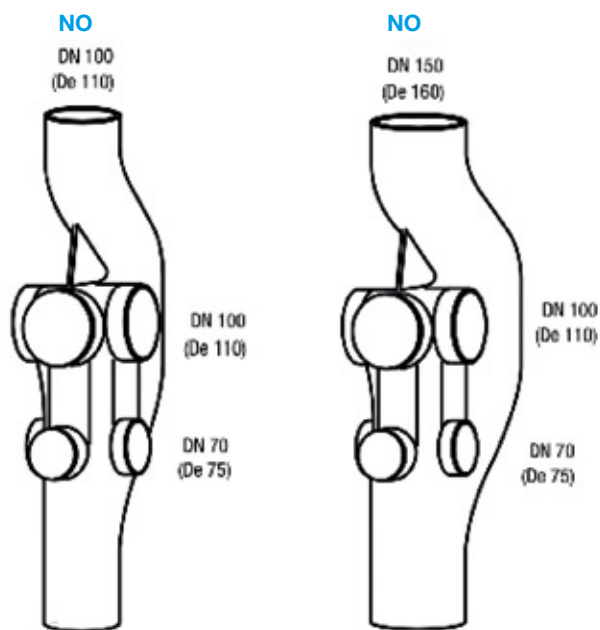
Il calcolo delle colonne di scarico con braghe miscelatrici è un valore fisso che è determinato dalla portata massima per DE 110 Q_{ww} pari a 8,7 lt/s, è necessario pertanto verificare che tale valore sia compatibile con il calcolo delle portate scaricabili dagli apparecchi sanitari allacciati.

Diametro della colonna	Portata totale scaricabile nella colonna $\sum DU$	Portata massima di progetto della colonna Q _{ww}	Numero massimo di appartamenti standard collegati alla colonna
(mm)	(l/s)	(l/s)	
110	303	8,7*	45

* Contro i 4 l/s di un sistema di ventilazione primaria e 5,6 l/s di un sistema ventilazione secondaria



Connessioni non consentite della braga miscelatrice



Vantaggi: in considerazione delle caratteristiche descritte in precedenza, la braga miscelatrice consente di ottenere numerosi vantaggi.

- ⦿ Rallenta la velocità del flusso di scarico in corrispondenza di ogni piano (minori variazioni di pressione, minori problemi di sifonaggio, riduce il rischio di formazione di tappi idraulici e favorisce una ventilazione ottimale sia nella colonna che nelle

diramazioni.

- ⦿ Non richiede la ventilazione secondaria, salvo problemi di auto sifonaggio nelle diramazioni, eventualmente risolvibili con opportune valvole di aerazione. Di conseguenza un sistema a braghe miscelatrici può essere considerato come l'ottimizzazione di un impianto a ventilazione primaria.

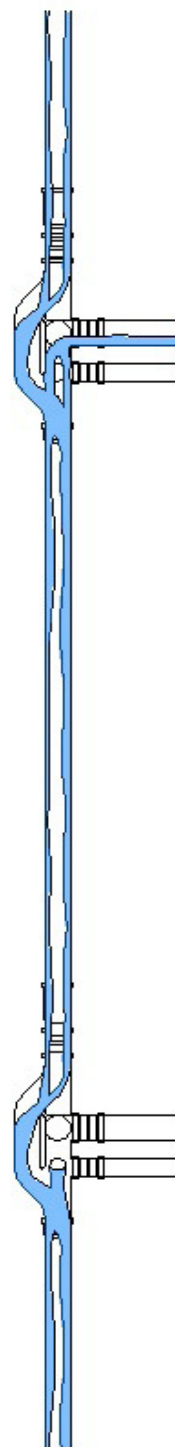
- ⦿ La colonna, a parità di diametro, ha una capacità di scarico maggiore, sia rispetto al sistema a ventilazione primaria che al sistema a ventilazione parallela. Per una colonna DE 110 con braga miscelatrice si considera una portata massima di 8,7 lt/sec, contro i 4 lt/sec di un sistema a ventilazione primaria e i 5,6 lt/sec di un sistema a ventilazione parallela.

- ⦿ Rispetto alla braga a squadra, a parità di piani allacciati, consente una maggiore portata di scarico al piano (fino a 25 lt/sec.).

- ⦿ Il sistema è particolarmente adatto ad edifici piuttosto elevati (scuole, ospedali, alberghi...), con portate di scarico e coefficienti di contemporaneità importanti. Il numero contenuto di componenti permette di limitare il costo dell'impianto.

- ⦿ Evita l'ingresso di schiume e il ritorno incontrollato di flussi di scarico nella diramazione.

Svantaggi: è evidente che un sistema di scarico con braghe miscelatrici, prevedendo una doppia deviazione di colonna in corrispondenza di ciascun piano, diventa necessariamente un sistema rumoroso. Gli impatti del flusso di scarico con le pareti della colonna risultano numerosi, con un peso rilevante nell'emissione acustica. Pertanto, nella progettazione di un sistema di questo tipo, è indispensabile ricorrere a specifici accorgimenti di insonorizzazione, sia delle braghe miscelatrici che dei cavedi di contenimento delle colonne di scarico.



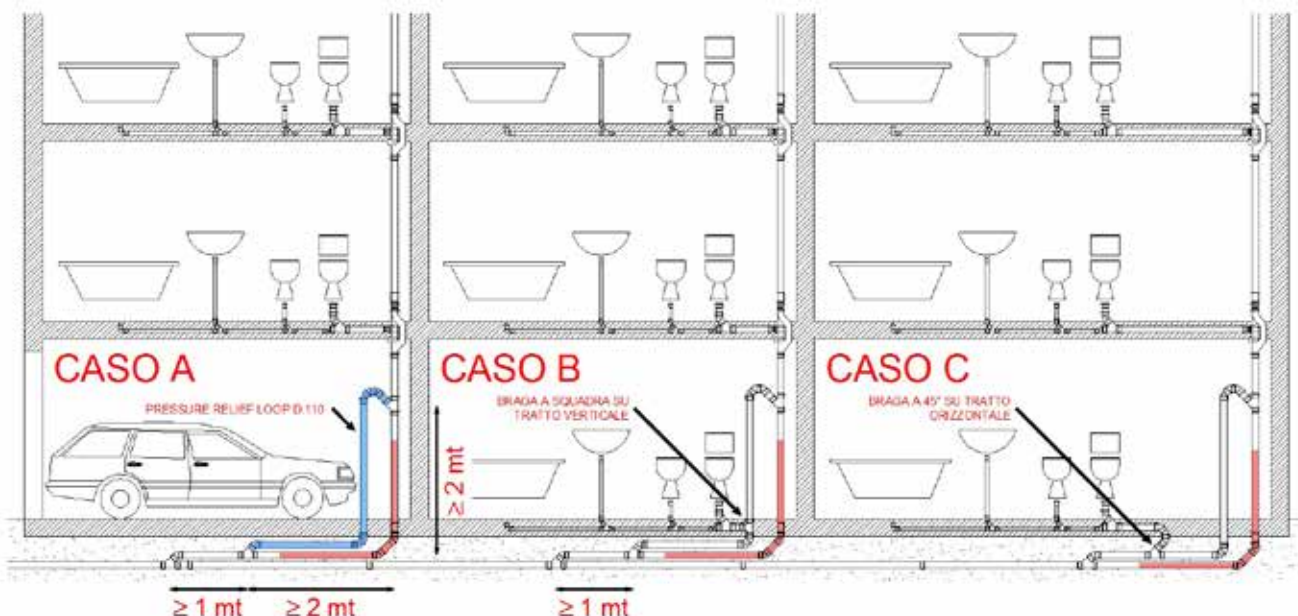
Regole di installazione per colonne di scarico con braghe miscelatrici

Abbiamo sottolineato più volte che in una colonna con braghe miscelatrici, durante il funzionamento, è sempre garantita la libera circolazione dell'aria, sia nel tratto verticale che nelle diramazioni orizzontali, a garanzia di una costante riduzione delle variazioni di pressione. L'unica variazione inevitabile è quella che si verifica al piede di colonna, con la chiusura totale della sezione della tubazione e la cosiddetta onda di rimbalzo. Per evitare tale variazione di pressione è obbligatorio realizzare una colonna di circumventilazione di pari diametro della colonna principale collegata ad essa ad almeno 2 metri a monte e a valle del piede di colonna.

Per ulteriori dettagli vedi disegno riportato di seguito:

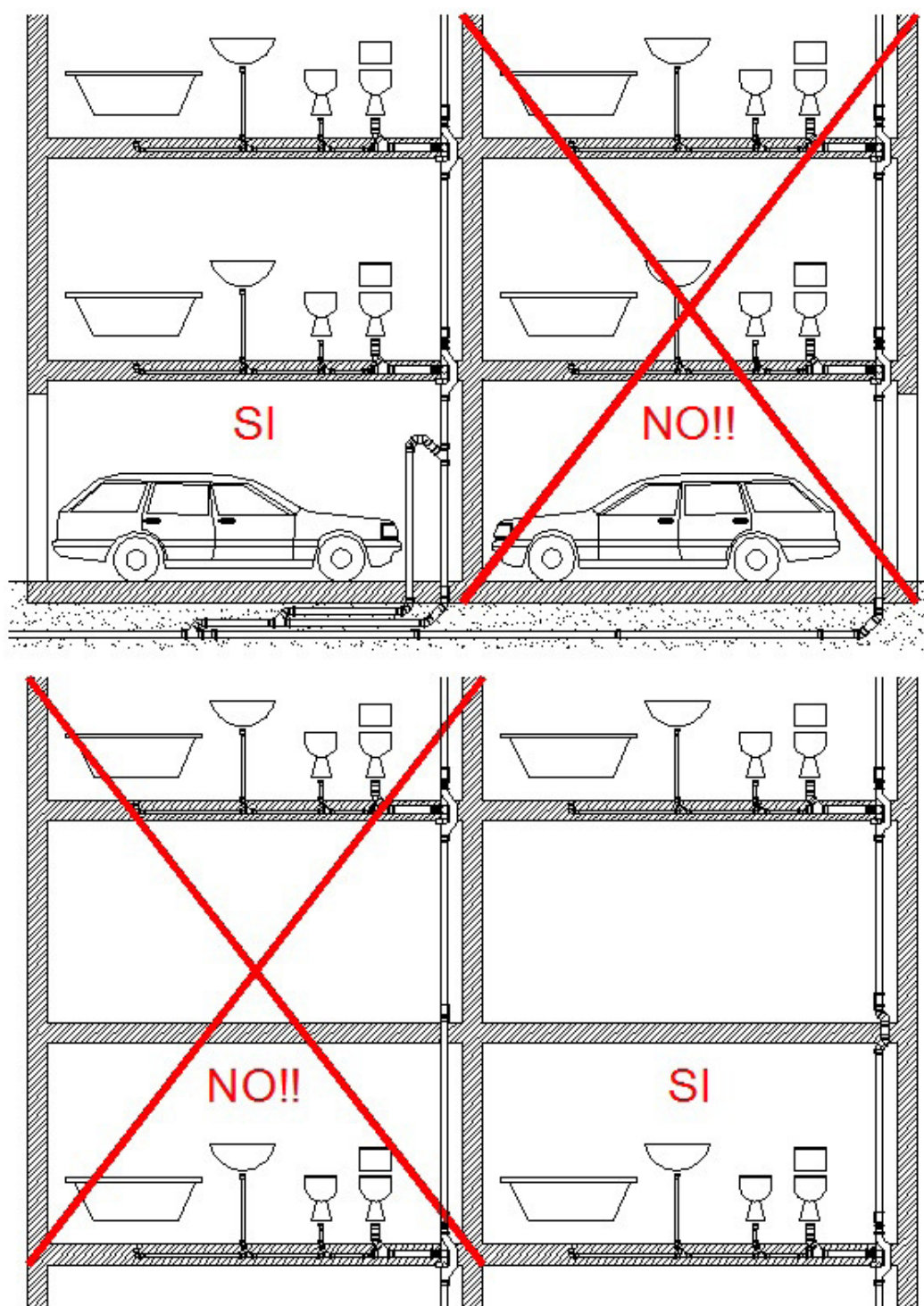
Caso A) – Il piano terra non è adibito ad abitazione (assenza di apparecchi sanitari). La colonna di circumventilazione è realizzata nel pieno rispetto delle distanze previste dal piede di colonna. Il collettore di scarico si innesta nel collettore principale ad una distanza di almeno 1 mt dal collegamento inferiore al fine di innestarsi in una zona neutra (priva di pressioni), trattasi di un'ulteriore importante prescrizione da rispettare nell'eventualità di più colonne di scarico allacciate ad un unico collettore.

Caso B) e C) – Eventuali apparecchi sanitari situati al piano della colonna di circumventilazione possono essere ad essa allacciati sia come rappresentato nel caso B (braga a 88° collegata alla colonna), che nel caso C (braga a 45° collegata sul tratto orizzontale della colonna di circumventilazione).



La distanza massima ammissibile tra due brache miscelatrici è pari a 6 mt. Per distanze superiori è necessario prevedere una deviazione di colonna realizzata tramite quattro curve a 45° ed un tratto intermedio pari a 2 diametri (circa 20 cm.). In questa maniera

viene garantito comunque il rallentamento del flusso di scarico e di conseguenza il contenimento delle variazioni di pressione all'interno della colonna.



2.9.3. Ventilazione parallela diretta

E' un impianto composto da una colonna di scarico principale ed una colonna di ventilazione installata parallelamente, con due o più condotti di collegamento in base al numero di utenze allacciate, in questo caso lo sfiato è garantito dalla colonna principale. E' inoltre realizzabile un doppio sfiato al tetto, prolungando entrambe le colonne.

L'obiettivo è quello di consentire il reintegro dell'aria risucchiata dal pistone idraulico (tramite lo sfiato della colonna di scarico) e lo sfogo continuo dell'aria schiacciata a valle del pistone idraulico per mezzo di uno o più condotti di collegamento tra le due colonne. Con questi accorgimenti si riduce al minimo il rischio di sifonaggio, sia per aspirazione che per compressione, degli apparecchi allacciati.

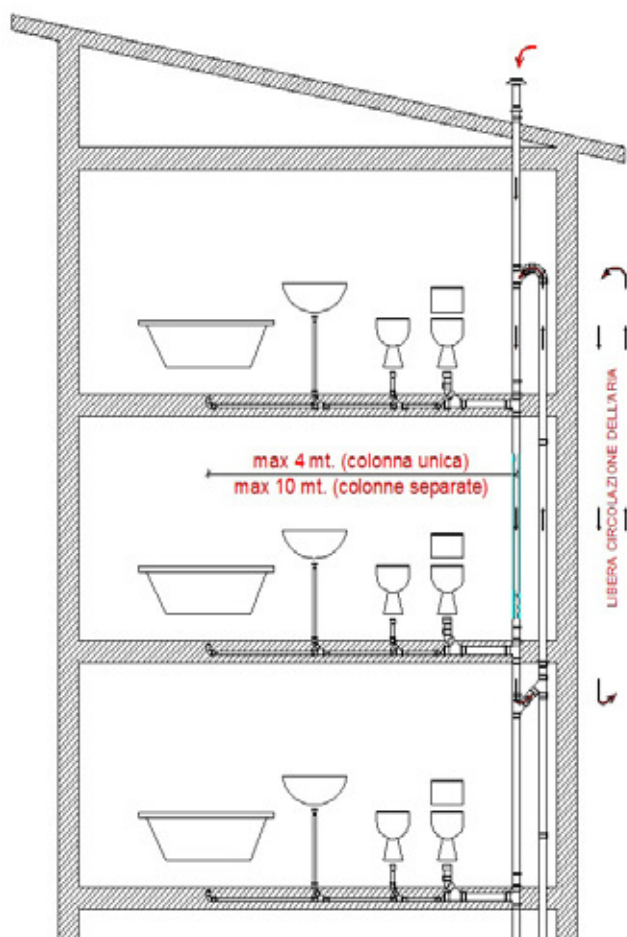
Rispetto alla ventilazione primaria, nella ventilazione parallela diretta è necessario un maggior numero di componenti per la realizzazione dell'impianto, con inevitabile aumento dei costi. Un ulteriore vantaggio assicurato dalla ventilazione parallela diretta è la maggiore portata di scarico a parità di diametro della colonna (+ 40%) se paragonato ad un sistema a ventilazione primaria. La ventilazione parallela diretta rappresenta una valida soluzione per edifici particolarmente elevati (più di 7 piani allacciati) e dove richiesta particolare attenzione alla diffusione del rumore.

Il dimensionamento del sistema va svolto secondo le seguenti prescrizioni:

- colonna primaria secondo EN 12056-2 (con sfiato al tetto di pari diametro della colonna)
- ventilazione parallela diretta 2/3 della colonna di scarico, regola che consigliamo in deroga alla EN 12056-2, per sicurezza e semplicità di calcolo.

La norma infatti prescrive di aumentare le dimensioni della colonna di ventilazione in caso di lunghezze ragguardevoli e numero di curve elevato. Essendo un'indicazione vaga, che non quantifica il numero di componenti, vi suggeriamo di adottare la regola dei 2/3.

Colonna di scarico e sfiato Diametro nominale	Ventilazione secondaria (Prescrizioni UNI)	Ventilazione secondaria (consigliato 2/3)
60	50	50
70	50	50
80	50	60
90	50	60
100	50	70
125	70	90
150	80	100
200	100	150



Gli impianti a ventilazione parallela diretta da 3 a 5 piani allacciati:

fino a cinque piani allacciati, cioè fino a quando la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso rimane uguale o inferiore a 12 mt, è sufficiente prevedere anche solo due condotti di collegamento tra la colonna di scarico e la colonna di ventilazione. Le pressioni generate da un flusso di scarico, anche quello proveniente dal punto più elevato della colonna, non sono tali da richiedere vie di sfogo intermedie. I condotti di collegamento al sistema di ventilazione vanno posizionati alle due estremità, nelle vicinanze del piede di colonna ed in prossimità dello sfato.

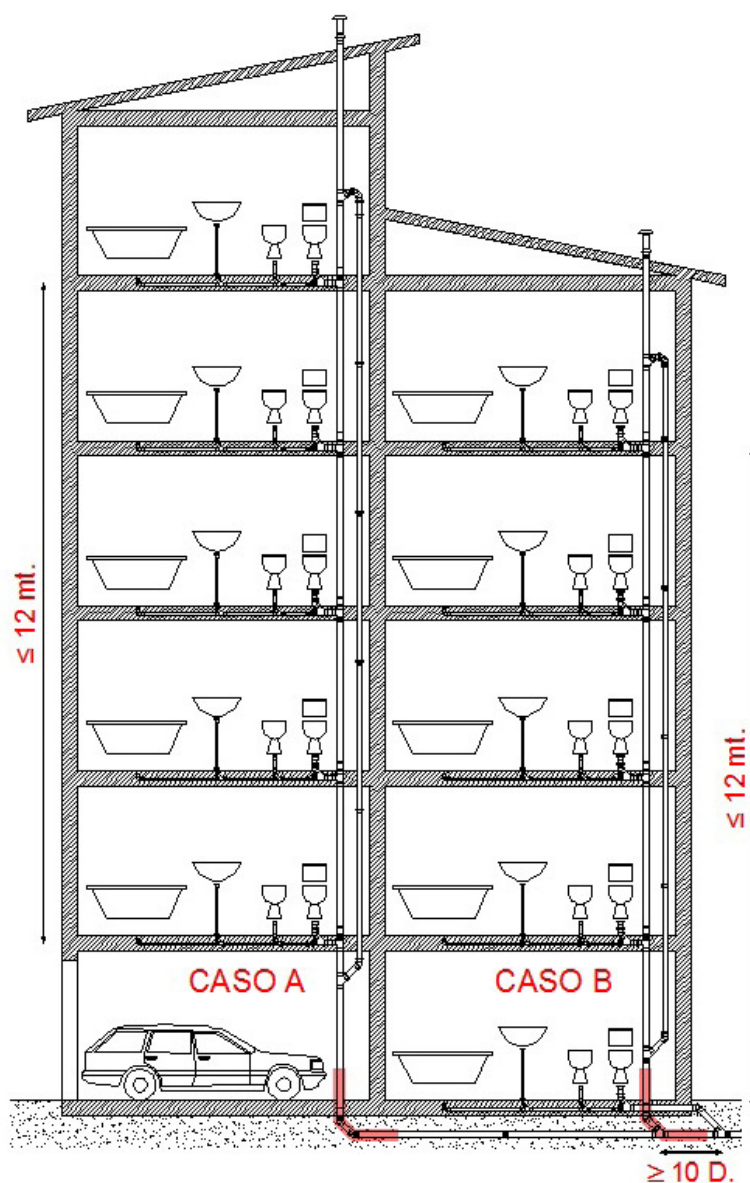
Analizzando la figura che segue si possono distinguere due casi:

Caso A) – Il piano terra non è adibito ad abitazione (assenza di apparecchi sanitari). Il piede di colonna viene a trovarsi sufficientemente lontano dalla prima braga di allacciamento. L'eventuale onda di ritorno pressione, comunque ridotta rispetto ad un impianto a ventilazione

primaria, non riuscirebbe a coinvolgere gli apparecchi utilizzatori allacciati alla suddetta braga. Pertanto l'impianto è perfettamente funzionale e non necessita di ulteriori accorgimenti.

Caso B) – Per evitare la zona di pressione, gli apparecchi che scaricano al piano terra non sono allacciati alla colonna (perché la braga si troverebbe proprio nella zona a rischio) ma al collettore di scarico, ad una distanza dal piede di colonna che deve essere pari ad almeno 10 volte il diametro, al fine di evitare sovrappressioni e risalita di schiume.

Valgono naturalmente le stesse considerazioni fatte per gli impianti a ventilazione primaria. Se cioè la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso risulta superiore a 12 mt (per la presenza di piani ad altezza fuori standard), allora bisogna considerare l'impianto come se fosse oltre i 5 piani allacciati.



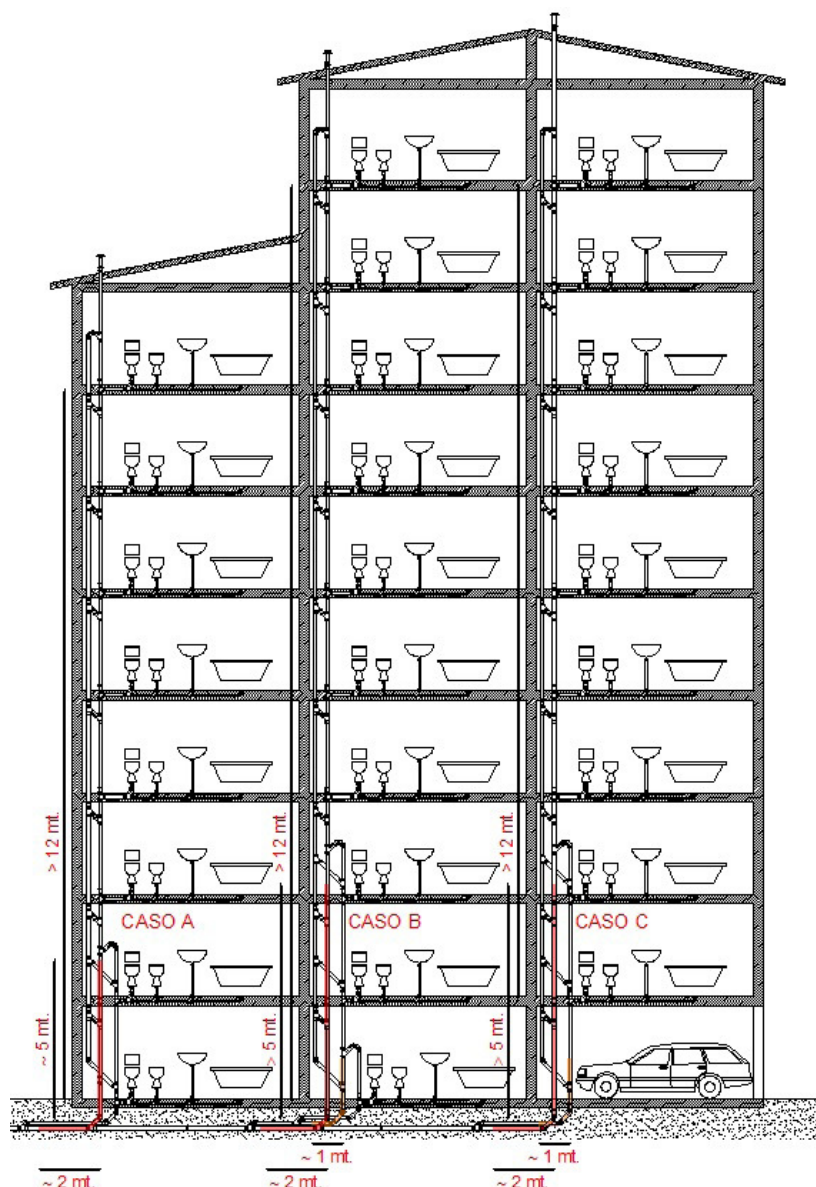
Gli impianti a ventilazione diretta oltre i 5 piani allacciati:

oltre i cinque piani allacciati, cioè quando la distanza tra il punto di scarico più alto e quello più basso è superiore a 12 mt, è preferibile prevedere ad ogni piano un condotto di collegamento tra la colonna di scarico e la colonna di ventilazione. Al piede di colonna rimane comunque il problema dell'onda di rimbalzo pressione, con una zona a rischio che raggiunge sicuramente i 5 mt di altezza e i 2 mt in sviluppo orizzontale a valle dello stesso piede. La soluzione è la stessa prevista per gli impianti a ventilazione primaria. Si tratta di prevedere uno sdoppiamento della colonna di scarico, a cui allacciare tutte le diramazioni dei piani più bassi, con l'estremità superiore collegata alla colonna di scarico principale per mezzo della circumventilazione. Anche per la colonna di circumventila-

zione è necessario prevedere dei condotti di collegamento con la colonna di ventilazione diretta.

Caso A) – Per evitare la zona a rischio, gli apparecchi del piano terra e del primo piano sono allacciati alla colonna di circumventilazione.

Quest'ultima è collegata sia alla colonna di ventilazione, tramite condotti trasversali per ciascun piano, che alla colonna principale. Coinvolgendo soltanto due piani, la pressione che si genera al piede della suddetta colonna, non ha una forza tale da influenzare i sifoni degli apparecchi più vicini. L'innesto nel collettore di scarico principale avviene ad una distanza dal piede della colonna principale superiore ai due metri, in maniera da evitare la zona di rischio a sviluppo orizzontale.



Caso B) – La zona di pressione alla base della colonna principale è valutata per un'altezza superiore ai 5 metri. In questo caso la colonna di circumventilazione coinvolge i primi tre piani alla base del fabbricato. Il sistema di scarico al servizio di questi tre piani può essere assimilato ad un impianto a ventilazione parallela diretta fino a 5 piani. Pertanto valgono le considerazioni fatte nella voce di paragrafo precedente. In effetti gli apparecchi che scaricano al piano terra non sono allacciati alla colonna di circumventilazione (perché la braga si troverebbe in una zona a rischio) ma ad un collettore di scarico, ad una distanza dal piede della colonna di circumventilazione che deve essere pari ad almeno 10 volte il diametro (circa 1 mt). Tale collettore, in analogia al caso precedente, si innesta nel collettore di scarico principale ad una distanza dal piede della colonna principale superiore ai due metri, in maniera da evitare la zona di rischio a sviluppo orizzontale.

Caso C) – Le condizioni sono quasi identiche al caso B, con la differenza che il piano terra non è adibito ad abitazione (assenza di apparecchi sanitari). La colonna di circumventilazione non necessita di particolari accorgimenti. Alla sua base l'onda di ritorno pressione è sicuramente contenuta e l'eventuale risalita di schiume non può coinvolgere nessun apparecchio. Rimane invariato l'accorgimento di innestare il collettore di scarico relativo alla colonna di circumventilazione oltre la zona di rischio a sviluppo orizzontale (circa 2 mt) della colonna principale.

Edifici a Torre o grattacieli

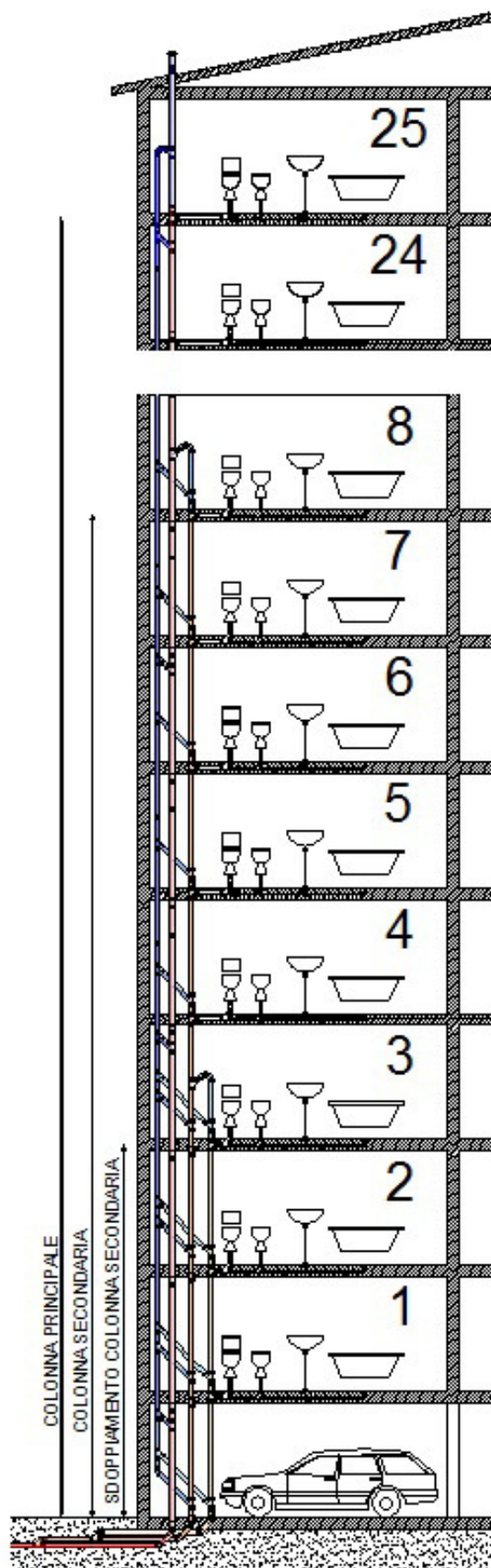
Per edifici particolarmente elevati (torri multipiano o grattacieli) si può anche ricorrere ad un numero inferiore di collegamenti tra colonna di scarico e colonna di ventilazione, in maniera da limitare in qualche modo i costi, a condizione che venga installato almeno un condotto di ventilazione ogni 3-4 piani.

In tali edifici non è insolito avere più colonne di scarico opportunamente collegate tra loro, tramite circumventilazione e condotti di ventilazione.

L'esempio illustrato rappresenta una torre di 25 piani, con il piano terra privo di apparecchi allacciati. La colonna di scarico principale è al servizio di 17 piani (dal piano 9 al piano 25). Per la colonna di scarico principale i collegamenti con la colonna di ventilazione parallela sono previsti ogni 3 piani.

I piani dal quarto all'ottavo sono collegati alla colonna di circumventilazione, quest'ultima, a sua volta, prevede uno sdoppiamento al servizio dei primi 3 piani. In questa maniera, per ogni colonna di scarico, viene garantita alla base un'altezza libera da apparecchi utilizzatori, onde evitare eventuali problemi dovuti all'onda di ritorno pressione. Le colonne di circumventilazione sono collegate con condotti trasversali alla colonna di ventilazione diretta ad ogni piano.

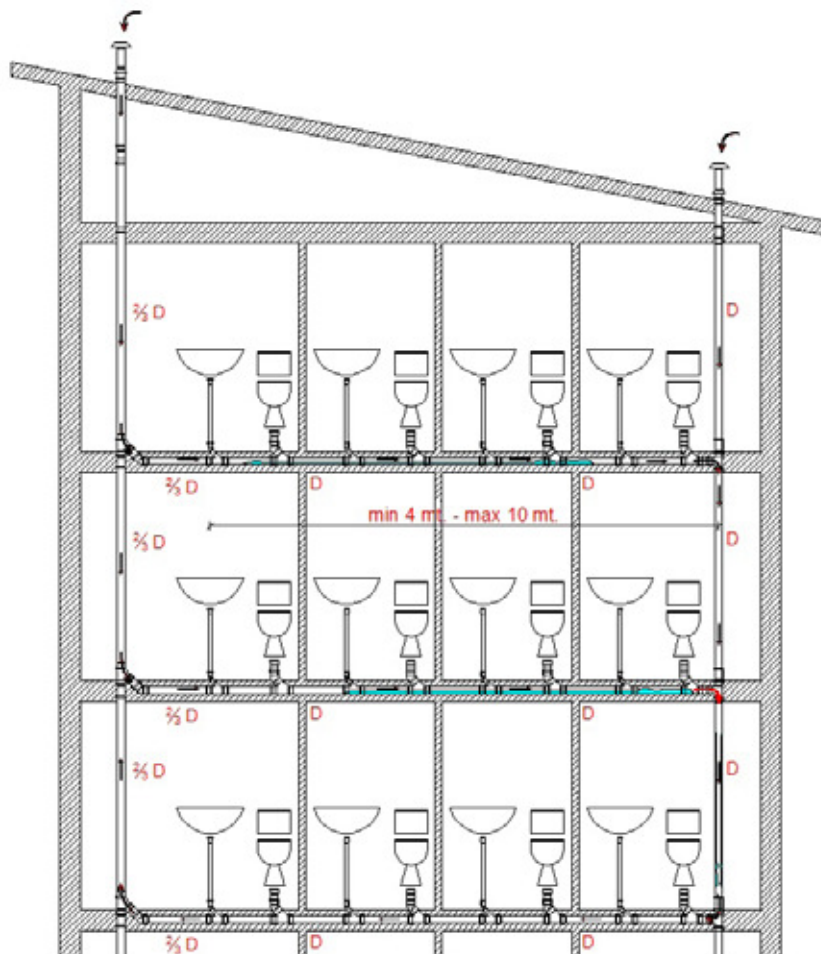
- COLONNA DI SCARICO PRINCIPALE
- COLONNA DI CIRCUMVENTILAZIONE
- SDOPPIAMENTO DELLA COLONNA DI CIRCUMVENTILAZIONE
- SFIATO AL TETTO, COLONNA E CONDOTTI DI VENTILAZIONE PRINCIPALE



2.9.4. Ventilazione parallela indiretta

Anche in questo caso la colonna di ventilazione è installata parallelamente alla colonna di scarico, ma ad una distanza generalmente compresa tra 4 e 10 m.

In effetti la colonna di ventilazione non è più collegata a quella di scarico tramite i condotti di ventilazione, bensì alle diramazioni di scarico. Questa tipologia di ventilazione è adottabile soprattutto in servizi collettivi, cioè quando gli apparecchi utilizzatori sono installati in batteria (scuole, caserme, autogrill, centri sportivi, ecc...) e scaricano tutti in una diramazione di scarico la cui estremità (apparecchio più lontano) si trova ad una distanza dalla colonna maggiore di 4 mt (limite entro cui può essere evitata la ventilazione-parallela indiretta) e fino ad un massimo di 10 mt, con un numero limitato di curve e una pendenza minima dello 0,5%.

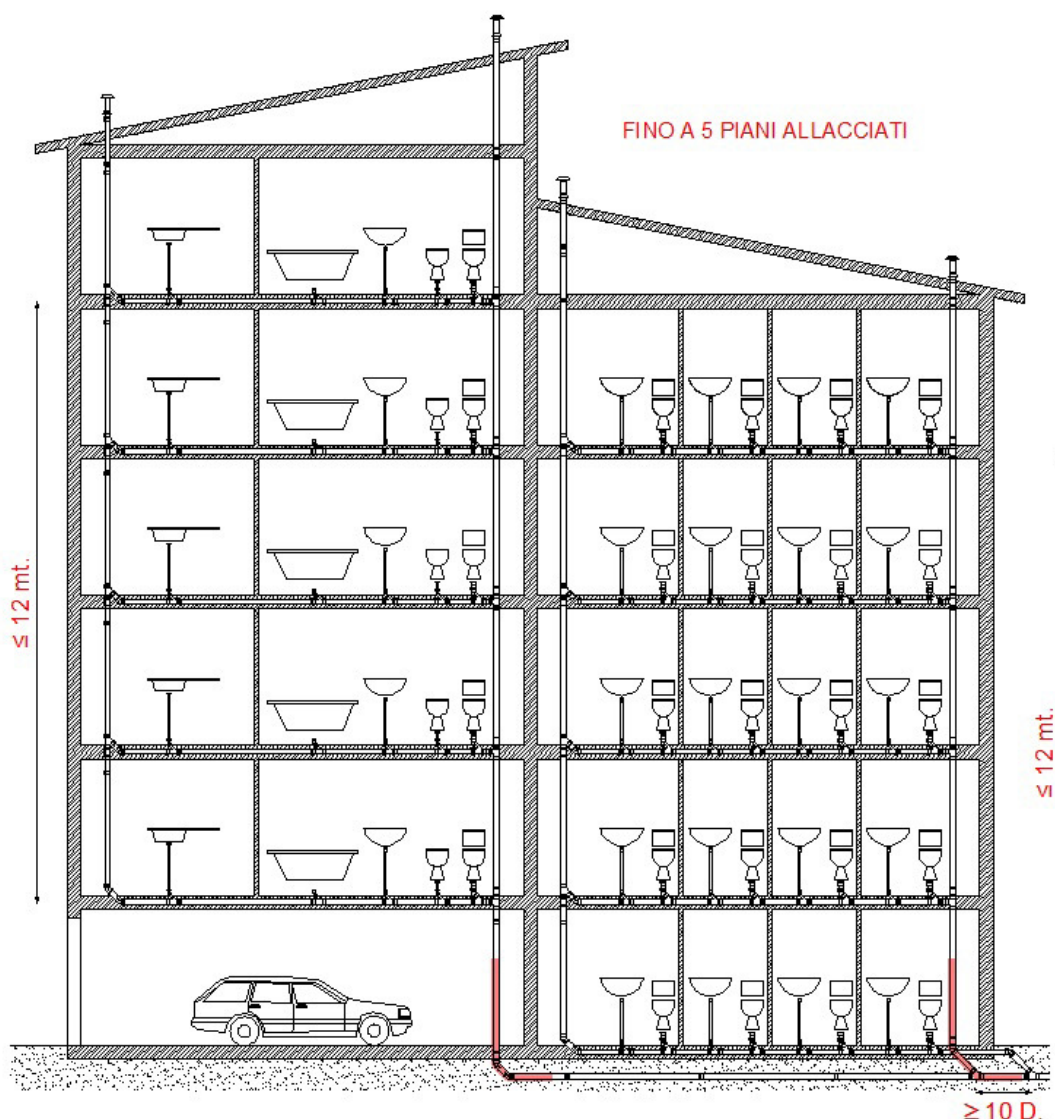


Nel dimensionare la singola diramazione di scarico bisogna tener conto della massima portata contemporanea di scarico: questo significa che il diametro della diramazione deve essere mantenuto costante, a partire dall'apparecchio più lontano fino a quello più vicino alla colonna di scarico. In questa maniera si riesce a garantire sempre la libera circolazione dell'aria fra la colonna di scarico e la colonna di ventilazione parallela indiretta, anche quando si verificano flussi contemporanei.

Per il dimensionamento del sistema di ventilazione valgono le stesse indicazioni fornite per la ventilazione parallela diretta: per lo sfiato della colonna di scarico bisogna assolutamente mantenere lo stesso diametro (così come nella ventilazione primaria); per il diametro della colonna di ventilazione parallela indiretta valgono le prescrizioni contenute nelle norme vigenti (UNI EN 12056), riportate nella tabella, con il solito consiglio di rispettare comunque la regola dei 2/3.

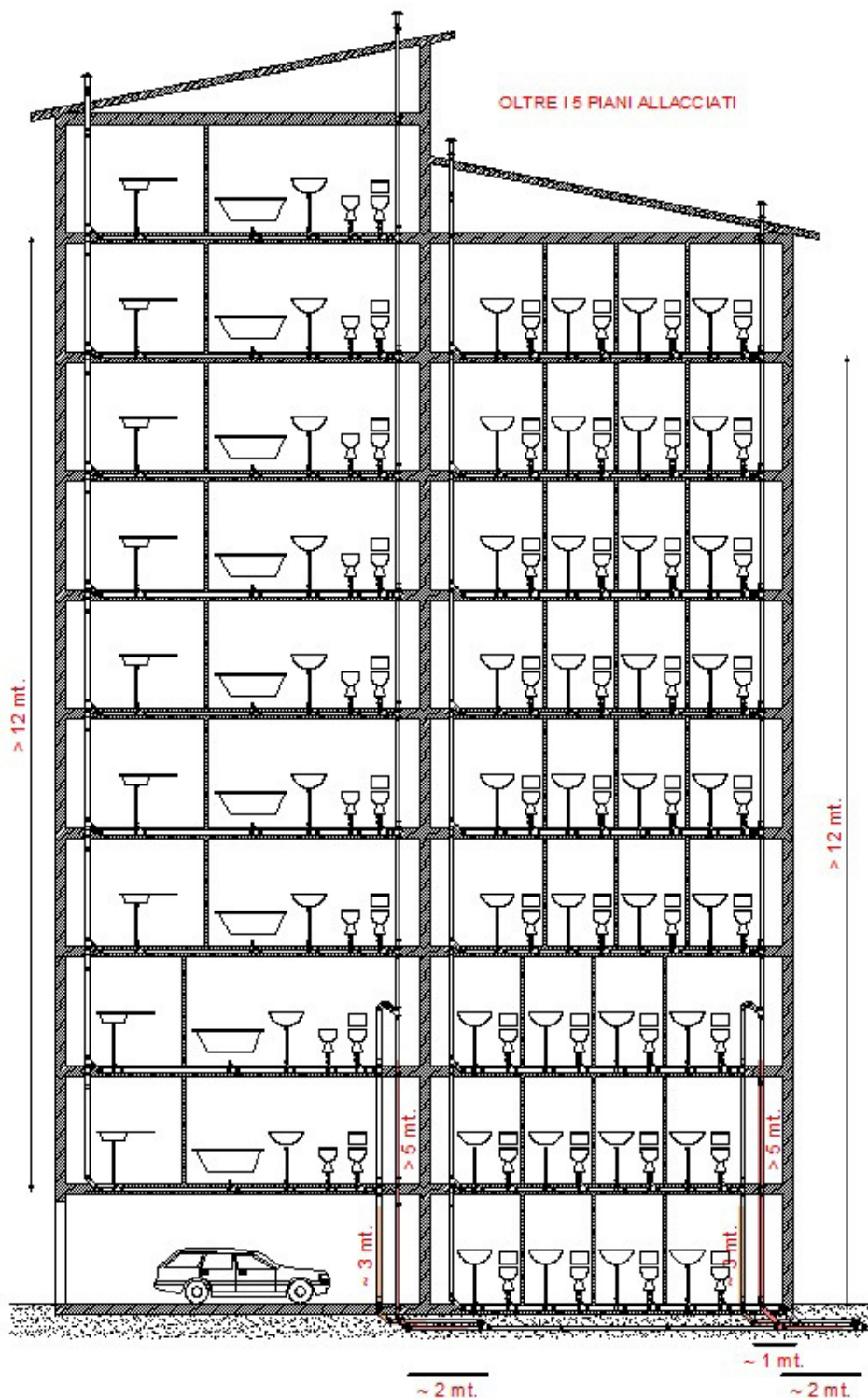
tate nella tabella, con il solito consiglio di rispettare comunque la regola dei 2/3.

Colonna di scarico e sfiato Diametro nominale	Ventilazione parallela (Prescrizioni UNI)	Ventilazione parallela (consigliato 2/3)
60	50	50
70	50	50
80	50	60
90	50	60
100	50	70
125	70	90
150	80	100
200	100	150

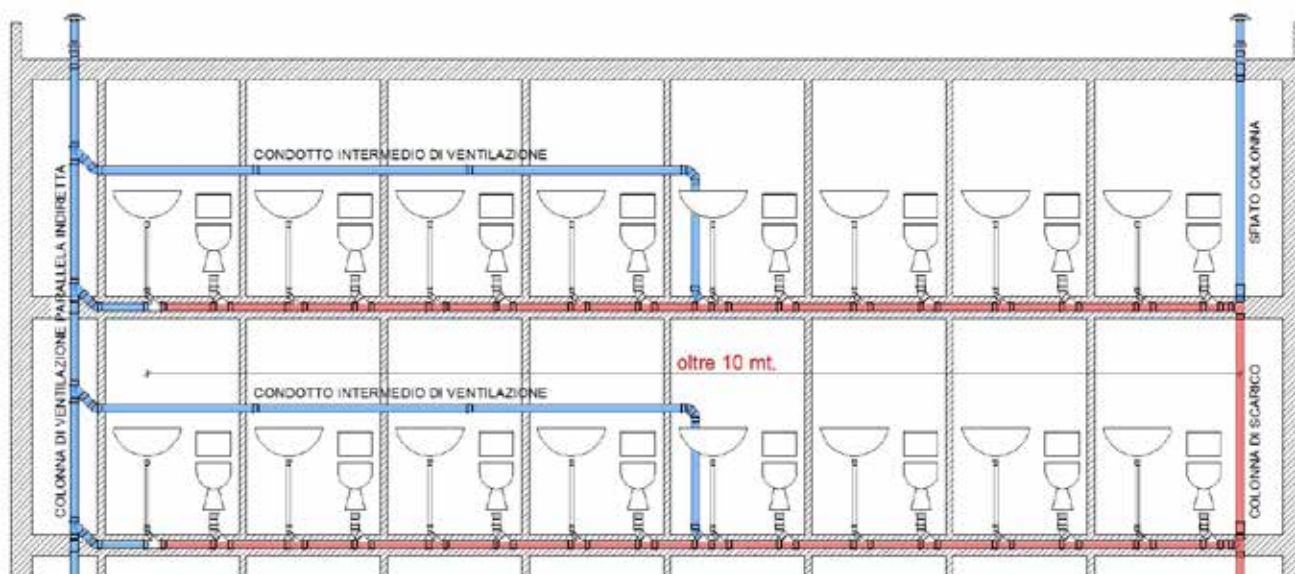


Anche per quanto riguarda il piede di colonna, valgono le solite prescrizioni per evitare l'onda di ritorno pressione e la risalita di schiume. Pertanto, in base al numero di piani allacciati (fino a 5 piani allacciati oppure oltre i 5 piani allacciati), bisogna adottare

gli opportuni accorgimenti per il collegamento degli apparecchi interessati alla zona a rischio, tramite innesto diretto nel collettore orizzontale di scarico o ricorso a colonna di circumventilazione.



Quando le diramazioni di scarico hanno una lunghezza superiore ai 10 mt, oppure quando si prevede un'elevata contemporaneità di scarico (con forte pericolo di autosifonaggio), è consigliabile modificare gli schemi precedenti con l'inserimento di un collegamento intermedio di ventilazione.



2.9.5. Ventilazione secondaria

Il sistema con ventilazione secondaria è indubbiamente il più efficace poiché consente aumenti del carico d'acqua in colonna di circa l'80% rispetto al sistema con ventilazione primaria. È costituito da una tubazione di ventilazione posta accanto alla colonna di scarico a cui vengono allacciati i collettori di ventilazione che raccolgono le diramazioni provenienti dai sifoni nei singoli apparecchi. È un sistema che richiede la posa in opera di numerose tubazioni di ventilazione con conseguente aumento dei costi per materiale ed installazione; inoltre, per una corretta esecuzione, si rende necessaria la disposizione sia della colonna che degli apparecchi ad essa collegati su una stessa parete e ciò per evitare che eventuali ostacoli, come porte e finestre, impediscano alla diramazione di raccordarsi alla colonna di ventilazione. Per i costi notevoli e la grande capacità di scarico, il suo impiego viene riservato ad edifici ad uso collettivo, di grandi altezze e con notevoli contemporaneità di scarico per colonna.

Le diramazioni possono raggiungere i 10 mt con pendenze minime



dello 0,5%, i condotti di diramazione secondaria devono essere dimensionati secondo la norma EN 12056-2.

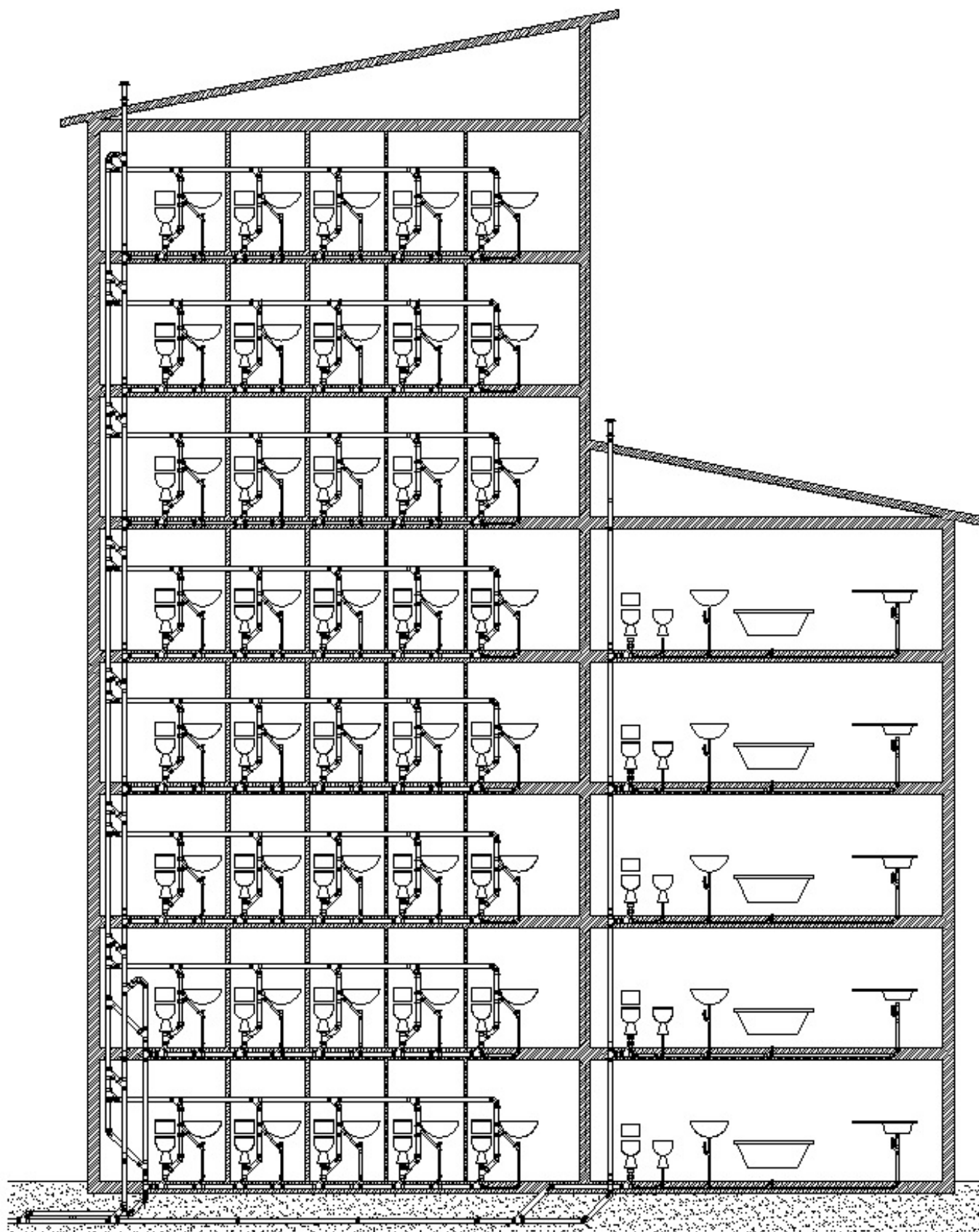
Per quanto riguarda il dimensionamento della colonna di ventila-

zione parallela si può fare riferimento alla tabella sotto riportata, con la raccomandazione di adottare la regola dei 2/3.

Colonna di scarico e sfiato Diametro nominale	Ventilazione secondaria (Prescrizioni UNI)	Ventilazione secondaria (consigliato 2/3)
60	50	50
70	50	50
80	50	60
90	50	60
100	50	70
125	70	90
150	80	100
200	100	150

Una valida soluzione alla ventilazione secondaria è rappresentata dall'installazione di valvole di aerazione, che semplificano la realizzazione di impianti complessi.





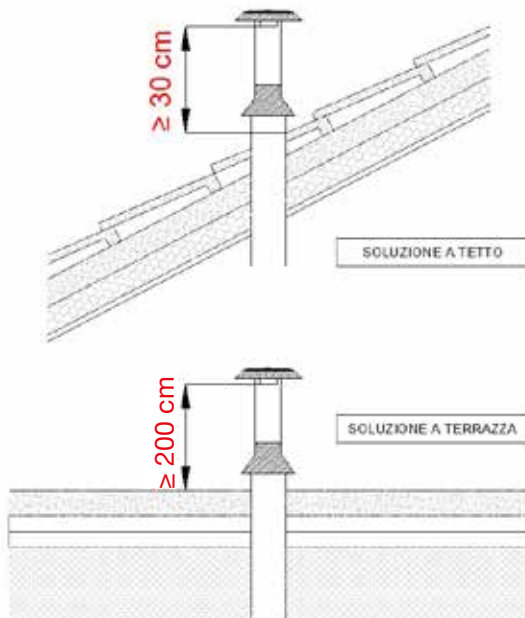
2.9.6. Terminali di ventilazione

I Terminali di ventilazione sono i punti di ingresso o fuoriuscita dell'aria dal sistema di scarico, cioè i dispositivi che consentono di equilibrare o mantenere entro livelli accettabili le variazioni di pressione. Ne esistono due tipologie: lo sfiato colonna (ingresso e fuoriuscita di aria) e la valvola di aerazione (esclusivamente ingresso di aria nel sistema di scarico). Recentemente sono stati introdotti in commercio alcuni sifoni aerati (consentono l'ingresso di aria nel sistema solo in caso di depressione) che possono essere considerati anch'essi come "terminali di ventilazione". Tutti i terminali di ventilazione, sia interni che esterni all'edificio, andrebbero rigorosamente sottoposti ad un controllo ed una manutenzione periodica. Quelli esterni potrebbero perdere nel tempo la propria

funzione a causa di occlusioni accidentali (ad esempio, un nido di vespe potrebbe ostacolare l'ingresso e la fuoriuscita d'aria dal sistema di scarico); quelli interni, a seguito del deterioramento della guarnizione di tenuta, potrebbero consentire la fuoriuscita di cattivi odori ed aria potenzialmente pericolosa negli ambienti abitati.

Sfiato colonna

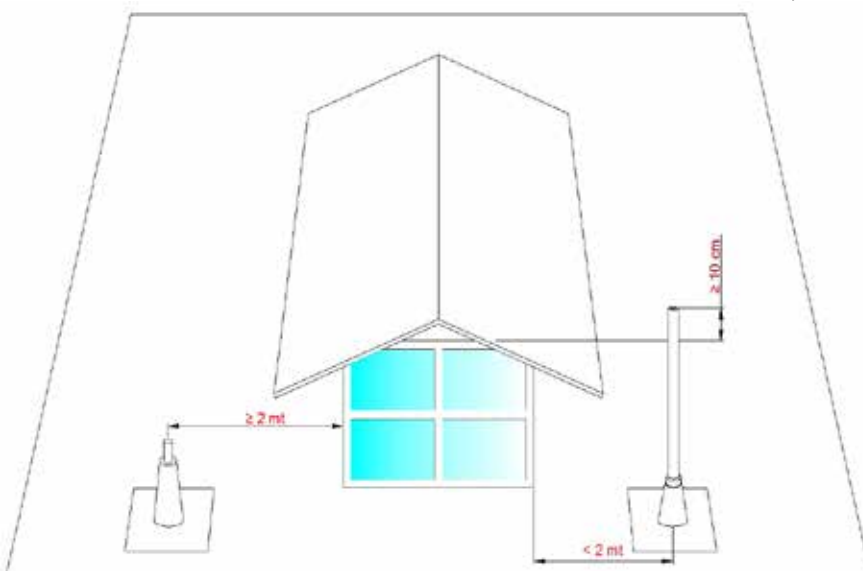
Lo sfiato colonna non è altro che l'uscita diretta della colonna di scarico al di sopra della copertura del tetto. Nella maggioranza dei casi si realizza prolungando la colonna verso l'alto e dotando l'estremità di apposita scossalina e terminale esalatore (accessori di finitura e protezione contro le intemperie). Ma esistono anche alcune soluzioni alternative per realizzare uno sfiato colonna a minore impatto visivo.



I regolamenti edilizi locali, nella maggioranza dei casi, individuano un'altezza minima dello sfiato colonna sopra la copertura ed una distanza minima da abbaini o altre aperture sul tetto (rispettare la distanza di almeno 2 mt). Tali indicazioni hanno l'obiettivo di evitare che il terminale di esalazione sia installato nella zona di reflusso del vento (fascia sopra la falda del tetto in cui si possono creare turbolenze e interferenze con la funzione di esalazione), nonché di evitare che le esalazioni stesse possano rientrare all'interno degli ambienti abitati.

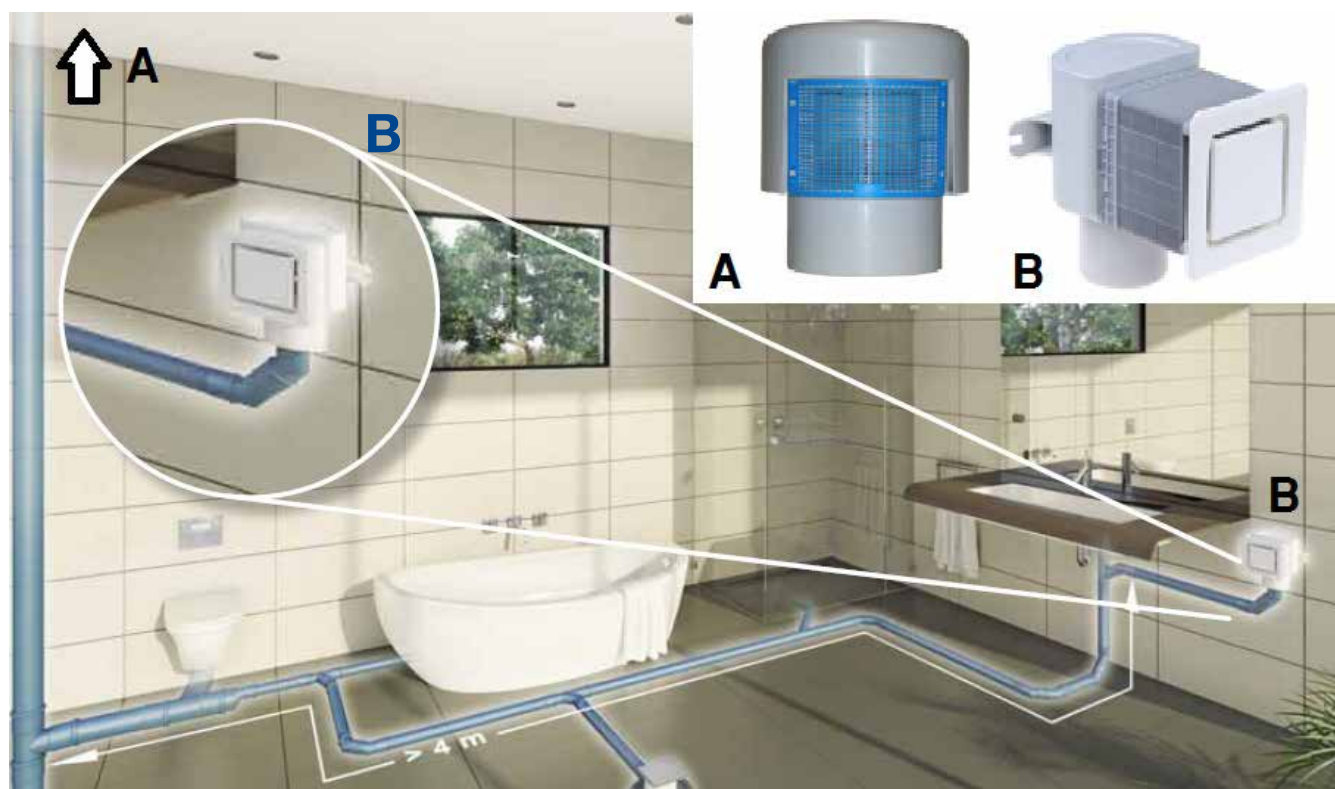
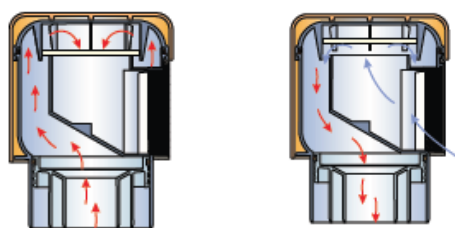
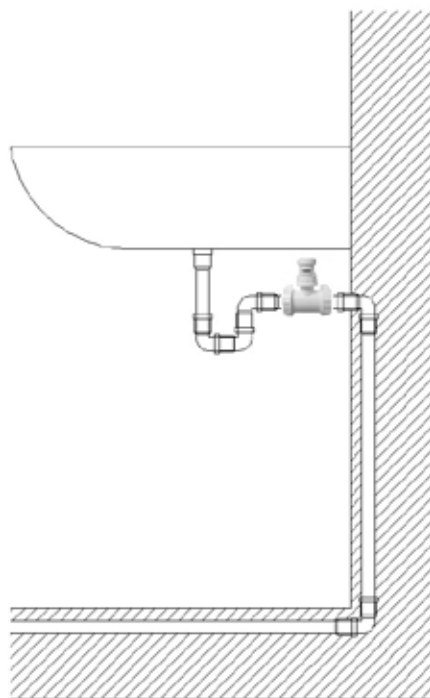
Le altezze minime raccomandate sono le seguenti:

- ≥ 30 cm per tetti a falda, in caso di neve la quota deve essere incrementata adeguatamente;
- ≥ 2 mt per tetti a terrazza.



Valvola di aerazione: valvola che consente l'ingresso di aria nel sistema ma non la fuoriuscita. Ne esistono due tipologie: la valvola di aerazione per colonna di scarico e la valvola per diramazione di scarico. La prima si installa sulla sommità della colonna di scarico, nel locale sottotetto (con il vantaggio di evitare la foratura della falda per l'uscita sopra la copertura) oppure in apposita nicchia a parete con coperchio aerato. La seconda, invece, si installa al servizio di una diramazione di scarico, relativa ad uno o più apparecchi utilizzatori, nei casi in cui necessita di ventilazione.

La valvola per diramazione di scarico può essere installata in nicchia a parete, o a vista (tra sifone e curva tecnica murata), oppure ancora tramite l'utilizzo di un sifone aerato, ma in ogni caso sempre in corrispondenza dell'apparecchio più sfavorito, cioè nel punto della diramazione dove si teme maggiormente il sifonaggio per aspirazione.

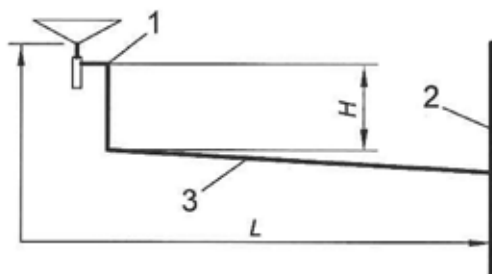


2.10. Diramazioni di scarico

Diramazioni di scarico con e senza ventilazione

Per diramazioni di scarico si intendono tutte le tubazioni, prevalentemente orizzontali, di collegamento degli apparecchi sanitari alle colonne di scarico. Anche in una diramazione di scarico, in concomitanza con un flusso di scarico proveniente da uno o più apparecchi utilizzatori, si possono verificare delle variazioni di pressione. Se la diramazione è correttamente progettata e il percorso del flusso è sufficientemente agevole (pendenza adeguata, lunghezza e numero di curve limitate), tali variazioni di pressione sono compensate dall'aria che riesce ad entrare nella diramazione attraverso la stessa braga di innesto alla colonna. In questo caso specifico non è necessario ricorrere ad un sistema di ventilazione della diramazione. Riportiamo, di seguito, i limiti di applicazione previsti dalle norme attualmente in vigore (UNI EN 12056) per le diramazioni senza ventilazione con grado di riempimento del 50%. Il sistema I è maggiormente affidabile dal punto di vista progettuale e pertanto ci limitiamo esclusivamente alle prescrizioni valide per tale sistema, rimandando alle stesse norme per scelte diverse:

- 1) Curva di raccordo
- 2) Colonna di scarico
- 3) Ventilazione del condotto di diramazione

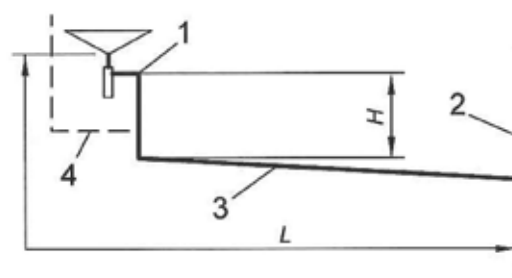


Diramazione senza ventilazione Limiti di applicazione	SISTEMA I (colonna unica)	SISTEMA IV (colonne separate)
Lunghezza massima della tubazione	4 mt	10 mt
N° massimo di curve a 90° oltre la curva di raccordo	3 curve	3 curve
Dislivello massimo H (con inclinazione > 45°)	1 mt	1mt
Pendenza minima	1%	1%

Dall'analisi della tabella relativa ai limiti di applicazione, si può facilmente dedurre che il ricorso ad un impianto dotato di colonne separate (acque nere e acque grigie) ci permette di adottare una maggiore lunghezza delle diramazioni senza l'obbligo di ventilarle (nel rispetto degli altri limiti).

Nel caso in cui non sia possibile rispettare i precedenti limiti è evidente che bisogna ricorrere ad una diramazione ventilata, dove le variazioni di pressione sono compensate dall'aria risucchiata all'interno della diramazione stessa attraverso la ventilazione (anche valvole di aerazione). Anche in questo caso riportiamo i limiti di applicazione previsti dalle norme attualmente in vigore (UNI EN 12056) per le diramazioni con ventilazione e con grado di riempimento del solo 50%, rimandando alle stesse norme per scelte diverse:

- 1) Curva di raccordo
- 2) Colonna di scarico
- 3) Diramazione di scarico
- 4) Ventilazione del condotto di diramazione



Diramazione con ventilazione Limiti di applicazione	SISTEMA I (colonna unica)	SISTEMA IV (colonne separate)
Lunghezza massima della tubazione	10 mt	10 mt
N° massimo di curve a 90° oltre la curva di raccordo	senza limiti	senza limiti
Dislivello massimo H (con inclinazione > 45°)	3 mt	3 mt
Pendenza minima	0,5%	0,5%

Dal confronto tra le due tabelle (con e senza ventilazione), possiamo dedurre alcuni concetti:

- ☞ ventilare una diramazione significa poter adottare una minore pendenza (0,5% anziché 1%);
- ☞ l'adozione di colonne separate, per una diramazione ventilata, non comporta vantaggi con un Sistema IV rispetto al Sistema I (i limiti sono identici);
- ☞ ventilare una diramazione significa poter utilizzare un numero illimitato di curve (nel rispetto dei 10 mt di lunghezza).

Layout delle diramazioni di scarico: nel progettare il layout di una diramazione di scarico possiamo fare riferimento ad alcune regole fondamentali.

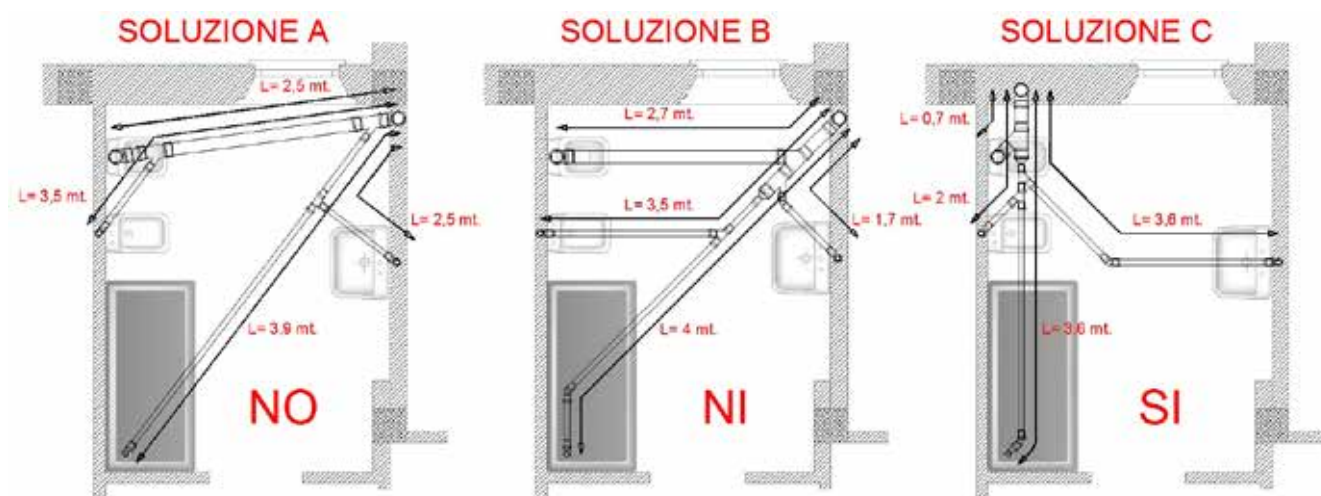
- ⦿ Innanzitutto il tracciato dev'essere impostato secondo delle direzioni ortogonali o a 45°. Si consiglia di ridurre al minimo i cambi di direzione, e comunque se necessari di eseguirli con curve ad ampio raggio, così da evitare rallentamenti di flusso.
L'innesto di più scarichi alla dorsale delle diramazioni deve avvenire evitando angoli a 90°.
- ⦿ Ricordiamo che, se vogliamo evitare la ventilazione secondaria, la lunghezza massima di una diramazione è di 4 mt o 10 mt (rispettivamente con colonna unica o colonne separate per acque nere e acque grigie). Questo significa che, una volta stabilita la posizione degli apparecchi utilizzatori, la colonna di scarico dev'essere posizionata in maniera tale da assicurare tale distanza massima rispetto a ciascun apparecchio. Inoltre, per quanto riguarda la posizione della colonna, bisogna assicurare la minima distanza tra questa e il water (non dimentichiamo che le acque di scarico di questo apparecchio sono quelle che contengono più residui solidi ed un percorso troppo lungo faciliterebbe depositi e possibili ostruzioni).
- ⦿ Una volta stabilita la posizione della colonna e il percorso della diramazione da questa al water, si tratta di studiare il tracciato più breve e più razionale per collegare gli altri apparecchi, con l'accorgimento di ridurre al minimo le interferenze in caso di scarico contemporaneo di più apparecchi, compatibilmente con i vincoli planimetrici.

Analizzando le immagini seguenti, si riesce a capire meglio i concetti sopra esposti.

Soluzione A) – La colonna di scarico è posizionata sulla parete opposta rispetto a quella di installazione del water, il che determina un percorso eccessivo per quest'apparecchio (2,5 mt). La scelta di ricorrere all'asse di collegamento "colonna-water" come direttrice principale per la schematizzazione dell'impianto non è sicuramente ottimale in quanto comporta maggiori lunghezze di collegamento dei vari apparecchi. Allacciare il lavabo tramite una braga a 90° è assolutamente da evitare: il flusso di scarico di quest'apparecchio non è certamente agevolato e in caso di contemporaneità di scarico con la vasca i due flussi si contrastano.

Soluzione B) – Mantenendo la colonna sulla parete opposta a quella di installazione del water, l'adozione di direttrici a 90° e a 45° consente di ottenere un layout più funzionale. Rimane comunque il problema dell'eccessiva lunghezza di allacciamento per il water, con rischio di depositi e intasamenti.

Soluzione C) – La colonna è correttamente posizionata nelle vicinanze del water. L'utilizzo di assi ortogonali e a 45° permette di ridurre al minimo le lunghezze di allacciamento (non c'è bisogno di ventilazione secondaria perché nessun apparecchio supera i 4 mt) e consente di ottenere un layout razionale e di facile installazione. Il numero di componenti è ridotto al minimo e di conseguenza anche il costo dell'impianto.



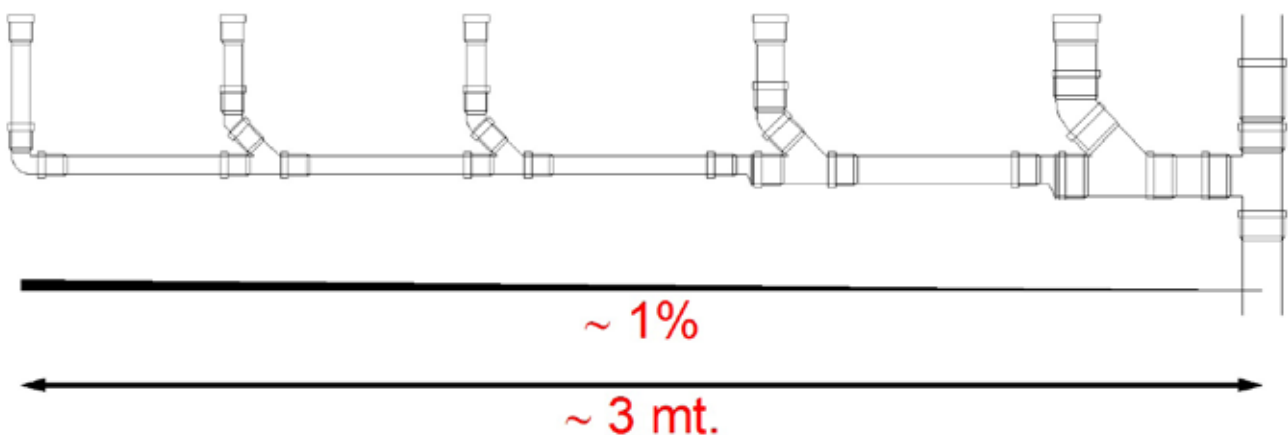
Pendenze, diametri ed unità di scarico

Nella diramazione senza ventilazione la pendenza minima è pari al 1%, mentre nel caso di diramazione con ventilazione la pendenza minima è pari a 0,5%.

Questa minima pendenza serve a garantire una velocità del flusso di scarico di almeno 0,5 mt/sec, in maniera da evitare la separazione tra la parte liquida e quella solida con conseguente deposito di quest'ultima. Pendenze superiori al 1%, per le diramazioni, sono difficilmente compatibili con lo spessore delle solette utilizzate in cantiere, anche se in teoria ci si potrebbe spingere fino al 5%. Oltre il 5% di pendenza la velocità del flusso di scarico diventa eccessiva, con possibile incremento del fenomeno di sifonaggio per aspirazione.

Se le diramazioni prevedono uno o più cambiamenti di diametro, questi ultimi possono essere realizzati tramite riduzioni concentriche od eccentriche, tenendo presente che l'asse di riferimento è sempre la generatrice superiore delle tubazioni.

In questa maniera le riduzioni non ostacolano il normale deflusso delle acque e contribuiscono a garantire un'adeguata ventilazione e pendenza del tratto di tubazione interessato.



Nel dimensionamento di un impianto di scarico bisogna necessariamente fare riferimento ai diametri nominali introdotti dalle norme a livello europeo (UNI EN 12056). In base alle medesime norme, il diametro nominale di una tubazione non deve mai diminuire nel senso del flusso. Nella seguente tabella sono riepilogati i diametri conformi agli standard europei e le corrispondenze con i prodotti Wavin.

Prescrizioni DN	D.int.	Wavin PE	Wavin Ed Tech	Wavin Sitech	Wavin AS
30	26	32/26	32/28,2	32/28,4	
40	34	40/34	40/36,2	40/36,4	
50	44	50/44	50/46,2	50/46,4	
56	49				58/50
60	56	63/57			
70	68	75/69	75/70,4	75/70,4	78/69
80	75				
90	79	90/83	90/84,4	90/84,4	90/81
100	96	110/101,4	110/103,2	110/103,2	110/99,4
125	113	125/115,2	125/118,2	125/117,2	135/124,4
150	146	160/147,6	160/151,4	160/150,2	160/149,4
200	184	200/187,6			200/187,6
225	207				
250	230	250/234,4			
300	290	315/295,4			

Esclusivamente ai fini del dimensionamento, è necessario inoltre considerare le portate di scarico relative ai singoli apparecchi utilizzatori. Nella seguente tabella sono riepilogati i valori di portata da considerare (chiamati anche "unità di scarico" oppure DU: Discharge Units), previsti dalle norme attualmente in vigore (UNI EN 12056), adottando per le diramazioni un grado di riempimento del 50%. Ribadiamo, infatti, che il sistema di scarico I è maggiormente affidabile dal punto di vista progettuale e pertanto ci limitiamo esclusivamente alle prescrizioni valide per tale sistema, rimandando alle stesse norme per scelte diverse.

APPARECCHIO SANITARIO	SISTEMA I COLONNA UNICA DU	SISTEMA IV COLONNE SEPARATE DU
Lavabo	0,5	0,3
Bidet	0,5	0,3
Doccia	0,8	0,5
Orinatoio singolo	0,5	0,3
Vasca da bagno	0,8	0,5
Lavello cucina	0,8	0,5
Lavastoviglie	0,8	0,5
Lavatrice (fino 6Kg)	0,8	0,5
Lavatrice (fino 12Kg)	1,5	1
WC (cassetta da 6-7,5 lt)	2	1
WC (cassetta da 9 lt)	2,5	2,5
Piletta a pavimento DN 50	0,8	0,6
Piletta a pavimento DN 70	1,5	1
Piletta a pavimento DN 100	2	1,3

Analizzando i valori riportati in tabella si possono fare le seguenti considerazioni.

- Si tratta di portate medie di scarico per singolo apparecchio e non devono essere confrontate con le portate reali di erogazione acqua di un rubinetto ($0,5 \div 2,1$ Lt/sec, in base al diametro nominale del rubinetto e in base alla pressione di esercizio dell'impianto di distribuzione idrica). In effetti la pressione di scarico, perlomeno in corrispondenza della bocca di uscita dell'apparecchio, è sempre equivalente a zero, cioè alla pressione atmosferica. Le portate devono essere valutate, inoltre, tenendo presente che molti apparecchi sanitari sono dotati di tappo e perciò lo scarico può avvenire anche a "volume massimo" e tempi ridotti.

ⓘ La portata di scarico dei wc rimane invariata, indipendentemente dalla scelta di adottare una colonna unica o due colonne separate: la quantità d'acqua contenuta nella cassetta di risciacquo non è soggetta a variazioni e, una volta avviato lo scarico, si trasforma completamente in portata effettiva. Invece, per quanto riguarda gli altri apparecchi sanitari, la portata da considerare nei calcoli è inferiore nel caso si scelga la soluzione a colonne separate. Questo significa che la scelta di scaricare in un'unica colonna tutte le acque reflue (sia grigie che nere), comporta una portata massima maggiore, dovuta al fatto che aumenta la probabilità di scarico contemporaneo di più apparecchi utilizzatori.

ⓘ I riferimenti normativi (UNI EN 12056) riguardano esclusivamente gli apparecchi sanitari ad uso domestico. Gli scarichi di qualunque altro apparecchio (cucine industriali, lavatrici industriali, vasche di lavorazione industriale, pozzetti a pavimento di diametro maggiorato, ecc.) devono essere calcolati separatamente, facendo riferimento ad altre norme o consultando le relative schede tecniche.

2.11. Colonna di scarico

Nella progettazione di un impianto di scarico ci sono alcuni dettagli molto importanti che riguardano in particolare la colonna.

Allacciamento alla colonna di scarico: una diramazione di scarico può innestarsi nella relativa colonna tramite una braga ad angolo od una braga a squadra. A parità di diametro, la braga ad angolo consente di adottare una maggiore portata di scarico nella colonna, indipendentemente dal tipo di ventilazione scelto, come si può dedurre dalla seguente tabella estrapolata dalle norme in vigore (UNI EN 12056).

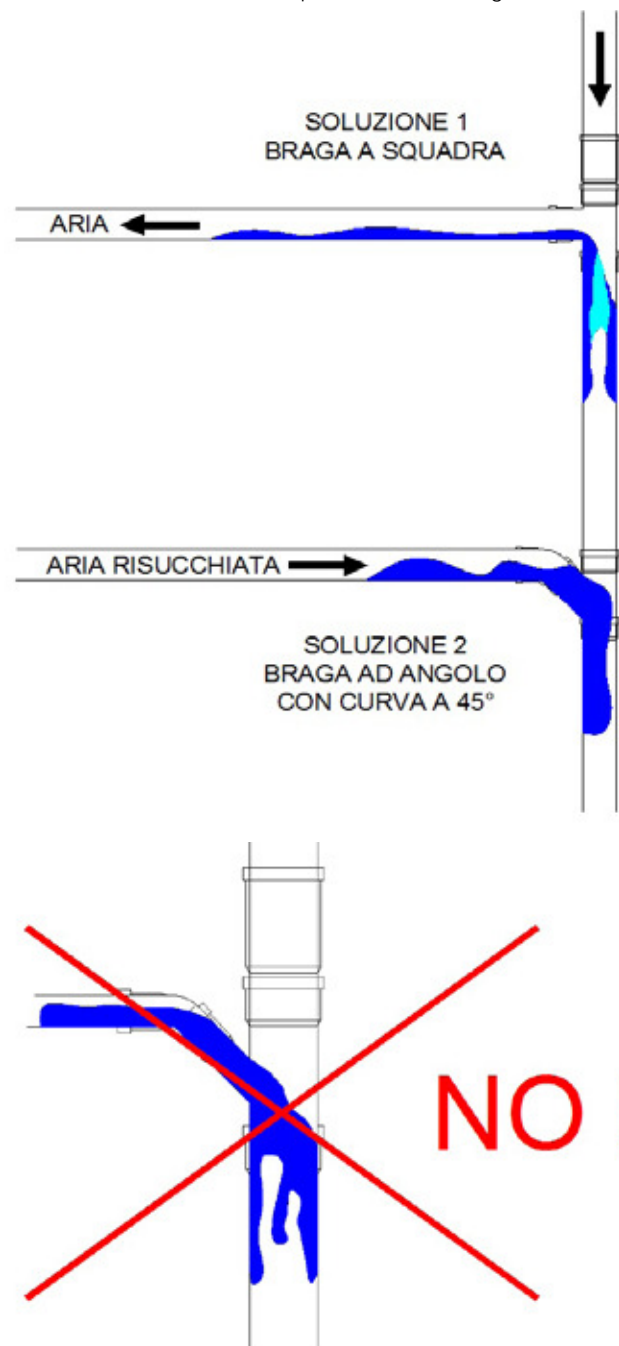
Diametro colonna di scarico DN	Colonna con ventilazione primaria		Colonna con ventilazione secondaria	
	Portata massima Braga a squadra	Portata massima Braga ad angolo	Portata massima Braga a squadra	Portata massima Braga ad angolo
60	0,5	0,7	0,7	0,9
70	1,5	2	2	2,6
80	2	2,6	2,6	3,4
90	2,7	3,5	3,5	4,6
100	4	5,2	5,6	7,3
125	5,8	7,6	7,6	10
150	9,5	12,4	12,4	18,3
200	16	21	21	27,3

Tuttavia, per l'allacciamento alla colonna di scarico, è sempre preferibile adottare la braga a squadra per una serie di motivi ben precisi:

- Il flusso di scarico non coinvolge l'intera sezione della tubazione e ciò consente una maggiore circolazione dell'aria (che riesce a penetrare nella diramazione attraverso la stessa braga d'innesto), con il vantaggio di evitare il fenomeno di sifonaggio per aspirazione.
- La velocità del flusso di scarico in corrispondenza della braga non subisce un'accelerazione (cosa che avviene nella braga ad angolo) e quindi si riducono gli urti contro le pareti della colonna di scarico e di conseguenza anche la rumorosità.
- Il flusso di scarico, entrando nella colonna con un angolo relativamente brusco, riesce meglio ad "incollarsi" alle pareti evitando interferenze con un eventuale flusso anulare proveniente dai piani superiori. Da questo punto di vista la soluzione ottimale è rappresentata dalla braga ventilata: si tratta di una braga intermedia tra le due versioni più commercializzate, studiata appositamente per "invitare" il flusso al cambio di direzione e ridurre contemporaneamente i rischi associati (urti, rumore, rottura del flusso anulare).

- L'allacciamento con una braga ad angolo comporta necessariamente l'impiego aggiuntivo di una curva a 45°, con conseguente aumento del costo dell'impianto.
- La braga ad angolo comporta un maggiore ingombro nello spessore della soletta.

E' sempre da evitare l'utilizzo di una braga ad angolo ridotta rispetto al diametro della colonna. Con un allacciamento di questo tipo il flusso di scarico rischia di determinare la chiusura della diramazione di scarico, con rischio di sifonaggio per aspirazione, e incremento della rumorosità in prossimità della braga.



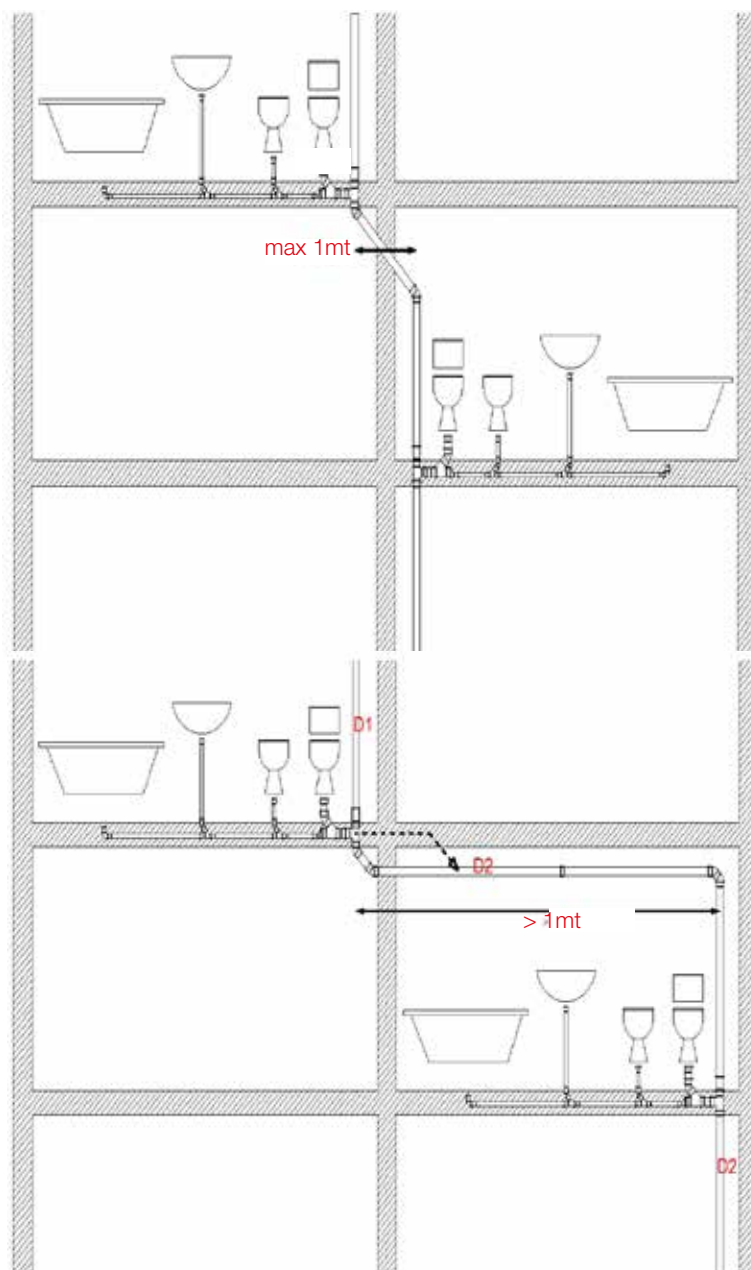
Deviazioni della colonna di scarico: in fase progettuale la deviazione della colonna di scarico dovrebbe essere sempre evitata, essendo quest'ultima, per definizione, una tubazione ad andamento prettamente verticale. Tuttavia, in caso di necessità (per evitare parti strutturali del fabbricato, per esigenze architettoniche diverse ai vari piani, per rallentare il flusso di scarico, ecc...), è possibile adottare una o più deviazioni laterali.

Nel realizzare una deviazione di colonna bisogna rispettare necessariamente alcune regole fondamentali.

La deviazione dev'essere sempre realizzata tramite due curve a 45° ed un tratto intermedio di lunghezza tale da portare ad un disassamento massimo di 1 mt. Nel rispetto delle suddette indi-

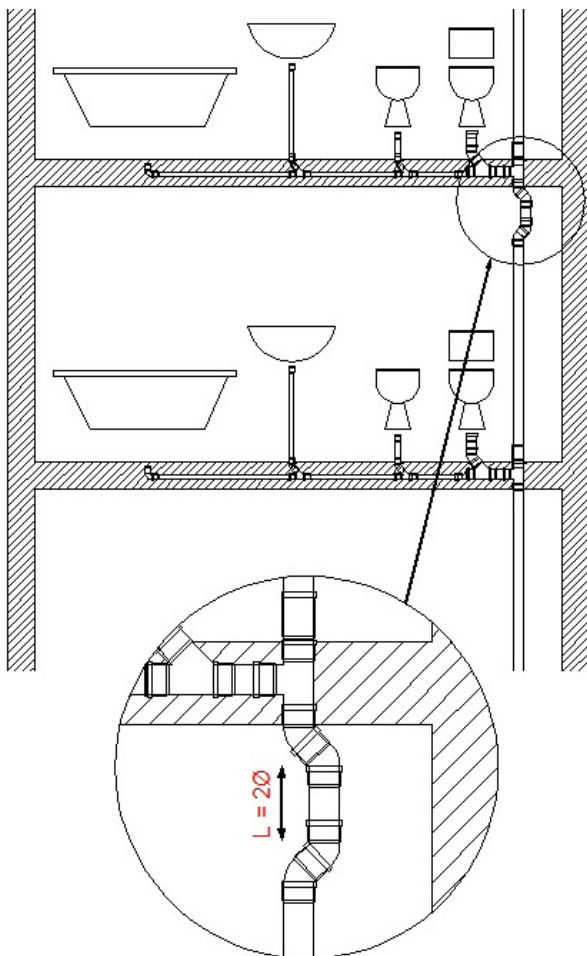
cazioni, la colonna di scarico non subisce variazioni di diametro.

Viceversa, disassamenti superiori ad un metro non possono essere più considerati come delle deviazioni. In tali casi il tratto di tubazione orizzontale deve essere dimensionato come se fosse un collettore di scarico, velocità del flusso $\geq 0,5$ mt/sec e la colonna di scarico, dopo la deviazione, deve avere un diametro non inferiore a quello calcolato per il collettore (tratto orizzontale della deviazione). Ciò significa che i disassamenti superiori ad un metro possono comportare un aumento della sezione della colonna dopo la deviazione, indipendentemente dalla portata massima di scarico prevista per la stessa colonna.



Le deviazioni di colonna possono anche avere lo scopo di rallentare il flusso di scarico nella sua caduta verso il basso. Questa tecnica, doppia deviazione con disassamento e ritorno in asse, viene utilizzata soprattutto in presenza di colonne dotate di braghe miscelatrici. In ogni caso, quando si usa la doppia deviazione per rallentare il flusso in caduta, bisogna adottare degli accorgimenti, al fine di ridurre il rumore da impatto generato dalla deviazione.

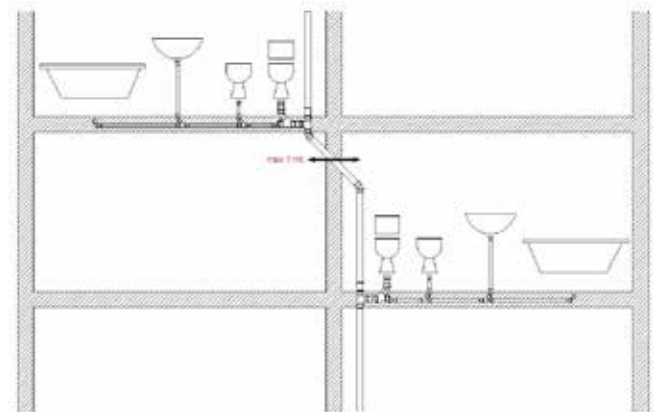
La deviazione deve essere realizzata mediante quattro curve a 45° e un tratto intermedio di tubazione pari a due diametri.



Collegamenti critici alla colonna di scarico

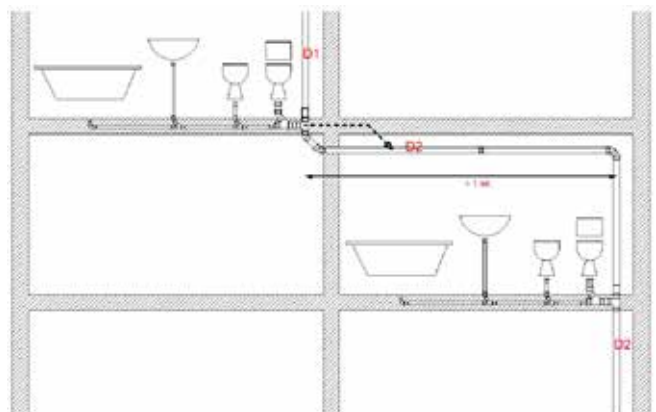
Sono considerati critici gli allacciamenti in prossimità degli spostamenti della colonna di scarico, che devono essere realizzati come segue:

- è ammesso il collegamento inclinato di 45° o di 60° ad una colonna di scarico, solo se la distanza ortogonale tra l'apparecchio e la colonna di scarico non è superiore a 1 mt, e che a valle della connessione, non vi siano ulteriori collegamenti per almeno 50 cm.



- spostamenti superiori al metro sono considerati veri e propri collettori di scarico, il primo cambio di direzione non è altro che un "piede di colonna", ciò significa che, in relazione al numero di piani sovrastanti, abbiamo una zona in cui si determina un'onda di ritorno pressione.

Pertanto in questa zona e nel primo tratto verticale successivo (50 cm) non è consentito realizzare allacciamenti.



Innesto nel collettore di scarico: quando si hanno più colonne che si innestano nello stesso collettore di scarico, anche in questo caso dev'essere adottata la conformazione ottimale per ciascun piede di colonna. Gli obiettivi da tenere in considerazione sono sempre gli stessi: favorire il normale deflusso dell'acqua (cercando di evitare scorrimenti contrari), cercare di limitare l'onda di ritorno pressione e ridurre al minimo la rumorosità. Nell'esaminare gli esempi seguenti bisogna anche tenere in considerazione che esiste una distanza minima (*) da rispettare tra un innesto e quello adiacente. Tale distanza dipende dall'altezza della colonna e dal tipo di ventilazione, ma comunque non può mai essere inferiore ad una lunghezza pari a 10 volte il diametro.

Caso A) – L'innesto di una colonna in un tratto intermedio di un collettore di scarico è realizzato con una curva a 45°, un tratto rettilineo di lunghezza pari a due diametri ed una braga a 45°.

Con questi accorgimenti si riesce a centrare tutti e tre gli obiettivi sopra menzionati.

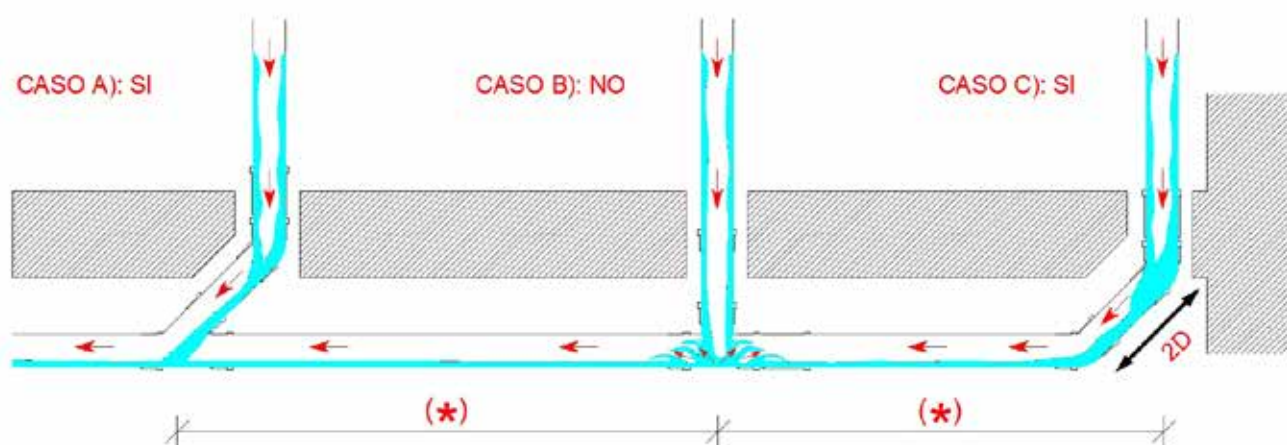
Caso B) – L'innesto è realizzato con una semplice braga a squadra. Questa soluzione è assolutamente da evitare, non riuscendo a limitare nessuno dei tre possibili inconvenienti: deflusso contrario, chiusura immediata della sezione del tubo con aumento dell'onda di rimbalzo pressione, estrema rumorosità.

Caso C) – Il collettore di scarico inizia con il piede di colonna. La

soluzione ottimale è rappresentata dall'utilizzo di due curve a 45° e un tratto rettilineo interposto di lunghezza pari ad almeno due diametri.

In caso di spazio limitato, si possono installare due curve a 45° (tenendo presente che non è la soluzione ottimale).

Formazione di schiume: le deviazioni di colonna, il piede di colonna e l'innesto nel collettore di scarico, sono esattamente le zone dell'impianto dove è più probabile la formazione di schiume. In queste zone il flusso impatta con le pareti delle tubazioni, generando la chiusura parziale o totale della sezione. Se l'acqua contiene sostanze detergenti (si pensi a tutti i prodotti che utilizziamo per pulizie domestiche, igiene personale, lavaggio indumenti, lavaggio stoviglie, ecc...), il flusso turbolento determina la formazione di schiume. Queste ultime, hanno la tendenza a risalire la colonna per penetrare nelle diramazioni di scarico più vicine. In casi estremi sono possibili rigurgiti di schiuma attraverso i sifoni degli apparecchi utilizzatori. Questo è un ulteriore motivo, oltre all'onda di rimbalzo pressione, per cui bisogna evitare l'innesto diretto di una diramazione di scarico nelle vicinanze di queste zone a rischio.



2.12. Collettore di scarico

Il collettore di scarico è composto da tubazioni orizzontali che raccolgono le acque di scarico provenienti da una o più colonne, per convogliarle all'esterno dell'edificio verso la rete fognaria. Tale tubazione è generalmente installata a vista (a soffitto dei piani interrati) oppure interrata.

Il percorso delle tubazioni deve essere il più rettilineo possibile e gli spostamenti devono essere eseguiti ad ampio raggio evitando angoli di 90°.

Cambiamenti di diametro possono essere realizzati tramite riduzioni eccentriche, tenendo presente che l'asse a cui fare riferimento è sempre la generatrice superiore delle tubazioni. In questa maniera le riduzioni non ostacolano il normale deflusso delle acque e contribuiscono a garantire un'adeguata pendenza del tratto di tubazione interessato.

Il diametro può essere uguale o superiore a quello delle colonne di scarico.

Le pendenze consigliate sono comprese tra 0,5% e 5%. In ogni caso, dato che i collettori sono generalmente la parte dell'impianto con maggiore sviluppo lineare, è preferibile adottare una pendenza ottimale del 2%, in maniera da facilitare l'azione autopulente del flusso.

Questa minima pendenza serve a garantire una velocità del flusso di scarico di almeno 0,5 mt/sec, in maniera da evitare la separazione tra la parte liquida e quella solida con conseguente deposito di quest'ultima.

2.13. Ispezioni

Per la pulizia della rete di scarico è buona norma posizionare ad ogni base di colonna e in zone accessibili all'operatore un'ispezione.

Le ispezioni sono raccordi a tenuta stagna con possibilità, in caso di necessità, di essere aperti per favorire l'accesso alla rimozione di eventuali blocchi.

Il diametro dell'ispezione deve essere uguale a quello del tubo fino al diam. 110 mm. Per i tubi con diametri maggiori l'ispezione mantiene un'apertura di 110 mm.

I raccordi di ispezione devono essere installati nelle seguenti posizioni:

- ad ogni cambio di direzione con angolo superiore a 45°;
- alla base di ogni colonna;
- ad ogni confluenza di due o più diramazioni;
- ogni 15 metri di percorso lineare;
- al termine della rete interna di scarico mediante un sifone ispezionabile denominato sifone Firenze

2.14. Progettazione: Criteri generali

Nell'approccio alla progettazione di un impianto di scarico acque reflue è bene tenere sempre in considerazione i requisiti necessari per il suo buon funzionamento.

- ⌚ Garantire una capacità di scarico relazionata alla massima portata di acque reflue (diametri appropriati e percorsi senza impedimenti).
- ⌚ Permettere il normale deflusso delle acque verso la fognatura, evitando depositi di residui e facilitando l'azione autopulente dell'acqua sulle pareti interne del sistema (pendenze e diametri appropriati).
- ⌚ Evitare sovradimensionamenti (un diametro eccessivo può facilitare la formazione di depositi ed occlusioni).
- ⌚ Impedire il flusso incrociato tra i diversi apparecchi utilizzatori (per le diramazioni di scarico, esistono ancora oggi, in commercio, alcuni "componenti speciali" o "collettori di raccolta" che prevedono l'innesto di diversi scarichi provenienti anche da direzioni opposte).
- ⌚ Mantenere sotto controllo le variazioni di pressione dell'aria nelle tubazioni (corretto sistema di ventilazione).
- ⌚ Impedire lo svuotamento dei sifoni e la conseguente fuoriuscita di aria maleodorante e malsana verso gli ambienti abitati (corretto sistema di ventilazione e lunghezza appropriata delle diramazioni).
- ⌚ Limitare la formazione di schiume e la loro risalita verso gli apparecchi utilizzatori (disassamenti delle colonne ridotti al minimo indispensabile ed assenza di allacciamenti nelle zone a rischio).
- ⌚ Tener conto delle condizioni climatiche esterne, proteggendo eventuali punti critici dal gelo (sfiati sopra la copertura, valvole di aerazione attestate verso l'esterno, colonne in cavedi ventilati, collettori negli scantinati, ecc...).
- ⌚ Prevedere componenti e materiali conformi agli standard europei (sifoni con corretta profondità di tenuta idraulica, tubazioni con diametri di uso corrente, ecc...), nonché con un'adeguata resistenza chimica (non dimentichiamo che le acque reflue possono contenere anche sostanze altamente corrosive).
- ⌚ Garantire un'adeguata resistenza strutturale del sistema (punti di ancoraggio, accorgimenti per consentire le eventuali dilatazioni termiche, ecc...).
- ⌚ Evitare perdite (prodotti certificati, saldature e guarnizioni perfettamente a tenuta, sia all'acqua che ai gas).
- ⌚ Evitare reflui verso gli ambienti abitati (eventuale ricorso a stazioni di pompaggio acque reflue, al servizio di apparecchi utilizzatori posizionati sotto il piano della fognatura stradale, munite di circuiti antiriflusso o dispositivi di non ritorno).
- ⌚ Evitare la propagazione del fuoco (appositi collari antincendio per gli attraversamenti di strutture che devono avere una determinata resistenza al fuoco).
- ⌚ Limitare al massimo la propagazione del rumore alle strutture dell'edificio e agli ambienti abitati (insonorizzazione delle tubazioni, isolamento acustico dei cavedi contenenti le colonne di scarico, disaccoppiamenti tra il sistema e le strutture murarie, ecc...).
- ⌚ Facilitare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (posizionamento sfiati e valvole di aerazione in punti accessibili, predisposizione di appositi raccordi di ispezione, in numero e dimensioni sufficienti per permettere eventuali operazioni di spurgo con apposite sonde).

2.15. Dimensionamento impianto di scarico

2.15.1. Calcolo della portata di progetto

Portata delle acque reflue: La formula per calcolare la portata di acque reflue in un impianto di scarico, applicabile ad un singolo tratto o all'intero sistema, è la seguente:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

dove:

Q_{ww} = Portata acque reflue (Waste Water) in Lt/sec.

K = Coefficiente di frequenza, introdotto per tener conto della contemporaneità d'uso dei vari apparecchi. In base alla destinazione d'uso e alla tipologia di utilizzo degli apparecchi, il coefficiente K assume diversi valori:

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente (abitazioni, locande, uffici)	0,5
Uso frequente (ospedali, scuole, ristoranti, alberghi)	0,7
Uso molto frequente (bagni e/o docce pubbliche)	1
Uso speciale (laboratori)	1,2

$\sum DU$ = Sommatoria delle singole portate di scarico (Discharge Units in Lt/sec), come sotto riportato.

APPARECCHIO SANITARIO	SISTEMA I COLONNA UNICA DU	SISTEMA IV COLONNE SEPARATE DU
Lavabo	0,5	0,3
Bidet	0,5	0,3
Doccia	0,8	0,5
Orinatoio singolo	0,5	0,3
Vasca da bagno	0,8	0,5
Lavello cucina	0,8	0,5
Lavastoviglie	0,8	0,5
Lavatrice (fino 6Kg)	0,8	0,5
Lavatrice (fino 12Kg)	1,5	1
WC (cassetta da 6-7,5 lt)	2	1
WC (cassetta da 9 lt)	2,5	2,5
Piletta a pavimento DN 50	0,8	0,6
Piletta a pavimento DN 70	1,5	1
Piletta a pavimento DN 100	2	1,3

Portata totale del progetto: la portata totale di progetto è data dalla somma della portata acqua reflue degli apparecchi sanitari, della portata di eventuali apparecchi a flusso continuo (ad esempio orinatoi con getto di lavaggio continuo) e della portata di pompaggio di un'eventuale stazione di sollevamento (piani interrati con apparecchi sotto il livello della fognatura cittadina).

Ovviamente le portate continue e di pompaggio si sommano senza prevedere alcuna riduzione. Essendo delle portate effettive non è previsto alcun coefficiente di frequenza.

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

dove:

Q_{tot} = Portata totale di progetto

Q_{ww} = Portata acque reflue (Lt/sec)

Q_c = Portata continua (Lt/sec)

Q_p = Portata di pompaggio (Lt/sec)

Per determinare la portata di pompaggio è necessario avere in dotazione la scheda tecnica della pompa a immersione facente parte della stazione di sollevamento.

In ogni caso, nella maggioranza degli impianti di scarico al servizio di fabbricati ad uso residenziale, è abbastanza insolito imbattersi in apparecchi a flusso continuo o in stazioni di pompaggio. Pertanto la portata totale di progetto corrisponde abitualmente alla portata acque reflue: $Q_{tot} = Q_{ww}$.

Regole per il calcolo della capacità massima ammissibile

La capacità massima ammissibile, per una tubazione, equivale alla massima portata d'acqua che può essere garantita (Q_{max} = portata massima in Lt/sec). Nel verificare che la capacità massima ammissibile per una tubazione o un tratto di tubazione sia compatibile con la portata di progetto, è necessario rispettare due semplici regole.

- La capacità massima (Q_{max}) deve essere sempre uguale o superiore alla portata acque reflue (Q_{ww}) o alla portata totale (Q_{tot}), in base al tratto di impianto da dimensionare (ad esempio a monte o a valle della stazione di pompaggio, oppure in presenza o meno di apparecchi a flusso continuo).
- La capacità massima (Q_{max}) deve essere sempre uguale o superiore a quella dell'apparecchio coinvolto con la portata di scarico maggiore, indipendentemente dal risultato delle formule applicabili.

Ad esempio, volendo calcolare la portata di acque reflue per un piccolo bagno di servizio composto da water, bidet e lavabo (che scaricano in una colonna unica), proviamo ad applicare la relativa formula:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{2,5+0,5+0,5} = 0,94 \text{ Lt/sec}$$

Ma la capacità massima Q_{max} della tubazione che raccoglie gli scarichi di tutti e tre gli apparecchi (tratto che si innesta nella colonna) non potrà essere 0,94 Lt/sec (Q_{ww}), bensì equivalente alla portata dell'apparecchio con maggiore capacità di scarico, cioè 2,5 Lt/sec.

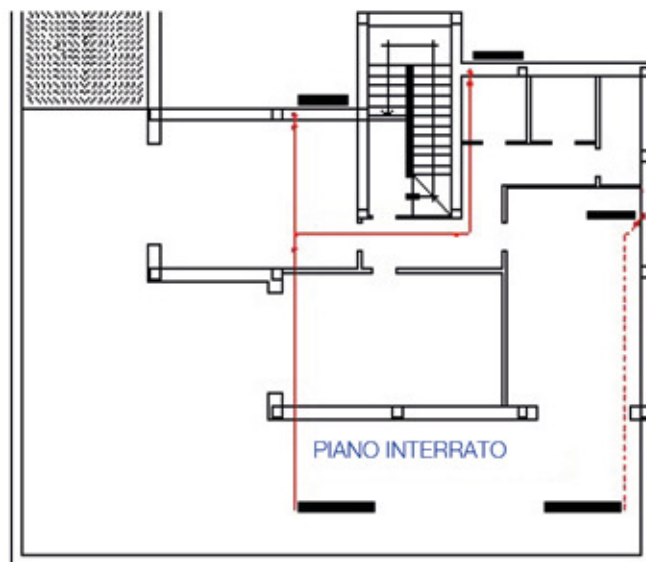
Si tratta di due regole banali e abbastanza ovvie, che non dovremmo mai perdere di vista in fase di progettazione.

2.15.2. Esempio di dimensionamento di impianto di scarico

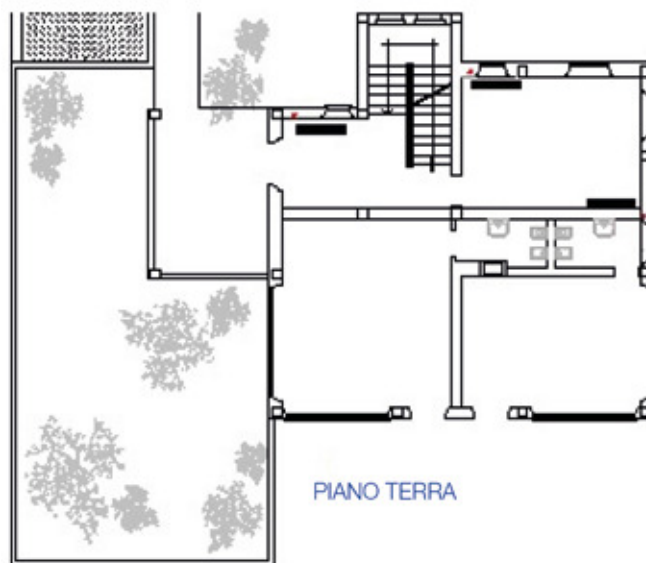
Per quanto riguarda il dimensionamento di un impianto di scarico, le norme vigenti (UNI EN 12056) prevedono soluzioni alternative a secondo della tipologia di impianto da progettare.

Dei quattro sistemi previsti dalla norma, in relazione al grado di riempimento, scegliamo il Sistema I che prevede un grado di riempimento pari al 50% e unica colonna di scarico per acque nere e grigie (sistema più comunemente utilizzato), e il sistema IV che prevede, pari riempimento, e colonne separate per lo scarico delle acque grigie e delle acque nere.

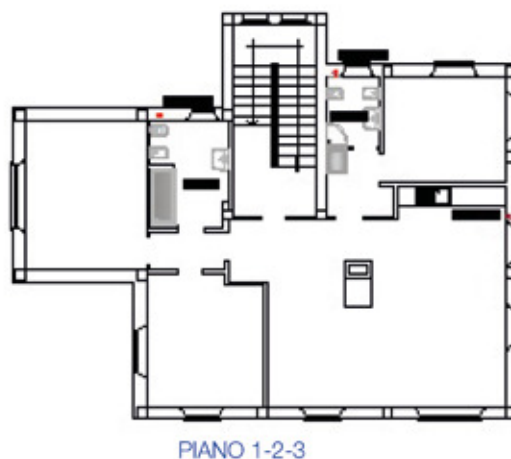
Fatte queste considerazioni illustriamo alcuni esempi di progettazione. Proviamo, pertanto, a progettare e dimensionare un impianto di scarico, ipotizzando la palazzina di quattro piani di seguito rappresentata.



Il piano terra è occupato da garage e cantine, senza apparecchi sanitari allacciati all'impianto. I tre piani superiori sono perfettamente identici e sono occupati da tre appartamenti residenziali, ciascuno dotato di due bagni (Bagno 1 + Bagno 2) e un angolo cucina dotato di "attacco" lavello/lavastoviglie. Per limitare la lunghezza delle diramazioni di scarico decidiamo di dividere l'impianto in due colonne di scarico (Colonna 1 + Colonna 2), dotate di ventilazione primaria. Le colonne sono dotate ciascuna di proprio collettore di scarico installato al soffitto del piano interrato, il quale convoglia le acque reflue verso la rete fognaria. Le connessioni tra i vari tronchi del collettore sono complete di raccordi di ispezione, per favorire gli interventi di manutenzione.



Ci troviamo, pertanto, a dover dimensionare un impianto di scarico a ventilazione primaria da 3 a 5 piani allacciati, per il quale adottiamo il Sistema I come grado di riempimento delle diramazioni di scarico. Per il calcolo della portata acqua reflue, trattandosi di una palazzina ad uso residenziale, dobbiamo adottare il coefficiente di frequenza $K = 0,5$; inoltre, non essendoci apparecchi a flusso continuo e stazioni di sollevamento acque di scarico, nel dimensionamento dobbiamo considerare una portata di progetto coincidente con la portata acque reflue $Q_{tot} = Q_{ww}$. La progettazione deve procedere necessariamente attraverso quattro fasi distinte: progettazione del layout delle singole diramazioni e del resto dell'impianto, dimensionamento delle diramazioni, dimensionamento delle colonne di scarico, dimensionamento dei collettori di scarico. In fase progettuale deve essere verificata l'eventuale necessità di ricorrere a valvole di aerazione e/o condotti di ventilazione, con conseguente dimensionamento.

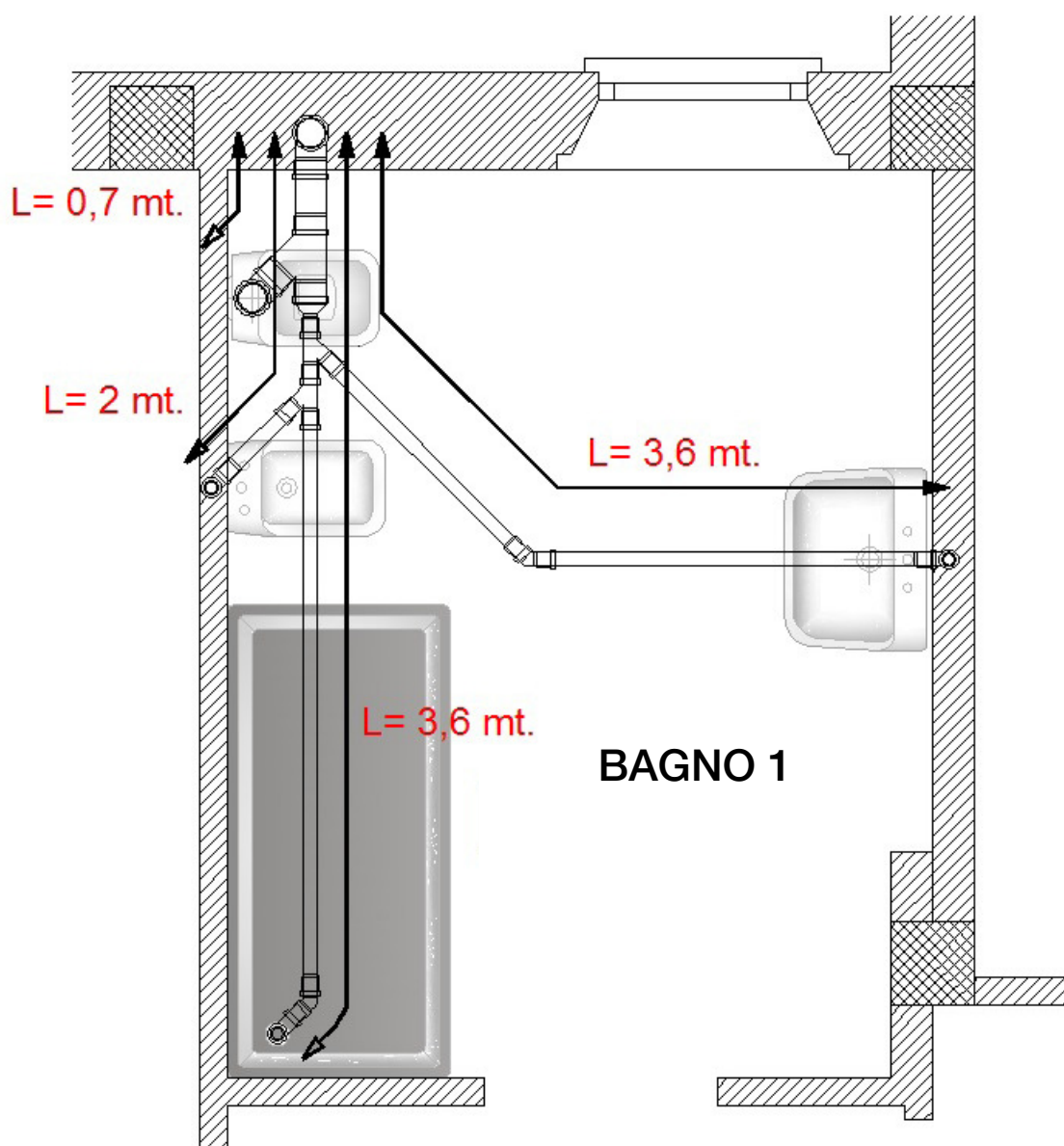


Layout delle diramazioni di scarico dell'impianto: abbiamo già definito il layout generale dell'impianto, con la posizione delle colonne, dei collettori di scarico e dei raccordi di ispezione.

Naturalmente, nel decidere la posizione dei suddetti componenti, non si può prescindere dalla configurazione delle diramazioni. Procediamo pertanto con la progettazione del layout delle diramazioni. Per quanto riguarda il Bagno 1 (lavabo + wc + bidet + vasca) adottiamo la soluzione di seguito raffigurata, che ci consente di avere la colonna in prossimità del WC e le lunghezze delle diramazioni inferiori ai 4 mt previsti dalla norma.

Apparecchio sanitario	Lunghezza allacciamento	Cambiamenti direzione 90°	Necessità ventilazione
WC	0,7 mt	1,5	NO
Bidet	2,0 mt	1,5	NO
Vasca	3,6 mt	1,5	NO
Lavabo	3,6 mt	2	NO

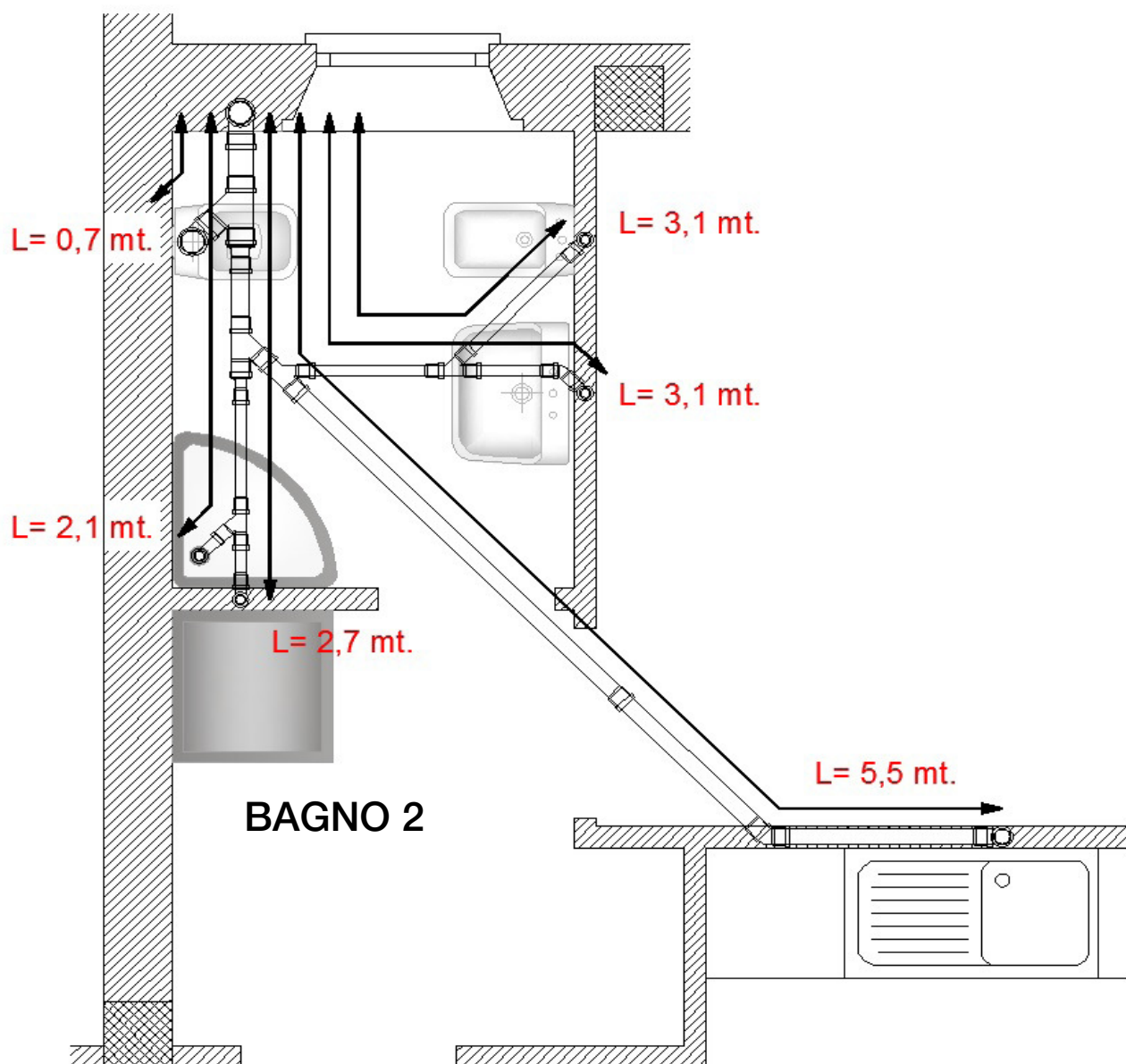
Nello schema e nella relativa tabella sono evidenziate le lunghezze di allacciamento di ogni singolo apparecchio, il numero di cambiamenti di direzione a 90° e l'eventuale necessità di ricorso alla ventilazione, derivante dal confronto con i limiti di applicazione per le diramazioni con e senza ventilazione. Come si può notare, nessun apparecchio necessita di ventilazione secondaria.



In relazione al Bagno 2 (lavabo + bidet + wc + doccia + lavatrice + lavello/lavastoviglie), adottiamo invece la soluzione rappresentata nel seguente grafico.

Apparecchio sanitario	Lunghezza allacciamento	Cambiamenti direzione 90°	Necessità ventilazione
WC	0,7 mt	1,5	NO
Doccia	2,1 mt	0,5	NO
Lavatrice	2,7 mt	1	NO
Lavello/Lav.	5,5 mt	2	SI
Lavabo	3,1 mt	2,5	NO
Bidet	3,1 mt	2,5	NO

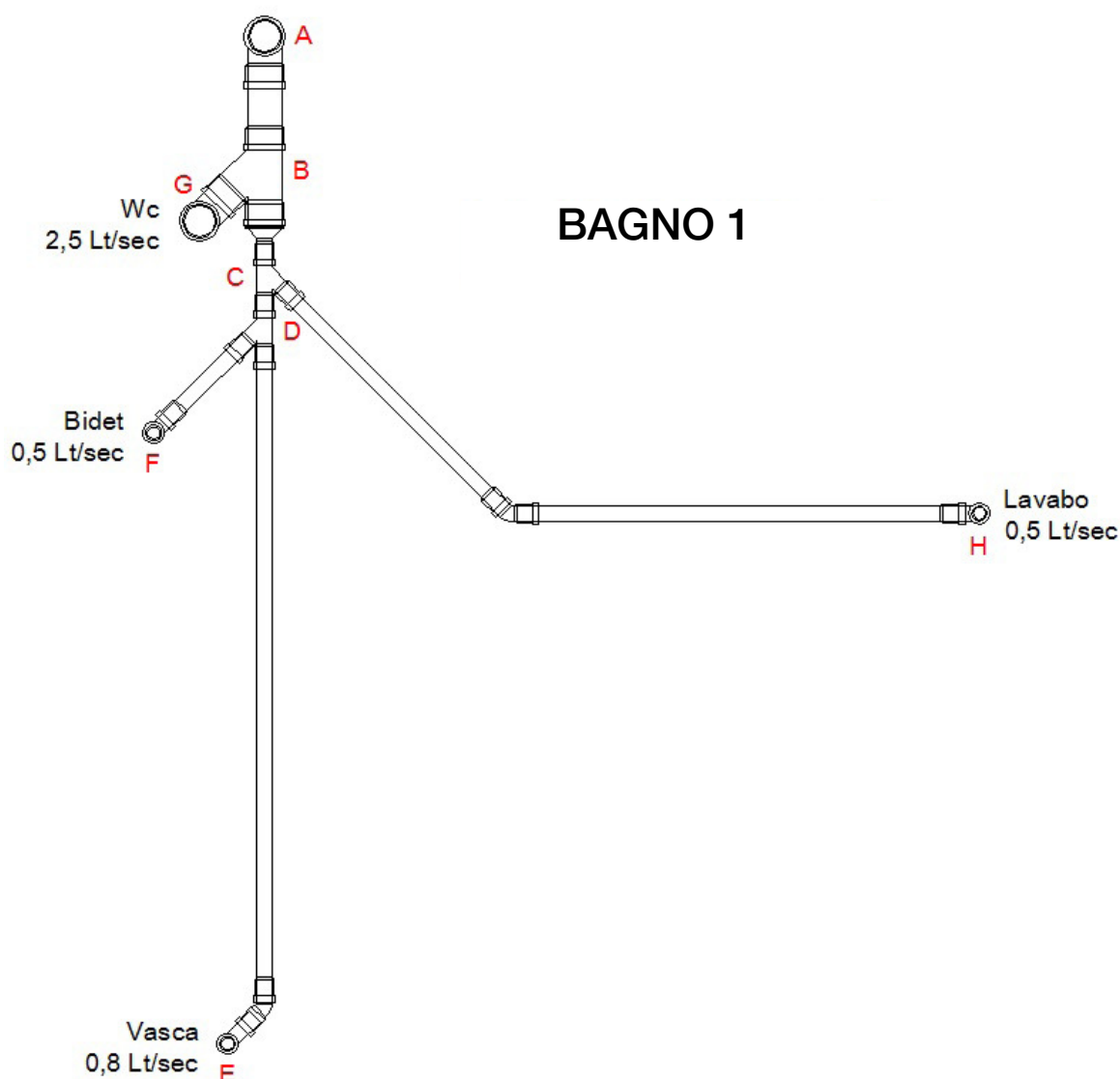
Si tratta di un layout ottimale, con la colonna posizionata correttamente nelle vicinanze del wc e direttrici ortogonali e a 45° che permettono di ridurre al minimo la lunghezza degli allacciamenti. Fa eccezione l'allacciamento dello scarico lavello/lavastoviglie, il quale supera i 4 mt di lunghezza. Sarà pertanto necessario prevedere una valvola di aerazione per quest'ultima diramazione di scarico, da posizionare evidentemente a vista, sotto lavello, tra sifone e curva tecnica. Tale valvola di aerazione serve evidentemente ad evitare il fenomeno di autosifonaggio e a preservare la chiusura idraulica del sifone al servizio del lavello/lavastoviglie. Conseguentemente, non è esatto parlare di impianto a ventilazione primaria per la colonna 2. E' più corretto descrivere quest'impianto come un impianto a ventilazione secondaria di diramazione, con colonna dotata di sfiato sopra la copertura del fabbricato.



Dimensionamento delle diramazioni di scarico: prendiamo in considerazione il Bagno 1, per il quale abbiamo già escluso la necessità di ricorrere ad eventuali valvole di aerazione. Procediamo al dimensionamento di ogni singolo tratto di diramazione. Si tratta, evidentemente, di considerare le portate medie di scarico per singolo apparecchio, le portate di acque reflue Q_{ww} valide per ogni singolo tratto e le relative capacità massime ammissibili (Fase 1).

Quest'ultime vanno confrontate (Fase 2) con le capacità idrauliche ammissibili per le diramazioni di scarico, riportate nella tabella della pagina successiva e prescritte dalle norme vigenti (UNI EN 12056).

Apparecchio sanitario	DU Lt/sec	TRATTO	Q_{ww}	Q_{max}
Vasca	0,8	DE	0,45	0,8
Bidet	0,5	DF	0,35	0,5
Lavabo	0,5	CH	0,35	0,5
Vasca + Bidet	0,8+0,5	CD	0,57	0,8
Vasca + Bidet + Lavabo	0,8+0,5+0,5	BC	0,67	0,8
WC	2,5	BG	0,79	2,5
Vasca + Bidet + Lavabo + WC	0,8+0,5+0,5+2,5	AB	1,04	2,5

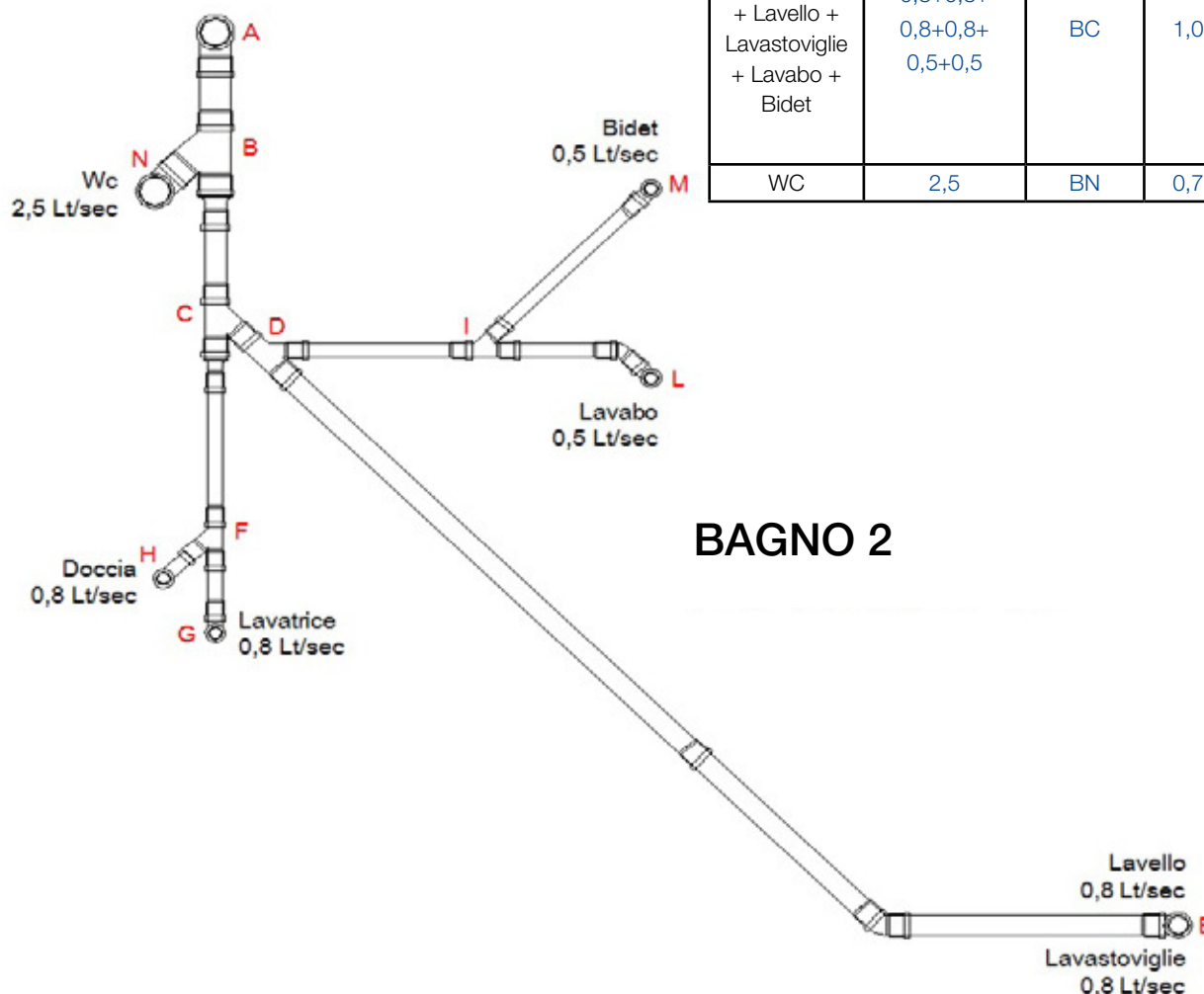


Nella medesima tabella, oltre ai diametri minimi nominali risultanti dalle prescrizioni delle norme vigenti (UNI EN 12056), sono riportati anche i diametri effettivamente adottati (ultima colonna a destra). In effetti, adottare un diametro DN 40, al servizio di un lavabo o di un bidet, può essere abbastanza rischioso: il diametro interno minimo di 34 mm può facilitare un'occlusione dovuta a caduta accidentale di oggetti nel sistema di scarico. Inoltre, avere solo due diametri per la realizzazione della diramazione di scarico in esame, facilita anche il compito dell'installatore (si evitano le braghe ridotte ed è prevista un'unica riduzione di diametro lungo il percorso complessivo della diramazione). Non dimentichiamo, infine, che avere un diametro minimo pari a DN 50 significa anche facilitare eventuali operazioni di ispezione e/o spurgo con apposite sonde.

Ripetiamo le medesime operazioni anche per il Bagno 2.

Fase 1 : calcolo portate medie di scarico, portate acque reflue Q_{ww} per ogni singolo tratto e relative capacità massime ammissibili.

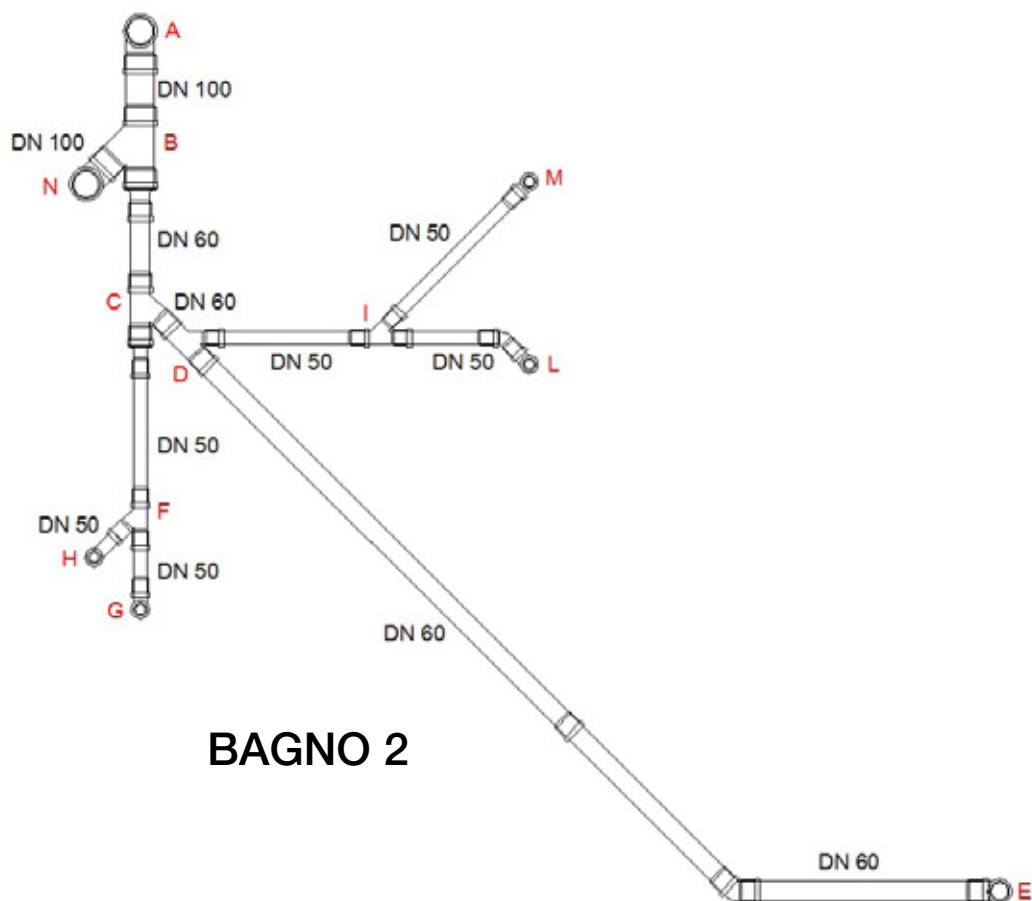
Apparecchio sanitario	DU Lt/sec	TRATTO	Q _{ww}	Q _{max}
Lavello + Lavastoviglie	0,8+0,8	DE	0,63	0,8
Lavabo	0,5	IL	0,35	0,5
Bidet	0,5	IM	0,35	0,5
Lavabo + Bidet	0,5+0,5	DI	0,5	0,5
Lavello + Lavastoviglie + Lavabo + Bidet	0,8+0,8+0,5+0,5	CD	0,8	0,8
Lavatrice	0,8	FG	0,45	0,8
Doccia	0,8	FH	0,45	0,8
Lavatrice + Doccia	0,8+0,8	CF	0,63	0,8
Lavatrice + Doccia + Lavello + Lavastoviglie + Lavabo + Bidet	0,8+0,8+0,8+0,8+0,5+0,5	BC	1,02	1,02
WC	2,5	BN	0,79	2,5



Tutti gli apparecchi	0,8+0,8+ 0,8+0,8+ 0,5+0,5+2,5	AB	1,3	2,5
----------------------	-------------------------------------	----	-----	-----

Fase 2 : confronto con le capacità idrauliche ammissibili per le diramazioni, prescritte dalle norme vigenti (UNI EN 12056).

DIRAMAZIONI SENZA VENTILAZIONE		
Qmax Lt/sec	Sistema I DN	Sistema IV DN
0,4	non ammesso	30
0,5	40	40
0,8	50	non ammesso
1	60	50
1,5	70	60
2	80 senza WC	70 senza WC
2,25	90 max 2 WC + cambi di direzione per max 90°	80 max 1 WC
2,5	100	100



Fase 3 : scelta del diametro appropriato per ogni singolo tratto di tubazioni

DIRAMAZIONI CON VENTILAZIONE		
Qmax Lt/sec	Sistema I Diramazione/Ventilazione	Sistema IV Diramazione/Ventilazione
0,6	non ammesso	30/30
0,75	50/40	40/30
1,5	60/40	50/30
2,25	70/50	60/30
3	80/50 senza WC	70/40 senza WC
3,4	90/60 max 2 WC + cambi direzione per max 90°	80/40 max 1 WC
3,75	100/60	90/50

TRATTO	Qmax	DN norma	DN adottato
DE	0,8	60/40	60
IL	0,5	40	50
IM	0,5	40	50
DI	0,5	40	50
CD	0,8	60/40	60
FG	0,8	50	50
FH	0,8	50	50
CF	0,8	50	50
BC	1,02	60/40	60
BN	2,5	100	100
AB	2,5	100	100

In relazione ai diametri adottati è doveroso fare le seguenti precisazioni.

- Per il tratto A-B-C-D-E bisogna necessariamente fare riferimento alle capacità idrauliche ammissibili per le diramazioni con ventilazione.
- Per il lavabo e il bidet (tratti IL, IM e DI) è stato adottato il diametro DN 50 per le stesse ragioni esposte nel dimensionamento relativo al Bagno 1.
- La valvola di aerazione al servizio della derivazione "Lavello/Lavastoviglie" dovrà avere un diametro minimo DN 40, con una portata d'aria minima di seguito specificata.

Dimensionamento delle valvole di aerazione per le diramazioni: quando nella progettazione di una derivazione si decide di adottare una valvola di aerazione, quest'ultima deve avere caratteristiche rispondenti alle normative (UNI EN 12380).

In particolare, la valvola deve garantire una portata d'aria minima equivalente alla portata totale di progetto, come riepilogato nella tabella a lato estrapolata dalla norma UNI EN 12056.

PORTATA MINIMA ARIA (Qtot = Portata totale in Lt / sec)	
Sistema	Qa (Lt/sec)
I	1 x Qtot
IV	1x Qtot

Pertanto, riprendendo l'esempio precedente (derivazione "Lavello/Lavastoviglie"), la valvola di aerazione dovrà garantire la seguente portata d'aria minima:

$$Q_a = Q_{tot} = Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{0,8+0,8} = 0,63 \text{ Lt/sec}$$

Ma ricordando che la capacità massima ammissibile per una tubazione, e di conseguenza anche per una valvola, dev'essere sempre uguale o superiore a quella dell'apparecchio coinvolto con la portata di scarico maggiore, ne consegue che:

$$Q_a = 0,8 \text{ Lt/sec}$$

In pratica, se il lavello cucina o la lavastoviglie stanno scaricando, la portata media di scarico del singolo apparecchio (0,8 Lt/sec) deve equivalere alla portata d'aria risucchiata all'interno della derivazione attraverso la valvola di aerazione (0,8 Lt/sec).

Nello scegliere tra le valvole di aerazione presenti sul mercato, dobbiamo assicurarci essenzialmente di due parametri:

- Il diametro nominale DN della valvola non deve essere inferiore a quello risultante dal dimensionamento.
- La portata d'aria Qa garantita dalla valvola non deve essere inferiore a quella risultante dal dimensionamento. A questo proposito, la portata d'aria dichiarata dal produttore in Lt/sec deve essere quella misurata con una depressione massima di 250 Pascal. Ricordiamo che 250 Pascal corrispondono a 25 mm di colonna d'acqua, cioè esattamente la metà della profondità di tenuta idraulica definita dalla norma EN 274.

Dimensionamento delle colonne di scarico: terminata la progettazione e il dimensionamento delle diramazioni di scarico, siamo anche a conoscenza delle portate medie di scarico di tutti gli apparecchi utilizzatori allacciati all'impianto.

BAGNO 1	
APPARECCHIO	DU Lt /sec
WC	2,5
Bidet	0,5
Vasca	0,8
Lavabo	0,5
Sommatoria DU	4,3

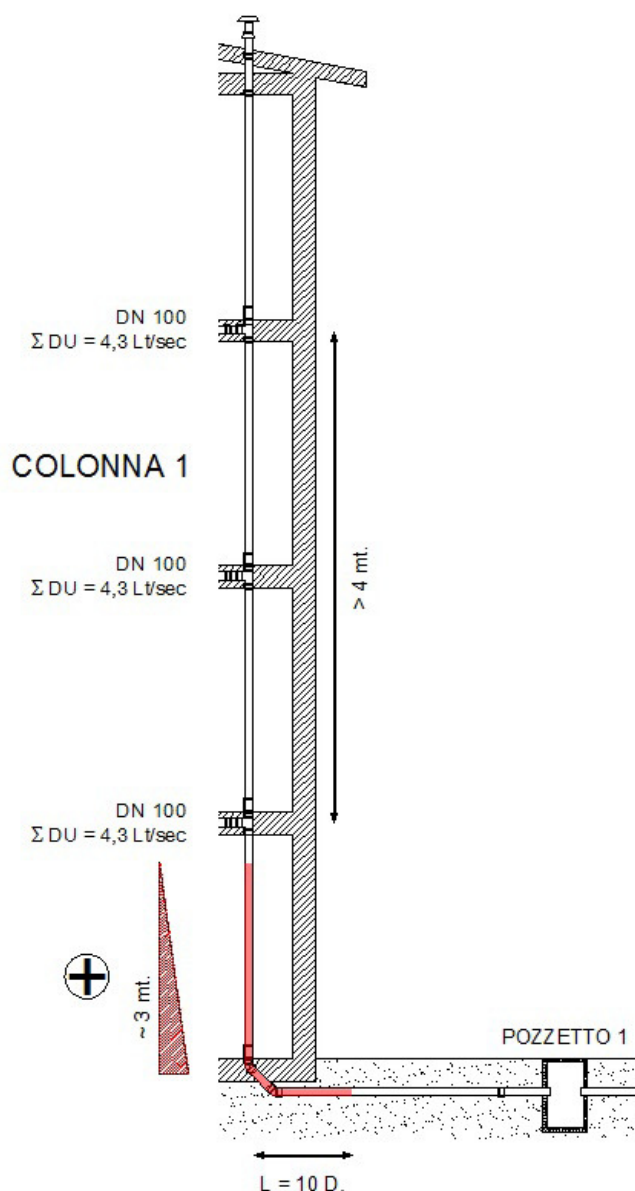
Per calcolare la portata totale di progetto (Fase 1), riferita alla colonna in esame, applichiamo la formula prevista dalla norma:

$$Q_{tot} = Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{4,3+4,3+4,3} = 1,8 \text{ Lt/sec}$$

Ancora una volta, però, vale il principio per cui la capacità massima Q_{max} della colonna non potrà essere 1,8 Lt/sec (Q_{ww}), bensì equivalente alla portata dell'apparecchio con maggiore capacità di scarico, cioè 2,5 Lt/sec.

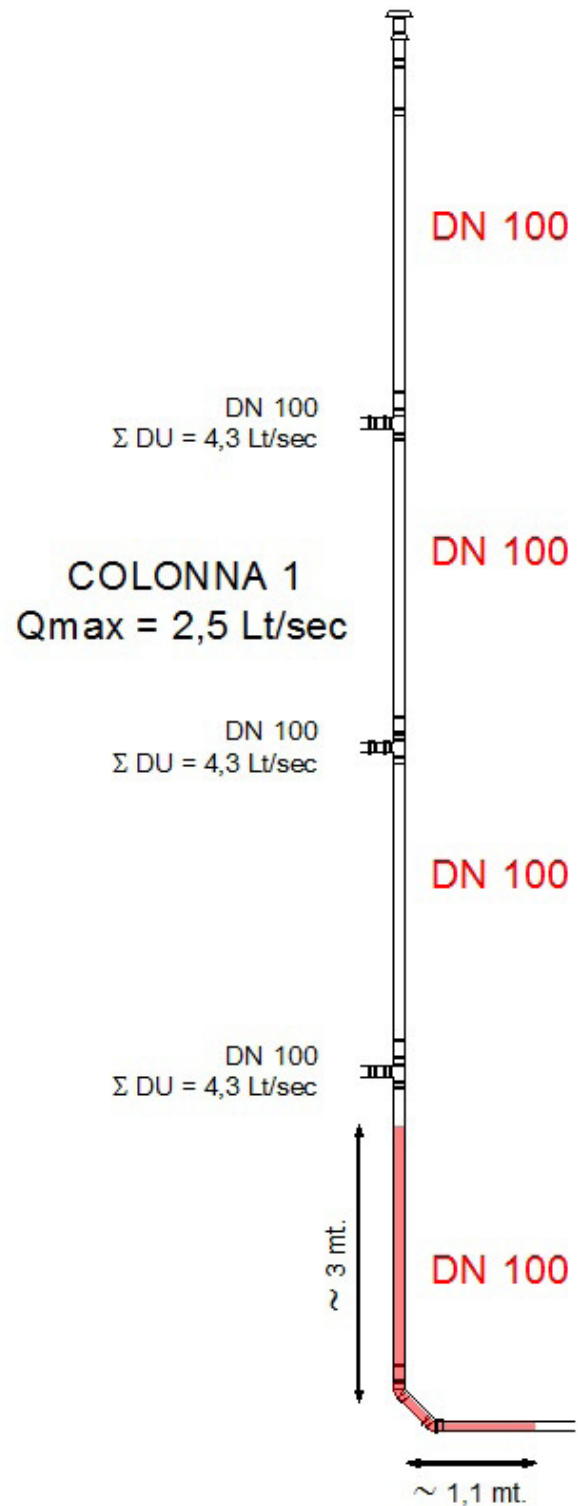
La capacità massima deve essere confrontata (Fase 2) con le capacità idrauliche ammissibili per le colonne di scarico, riportate nella seguente tabella e prescritte dalle norme vigenti (UNI EN 12056). E' evidente che utilizzeremo i parametri relativi alla "colonna con ventilazione primaria" e faremo riferimento alla "braga a squadra" come tipologia di allacciamento.

COLONNA CON VENTILAZIONE PRIMARIA		
Colonna di scarico e sfiato DN	Portata massima Braga a squadra	Portata massima Braga ad angolo
60	0,5	0,7
70	1,5	2
80	2	2,6
90	2,7	3,5
100 (minimo con WC)	4	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16	21

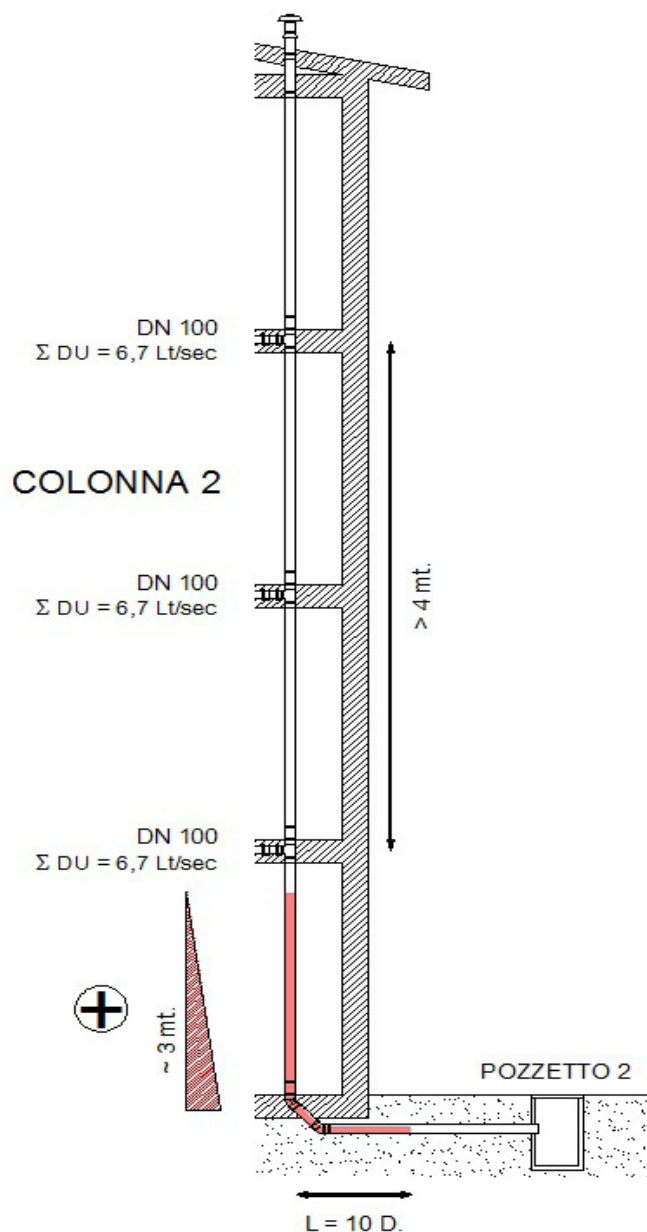


I risultati, in termini di diametri nominali delle tubazioni, sono evidenziati nello schema a lato (Fase 3).

Il diametro di colonna effettivamente adottato (DN100) è quello minimo previsto nel caso in cui ci siano uno o più wc raccordati secondo il Sistema I o IV. Il diametro rimane invariato anche per lo sfiato della colonna sopra la copertura del fabbricato, in accordo con quanto specificato dalla norma EN 12056. Nello schema è evidenziata anche la zona di rischio (onda di ritorno pressione e risalita schiume) alla base della colonna, per uno sviluppo in verticale pari a circa 3 mt ed uno sviluppo in orizzontale pari a circa 1,1 mt (cioè 10 volte il diametro reale della tubazione: 110). Nel nostro esempio di progettazione non ci sono apparecchi allacciati al piano terra e pertanto si riesce a rispettare la zona di rischio. Se al piano terra ci fosse stata, ad esempio, una piccola lavanderia comune alle 3 unità abitative, la relativa diramazione di scarico si sarebbe dovuta innestare direttamente nel collettore orizzontale, ad una distanza dal piede di colonna superiore ad 1,1 mt (sviluppo in orizzontale della zona di rischio). Il piede di colonna verrà realizzato utilizzando due curve a 45° e un tratto rettilineo interposto di lunghezza pari ad almeno due diametri. Con questi accorgimenti riusciamo a contenere l'onda di ritorno pressione e a ridurre la rumorosità di circa il 30%.



Per quanto riguarda la colonna 2, si tratta di ripetere le stesse fasi appena descritte.



BAGNO 2	
APPARECCHIO	DU Lt /sec
WC	2,5
Lavello	0,8
Lavastoviglie	0,8
Lavatrice	0,8
Doccia	0,8
Lavabo	0,5
Bidet	0,5
Sommatoria DU	6,7

Fase 1 : calcolo della portata totale di progetto e della relativa capacità massima ammissibile.

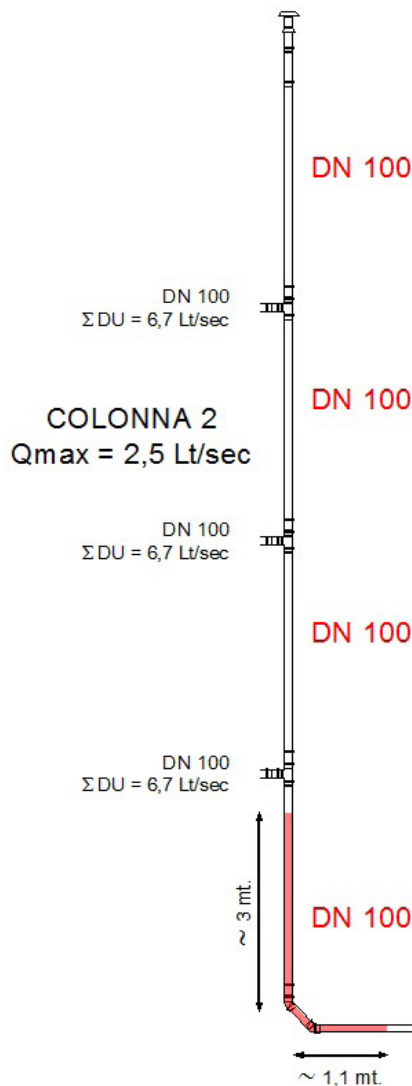
$$Q_{tot} = Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{6,7+6,7+6,7} = 2,2 \text{ Lt/sec}$$

$Q_{max} = 2,5 \text{ Lt/sec}$ (apparecchio con maggiore capacità di scarico)

Fase 2 : confronto con le capacità idrauliche ammissibili per le colonne di scarico, prescritte dalle norme vigenti (UNI EN 12056).

COLONNA CON VENTILAZIONE PRIMARIA		
Colonna di scarico e sfiato DN	Portata massima Braga a squadra	Portata massima Braga ad angolo
60	0,5	0,7
70	1,5	2
80	2	2,6
90	2,7	3,5
100 (minimo con WC)	4	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16	21

Fase 3 : scelta del diametro appropriato per la colonna.



Il diametro di colonna adottato (DN100) è quello minimo previsto nel caso in cui ci siano uno o più wc raccordati secondo il sistema I o IV. Il risultato non cambia, sia facendo riferimento ai parametri validi per le colonne a ventilazione primaria, sia a quelli validi per colonne a ventilazione secondaria. Va da sé che, in un caso come questo, è corretto fare riferimento alle colonne con ventilazione primaria, in quanto la ventilazione secondaria prevista da progetto è una ventilazione secondaria di diramazione e non di colonna. Anche in questo caso il diametro rimane invariato sia per la colonna che per lo sfiato sopra la copertura del fabbricato. Per quanto riguarda la zona a rischio della colonna, eventuale allacciamento di una diramazione al piano terra e conformazione del piede di colonna, vale quanto già detto per la colonna 1.

Dimensionamento delle valvole di aerazione per le colonne:
supponendo di non poter uscire sopra la copertura del fabbricato

con gli sfiati delle colonne 1 e 2, si può ricorrere in alternativa alle valvole di aerazione per colonna. Tali valvole dovranno essere posizionate nel sottotetto, oppure in apposita nicchia a parete aerata. Così come le valvole per diramazione, anche quelle per colonna devono avere caratteristiche rispondenti alle vigenti normative (UNI EN 12380). In particolare, la valvola per colonna deve garantire una portata d'aria minima equivalente a 8 volte la portata totale di progetto. Non dimentichiamo che, all'interno di una colonna, il flusso in caduta può risucchiare un volume d'aria pari a 8-15 volte il volume d'acqua scaricata. La differenza con la portata d'aria minima che dev'essere garantita dalle valvole per diramazione è dovuta evidentemente alle diverse velocità dei flussi di scarico: in una diramazione la velocità del flusso si attesta generalmente su 0,5-1,5 mt/sec; in una colonna si parla di velocità di caduta pari a 10-14 mt/sec.

Procediamo pertanto al dimensionamento delle due valvole di aerazione per le colonne 1 e 2. Il diametro nominale sarà equivalente a quello calcolato in precedenza per lo sfiato, cioè DN100. Ciascuna valvola di aerazione dovrà garantire la seguente portata d'aria minima:

$$Q_a = 8Q_{tot} = 8Q_{ww}$$

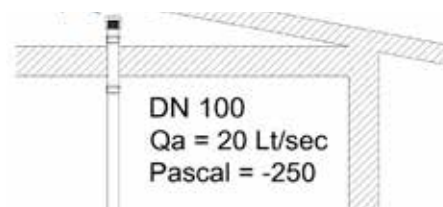
$$Q_{ww} \text{ (Colonna 1)} = 0,5 \times \sqrt{4,3+4,3+4,3} = 1,8 \text{ Lt/sec} \quad Q_{max} = 2,5 \text{ Lt/sec}$$

$$Q_{ww} \text{ (Colonna 2)} = 0,5 \times \sqrt{6,7+6,7+6,7} = 2,2 \text{ Lt/sec} \quad Q_{max} = 2,5 \text{ Lt/sec}$$

Ancora una volta vale il principio per cui la capacità massima Q_{max} di ciascuna colonna risulta equivalente alla portata dell'apparecchio con maggiore capacità di scarico, cioè 2,5 Lt/sec.

Pertanto, per entrambe le valvole di aerazione, vale la seguente formula:

$$Q_a = 8Q_{tot} = 8(2,5 \text{ Lt/sec}) = 20 \text{ Lt/sec}$$



Sottolineiamo il fatto che tale portata d'aria deve essere garantita e dichiarata dal produttore della valvola con una depressione massima di 250 Pascal.

Ciascuna valvola, pertanto, dovrà avere almeno un diametro nominale DN100 e dovrà attivarsi al raggiungimento di una depressione massima pari a 25 mm di colonna d'acqua (garantendo un passaggio di aria di almeno 20 Lt/sec).

Dimensionamento dei collettori di scarico: siamo giunti all'ultima fase di progettazione del nostro impianto di scarico, dovendo affrontare il dimensionamento dei collettori di scarico.

Dall'analisi dei parametri riportati nelle tabelle, possiamo fare le seguenti considerazioni:

- Le tabelle non includono diametri inferiori al DN100. Se ne deduce che, anche quando siamo in presenza di una o più colonne pari o inferiori a DN90 (ad esempio delle colonne dimensionate per lo scarico delle sole acque grigie), il collettore orizzontale di scarico dovrà avere necessariamente un diametro maggiore.
- Sono consentiti solo due gradi di riempimento (50% e 70%), a differenza di quanto previsto per le diramazioni di scarico.
- Le pendenze introdotte dalle norme vigenti (UNI EN 12056) variano dallo 0,5% al 5%.
- Non sono contemplate velocità del flusso di scarico inferiori a 0,5 mt/sec, proprio per evitare la separazione tra la parte liquida e quella solida con conseguente deposito di quest'ultima.



Per quanto riguarda questi ultimi, le norme vigenti (UNI EN 12056) introducono le seguenti due tabelle:

CAPACITÀ COLLETTORI DI SCARICO CON GRADO DI RIEMPIMENTO DEL 50%														
P	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V
cm/mt	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec
0,5	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1
1	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,5	3,1	0,8	5	1	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2	3,5	1	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2
2,5	4	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2	76,6	2,3
3	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,4	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,5	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4	5	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,5	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2	30,2	2,3	48	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

CAPACITÀ COLLETTORI DI SCARICO CON GRADO DI RIEMPIMENTO DEL 70%														
P	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V
cm/mt	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec	lt/sec	m/sec
0,5	2,9	0,5	4,8	0,6	9	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1	56,8	1,1
1	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,5	5,1	1	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55	1,7	98,8	2
2	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2	114,2	2,3
2,5	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140	2,8
3,5	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3
4	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90	2,8	161,7	3,2
4,5	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3	171,5	3,4
5	9,4	1,7	15,3	2	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3	100,7	3,1	180,8	3,6

Per rimanere in linea con le scelte effettuate fin dall'inizio di questo esempio, adottiamo un grado di riempimento del 50% anche per il dimensionamento dei collettori di scarico con pendenza del 2%.

Ne consegue che:

$Q_{\max}$ (collettore 1) = 2,5 Lt/sec
DN = 100

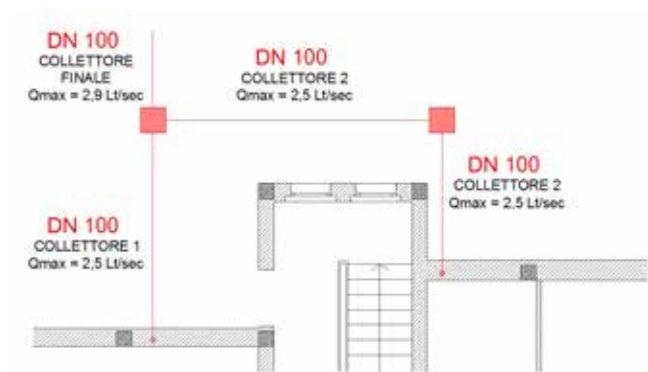
$Q_{\max}$ (collettore 2) = 2,5 Lt/sec
DN = 100

Per quanto riguarda il collettore finale, di convogliamento delle acque di scarico verso la fognatura cittadina, possiamo procedere come segue:

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{4,3 + 4,3 + 4,3 + 6,7 + 6,7 + 6,7}$$

$$Q_{\text{tot}} = Q_{ww} = 2,9 \text{ Lt/sec}$$

$Q_{\max}$ (collettore finale) = 2,9 Lt/sec DN = 100



È doveroso precisare che i collettori interrati al di fuori di un fabbricato vanno dimensionati facendo riferimento alla norma UNI EN 752.

2.16. Collari Tagliafuoco



Descrizione 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°C aumentando il proprio volume di circa 20 volte; in questa fase viene sviluppata una notevole pressione che permette la completa chiusura del volume del tubo così da bloccare le fiamme e i fumi. Il sistema EFM Collare secondo la normativa UNI EN 13501 2:2009 ha una classificazione EI 120 sia a parete che a soletta, come da rapporti CSI sotto riportati.

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 su tubi di vario materiale plastico, es. PVC, PP, ABS, PE.
- Non sono richieste particolari tolleranze sul diametro dei tubi.

Annotazioni

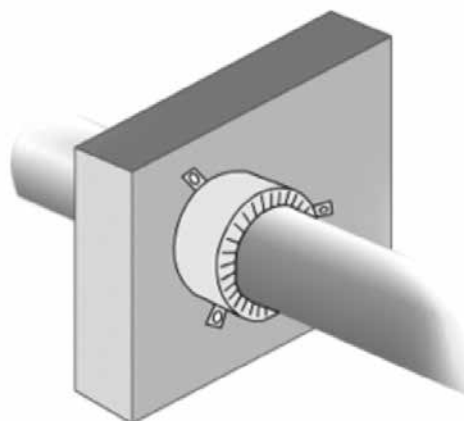
Il materiale intumescente che costituisce la parte interna dei collari EFM è formato da fibra minerale intercalata da grafite. Nel caso di manipolazione di tale materiale è possibile che vengano disperse nell'aria

Applicazioni d'impiego

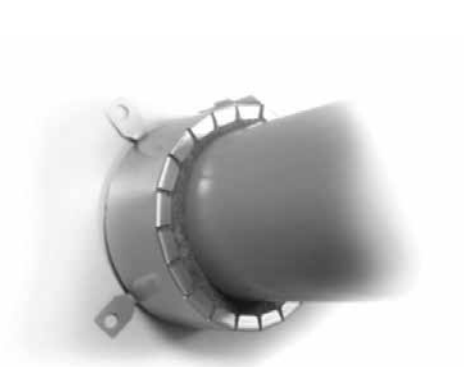
“EFM Collare” può essere applicato sia internamente che esternamente alla parete o a soffitto. “EFM Collare”, grazie alla sua struttura facilmente apribile, viene avvolto intorno al tubo e chiuso con una linguetta di fissaggio; successivamente si provvede al suo ancoraggio alla parete mediante i tasselli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

Il materiale intumescente all'interno dell'involucro metallico del collare “EFM” reagisce ad una temperatura di circa 150°C 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 intumescente, si verifica una forte emissione di vapore acqueo che raffredda la zona interessata.

CSI 1686FR Soletta



IG 308725/3577FR Parete



Certificazioni

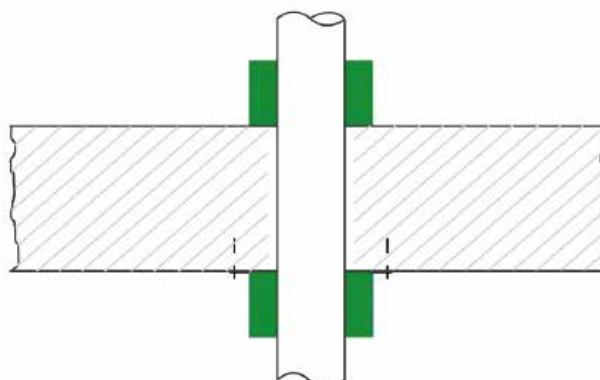
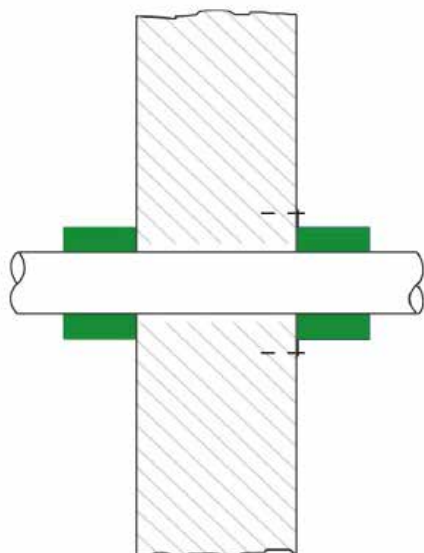
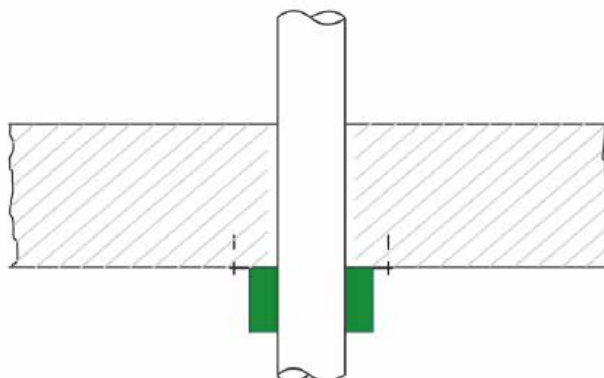
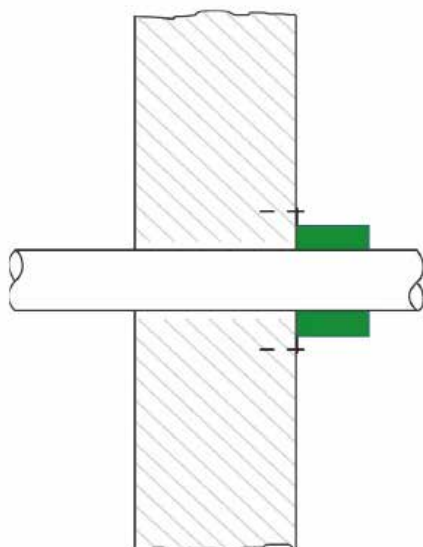
Quando si realizza la sigillatura antifuoco di un'apertura per passaggio di tubi utilizzando i collari intumescenti antifuoco occorre attenersi in linea di principio ai requisiti delle certificazioni nazionali rilasciate per il prodotto. Si prega di fare riferimento ad esse per verificare le limitazioni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

Istruzioni di montaggio

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.



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. È pertanto necessario pulire la superficie dei tubi in plastica nel punto in cui vengono installati i collari antifumo.

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 antifumo EFM è in grado di svolgere la propria funzione contro il passaggio del fuoco.

Codice collare	Adattatore per tubo Ø	N. tasselli di fissaggio	Altezza collare
309180	40/63	3	40
309182	75	3	40
309183	78/90	3	40
309184	110	4	50
309185	125	4	50
309186	135/160	4	60
309187	200	5	80
309188	250	5	80

Precauzioni

In caso di contatto del materiale intumescente con gli occhi lavarli delicatamente con acqua e sapone.
Conservare fuori dalla portata dei bambini.

Wavin PE



2.17.1. Descrizione del sistema

Il sistema Wavin PE è una linea di completa di tubi e raccordi in polietilene ad alta densità, conforme alla norma EN 1519, che trova idoneo impiego all'interno dei fabbricati civili ed industriali, per condotte adibite allo scarico di acque usate.

Il sistema Wavin PE offre una gamma completa di tubi e raccordi dal diametro 32 mm al diametro 315 mm. E' un sistema resistente e di lunga durata e offre una straordinaria resistenza chimica in combinazione con un'elevata flessibilità e ottima resistenza agli urti.

Il Wavin PE è un sistema a saldare, pertanto le giunzioni solitamente possono essere saldate attraverso l'utilizzo di manicotti elettrici, saldatura per elettrofusione, oppure tramite saldatura di testa.

La maggior parte dei prodotti Wavin PE possono essere utilizzati come componenti per impianti di drenaggio sifonico delle acque meteoriche dai tetti, vedi il nostro sistema Wavin QuickStream (Manuale Tecnico Storm Water Management).

2.17.2 Caratteristiche Tecniche

Gamma

Il sistema Wavin PE è una linea completa di tubi e raccordi, per applicazioni BD (interne all'edificio ed esterne ad un metro di distanza dal perimetro)

Diametro nominale mm	Spessore mm	Serie
32	3,0-3,5	12,5
40	3,0-3,5	12,5
50	3,0-3,5	12,5
63	3,0-3,5	12,5
75	3,0-3,5	12,5
90	3,5-4,1	12,5
110	4,2-4,9	12,5
125	4,9-5,6	12,5
160	6,2-7,1	12,5
200	6,2-7,1	16
250	7,7-8,7	16
315	9,7-10,9	16

Specifiche tecniche

Materia prima

Polietilene alta densità.

Metodo di giunzione

Giunzione attraverso l'elettrofusione, la saldatura testa a testa, i manicotti ad innesto, i manicotti di dilatazione, il raccordo a vite oppure la giunzione flangiata.

Densità

≈ 0,956 gr/cm³ in accordo alla EN ISO 1183-1

Temperatura di esercizio

90°C temperatura massima; 100°C per brevi periodi

Coefficiente di dilatazione

0,2 mm/m/K

Rigidità anulare

SN ≥ 4 KN/m² test in accordo alla EN ISO 9969

Certificato di conformità

IIP (n°822)

Applicazioni

Wavin PE può essere utilizzato sia nel civile che nell'industriale, per condotte adibite allo scarico di apparecchi sanitari, lavatrici, lavastoviglie, scarico prolungato di acqua usata (da grandi cucine o lavanderie); La maggior parte dei prodotti Wavin PE trova impiego anche per impianti di drenaggio sifonico delle acque meteoriche dalle coperture (Sistema Wavin Quickstream)

Certificazioni

I componenti del sistema Wavin PE soddisfano i requisiti della norma europea EN1519, e di applicazione EN12056-2. L'azienda soddisfa i requisiti di qualità secondo le norme ISO 9001 e requisiti ambientali secondo la norma ISO 14001

Vantaggi del sistema

- **Resistenza agli scarichi delle lavatrici e lavastoviglie**
Alta resistenza alle acque bollenti con punte di temperatura fino a 100°C
- **Resistenza alle basse temperature**
Grazie alla sua elasticità risulta resistente anche nell'eventualità di gelo
- **Resistenza all'abrasione**
Grazie agli spessori ed alle caratteristiche di compattezza, il Wavin PE resiste a possibili particelle che si trovano all'interno delle tubazioni.
- **Mancanza di intasamenti**
Le pareti perfettamente lisce dei tubi e raccordi permettono un deflusso regolare.
- **Elasticità**
Il sistema è idoneo per essere utilizzato in zone sismiche o nell'attraversamento di giunti di dilatazione nelle costruzioni.
- **Resistenza all'urto**
Grazie anche alla sua elasticità, resiste fino a punte di -40°C.
- **Comportamento al fuoco**
Durante la combustione, il Wavin PE non sprigiona gas tossici.

2.17.3. Durata

La durata delle tubazioni di polietilene dipende dall'entità delle sollecitazioni meccaniche, termiche e chimiche e dalla resistenza del materiale stesso, dallo spessore delle sue pareti e dalla garanzia di una produzione specialistica. Le materie plastiche soggette a sollecitazioni meccaniche permanenti manifestano una tendenza "a scorrere", fenomeno definito "flauge o creep", in modo simile al comportamento dei metalli sottoposti a temperature elevate.

Per il calcolo dello spessore è quindi indispensabile determinare la sollecitazione ammissibile, studiando il comportamento meccanico delle materie plastiche sottoposte ad una sollecitazione di lunga

durata. A tal fine si sono determinate le curve di resistenza allo scorrimento interno (fig.1) per le temperature di 20, 35, 50, 65 e 80° C, operando su spezzoni di tubo sottoposti a pressione ed immersi in mezzi idonei a mantenere le temperature più elevate nel tempo.

Fig. 1. Estrapolazione grafica della curva di resistenza allo scorrimento interno a 20°C per un periodo di 50 anni per Hostalen GM 2010

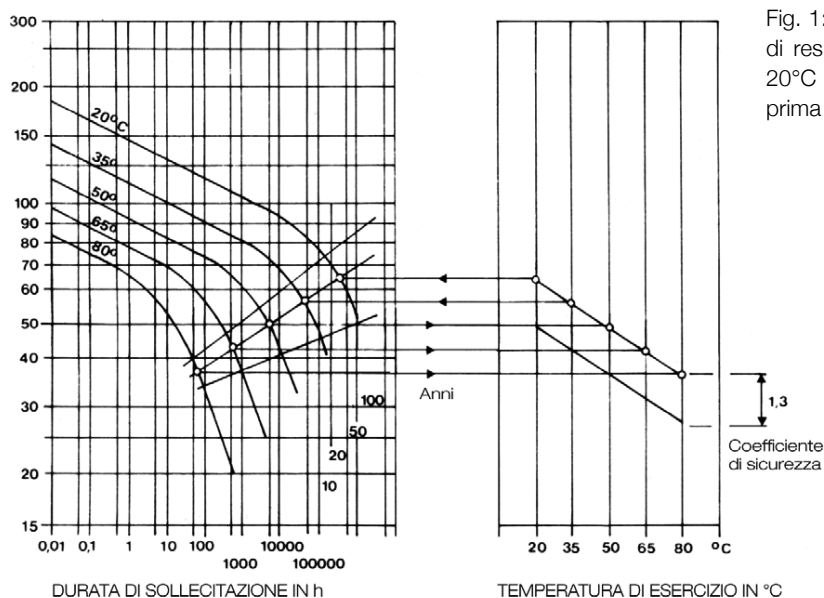


Fig. 1: estrapolazione grafica della curva di resistenza allo scorrimento interno a 20°C per un periodo di 50 per materia prima PE-HD.

2.17.4. Sistemi di giunzione

Le possibilità di allacciamento del Wavin PE sono tali da offrire una gamma molto ampia di soluzioni di montaggio qualsiasi siano le esigenze costruttive. I collegamenti hanno proprietà differenti e, nelle tecniche di montaggio, vengono classificati in funzione del loro uso.

- Saldatura di testa
- Manicotto elettrico
- Manicotto ad innesto
- Manicotto di dilatazione
- Raccordo a vite
- Giunzione flangiata

Generalmente le giunzioni si distinguono in fisse e rimovibili: sono giunzioni fisse i manicotti elettrici e le saldature di testa, mentre fanno parte delle giunzioni rimovibili i manicotti ad innesto, i raccordi a vite ed a flangia.

Taglio del tubo

Per tagliare tubi in PE utilizzare la tagliatubi circolare per tubi in plastica. Qualora si utilizzi una sega, controllare che il taglio sia perpendicolare all'asse del tubo. Per fare ciò è sufficiente utilizzare una fascetta per tubi come guida. Eliminare sempre le bave e gli sfridi.

Principi di termofusione dei raccordi e tubi in polietilene

La gamma Wavin PE comprende tubi, raccordi e manicotti elettrici. I tubi e i raccordi presentano una marcatura di allineamento che facilita la fase di pre-fabbricazione.

Per una corretta termofusione del polietilene, devono essere rispettati i seguenti requisiti per ottenere delle giunzioni di buona qualità:

1. **Adeguate calore**
2. **Adeguate pressione**
3. **Rispetto dei tempi di saldatura e raffreddamento**
4. **Pulizia**

Nelle due tecniche di saldatura più comunemente utilizzate, elettrofusione e saldatura di testa, questi parametri dipendono dal tipo di saldatura e dal tipo di manicotto elettrico.

Saldatura di testa

Le saldature di testa, eseguite correttamente, permettono di ottenere giunzioni resistenti. Si raccomanda di affidare le saldature di testa a personale esperto e certificato.

Nella saldatura di testa, due estremità di tubo/raccordo vengono unite facendo fondere contemporaneamente le estremità e successivamente assemblate in pressione. Per tale sistema è indispensabile una saldatrice a banco.

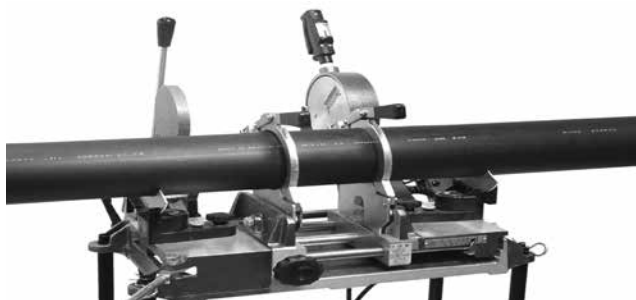
Il procedimento della saldatura di testa comprende i seguenti 15 passaggi:

1. Controllare le condizioni ambientali

Quando la temperatura esterna scende al di sotto dei 5°C o è superiore a 40°C e/o durante condizioni di pioggia o vento, occorre prendere speciali precauzioni per assicurare che la saldatura avvenga in condizioni asciutte e di caldo sufficiente.

2. Controllare che la saldatrice sia in buone condizioni operative.

Occorre controllare almeno i seguenti punti: temperatura, allineamento, gioco e scorrevolezza delle parti in movimento, connessioni elettriche, piano di taglio e lavorazione (affilatura).



3. Pulire la piastra termica con detergente per PE e un panno morbido.

Evitare danneggiamenti al rivestimento in Teflon.



4. Controllare che la temperatura della piastra termica sia 210°C



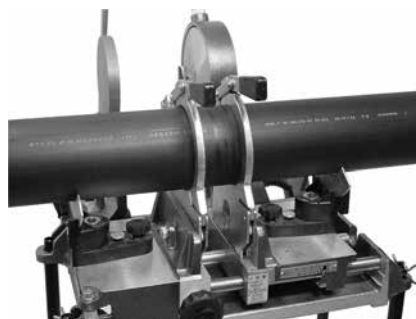
5. Tagliare il tubo della lunghezza desiderata.

Nota: tenere conto del fatto che nel processo di saldatura si consumeranno alcuni millimetri di tubo. La soluzione migliore è quella di utilizzare una tagliatubi circolare, questo permette di ottenere le estremità dei tubi perpendicolari e senza bave. Qualora si utilizzi una sega, si consiglia di utilizzare una fascetta come guida. Eliminare tutte le bave dalle estremità dei tubi tagliati prima di inserirli nella saldatrice.



6. Fissare entrambe le estremità nella saldatrice per assicurare un corretto allineamento.

Serrare a fondo le ganasce per impedire eventuali movimenti.



7. Fresare entrambe le estremità dei tubi con l'utensile a corredo della macchina.

Tenere la fresa in funzione riducendo lentamente la pressione. Non arrestare la fresa mentre è ancora a contatto con le estremità dei tubi per evitare che si producano delle superfici non omogenee.



8. Controllare che le estremità dei tubi combacino.

Se non combaciano, ri-fissare i tubi (allineamento) e/o ripetere la rifilatura. Dopo averle ri-fissate, occorre rifilare di nuovo le estremità con una fresa.



9. Inserire la piastra termica e premere le due estremità dei tubi per alcuni secondi con forza sulla piastra per ottenere il pieno contatto.



10. Ridurre la forza quasi a zero, assicurando il contatto con la piastra termica in modo che il calore penetri in entrambe le estremità dei tubi.

11. Mantenere l'assorbimento termico fino a quando non si sarà formato un cordone di saldatura di circa 1 mm per diametri da 40 a 200 mm e da 1,5 mm per diametri da 250 e 315 mm.

Si vedano i valori sotto riportati nella tabella per la durata dell'assorbimento termico.

Diametro	40	50-110	125	160	200	250	315
Tempo (s)	30	40	60	80	100	140	170

Indicazioni per la durata dell'assorbimento termico (in secondi) per le saldature di testa.

12. Trascorso il tempo di riscaldamento, aprire velocemente il carrello, togliere la piastra termica e chiudere immediatamente.

Questa fase del processo di saldatura va fatta nel minor tempo possibile per evitare eccessive perdite di calore!



13. Applicare lentamente la forza di saldatura e mantenerla per il tempo di raffreddamento necessario secondo i valori riportati nella tabella seguente.

Diametro	40-75	90	110	125	160	200	250	315
Tempo (s)	60	70	80	100	120	200	280	340

Indicazioni per il tempo minimo di raffreddamento (in secondi) per saldatura di testa a 20°C.

14. Controllare l'uniformità dei cordoni di saldatura.

Cordoni di saldatura non uniformi indicano un allineamento non corretto o una eccessiva ovalizzazione. Cordoni di saldatura grossi potrebbero essere dovuti o a un'eccessiva temperatura di riscaldamento e/o a un'eccessiva forza di saldatura. Cordoni di saldatura piccoli potrebbero essere dovuti o a un'insufficiente temperatura di riscaldamento e/o a un'insufficiente forza di saldatura. In entrambi i casi, la saldatura va scartata per la scarsa resistenza.

15. Una volta terminato il tempo di raffreddamento, togliere dalla saldatrice la giunzione saldata.

La giunzione non deve essere sottoposta a carichi per 5 minuti dopo la fine del tempo di raffreddamento.

Eseguito in modo corretto i passaggi esposti, si otterrà la piena soddisfazione dei quattro requisiti base sopra indicati.

Tabella per una corretta saldatura di testa

d	tempo di riscaldamento	spessore del cordone dopo il riscaldamento	intervallo tra riscaldamento e giunzione	tempo di raggiungimento pressione finale	pressione finale	tempo di raffreddamento
	s	mm	s	s	kg	s
32	30	1	3 - 5	4 - 6	5	60
40	30	1	3 - 5	4 - 6	6	60
50	40	1	3 - 5	4 - 6	7	60
63	40	1	3 - 5	4 - 6	9	60
75	40	1	3 - 5	4 - 6	10	60
90	40	1	3 - 5	4 - 6	15	70
110	40	1	4 - 8	6 - 8	22	80
125	60	1	4 - 8	6 - 8	28	100
160	80	1	4 - 8	6 - 9	45	120
200	100	1	4 - 8	6 - 9	57	200
250	140	1,5	6 - 10	8 - 12	90	280
315	170	1,5	6 - 10	8 - 12	140	340

Il sistema di saldatura di testa è una giunzione rapida, sicura, semplice ed economica poiché non c'è spreco di materiale: tutto viene utilizzato. La saldatura a specchio eseguita a mano si può effettuare fino al diametro 75 mm; dal diametro 90 mm in poi si consiglia l'uso degli appositi banchi di lavoro. E' sconsigliata la saldatura in opera.

Manicotto elettrico

Dove la saldatura di testa non può essere eseguita, il manicotto elettrico risolve, in tempi brevissimi ed in modo ottimale, collegamenti in opera, trasformazioni, installazioni supplementari e riparazioni. E' ideale in presenza di grossi diametri, tratte lunghe e punti difficili.

Installazione

Attrezzatura necessaria:

- ⌚ Tagliatubi
- ⌚ Nastro misuratore per circonferenze
- ⌚ Raschiatore o raschietto manuale
- ⌚ Liquido detergente per PE
- ⌚ Panno pulito o Rotolo di Carta
- ⌚ Metro
- ⌚ Penna/Marcatore permanente
- ⌚ Alimentazione 230V
- ⌚ Saldamanicotti compatibile per manicotti WaviDUO (WaviDuo 40-160, TRIAL 315 o WaviDUO 315)
- ⌚ Allineatore o Posizionatore

AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo

Una preparazione insufficiente o errata del tubo e il mancato rispetto delle istruzioni di montaggio riportate su questo manuale possono causare una errata giunzione, di conseguenza la funzionalità e la durata di vita del sistema possono essere compromesse. Si prega pertanto di attenersi alle istruzioni contenute in questo Manuale.

Le estremità del tubo devono essere tagliate con precisione in modo perpendicolare e senza bave. Le estremità dei tubi e/o raccordi devono essere inserite fino in battuta (centro del manicotto). Nel caso di mancato rispetto delle istruzioni di saldatura si possono verificare fenomeni di surriscaldamento del manicotto durante il processo di saldatura e in casi estremi rischio di incendio.

NB: Non saldare, per nessun motivo, un manicotti elettrico WAVIDUO due volte. In caso di errata connessione tagliare e sostituire con un nuovo manicotto elettrico.

Raccomandazioni generali

Quando la temperatura esterna scende al di sotto di -10°C o è superiore a 40°C e/o in condizioni di pioggia o vento occorre prendere speciali precauzioni per assicurare che la saldatura avvenga in condizioni termo-igrometriche ideali.

Istruzioni

1. Pulire il tubo lungo la circonferenza e se necessario, tagliare il tubo in modo perpendicolare con un tagliatubi, togliere eventuali bave.

2. Controllare le parti terminali del tubo da saldare con un nastro misuratore per circonferenze prima e dopo l'operazione di raschiatura. Attenersi alle specifiche di norma (EN 12666-1). Vedi tabella 1.

3. Misurare la lunghezza del manicotto con un metro per definire la zona di raschiatura. **Formula per la lunghezza di raschiatura: (lunghezza del manicotto / 2) + 10mm.** In caso di utilizzo dei manicotti per riparazioni, la zona di raschiatura deve essere uguale alla lunghezza del manicotto elettrico + 10mm per lato. Occorre rimuovere il "center stop" con un coltello (dove presente).



4. Misurare la zona che deve essere raschiata con un metro e segnare sul tubo e/o raccordo con un pennarello permanente.



5. Raschiare la zona identificata con un raschiatore automatico. **Non usare carta vetrata.** Assicurarsi che la superficie della zona da raschiare sia completamente e sufficientemente raschiata. Spessore minimo di raschiatura 0.2 mm. Vedere Tabella 1)



6. Pulire la zona raschiata con il detergente per PE utilizzando un panno pulito o della carta, lasciare evaporare il liquido detergente.



7. Marcare sempre sul tubo e/o raccordo la profondità di inserimento con un pennarello permanente.

Formula per definire la profondità di inserimento: (lunghezza del manicotto / 2).

Vedere AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo



8. Pulire la parte interna del manicotto elettrico con il detergente liquido PE e un panno pulito o carta, lasciare evaporare prima di effettuare la saldatura.



9. Una marcatura appropriata della profondità di inserimento effettuata sul tubo e/o raccordo permette un controllo dell'effettivo e corretto inserimento nel manicotto elettrico, ed eventuali movimenti del tubo o del manicotto durante il processo di saldatura.

Vedere AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo



10. Assicurarsi che tubo e manicotti elettrici rimangano in posizione evitando colpi e sollecitazioni. Si consiglia di utilizzare un allineatore o un posizionatore.

11. Collegare i cavi di saldatura agli spinotti del manicotto elettrico, e seguire le istruzioni della macchina saldamanicotti. Controllare il processo di saldatura. Non toccare i manicotti elettrici durante il processo di fusione e il tempo di raffreddamento. Attenzione rischio ustione !!!



12. Durante e al termine del processo di fusione controllare gli eventuali messaggi della macchina saldamanicotti.

Al termine della fusione rimuovere i cavi dal manicotto elettrico. Controllare gli indicatori di fusione presenti sul manicotto elettrico, che indicano l'avvenuta fusione, entrambe devono essere fuoriusciti e chiaramente visibili (vedi immagine). Nel caso in cui non fossero fuoriusciti occorre tagliare il manicotto e provvedere alla sostituzione.

Le connessioni difettose non possono essere saldate 2 volte!

Vedere AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo



13. Assicurarsi che tubi e manicotti elettrici rimangano in posizione evitando colpi e sollecitazioni, mantenere fermo l'assemblaggio fino al termine della fase di raffreddamento (uso di allineatori/posizionatori è raccomandato).

Tabella 1. Spessore minimo di raschiatura 0.2 mm

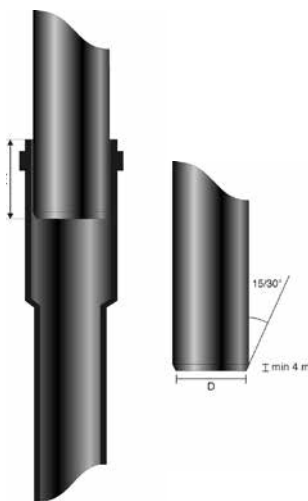
Diametro	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Min dim. Tubo/raccordo	39,6	49,6	55,6	62,6	74,6	89,6	109,6	124,6	159,6	199,6	249,6	314,6
Tempo di raffreddamento (min)	10	10	10	10	15	15	15	15	15	20	20	20

Manicotto ad innesto

La congiunzione con il manicotto ad innesto si effettua nei casi in cui è necessaria una giunzione smontabile o nel collegamento di pezzi prefabbricati in opera. La tenuta è garantita da una guarnizione elastomerica, l'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con una angolazione di 15° e lubrificata con l'apposito lubrificante. Wavin produce manicotti ad innesto dal diametro 32 mm al diametro 160 mm. Il manicotto ad innesto non ha la funzione di dilatatore.

Manicotto di dilatazione

Il manicotto di dilatazione è il giunto previsto per compensare la dilatazione dei tubi. La forma particolare della guarnizione permette lo scorrimento del tubo all'interno del manicotto nelle fasi di dilatazione e di contrazione. Può essere montato verticalmente (congiunzione delle colonne di scarico ad ogni piano o per colonne di acque pluviali) e orizzontalmente (collettori di scarico a soffitto o interrate). La profondità del manicotto facilita il montaggio di colonne e collettori, permettendo correzioni in senso verticale e orizzontale. La profondità d'innesto dipende dalla temperatura ambiente al momento del montaggio. Se l'operazione viene eseguita in condizioni climatiche con temperatura intorno ai 20° C, il tubo deve essere introdotto fino alla linea che indica tale temperatura. Una seconda linea indica la profondità d'introduzione per la temperatura intorno a 0° C. La produzione di manicotti di dilatazione della Wavin comprende i diametri da 40 a 315 mm.



Per un buon funzionamento dei giunti di dilatazione, attenersi alle seguenti istruzioni:

1. Preparare le posizioni dei bracciali a punto fisso e scorrevoli.

I manicotti di dilatazione vanno sempre configurati come punto fisso. Questo significa che tutti gli altri punti di fissaggio devono essere dei bracciali scorrevoli.



2. Smussare le estremità dei tubi.

L'angolo di smusso deve essere di circa 15° e la lunghezza di smusso di minimo 4 mm.



3. Marcare la profondità di inserimento.

Utilizzare la profondità di inserimento per la temperatura ambiente durante l'installazione secondo i valori riportati nella tabella 2.



4. Applicare scivolante Wavin sulla guarnizione in gomma e sull'estremità del tubo

5. Installare il tubo e staffarlo con un bracciale a punto fisso sul lato inferiore del manicotto di dilatazione e con bracciali scorrevoli lungo il resto della lunghezza del tubo.



6. Controllare la profondità di inserimento.

Tabella 2. Profondità di inserimento dei tubi in un manicotto di dilatazione, lunghezza massima del tubo 5 metri.

	Diametro del tubo									
	≤ 50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
T ambiente	Profondità di inserimento in [mm] per tubi lunghi 5 metri									
-10°	65	70	70	80	85	90	100	140	140	140
0°	75	80	80	90	95	100	110	150	150	150
+ 10°	85	90	90	100	105	110	120	160	160	160
+ 20°	95	100	100	110	115	120	130	170	170	170
+ 30°	105	110	110	120	125	130	140	180	180	180

Raccordo a vite

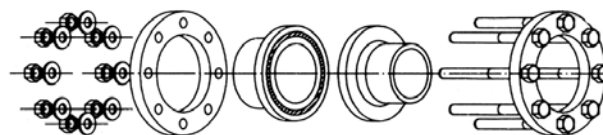
E' il sistema di raccordo che viene usato quando si vuole prevedere una separazione dei pezzi per verifiche o interruzioni, o per la combinazione di sifoni. Il raccordo a filettatura tonda o raccordo a vite, ha caratteristiche di impiego simili al bicchiere ad innesto. E' formato da quattro pezzi: un dado di chiusura, un anello premistoppa, una guarnizione ed un bocchettone filettato. La giunzione è data dalla pressione esercitata sulla guarnizione.

Il colletto di fissaggio inserito nel raccordo a filettatura tonda consente di realizzare giunzioni smontabili resistenti alla trazione. Esso si presenta come un tubo avente nella mezzaria un anello di battuta esterno; questo anello si va a sostituire al premistoppa del raccordo a filettatura tonda rendendo il collegamento non sfilabile e quindi resistente a trazione.

Il colletto di fissaggio può essere utilizzato come punto fisso di tubi in attraversamento di solette, poiché il tubo liscio non fa presa nel calcestruzzo.

Giunzione flangiata

Il collegamento con flangia trova il suo utilizzo nel collegamento ad installazioni già esistenti, siano esse in ferro o acciaio e solitamente, in tubazioni di grosso diametro. I colletti delle flange, vengono saldati dopo essere stati inseriti nella flangia. Le flange dovranno essere collegate con bulloni di lunghezza appropriata. Le flange sono di tipo normalizzato e plastificate. Usando una flangia cieca è possibile formare un'ispezione per tubazioni di grosso diametro.



Altri sistemi di giunzione

Raccordo da saldare con dato ottone

Questo raccordo viene saldato alla tubazione e permette di collegare la linea di scarico con parti metalliche (piletta della doccia). Dispone di un dado in ottone filettato. E' disponibile per il collegamento dei diametri 40 mm e 50 mm con parti filettate da 3/4 " - 1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2".

Allacciamento al PVC

Se la colonna di scarico è stata eseguita in PVC, è possibile allacciare una diramazione in Wavin PE usando questo tipo di raccordo. Viene inserito nella braga in PVC della colonna senza uso di collante, poiché dispone di un anello di tenuta che permette un regolare inserimento e assestamento e, nella parte terminale, la possibilità di saldare.

Manicotto a restringere

Viene utilizzato nel collegamento tra tubi Wavin PE e tubi in ghisa. Si inserisce la guarnizione sul terminale di ghisa, quindi viene infilato nel manicotto.

Il manicotto viene poi riscaldato con un apparecchio ad aria calda. Esso si restringe adattandosi alla sezione del terminale offrendo una tenuta solida e sicura. Non necessita di altro tipo di fissaggio.

Raccordi di passaggio al PVC

Permette l'allacciamento incollando il raccordo al tubo in PVC ed allacciando ad innesto il Wavin PE.

2.17.5. Sistemi di montaggio

I tubi Wavin PE presentano una marcatura bianca con riferimenti dimensionali, normativi, di applicazione e di produzione. I raccordi sono provvisti di linea zero e di suddivisioni di 15° in 15°. Grazie all'asse di riferimento ed alla suddivisione in gradi e alla stabilità dei pezzi, si ottiene una facilitazione di montaggio. L'installazione dello scarico verticale (colonne) e di quello orizzontale (collettori), può essere eseguito con una delle seguenti tecniche:

- montaggio con manicotto di dilatazione;
- montaggio con braccio di compensazione per il corretto allineamento;
- montaggio rigido.

La dilatazione

Ogni materiale si dilata o si contrae per effetto di un aumento o diminuzione di temperatura. La dilatazione termica lineare del polietilene è di: 0,2 mm/m° C. Quindi dilata o si contrae di 2 mm per metro, per ogni 10° di salto termico.

Come temperatura minima si suppone la temperatura del gelo; come temperatura massima si considera il breve deflusso di acqua calda la cui temperatura non viene assorbita totalmente dallo spessore del tubo, sia per la sua bassa conducibilità termica (0,37 kcal/mh°C = 43 W/mk), sia perchè, sovente, la quantità d'acqua calda riempie solo una parte della superficie del tubo. Normalmente la temperatura massima che può raggiungere una tubazione di polietilene nello scarico di appartamenti è di 40-50° C. In considerazione di questa dilatazione, assume fondamentale importanza la valutazione, agli effetti di una corretta e funzionale posa in opera, delle effettive variazioni di lunghezza che si possono verificare nelle tubazioni. Gli sbalzi di temperatura, e di conseguenza, gli allungamenti a cui vengono sottoposte, sono notevolmente diversi in funzione dell'impiego.

Prendiamo come esempio due casi limite:

a) colonna pluviale a vista esterna al fabbricato;

b) colonna di scarico di acque usate all'interno del fabbricato.

a) Colonne pluviali esterne al fabbricato

Nelle colonne esterne ad uso pluviale la temperatura e, di conseguenza, la dilatazione del tubo, sono direttamente condizionate da fattori climatici stagionali ed ambientali: la temperatura può oscillare da diversi gradi sotto lo zero del periodo invernale ai 30/40° C dell'estate. Se poi consideriamo l'effetto di esposizione diretta ai raggi solari, la temperatura a cui il tubo è sottoposto è ancora più elevata, e rimane costante per diverse ore.

b) Colonna di scarico interna al fabbricato

Diversa è la situazione climatica per le colonne situate all'interno di fabbricati che dispongono di una temperatura ambiente costante: qui lo sbalzo termico può determinarsi improvvisamente per effetto di acqua calda o fredda, con durata non rilevante.

In entrambi i casi va considerato che la posa delle colonne in cantiere può essere effettuata sia in inverno che in estate, quindi in si-

tuazioni ambientali e climatiche opposte. Diventa perciò importante calcolare le variazioni di lunghezza del tubo dovute alla dilatazione, applicando la seguente formula:

$$\Delta l = L \cdot Y \cdot \Delta t$$

Δl = Dilatazione termica (mm)

L = Lunghezza del tubo (m)

Y = Coefficiente di dilatazione 0,2 mm/m° C

Δt = Differenza tra la temperatura al montaggio e la temperatura massima prevista per l'utilizzo (°C).

Esempio di dilatazione: determinare la dilatazione termica Δl

Dati:

Lunghezza tubo L = 5 m

Temperatura al montaggio = 20° C

Temperatura di lavoro = 50° C

Δt differenza di temperatura = 30° C

$\Delta l = 5 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ mm/m}^\circ \text{ C} \cdot 30^\circ \text{ C} = 30 \text{ mm}$

La differenza di temperatura può assumere anche valori negativi: in questo caso si avrà contrazione.

Esempio di contrazione: determinare la contrazione termica Δl

Dati:

Lunghezza tubo L = 5 m

Temperatura al montaggio = 20° C

Temperatura di lavoro = -10° C

Δt differenza di temperatura = -30° C

$\Delta l = 5 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ mm/m}^\circ \text{ C} \cdot (-30^\circ \text{ C}) = -30 \text{ mm}$

Montaggio con manicotto di dilatazione

Caratteristiche

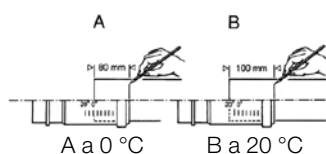
Questa tecnica è ideale per condotte non murate, ove la dilatazione deve essere compensata attraverso specifici dilatatori.

Utilizzazione ed installazione

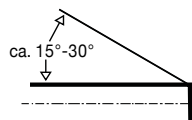
Il montaggio con dilatatore può essere effettuato sia in verticale che in orizzontale. Il dilatatore deve essere reso fisso con l'ausilio di un bracciale a punto fisso ed il tubo deve essere guidato con bracciale guida; per facilitare l'innesto del tubo si raccomanda di smussarlo e lubrificarlo con apposito scivolante. Nel caso di colonne di scarico di un fabbricato, essi vengono montati ad ogni piano sopra la braga di diramazione del piano.

I bracciali guida devono essere posti alle seguenti distanze:

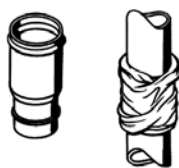
- in verticale 15 volte il diametro del tubo;
- in orizzontale 10 volte il diametro del tubo.



La profondità d'innesto dell'estremità del tubo nel manicotto di dilatazione dipende dalla temperatura di montaggio.



L'estremità del tubo da innestare deve essere smussata con un'angolazione di 15° e lubrificata.



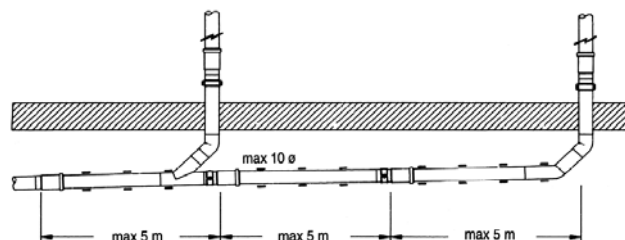
Il manicotto di dilatazione viene fornito con un tappo di protezione per salvaguardare la guarnizione, che deve essere protetta anche in fase di montaggio, onde evitare che cemento, gesso o altro s'introduca tra la guarnizione ed il tubo.

Condotte orizzontali

Nel montaggio delle condotte orizzontali mantenere le seguenti direttive:

- Punto fisso dietro il dilatatore posto ad una distanza da quello successivo non superiore ai 5 m;
- Bracciali guida, posti ad una distanza massima di 10 volte il diametro del tubo.

Nel caso di montaggio con canaline di supporto in lamiera, i bracciali guida possono essere posti ad una distanza di 15 volte il diametro del tubo.



Forza d'innesto e forza di spinta

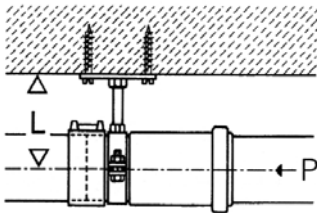
Per forza d'innesto si intende la forza necessaria per introdurre l'estremità del tubo, smussato, nel manicotto di dilatazione. La forza di spinta, invece rappresenta la forza a cui deve resistere il bracciale di fissaggio del manicotto, per permettere l'allungamento del tubo nel suddetto manicotto.

Tubo PE mm	Forza d'innesto N	Forza di spinta P (N)
50-63	200	100
75	250	120
90	300	200
110	400	300
125	550	400
160	800	700
200	1200	1000
250	1800	1500
315	2600	2200

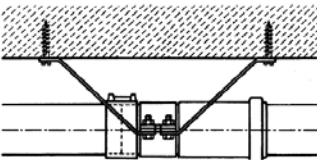
Bracciali PF sotto al manicotto di dilatazione

I bracciali e le piastre per il fissaggio del manicotto di dilatazione vengono scelte secondo la distanza della condotta dalla parete o soffitto.

Bracciale - punto fisso bloccato con un manicotto elettrico



Bracciale - punto fisso montato a trapezio



Diametro del tubo filettato in base alla distanza dal soffitto o dalla parete all'asse della tubazione.

L	Diametri del tubo						
mm	50-90	110	125	160	200	250	315
100	1/2"	1/2"	1/2"	-	-	-	-
150	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	-	-	-
200	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	1"	-
250	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1"	1 1/4"
300	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"
350	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"
400	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"
450	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"
500	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
550	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
600	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"

Formula adottata per la suddetta tabella:

$$W = L \cdot P / d$$

W = Momento resistente (cm³)

L = Distanza soffitto/tubo PE (cm)

P = Forza di spinta

δ = Sollecitazione mass. ammissibile al tubo usato (2000 kg/cm²)

Montaggio delle colonne di scarico

A = Colonna di scarico

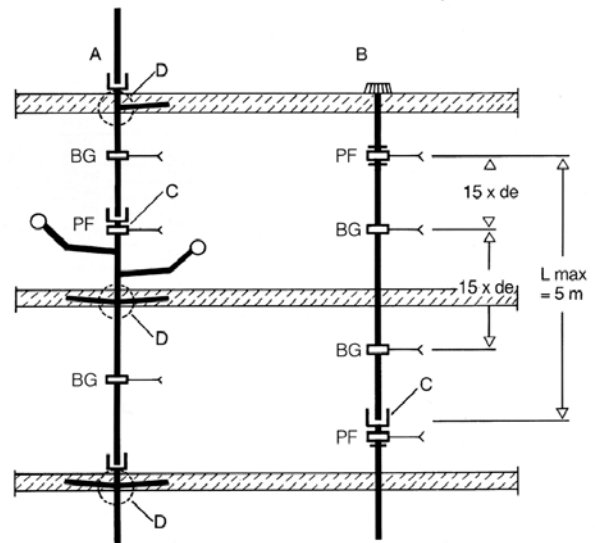
B = Colonna Pluviale

C = Dilatore

D = Punto fisso in soletta

BG = Bracciale guida

PF = Punto Fisso



Se il diametro della diramazione è identico a quello della colonna, il punto fisso è costituito dalla braga annegata nella soletta.
Se il diametro della diramazione è inferiore al diametro della colonna, è necessario il punto fisso.

Montaggio con braccio di compensazione

Il polietilene permette il montaggio di condotte con braccio che compensa le variazioni longitudinali di origine termica, grazie al suo basso modulo di elasticità.

BD = braccio di dilatazione

BC = braccio di compensazione

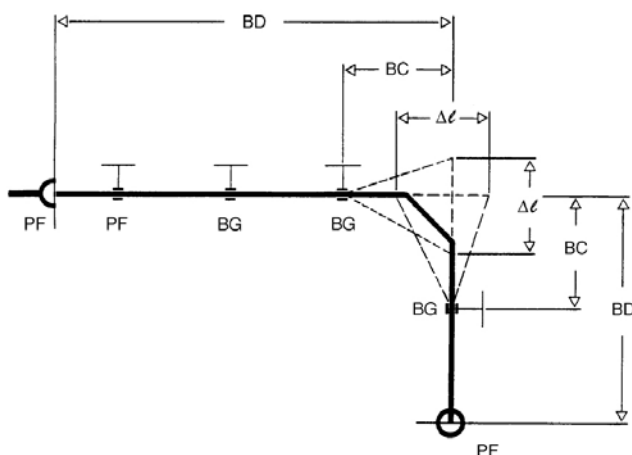
Δl = dilatazione termica

BS = bracciale scorrevole

PF = punto fisso

La lunghezza del braccio di compensazione (BC) dipende dai seguenti fattori:

- cambiamento di lunghezza (Δl) del braccio di dilatazione
- diametro esterno del tubo PE considerato.



Con il montaggio di appositi punti fissi (PF), l'allungamento (Δl) delle condotte in PE può essere diretto verso i bracci di una curva, che compenseranno l'effetto della dilatazione.

Calcolo del braccio di compensazione

Il grafico qui riprodotto permette di dedurre la lunghezza del braccio di compensazione sulla base dei seguenti dati:

Coefficiente di dilatazione lineare: $0,2 \text{ mm/m} \cdot ^\circ\text{C}$

Braccio di compensazione:

$$10 \times \sqrt{D \times \Delta l}$$

Esempio: (dati della condotta in PE)

- lunghezza della tubazione = 7000 mm
- diametro = 110 mm
- temperatura massima = 80°C
- temperatura ambiente = 30°C
- differenza di temperatura = 50°C

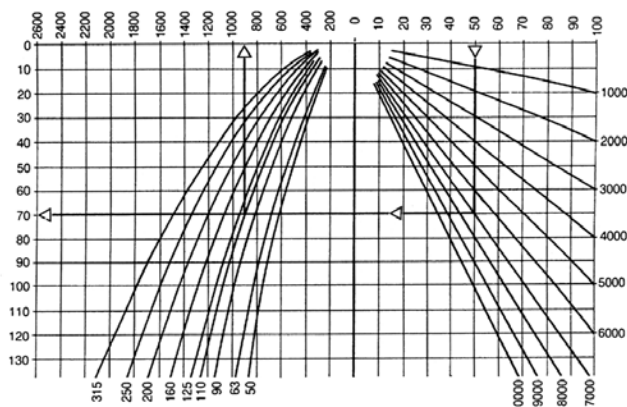
Determinare:

lunghezza del braccio di compensazione in mm

Soluzione:

dilatazione termica $\Delta l = 70 \text{ mm}$

lunghezza del braccio di compensazione = 900 mm



Montaggio rigido

Condotte murate o annegate nel calcestruzzo

Nel caso di condotte murate o annegate nel calcestruzzo, le dilatazioni o contrazioni vengono assorbite dalla elasticità del WAVIN PE, per cui è inutile l'utilizzo di dilatatori o punti fissi. È comunque opportuno, specie nel caso di condotte particolarmente lunghe o con poche diramazioni, l'utilizzo di colletti di fissaggio o manicotti elettrici per una migliore presa della muratura o nel calcestruzzo, poichè il WAVIN PE, per la sua elevata resistenza chimica, non fa presa.

Nel caso di tubazioni annegate nel calcestruzzo, occorre tener presente che, la gettata del calcestruzzo, sottopone il tubo a schiacciamento, per cui occorrerà riempire il tubo di acqua per limitare la spinta.

Montaggio con punti fissi

Caratteristiche

Il montaggio con punti fissi si può realizzare quando è necessario ottenere una condotta completamente saldata e quindi ermetica. Grazie alla elasticità dei tubi WAVIN PE, si può ottenere l'assorbimento delle dilatazioni e contrazioni con punti fissi posti ad un'adeguata distanza.

Utilizzazione ed installazione

Il punto fisso si realizza con bracciali e coppelle metalliche, o inserendo il bracciale tra due manicotti elettrici oppure bloccando il manicotto elettrico tra due bracciali. Essi vanno posti ad una determinata distanza in funzione del diametro come riportato nella seguente tabella:

Diametro mm	50	63	75	90	110	125	160
Distanza punti fissi m	1,5	2,0	2,3	2,5	3,0	3,0	3,0

Andranno posti anche i bracciali scorrevoli per evitare eccessive flessioni delle tubazioni secondo le modalità già viste nel montaggio con dilatatori:

- distanza in verticale 15 volte il diametro del tubo;
- distanza in orizzontale 10 volte il diametro del tubo.

I bracciali andranno opportunamente ancorati alla soletta o alla parete come da tabella.

Bracciali punto fisso

Per tubazioni con diametri compresi tra 40 e 160 mm il bracciale avrà connessione da $1/2''$, mentre nel caso di diametri tra 200 e 315 mm da $1''$.

Bracciali scorrevoli

Possiamo utilizzare lo stesso bracciale da $1/2''$ per diametri compresi tra 40 e 160 mm, oppure adottare bracciali M 10. In questo caso la distanza massima tra tubi e soletta non deve superare i 60 cm. Per facilitare il movimento del tubo all'interno del bracciale verrà inserito l'apposito nastro in materia sintetica.

Montaggio rigido delle condotte a vista in PE

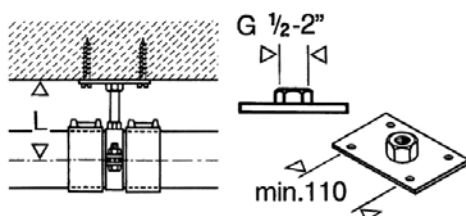
Quando le condotte sono fissate alle pareti o sospese ai soffitti, tutto il montaggio rigido tra punti fissi dovrà rispondere alle seguenti condizioni.

Tubazioni in PE		Variazione termica da 20°C a 90°C	Variazione termica da +20°C a -20°C
Diametro in mm	Area sezione in cm ²	Forza di trazione in N (dilatazione)	Forza di compressione in N (contrazione)
50	4,4	1100	2772
63	5,6	1400	3528
75	6,8	1700	4280
90	9,5	2375	5985
110	14,0	3500	8820
125	18,5	4600	11650
160	29,6	7400	18650
200	37,7	9400	23750
250	59,5	14900	37500
315	93,9	23500	59150

In casi estremi, le forze di dilatazione e di contrazione devono essere compensate con fissaggi adeguati in corrispondenza dei punti fissi. La tabella che segue indica a quali contrazioni devono resistere i punti fissi.

Per evitare un incurvamento, si deve sostenere la condotta in polietilene con bracciali guida o canaline portanti.

Nel caso di condotte installate in modo rigido, i punti fissi devono sopportare una forza di allungamento maggiore che nel caso di condotte installate con manicotti di dilatazione o con braccio di compensazione. Fino al diametro di 160 mm, le condotte possono essere sostenute con bracciali guida con dado filettato G 1/2". Il tratto di tubo di collegamento tra bracciale e soletta/parete può essere maggiorato fino al diametro G2", mediante bulloni di riduzione.



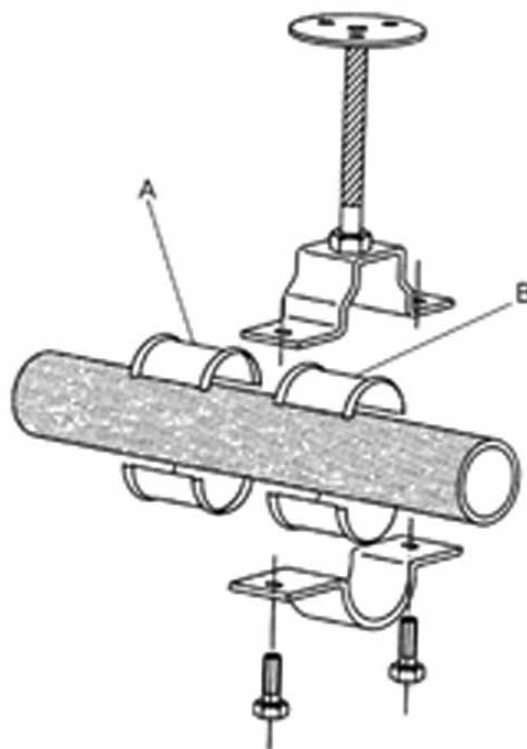
L	Diametro del tubo					
mm	50	63-75	90	110	125	160
100	1/2"	3/4"	1"	1"	1 1/4"	-
150	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	2"
200	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	2"
250	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	
300	1"	1 1/4"	1 1/4"	2"	2"	
350	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"		
400	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"		
450	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"		
500	1 1/4"	1 1/2"	2"			
550	1 1/4"	1 1/2"	2"			
600	1 1/2"	1 1/2"	2"			

Diametro del tubo in base alla distanza dal soffitto o dalla parete all'asse della tubazione.

Dettaglio assemblaggio punto fisso e punto scorrevole

A: con inserto metallico per punto fisso

B: con inserto nastro di plastica, per bracciale guida



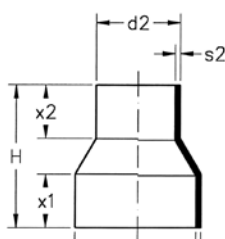
Gamma prodotti Wavin PE



Tubi

Codice	Classe	d1	di	x1	S	L	H	A cm ²	Pallet	Conf.
920 001	B1	32	26		3,0	3000		4,7	350	14
920 003	B1	40	34		3,0	5000		9,0	135	1
920 005	B1	50	44		3,0	5000		15,2	86	1
920 007	B1	63	57		3,0	5000		25,4	51	1
920 008	B1	75	69		3,0	5000		37,3	42	1
920 009	B1	90	83		3,5	5000		54,1	35	1
920 010	B1	110	101,4		4,2	5000		80,7	29	1
920 011	B1	125	115,2		4,8	5000		104,2	17	1
920 013	B1	160	147,6		6,2	5000		171,1	13	1
920 015	B1	200	187,6		6,2	5000		276,4	14	1
920 017	B1	250	234,4		7,7	5000		431,5	11	1
920 019	B1	315	295,4		9,7	5000		685,3	8	1

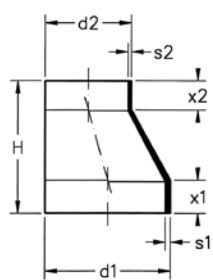
Tubi: da Ø32 al Ø160 serie S12,5 e da Ø200 al Ø315 serie S16



Riduzioni concentriche

Codice	Classe	d1/d2	di	x1	x2	H	Pallet	Conf.
920 508	B3	40/ 32		30	30	80		20
920 516	B3	50/ 40		30	30	80		60
920 525	B3	63/ 40		30	30	80		20
920 526	B3	63/ 50		30	30	80		20
920 531	B3	75/ 50		30	30	80		20
920 533	B3	75/ 63		30	30	80		20
920 536	B3	90/ 50		30	30	80		20
920 538	B3	90/ 63		30	30	80		20
920 539	B3	90/ 75		30	30	80		20
920 543	B3	110/ 50		30	30	80		10
920 545	B3	110/ 63		30	30	80		10
920 546	B3	110/ 75		30	30	80		10
920 547	B3	110/ 90		30	30	80		10
920 552	B3	125/ 63		30	30	80		20
920 555	B3	125/110		30	30	80		10
920 558	B3	160/110		35	35	100		5
920 560	B3	160/125		35	35	100		5
920 562S	B3	200/160		120	100	250		1
920 564S	B3	250/200		140	120	270		1
920 566S	B3	315/250		150	130	325		1

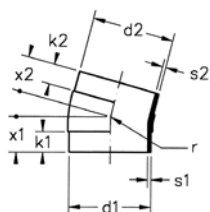
Riduzioni eccentriche



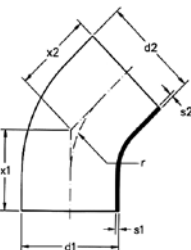
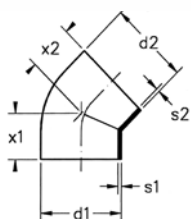
cod.
920 675 - 920 676 - 920 678
920 690S - 920 698S

Codice	Classe	d1/d2	di	x1	x2	H	Pallet	Conf.
920 608	B3	40/ 32		25,5	25,5	65		20
920 616	B3	50/ 40		35	37	80		20
920 625	B3	63/ 40		35	37	80		20
920 626	B3	63/ 50		35	37	80		20
920 630	B3	75/ 40		33	30	80		20
920 631	B3	75/ 50		35	37	80		20
920 633	B3	75/ 63		35	37	80		20
920 635	B3	90/ 40		30	34	80		20
920 636	B3	90/ 50		31	34	80		20
920 638	B3	90/ 63		31	38	80		20
920 639	B3	90/ 75		31	43	80		20
920 642	B3	110/ 40		31	34	80		20
920 643	B3	110/ 50		31	34	80		20
920 645	B3	110/ 63		35	37	80		20
920 646	B3	110/ 75		31	36	80		20
920 647	B3	110/ 90		35	37	80		20
920 653	B3	125/ 75		35	30	80		10
920 654	B3	125/ 90		35	32	80		10
920 655	B3	125/110		36	36	80		10
920 671	B3	160/110		35	37	80		5
920 672	B3	160/125		35	37	80		5
920 675	B3	L.A. 200/110		110	60	325		5
920 676	B3	L.A. 200/125		110	70	310		1
920 678	B3	L.A. 200/160		110	90	270		1
920 690S	B3	L.A. 250/200		130	110	325		1
920 698S	B3	L.A. 315/250		150	130	395		1

Curva 15°



Codice	Classe	d1	a	x1	r	Pallet	Conf.
921 542	B3	110	15°	45	80		20



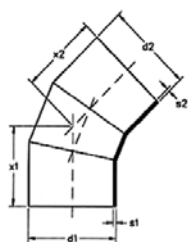
921 354

Curve 45°

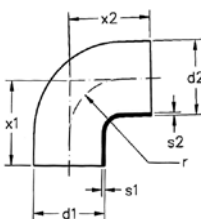
Codice	Classe	d1=d2	x1=x2	Pallet	Conf.
921 232	B3	32	25	3840	30
921 234	B3	40	40	3840	120
921 254	B3	50	45	2560	80
921 274	B3	63	50	1280	20
921 284	B3	75	50	960	20
921 294	B3	90	55	640	20
921 304	B3	110	60	400	25
921 314	B3	125	65	240	10
921 334	B3	160	100	80	5
921 354	B3	200 Raggio corto 45°	160	40	5
921 374S	B3	250 Segmentata 45°	222	20	1
921 394S	B3	315 Segmentata 45°	247	8	1



Segmentata

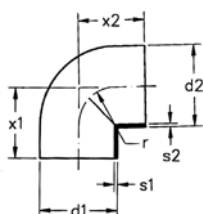


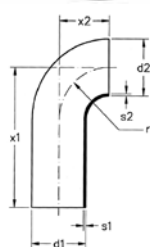
921 374S
921 394S



Curve 88° 1/2

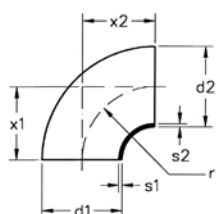
Codice	Classe	d1=d2	x1=x2	Pallet	Conf.
921 238	B3	40	60	2560	80
921 258	B3	50	70	1600	50
921 519	B3	63	80	960	20
921 528	B3	75	75	640	20
921 298	B3	90 Raggio corto	80	480	20
921 548	B3	110	110	240	20
921 558	B3	125	125	160	10
921 568	B3	160	180	60	5





Curve 90° prolungate

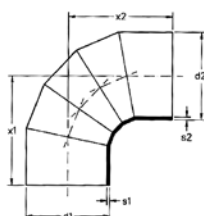
Codice	Classe	d1=d2	x1	x2	r	Pallet	Conf.
921 002	B3	32	100	30	30	3840	30
921 003	B3	40	150	30	30	1600	100
921 005	B3	50	180	40	40	800	100
921 007	B3	63	210	50	50	640	20
921 008	B3	75	210	70	70	400	25
921 009	B3	90	240	90	90	200	25
921 010	B3	110	270	103	100	160	20
921 011	B3	125	200	110	110	120	10

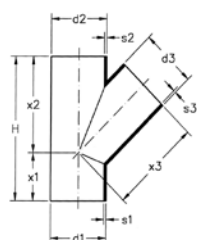


Curve 90°

Codice	Classe	d1=d2	x1=x2	Pallet	Conf.
921 013	B3	160 Raggio corto	140	80	10
921 015S	B3	200 Segmentata	292	24	1
921 017S	B3	250 Segmentata	391	12	1
921 019S	B3	315 Segmentata	438	6	1

921 013

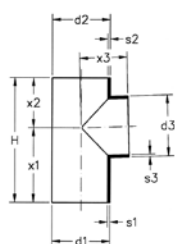




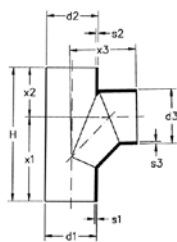
Braghe 45° semplici e ridotte

Codice	Classe	d1=d2	d3	x1	x2=x3	H	Pallet	Conf.
922 005	B3	32	32	35	70	105	2560	20
922 008	B3	40	32	45	90	135	1280	20
922 009	B3	40	40	45	90	135	1280	40
922 016	B3	50	40	55	110	165	800	50
922 018	B3	50	50	55	110	165	640	40
922 025	B3	63	40	65	130	195	640	20
922 026	B3	63	50	65	130	195	640	20
922 028	B3	63	63	65	130	195	480	20
922 030	B3	75	40	70	140	210	320	20
922 031	B3	75	50	70	140	210	320	20
922 033	B3	75	63	70	140	210	320	20
922 034	B3	75	75	70	140	210	320	20
922 035	B3	90	40	80	160	240	320	10
922 036	B3	90	50	80	160	240	240	10
922 038	B3	90	63	80	160	240	160	10
922 039	B3	90	75	80	160	240	160	10
922 040	B3	90	90	80	160	240	240	15
922 042	B3	110	40	90	180	270	160	10
922 043	B3	110	50	90	180	270	160	10
922 045	B3	110	63	90	180	270	160	10
922 046	B3	110	75	90	180	270	160	10
922 047	B3	110	90	90	180	270	120	10
922 048	B3	110	110	90	180	270	120	15
922 050	B3	125	50	100	200	300	120	10
922 052	B3	125	63	100	200	300	120	10
922 053	B3	125	75	100	200	300	120	10
922 054	B3	125	90	100	200	300	80	10
922 055	B3	125	110	100	200	300	80	10
922 056	B3	125	125	100	200	300	80	5
922 071	B3	160	110	125	250	375	40	5
922 072	B3	160	125	125	250	375	40	5
922 074	B3	160	160	125	250	375	40	5
922 075S	B3	200	110	180	360	540	20	5
922 076S	B3	200	125	180	360	540	16	1
922 078S	B3	200	160	180	360	540	16	1
922 079S	B3	200	200	180	360	540	20	5
922 086S	B3	250	110	220	440	660	10	1
922 087S	B3	250	125	220	440	660	10	1
922 089S	B3	250	160	220	440	660	10	1
922 090S	B3	250	200	220	440	660	8	1
922 092S	B3	250	250	220	440	660	6	1
922 093S	B3	315	110	280	560	840	4	1
922 094S	B3	315	125	280	560	840	4	1
922 095S	B3	315	160	280	560	840	4	1
922 096S	B3	315	200	280	560	840	4	1
922 098S	B3	315	250	280	560	840	4	1
922 099S	B3	315	315	280	560	840	4	1

Braghe 88° 1/2 semplici e ridotte

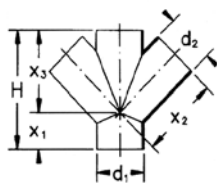


Codice	Classe	d1=d2	d3	x1	x2=x3	H	Pallet	Conf.
922 205	B3	32	32	50	50	100	2560	20
922 209	B3	40	40	75	55	130	1280	40
922 216	B3	50	40	90	60	150	640	40
922 218	B3	50	50	90	60	150	640	40
922 226	B3	63	50	105	70	175	640	20
922 228	B3	63	63	105	70	175	640	20
922 231	B3	75	50	105	70	175	480	20
922 233	B3	75	63	105	70	175	480	20
922 234	B3	75	75	105	70	175	480	20
922 235	B3	90	40	120	80	200	320	10
922 236	B3	90	50	120	80	200	320	10
922 238	B3	90	63	120	80	200	320	10
922 239	B3	90	75	120	80	200	320	10
922 240	B3	90	90	120	80	200	320	10
922 242	B3	110	40	135	90	225	160	10
922 243	B3	110	50	135	90	225	160	10
922 245	B3	110	63	135	90	225	160	10
922 246	B3	110	75	135	90	225	160	10
922 247	B3	110	90	135	90	225	160	10
922 248	B3	110	110	135	90	225	180	15
922 252	B3	125	63	150	100	250	160	10
922 255	B3	125	110	150	100	250	120	10
922 256	B3	125	125	150	100	250	120	10
922 271	B3	160	110	210	140	350	60	5
922 272	B3	160	125	210	140	350	60	5
922 274	B3	160	160	210	140	350	60	5
922 275S	B3	200	110	220	220	440	30	1
922 276S	B3	200	125	220	220	440	30	1
922 278S	B3	200	160	220	220	440	24	1
922 279S	B3	200	200	220	220	440	24	1
922 286S	B3	250	110	260	260	520	18	1
922 287S	B3	250	125	260	260	520	18	1
922 289S	B3	250	160	260	260	520	16	1
922 290S	B3	250	200	260	260	520	16	1
922 292S	B3	250	250	305	305	610	12	1
922 293S	B3	315	110	305	305	610	8	1
922 294S	B3	315	125	305	305	610	8	1
922 295S	B3	315	160	305	305	610	6	1
922 296S	B3	315	200	305	305	610	6	1
922 298S	B3	315	250	305	305	610	6	1
922 299S	B3	315	315	305	305	610	6	1



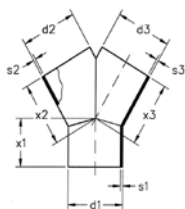
Braga ventilata a 88° 1/2

Codice	Classe	d1=d2	d3	x1	x2	x3	H	Pallet	Conf.
922 280	B3	110	110	170	100	140	270	120	10



Braghe doppie 45°

Codice	Classe	d1=d2	d3	x1	x2	x3	H	Conf.
922 336	B3	90/ 50		80	160	160	240	10
922 343	B3	110/ 50		80	180	180	260	10
922 348	B3	110/110		80	180	180	260	5



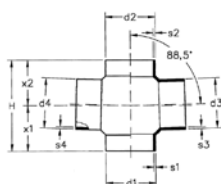
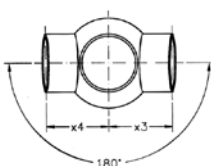
Braghe a "Y" 30°

Codice	Classe	d1=d2	d3	x1	x2	Conf.
922 848	B3	110/110	110	90	120	5



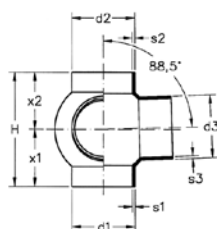
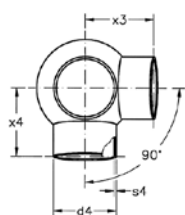
Braga miscelatrice

Codice	Classe	Descrizione	Derivazioni	Conf.
922 991	B3	Ø 110	Ø 75	23



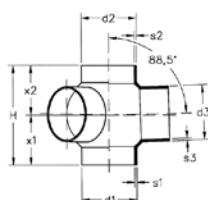
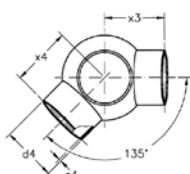
Braghe a sfera a 2 diramazioni Tipo A - 180°

Codice	Classe	d1/d3-d4	x1	x3-x4	H	Pallet	Conf.
922 446	B3	110/ 75	100	120	200		5
922 447	B3	110/ 90	100	120	200		5
922 448	B3	110/110	100	120	200		5



Braghe a sfera a 2 diramazioni Tipo B - 90°

Codice	Classe	d1/d3-d4	x1	x3-x4	H	Pallet	Conf.
922 519	B3	110/ 63	100	120	200		5
922 521	B3	110/ 90	100	120	200		5
922 522	B3	110/110	100	120	200		5
922 528	B3	125/110	100	125	200		5



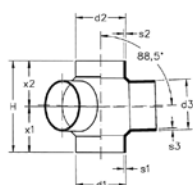
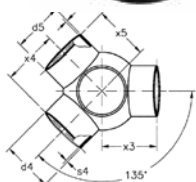
Braghe a sfera a 2 diramazioni Tipo C - 135°

Codice	Classe	d1/d3-d4	x1	x3-x4	H	Pallet	Conf.
922 572	B3	110/ 110	100	120	200		5



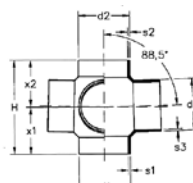
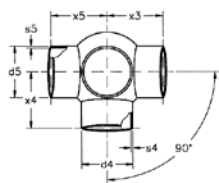
Braghe a sfera a 3 diramazioni Tipo D - 135°

Codice	Classe	d1/d3-d4-d5	x1	x3-x4-x5	H	Pallet	Conf.
922 672	B3	110/110	100	120	200		5



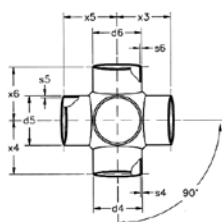
Braghe a sfera a 3 diramazioni Tipo E - 90°

Codice	Classe	d1/d3-d4-d5	x1	x3-x4-x5	H	Pallet	Conf.
922 622	B3	110/110	100	120	200		5



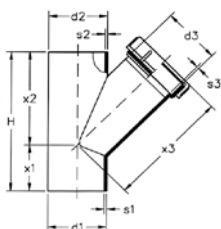
Braghe a sfera a 4 diramazioni Tipo F - 90°

Codice	Classe	d1/d3-d4-d5-d6	x1	x3-x4-x5-x6	H	Pallet	Conf.
922 721	B3	110/ 90	100	120	200		5
922 722	B3	110/110	100	120	200		5



Ispezioni 45°

Codice	Classe	d1/d2	x1	x2	x3	H	Pallet	Conf.
920 711	B3	110/110	90	180	230	270		5
920 712	B3	125/110	100	200	250	300		5
920 716	B3	160/110	125	250	300	375		5

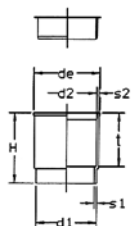



Ispezioni 88° 1/2

Codice	Classe	d1=d2	d3	x1	x2	x3	H	Conf.
920 865	B3	50	50	90	60	85	150	10
920 867	B3	63	63	105	70	80	175	10
920 868	B3	75	75	105	70	90	175	10
920 869	B3	90	90	120	80	100	200	10
920 870	B3	110	110	135	90	96	225	10
920 871S	B3	125	110	150	100	130	250	10
920 873S	B3	160	110	210	140	150	350	5
920 875S	B3	200	110	180	180	170	360	1
920 877S	B3	250	110	220	220	190	440	1
920 879S	B3	315	110	280	280	210	560	1


Manicotti prolungati per WC a pavimento

Codice	Classe	d1/de	t	H	Conf.
923 006	B3	90/120	95	125	10
923 016	B3	110/120	95	125	10


Curve di allacciamento rasate

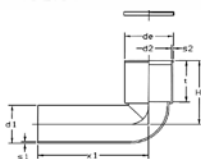
Codice	Classe	d1	x1	x2	Conf.
921 139	B3	90	270	50	15
921 140	B3	110	300	60	10


Curve WC tipo "B" prolungate

Codice	Classe	d1/de	x1	t	H	Pallet	Conf.
* 923 057	B3	90/120	270	120	160	120	10
923 067	B3	110/120	300	120	185	80	10

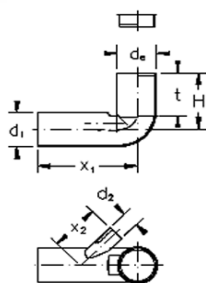


* Con tacca di rientranza



Curva WC tipo "C" universale

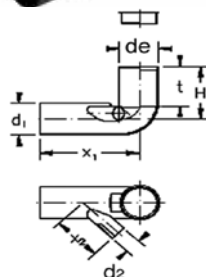
Codice	Classe	d1/de	x1	t	H	Pallet	Conf.
923 087	B3	110/132	300	120	185	80	10



Curve WC prolungate con attacco destro

Codice	Classe	d1/d2	de	x1	x2	t	H	Pallet	Conf.
* 926 004	B3	90/50	120	270	180	120	160	80	5

*con tacca di rientranza



Curve WC prolungate con attacco sinistro

Codice	Classe	d1/d2	de	x1	x2	t	H	Pallet	Conf.
* 926 003	B3	90/50	120	270	180	120	160	80	5
* 926 007	B3	110/50	120	300	150	140	185	60	5

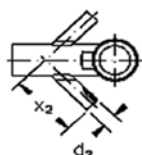
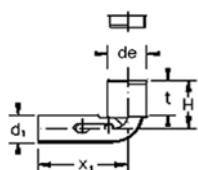
*Ø 90 con tacca di rientranza - Ø 110 con attacchi disassati



Curve WC prolungate con 2 attacchi

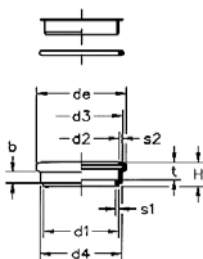
Codice	Classe	d1/d2	de	x1	x2	t	H	Pallet	Conf.
* 926 010	B3	90/40	120	270	180	120	160	80	5
* 926 011	B3	90/50	120	270	180	120	160	80	5
* 926 013	B3	110/50	120	300	150	140	185	60	5

*Ø 90 con tacca di rientranza - Ø 110 con attacchi disassati



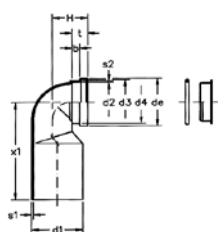
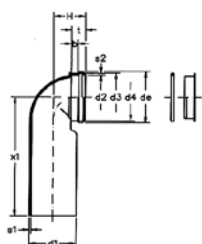
Manicotti WC scarico parete

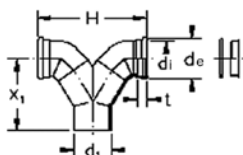
Codice	Classe	d1/di	de	t	H	Conf.
924 227	B3	90/ 90	110	28	38	10
924 228	B3	110/110	131	28	38	10



Curve WC vaso sospeso verticali

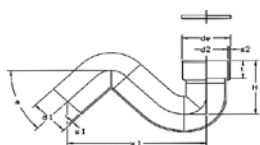
Codice	Classe	d1/di	de	x1	t	H	Pallet	Conf.
923 281	B3	90/ 90	108	225	33	75	160	10
923 280	B3	110/ 90	110	225	33	75	160	10
923 285	B3	110/110	130	300	33	75	120	10





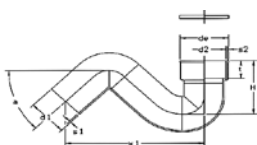
Curva WC doppia vaso sospeso verticale

Codice	Classe	d1/di	de	x1	t	H	Pallet	Conf.
923 358	B3	110/110	131	195	28	270	60	5



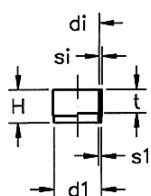
Sifoni per vaso alla turca - 0° - 45° - 90°

Codice	Classe	d1	de	x1	α	t	H	Conf.
923 558	B3	90	132	330	45°	60	145	5
923 552	B3	110	132	380	45°	60	165	5
923 555	B3	110	132	330	90°	60	165	5



Sifoni Firenze

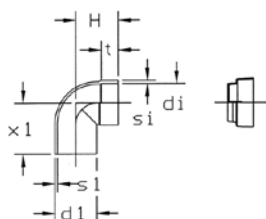
Codice	Classe	d1	x1	H	Pallet	Conf.
929 992	B3	110	580	200		5
929 993	B3	125	720	250		5



Manicotti sifone

Codice	Classe	d1/di	t	H	Conf.
923 606	B3	40/46	25	35	20
923 612	B3	50/46	25	35	20

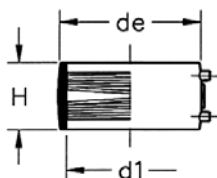
di = 46 - morsetti idonei cod. 308 040 - 308 041 - 308 042 - 308 044



Curve tecniche

Codice	Classe	d1/di	x1	t	H	Pallet	Conf.
923 623	B3	32/46	60	20	50	1600	20
923 626	B3	40/46	60	20	50	1920	60
923 632	B3	50/46	60	20	50	1600	50

di = 46 - morsetti idonei cod. 308 040 - 308 041 - 308 042 - 308 044

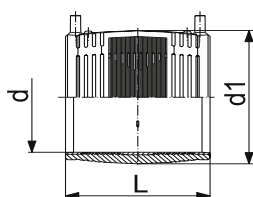


Tipo Universale (WAVIDUO)
diam. 40 - diam. 160

Manicotti a saldatura elettrica

Codice	Classe	d	d1	H	Conf.
Tipo Universale (WAVIDUO)					
910 104	B2	40	54	52	20
910 105	B2	50	64	52	20
910 106	B2	63	77	52	20
910 107	B2	75	90	52	20
910 109	B2	90	104	54	20
910 111	B2	110	124	64	20
910 112	B2	125	143	64	10
910 116	B2	160	180	63	24

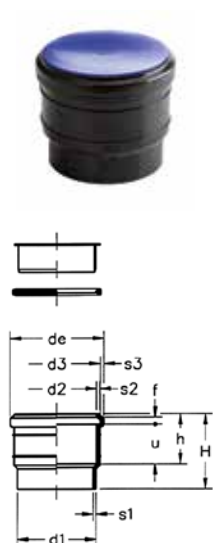
Saldabili con: Saldatrice elettrica tipo Universale cod. 700 020 o saldatrice elettrica Waviduo 315 cod. 711 315, o saldamanicotti TRIAL 315 (cod. 700 033) con cavo giallo (cod. 700 034).



Tipo Wavin (WAVIDUO)
diam. 200 - diam. 315

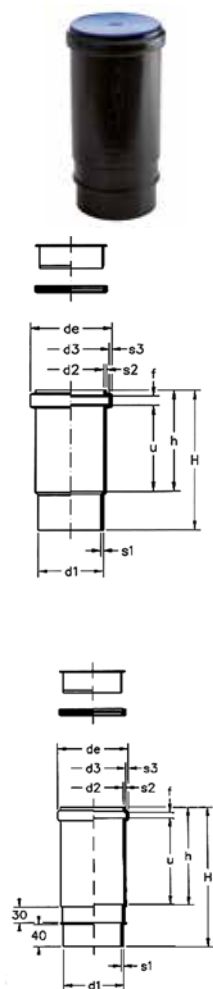
Codice	Classe	d	d1	L	Pallet	Conf.
Tipo Wavin (WAVIDUO)						
910 121	B2	200	221	148		6
910 125	B2	250	304	244		2
910 131	B2	315	382	268		2

Saldabili solo con: Saldatrice elettrica Waviduo 315 cod. 711 315 o saldamanicotti TRIAL 315 (cod. 700 033) con cavo nero (cod. 700 035).



Manicotti ad innesto

Codice	Classe	d1	de	h	H	Pallet	Conf.
924 202	B3	32	46,5	35	50	2560	20
924 203	B3	40	57	50,5	85	1920	120
924 205	B3	50	67	50,5	85	1600	100
924 207	B3	63	79	51,5	85	1280	20
924 208	B3	75	92	65,5	100	640	20
924 209	B3	90	110	69	105	480	20
924 210	B3	110	131	71	105	320	20
924 211	B3	125	150	75,5	115	320	10
924 213	B3	160	184	96,5	150	144	18



Manicotti di dilatazione

Profondità d'innesto mm

Ø	-10°	0°	+10°	+20°
40 - 160	70	80	90	105
200-315	170	180	190	205

Manicotto Ø 110 e Ø 160 sono dotati di tacca di fissaggio per collare.

Codice	Classe	d1	de	h	H	Pallet	Conf.
924 103	B3	40	57	170	235	960	20
924 105	B3	50	67	170	235	640	20
924 107	B3	63	80	175	235	480	20
924 108	B3	75	92	179	240	320	20
924 109	B3	90	110	175	240	240	10
924 110	B3	110	130	178	255	160	20
924 111	B3	125	148	180	255	120	10
924 113	B3	160	187,4	190	296	60	5
924 115S	B3	200	228	205	345	30	1
924 117	B3	250	280	250	442	20	1
924 119	B3	315	350	250	452	20	1

I manicotti di dilatazione delle dimensioni 40-315 mm sopportano la dilatazione o la contrazione di un tubo lungo 5000 mm.

10°C differenza di temperatura = 2 mm di dilatazione o contrazione al m.

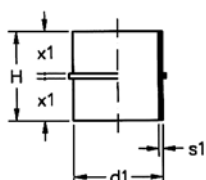
Sul manicotto di dilatazione è indicata la profondità d'innesto del tubo ad una temperatura ambientale di 0° C e +20° C.

Dilatatore Ø 110 mm
Ø 160 mm



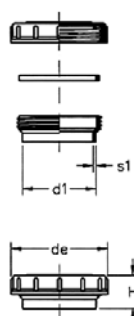
Raccordi a vite

Codice	Classe	d1	de	h	H	Conf.
924 303	B3	40	64	30	50	20
924 306	B3	50	74	34	58	20
924 310	B3	63	87	36	63	10
924 311	B3	75	103	42	65	10
924 312	B3	90	125	46	82	10
924 313	B3	110	145	57	90	10



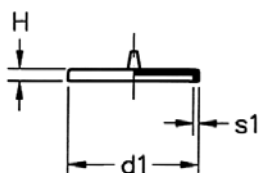
Colletti di fissaggio

Codice	Classe	d1	x1	H	Conf.
924 373	B3	110	52	110	10

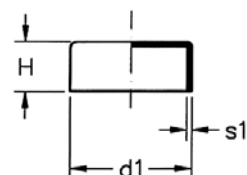


Cappe di chiusura complete

Codice	Classe	d1	x1	H	Conf.
924 443	B3	40	64	45	10
924 446	B3	50	74	55	10
924 450	B3	63	87	40	10
924 451	B3	75	103	45	10
924 452	B3	90	123	45	10
924 453	B3	110	145	50	10



924 622

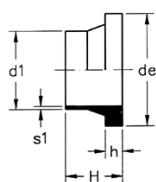


Tappi a saldare

Codice	Classe	d1	H	Conf.
924 622	B3	32 modello corto	5	20
924 623	B3	40	38	20
924 625	B3	50	38	20
924 627	B3	63	38	20
924 628	B3	75	38	20
924 629	B3	90	40	20
924 630	B3	110	45	20
924 631	B3	125	46	10
924 633	B3	160	48	10

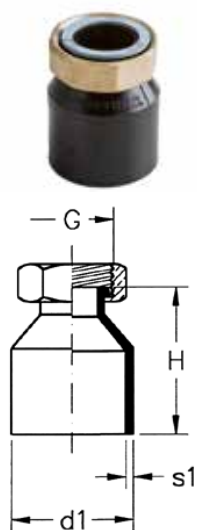
Tappi di protezione

Codice	Classe	d1	H	Conf.
929 004	B3	40	30	40
929 005	B3	50	30	40
929 006	B3	63	30	40
929 007	B3	75	30	40
929 009	B3	90	31	50
929 011	B3	110	33	40
929 012	B3	125	36	50
929 016	B3	160	36	50



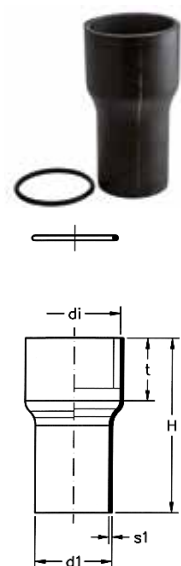
Colletti a saldare

Codice	Classe	dim.	d1	de	h	H	Conf.
926 521	B3	DN 40	50	88	17	60	5
926 522	B3	DN 50	63	102	19	65	5
926 523	B3	DN 65	75	122	21	70	5
926 524	B3	DN 80	90	138	22	70	5
926 525	B3	DN 100	110	158	24	80	5
926 527	B3	DN 100	125	158	24	80	10
926 526	B3	DN 125	125	188	24	80	5
926 528	B3	DN 150	160	212	24	85	5
926 529	B3	DN 200	200	268	24	140	5
926 519	B3	DN 250	250	320	27	145	1
926 520	B3	DN 300	315	370	27	145	1



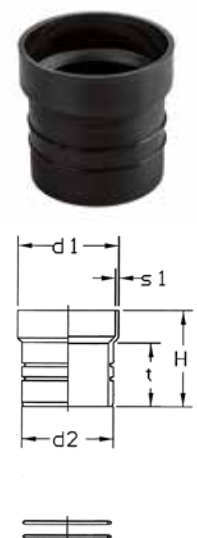
Raccordi con dado in ottone

Codice	Classe	d1	G	H	Conf.
924 734	B3	40	3/4"	60	20
924 735	B3	40	1"	60	20
924 736	B3	40	1-1/4"	60	20
924 737	B3	40	1-1/2"	60	20
924 743	B3	50	3/4"	75	20
924 756	B3	50	1-1/4"	60	20
924 757	B3	50	1-1/2"	60	20
924 758	B3	50	2"	60	20
924 760	B3	63	2"	82	10



Manicotti a restringere

Codice	Classe	d1	di	t	Ø Collegabile	H	Conf.
925 915	B3	50	68	80	45 ÷ 60	250	5
925 917	B3	63	91	85	60 ÷ 82	250	5
925 918	B3	75	100	90	70 ÷ 92	250	5
925 919	B3	90	111	100	85 ÷ 102	250	5
925 920	B3	110	132	90	105 ÷ 124	250	5
925 921	B3	125	156	100	120 ÷ 148	250	5
925 922	B3	160	180	100	155 ÷ 172	250	5
925 916	B3	200	220	100	195 ÷ 212	250	1



Allacciamento al PVC

Codice	Classe	d1/d2	t	H	Conf.
925 925	B3	110/100	75	105	10



Saldamanicotti automatica Waviduo 40-160

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 020	X1	40 - 160	Saldamanicotti	1

Alimentazione 220V-50Hz



Saldamanicotti Waviduo 315

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
711 315	X1	40 - 315	Saldamanicotti	1

Alimentazione: 220V

Peso: 1,3 Kg.

Completa di: cavo verde 4A/82 sec. per manicotti Ø 40-160
cavo marrone 10A/70 sec. per manicotti Ø 200-315
valigetta in metallo



Saldamanicotti TRIAL 315

Attenzione i cavi di saldatura devono essere acquistati separatamente

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
700 033	X1	Saldamanicotti Trial 315 composta da macchina e valigetta, cavi di saldatura esclusi	1

Ricambi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
700 039	X1	Cavo secondario per TRIAL 315	1



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
700 034	X1	Cavo per saldatrice Trial 315 WavinDuo 40-160 (giallo)	1



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
700 035	X1	Cavo per saldatrice Trial WaviDuo 200-315 (nero)	1



Specchio per saldatura

Codice	Classe	Desc.	Ø Saldabili	Conf.
700 016	X1	TP200	max Ø di saldatura 160	1
700 017	X1	TP300	max Ø di saldatura 250	1

- Termostato manuale
- Rivestimento in Teflon
- Completo di forcilla
- Valigetta metallica
- Potenza massima assorbita 800 W
- Alimentazione 220 ~ 50 Hz



Mini 160 JOYT

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 055	X1	40 ÷ 160	Saldatrice	1

Macchina saldatrice completa di:

- termoplastra teflonata
- fresa piallatrice elettrica
- serie di ganasce Ø 160 e riduttori per la saldatura dei diametri 40/50/63/75/90/110/125/160



Universal VR 160 JOYT

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 054	X1	40 ÷ 160	Saldatrice	1

Macchina saldatrice completa di:

- termoplastra teflonata 220V, 800W, autocentrante
- fresa intestatrice motorizzata completa di fermo meccanico destro/sinistro
- movimento carrello con cremagliera e controllo della pressione costante
- ganasce con possibilità di saldatura universale per braghe a 45° - 60° - 88 1/2°, raccordi, gomiti, tubi Ø 40 - 160



Media 250

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 002	X1	75 ÷ 250	Saldatrice	1

Macchina saldatrice completa di:

- fresa piallatrice elettrica con microinterruttore incorporato nell'impugnatura
- termoplastra teflonata Ø 300 - 220V, 1300W
- serie di ganasce Ø 250 e riduttori per la saldatura dei diametri 75/90/110/125/160/200



Maxi 315

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 003	X1	125 ÷ 315	Saldatrice	1

Macchina saldatrice completa di:

- fresa piallatrice elettrica con microinterruttore incorporato nell'impugnatura
- termoplastra teflonata Ø 340 - 220V, 1800W
- serie di ganasce e riduttori, per la saldatura dei diametri 315/250/200/160/125
- montata su carrello



Tagliatubi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
577 913	X2	Manuale 0/75	1
577 915	X2	Manuale 50/140	1



Cod. 574 010



Cod. 574 011

Raschiatori

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
574 010	X2	Raschiatore PS 75/180	1
574 011	X2	Raschiatore RT 75/315	1
574 001	X2	Lama Ricambio per Raschiatore RT e PS	1

Raschiatore manuale



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
579 030	X2	Raschiatore manuale per tubo	10

Ricambi per i sistemi di scarico Wavin PE

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
304 600	X1	Filo PE per riparazione 1 mt.	1
574 012	X2	Porta placchetta per raschiatore RT 75/315 (cod. 574011)	1
577 914	X2	Lama di ricambio per Tagliatubi TU 0/75	1
577 916	X2	Lama di ricambio per Tagliatubi TU 50/140	1
700 100	X1	Cavo ricambio per Saldamanicotti Waviduo (cod. 700020)	1
574 633	X2	Cavo verde per Saldatrice Universale (cod. 574680) Manicotti elettrici scarico Waviduo 40-160	1
574 632	X2	Cavo blu per saldatrice universale (cod.574680) Manicotti Waviduo diam. 200-315	
710 001	X1	Cavo di saldatura verde 40-160 per Waviduo 315 (cod. 711 315)	1
710 002	X1	Cavo di saldatura marrone 200-315 per Waviduo 315 (cod. 711 315)	1
710 003	X1	Cavo di saldatura seriale 40-160 per Waviduo 315 (cod. 711 315)	1
710 004	X1	Valigetta di ricambio per Waviduo 315 (cod. 711 315)	1



Wavin ED Tech



2.18. Descrizione del Sistema ED TECH

Gamma

Wavin ED Tech offre una gamma completa di tubi e raccordi in polipropilene, dal diametro 32 al 160 mm.

Diametro nominale mm	Spessore mm	Lunghezza del bicchiere mm	Serie
32	1,8-2,2	46	16
40	1,8-2,2	48	16
50	1,8-2,2	50	16
75	2,3-2,8	55	16
90	2,8-3,3	65	16
110	3,4-4,0	70	16
125	3,1-3,7	75	20
160	3,9-4,5	83	20

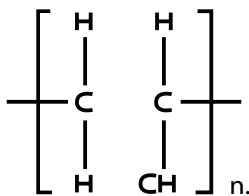
Applicazioni

Wavin ED Tech può essere utilizzato sia nel civile che nell'industriale, per condotte adibite allo scarico di apparecchi sanitari, lavatrici, lavastoviglie, scarico prolungato di acqua usata (da grandi cucine o lavanderie); L'impiego è previsto anche nel deflusso delle acque piovane all'interno degli edifici.

Certificazioni

I componenti del sistema Wavin Sitech+ soddisfano i requisiti dimensionali e prestazionali della norma europea EN1451-1, di applicazione EN12056-2, e di resistenza al fuoco EN13501. L'azienda soddisfa i requisiti di qualità secondo le norme ISO 9001 e requisiti ambientali secondo la norma ISO 14001.

Il polipropilene è una resina sintetica termoplastica, con la caratteristica di variare reversibilmente il suo stato di aggregazione in funzione della temperatura. Il polipropilene presenta l'unità monomerica". In pratica si utilizza solo il polipropilene isotattico (tutti i gruppi CH₃ sono orientati, cioè si trovano tutti sullo stesso lato della catena), ottenuto dalla polimerizzazione del propilene con catalizzatori stereospecifici. Il polipropilene presenta minore densità del polietilene, la più bassa di tutti i materiali termoplastici, ma elevata resistenza meccanica, elevato punto di fusione ed eccellente stabilità dimensionale. È un prodotto termoplastico incolore e traslucido, rigido, con buone caratteristiche meccaniche, ottime caratteristiche dielettriche e di isolamento elettrico ed elevata resistenza agli agenti chimici. È una resina di grande versatilità d'impiego essendo utilizzato per la produzione di fibre tessili, per la fabbricazione di grandi contenitori per solidi e liquidi (vedi Wavin Tankone), valvole e raccordi anche di grandi dimensioni, ventole per aspiratori destinati a venire a contatto con gas corrosivi e ancora nella fabbricazione di pezzi vari per le industrie tessili, automobilistiche, elettriche ed elettroniche.



Specifiche tecniche

Materia prima

Polipropilene triplo strato estremamente robusto anche in condizioni di gelo

Metodo di giunzione

Giunzioni con bicchiere ad innesto, con guarnizioni di tenuta in gomma elastomerica che hanno la stessa durata del tubo, conformi alla normativa EN 681

Comportamento al fuoco

Classe D-s2, d1 in accordo alla EN13501-1

Densità

≈ 0,91 gr/cm³ in accordo alla EN ISO 1183-1

Temperatura di esercizio

90°C temperatura massima; 95°C per brevi periodi

Coefficiente di dilatazione

0,14 mm/m/K

Resistenza all'urto

0°C test conformi alla EN744

Certificato di conformità

PIIP (n°121/2013)

Vantaggi del sistema

- **Resistenza agli scarichi delle lavatrici e lavastoviglie**
Alta resistenza alle acque bollenti grazie agli spessori ed al materiale utilizzato.
- **Resistenza alle basse temperature**
Grazie alla sua elasticità risulta resistente anche nell'eventualità di gelo.
- **Resistenza all'abrasione**
Grazie agli spessori ed alle caratteristiche di compattezza, il Wavin ED Tech resiste a possibili particelle che si trovano all'interno delle tubazioni.
- **Mancanza di intasamenti**
Le pareti perfettamente lisce dei tubi e raccordi permettono un deflusso regolare.
- **Guarnizioni**
Il materiale elastomerico che le compone garantisce al sistema tenuta e durata anche in condizioni limite.
- **Flessibilità**
Il sistema ad innesto con bicchiere agisce come un giunto di dilatazione, caratteristica importante nelle costruzioni in zone sismiche.
- **Resistenza all'urto**
Grazie ai tre strati ed all'elevato spessore, la tubazione risulta essere estremamente robusta anche in condizioni di gelo.

2.18.1 Caratteristiche

È un sistema di tubi e raccordi per lo scarico ad innesto in polipropilene che, per le specifiche della materia prima impiegata e per la particolare tecnologia di fabbricazione, possiamo così caratterizzare:

- alto peso molecolare della materia prima utilizzata;
- buona resistenza ai detersivi, liscive ed agli acidi comunemente usati;
- alta resistenza agli urti;
- ottima resistenza alle acque di scarico delle lavatrici e lavastoviglie;
- vasta gamma dei diametri dei tubi (dal 32 mm al 160 mm), dei raccordi e dei pezzi speciali;
- montaggio estremamente semplice;
- guarnizioni di tenuta in gomma elastomerica che hanno la stessa durata del tubo;
- elevata stabilità dimensionale e superfici lisce che favoriscono il deflusso delle acque usate ed evitano il formarsi di incrostazioni;
- bassa conducibilità termica che limita il formarsi di condense;
- valido sistema di imballo dei tubi e dei raccordi per facilitare le operazioni di trasporto e di stoccaggio ed evitare casi di ovalizzazione o schiacciamento.

Struttura

Il tubo è composto da tre strati di polipropilene con diverse caratteristiche ed ha uno spessore maggiore (esempio: per il diametro 110 la maggiorazione è del 26% rispetto ad un tubo in polipropilene tradizionale). I tre strati sono prodotti per coestrusione e svolgono funzioni diverse e, lavorando insieme, contribuiscono a realizzare le superiori prestazioni del tubo.



Strato esterno

- elevata resistenza alle sollecitazioni esterne
- protezione dagli agenti atmosferici

Strato intermedio

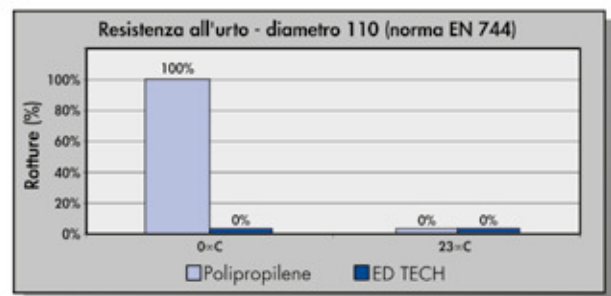
- elevata resistenza agli urti, anche a 0°C

Strato interno

- colore bianco
- elevata resistenza chimica
- massimo scorrimento dei fluidi
- ottima visibilità interna per ispezione
- elevata resistenza allo schiacciamento

Prestazioni

I tre strati e l'elevato spessore rendono il tubo estremamente robusto non solo a temperatura ambiente ma anche in condizioni di gelo (0°C) quando le probabilità di rottura sono decisamente più elevate. Occorre ricordare che i tubi tradizionali sono caratterizzati da una buona resistenza all'urto (secondo EN 1451 e EN 744) ad una temperatura di 23°C (vedi tabella).



Per danneggiarlo è necessario applicare, volontariamente, sollecitazioni al di fuori di quelle normalmente riscontrabili durante la messa in opera in cantiere.

Inoltre, nonostante l'elevata robustezza, il tubo manifesta una flessibilità che gli conferisce una notevole resistenza allo schiacciamento e che consente di superare varie esigenze installative.

Altro importante fattore è costituito dallo strato interno bianco realizzato da un materiale concepito nei laboratori Wavin e studiato per favorire il deflusso delle acque reflue, limitando al massimo le possibilità di incrostazioni ed aderenza di detersivi e prodotti organici, nonché la formazione di muffe.

Per finire, la speciale colorazione bianca permette una più agevole ispezione interna.

La marcatura

Ogni tubo o raccordo presenta una marcatura caratteristica comprendente:

- nome commerciale
- marchi di qualità
- indicazione del diametro nominale e spessore nominale (solo tubi)
- indicazione del diametro nominale (DN) e spessore serie "S"
- angolo (nel caso di raccordi)
- anno, mese, giorno, ora di fabbricazione (solo tubi)
- anno/mese di fabbricazione (solo raccordi).

I marchi di qualità impressi sui nostri tubi e raccordi, garantiscono al cliente un avvenuto costante e positivo controllo riguardo:

- materia prima
- tenuta delle guarnizioni
- dimensioni
- comportamento al fuoco
- caratteristiche fisiche.

Durata e colore

La durata delle tubazioni in polipropilene è in funzione delle sollecitazioni meccaniche e termiche. Negli impianti di scarico, queste sollecitazioni sono minime e la durata è quindi praticamente illimitata.

I tubi e raccordi WAVIN ED TECH sono di colore grigio e stabilizzati alla luce.

Il colore grigio del WAVIN ED TECH corrisponde alla tonalità RAL 7037 richiesta dalla normativa EN 1451.

Il tubo, internamente, presenta una colorazione bianca per permettere una più agevole ispezione.

Giunzioni

La caratteristica principale del sistema WAVIN ED TECH è la possibilità di collegamento tramite l'innesto. Tutti i tubi e raccordi dispongono di un bicchiere d'innesto con guarnizione elastomerica, per cui è sufficiente infilare l'estremità di un tubo nel bicchiere di un raccordo o di un altro tubo, per completare il collegamento. Il semplice sistema di giunzione, che viene eseguito esclusivamente a mano, permette un rapido collegamento anche con tubazione di natura diversa.

La semplicità di montaggio del WAVIN ED TECH esclude, nel modo più assoluto, l'uso di collante o mastici e l'utilizzo dei macchinari o attrezzi particolari.

I raccordi WAVIN ED TECH sono prodotti per stampaggio e la lunghezza del codolo ha la stessa profondità del bicchiere in conformità alla norma EN 1451.

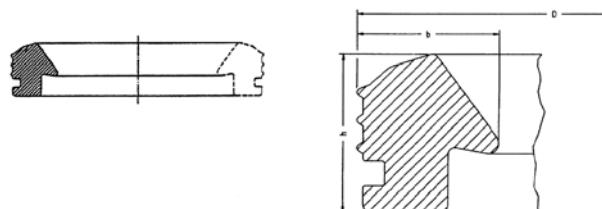


Diametro nominale (mm)	S	Spessore minimo del tubo (mm)	Diametro minimo interno del bicchiere (mm)	Spessore minimo del bicchiere (mm)	Lunghezza del bicchiere (mm)
32	16	1,8	32,3	1,6	46
40	16	1,8	40,3	1,6	48
50	16	1,8	50,3	1,6	50
75	16	2,3	75,4	1,7	55
90	16	2,8	90,4	2,0	65
110	16	3,4	110,4	2,4	70
125	20	3,1	125,4	2,8	75
160	20	3,9	160,4	3,6	83

Guarnizione

La guarnizione di cui sono forniti i bicchieri è realizzata con un materiale elastomerico che garantisce, anche in condizioni limite, tenuta e durata. Dispone inoltre delle stesse caratteristiche di resistenza agli agenti chimici e alle alte temperature del polipropilene. La particolare forma a "labbro" permette un innesto semplice e sicuro.

Tutte le guarnizioni del sistema WAVIN ED TECH hanno certificazione CE.



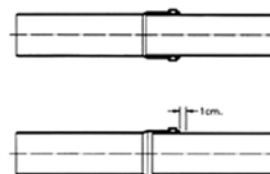
Nel caso che i tubi e raccordi, nelle normali condizioni di cantiere, vengano a contatto con sabbia, polvere e pietrisco, è possibile togliere la guarnizione dall'alloggiamento, pulirla e reinserirla avendo la sicurezza di fornire la condizione ideale di pulizia e lavoro.

La sua particolare forma riesce ad assecondare eventuali disassamenti delle tubazioni fino a 4°, assicurando comunque una perfetta tenuta.

Dilatazioni e contrazioni

Qualsiasi materiale sottoposto ad un aumento di temperatura si dilata e inversamente, se la temperatura diminuisce, si contrae. Nel caso del WAVIN ED TECH il coefficiente di dilatazione è: $0,12 \text{ mm} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$.

Indipendentemente dal tipo di scarico da eseguire, le raccomandazioni da osservare per compensare le dilatazioni del sistema WAVIN ED TECH si sintetizzano in un'unica operazione:



La parte da innestare deve essere inserita fino alla battuta e quindi sfilata di 1 cm.

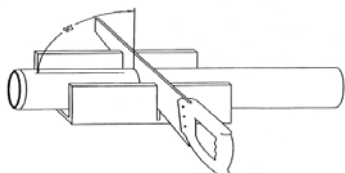
Per eseguire ciò, si innesta il tubo nel bicchiere fino a toccarne il fondo, si segna con una matita il tubo all'altezza del bicchiere, e lo si estrae di 1 cm, usando come riferimento la linea precedentemente tracciata.

Questa semplice operazione permette alle tubazioni di assorbire le dilatazioni termiche poiché la profondità del bicchiere d'innesto è stata calcolata per assorbire dilatazioni o contrazioni per tubi aventi una lunghezza massima di 3 m. Una scarsa profondità d'innesto determina una precaria giunzione e, in caso limite di ritiro, lo sfilamento della tubazione dal bicchiere. Un'eccessiva profondità d'innesto (innesto in battuta) impedirebbe la dilatazione della tubazione.

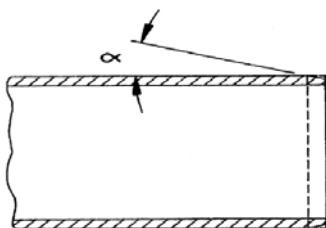
Il sistema WAVIN ED TECH può essere utilizzato nella totalità degli impianti di scarico a servizio dei fabbricati, sia che si tratti di semplici abitazioni, che di edifici multipiano o impianti industriali e di laboratorio. È utilizzabile anche per il deflusso delle acque piovane.

2.18.2. Installazione del WAVIN ED TECH

Le precauzioni da seguire per la posa del WAVIN ED TECH sono ridotte. Il tubo può essere tagliato, ma non soggetto a piegatura a contatto con fiamma.



L'operazione di taglio deve essere eseguita con attrezzi che garantiscano alle parti divise la perpendicolarità del taglio. Per cui si consiglia l'utilizzo di una sega a denti fini possibilmente guidata. Le estremità dei tubi ricavate vanno smussate e sbavate conferendo un angolo di circa 15° (si consiglia a tale scopo il ns. apposito attrezzo smussatore). Questo per evitare di danneggiare la guarnizione di tenuta del bicchiere nel quale verranno innestati.



Il tratto da inserire nel bicchiere va pulito da eventuali presenze di polvere, sabbia o tracce di calcestruzzo e lubrificato con l'apposito scivolante. Sono assolutamente da escludere nell'impiego olii o grassi minerali. Ad inserimento avvenuto il codolo va sfilato di un centimetro.

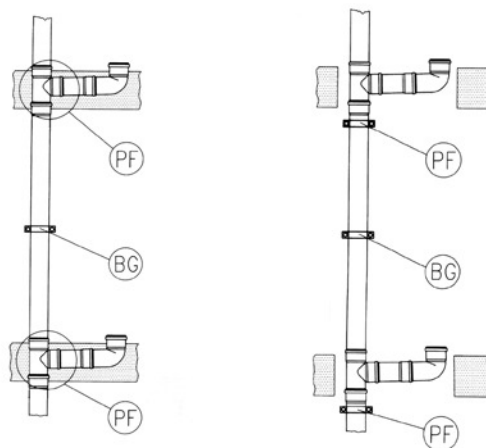
Il WAVIN ED TECH a contatto con i materiali costituenti i fabbricati non ha bisogno di particolari accorgimenti ma è consigliabile comunque una protezione con nastro adesivo o carta pesante nel tratto di collegamento tra codolo e bicchiere per impedire l'eventuale infiltrazione di particelle di cemento.

Nella realizzazione di una colonna di scarico si possono riscontrare due situazioni di montaggio:

- colonna di derivazione al piano, annegata in soletta;
- colonna con derivazione al piano, libera.

Nel primo caso la derivazione al piano bloccata nella soletta crea un "punto fisso" naturale, purché la diramazione abbia lo stesso diametro della colonna, quindi non necessita di altro accorgimento. L'eventuale dilatazione della colonna lavorerà nel bicchiere della diramazione sottostante. Un bracciale scorrevole posto tra un piano e l'altro funzionerà da guida per il tubo. Nel secondo caso è necessaria la realizzazione di un punto fisso che sopprima al mancato bloccaggio della diramazione nella soletta. Il "punto fisso" si realizza bloccando il bicchiere d'innesto del tubo con un bracciale munito di coppelle metalliche che a sua volta viene fissato alla parete. Un bracciale guida scorrevole posto tra un piano e l'altro funzionerà da guida per il tubo.

Distanza dei bracciali: 15 x Ø mm



PF = punto fisso

BG = bracciale guida

Condotte orizzontali

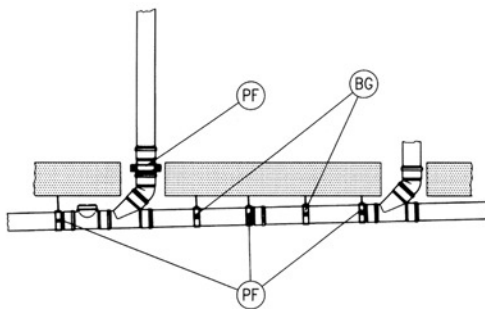
Il montaggio di tubazioni di scarico orizzontali o collettori a vista, come rilevato nel montaggio delle colonne di scarico, non comporta particolari accorgimenti di posa, in considerazione dei bicchieri d'innesto nella loro funzione di dilatatori e della ridotta lunghezza dei tubi (lunghezza massima di tre metri).

I bicchieri d'innesto vanno ancorati, per mezzo di bracciali, alla struttura (soffitto o parete) in modo da creare un "punto fisso", mentre la tubazione viene sostenuta con bracciali guida posti ad una distanza pari a 10 volte il diametro del tubo. Un punto fisso viene realizzato anche in corrispondenza di ogni diramazione e di ogni deviazione della condotta.

È comunque buona norma che la distanza tra la tubazione e la struttura, compatibilmente con la pendenza prevista, sia la più ridotta possibile, per evitare flessioni al tirante di sostegno.

Il collettore orizzontale, montato con questi accorgimenti, sarà ben supportato e guidato garantendo la sua perfetta funzionalità.

Distanza dei bracciali: $10 \times \varnothing$ mm



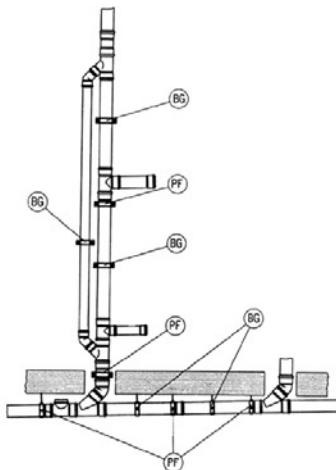
PF = punto fisso BG = bracciale guida

Esempio di colonna collettore

Le staffe fisse e mobili devono essere messe in modo da non ostacolare gli allungamenti e le contrazioni assiali causate dalle escursioni termiche.

PF = Punto Fisso

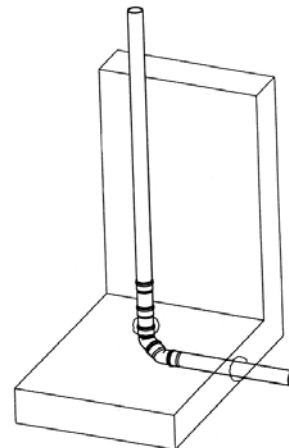
BG = Bracciale Guida



Posa nel calcestruzzo

I tubi ed i raccordi WAVIN ED TECH possono essere annegati direttamente nel getto di calcestruzzo. Nonostante non faccia presa nel getto, il bloccaggio viene determinato dalla resistenza che oppone la forma del bicchiere dei tubi e dei raccordi. Le dilatazioni vengono assorbite direttamente dal materiale grazie al suo alto grado di elasticità. Per le tubazioni convoglianti acque di scarico a temperature generalmente elevate per tempi lunghi (lavastoviglie, lavatrici, impianti di laboratorio), si ricopriranno le tubazioni con carta pesante o cartone ondulato per agevolare gli allungamenti dovuti agli sbalzi di temperatura. Durante la gettata del calcestruzzo le tubazioni vengono sottoposte a schiacciamento, per cui si riempirà il tubo di acqua per limitare la spinta.

Per evitare inconvenienti derivanti da assestamenti del fabbricato, è buona regola incamiciare le tubazioni entro fori o passaggi predisposti nelle strutture portanti.



Collegamenti a sistemi in PVC

Poichè tubi e raccordi WAVIN ED TECH non sono incollabili, Wavin ha realizzato particolari raccordi di passaggio in PVC. Questi, danno all'installatore la possibilità di collegare il WAVIN ED TECH a colonne o diramazioni in PVC ad incollaggio. Ciò è frequente nelle ristrutturazioni.

Il raccordo di passaggio viene collegato ad incollaggio con un tubo in PVC provvisto di bicchiere. Il WAVIN ED TECH viene innestato nel raccordo grazie al bicchiere con guarnizione.

Il raccordo di passaggio a due bicchieri (100/110) viene collegato ad incollaggio su un tubo in PVC e WAVIN ED TECH viene innestato nel bicchiere appositamente dotato di guarnizione di collegamento.



Se la colonna montante è in PVC, è possibile allacciare una diramazione WAVIN ED TECH usando una curva di passaggio in PVC. Il WAVIN ED TECH si innesta nel bicchiere della curva e la curva può essere incollata alla braga in PVC della colonna.



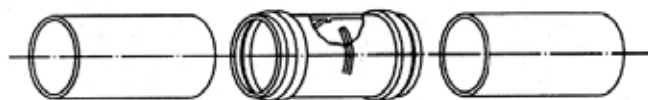
Disponibile nelle seguenti misure:

d/d1	α
110/100	15°
110/100	30°
110/100	45°
110/100	67° 30'
110/100	87° 30'

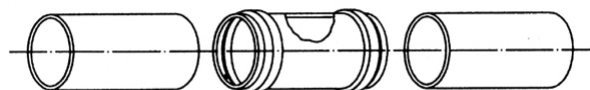
Raccordi HTMM - HTU - HTLL

Questi particolari raccordi permettono di eseguire riparazioni in opera o effettuare variazioni alla linea già esistente.

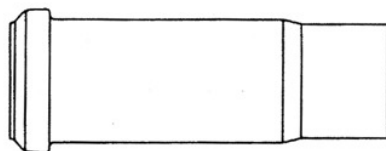
Inoltre consentono l'utilizzo di eventuali spezzoni di tubo.



HTMM = Raccordo con battuta centrale

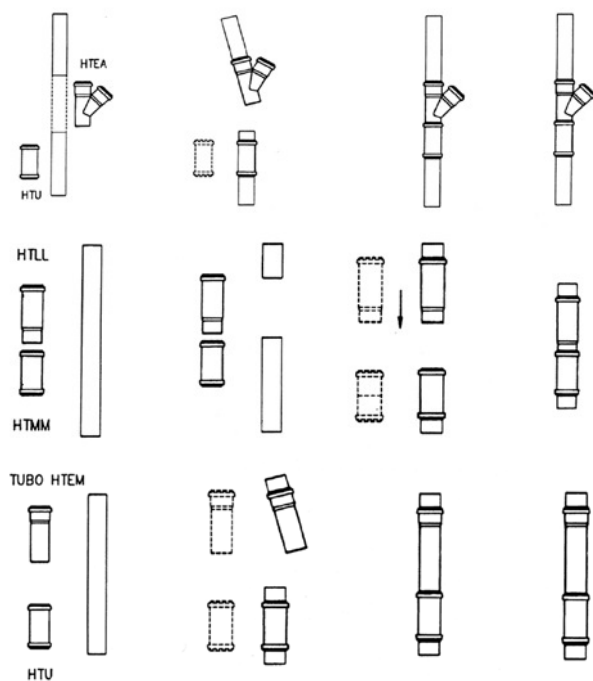


HTU = Raccordo passante

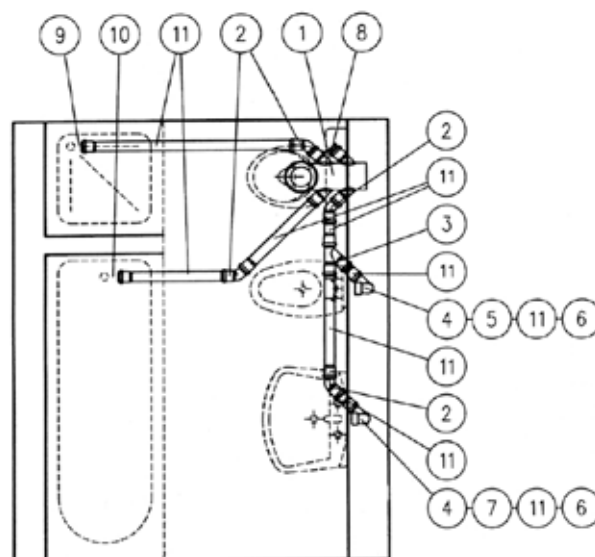


HTLL = Raccordo a doppia profondità

Esempio di utilizzo

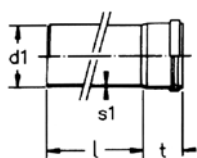


Esempio di bagno tipo



Posizione	Descrizione		N.
1	Curva WC con 4 att.	Ø 40	1
2	Curva a 45°	Ø 40	4
3	Braga a 45°	Ø 40	1
4	Morsetto		2
5	C. Tec. HTSWL prol.	Ø 40 x 1 1/4"	1
6	Curva a 87° 30'	Ø 40	2
7	C. Tec. HTSW	Ø 40 x 1 1/4"	1
8	Tappo	Ø 40	1
9	Sifone doccia/90	Ø 50	1
10	Colonna Vasca	Ø 50	1
11	Tubo	Ø 40	-

Gamma prodotti Wavin ED TECH

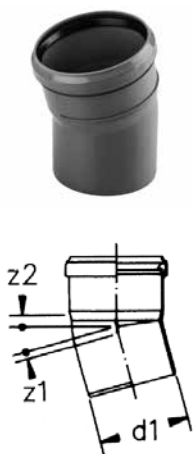


Tubi con bicchiere HTEM

Codice	Classe	d1	L	Pallet	Conf.
550 102	AP	32	250	800	10
550 103	AP	32	500	1440	30
550 105	AP	32	1.000	720	30
550 107	AP	32	1.500	720	30
550 109	AP	32	2.000	720	30
550 111	AP	32	3.000	720	30
550 122	AP	40	250	960	20
550 123	AP	40	500	1200	30
550 125	AP	40	1.000	600	30
550 127	AP	40	1.500	600	30
550 129	AP	40	2.000	600	30
550 131	AP	40	3.000	600	30
550 142	AP	50	250	640	20
550 143	AP	50	500	720	30
550 145	AP	50	1.000	360	30
550 147	AP	50	1.500	360	30
550 149	AP	50	2.000	360	30
550 151	AP	50	3.000	360	30
550 202	AP	75	250	320	20
550 203	AP	75	500	360	20
550 205	AP	75	1.000	180	20
550 207	AP	75	1.500	180	20
550 209	AP	75	2.000	180	20
550 211	AP	75	3.000	180	20
550 222	AP	90	250	240	20
550 223	AP	90	500	240	8
550 225	AP	90	1.000	120	8
550 227	AP	90	1.500	120	8
550 229	AP	90	2.000	120	8
550 231	AP	90	3.000	120	8
550 242	AP	110	250	160	20
550 243	AP	110	500	160	4
550 245	AP	110	1.000	80	4
550 247	AP	110	1.500	80	4
550 249	AP	110	2.000	80	4
550 251	AP	110	3.000	80	4
555 262	AP	125	250	80	10
555 263	AP	125	500	128	4
555 265	AP	125	1.000	64	4
555 267	AP	125	1.500	64	4
555 269	AP	125	2.000	64	4
555 271	AP	125	3.000	64	4
555 283	AP	160	500	72	4
555 285	AP	160	1.000	36	4
555 287	AP	160	1.500	36	4
555 289	AP	160	2.000	36	4
555 291	AP	160	3.000	36	4

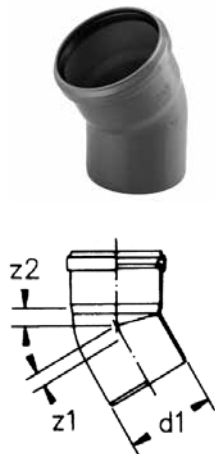
Tubi con 2 bicchieri HTDM


Codice	Classe	d1	L	Pallet	Conf.
550 303	AP	32	500	1440	30
550 305	AP	32	1.000	720	30
550 309	AP	32	2.000	720	30
550 311	AP	32	3.000	720	30
550 323	AP	40	500	1200	30
550 325	AP	40	1.000	600	30
550 327	AP	40	1.500	600	30
550 329	AP	40	2.000	600	30
550 331	AP	40	3.000	600	30
550 343	AP	50	500	720	30
550 345	AP	50	1.000	360	30
550 347	AP	50	1.500	360	30
550 349	AP	50	2.000	360	30
550 351	AP	50	3.000	360	30
550 403	AP	75	500	360	20
550 405	AP	75	1.000	180	20
550 407	AP	75	1.500	180	20
550 409	AP	75	2.000	180	20
550 411	AP	75	3.000	180	20
550 423	AP	90	500	240	8
550 425	AP	90	1.000	120	8
550 427	AP	90	1.500	120	8
550 429	AP	90	2.000	120	8
550 431	AP	90	3.000	120	8
550 443	AP	110	500	160	4
550 445	AP	110	1.000	80	4
550 447	AP	110	1.500	80	4
550 449	AP	110	2.000	80	4
550 451	AP	110	3.000	80	4
555 463	AP	125	500	128	4
555 465	AP	125	1.000	64	4
555 467	AP	125	1.500	64	4
555 469	AP	125	2.000	64	4
555 471	AP	125	3.000	64	4



Curve 15° HTB

Codice	Classe	d1	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
241 221D	A2	32	4	8		2560	20
241 231D	A2	40	5	8		1920	40
241 251D	A2	50	5	9		1280	20
241 281D	A2	75	7	11		640	20
241 291D	A2	90	7	12		480	20
241 301D	A2	110	9	14		240	20
241 311D	A2	125	10	15		160	20
241 321D	A2	160	13	19		80	10

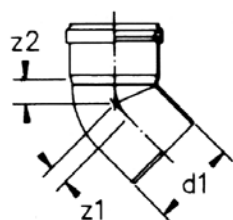


Curve 30° HTB

Codice	Classe	d1	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
241 223D	A2	32	6	10		2560	20
241 233D	A2	40	7	11		1920	40
241 253D	A2	50	9	12		1280	20
241 283D	A2	75	12	15		640	20
241 293D	A2	90	14	17		320	20
241 303D	A2	110	17	21		240	20
241 313D	A2	125	19	23		160	20
241 323D	A2	160	24	30		80	10



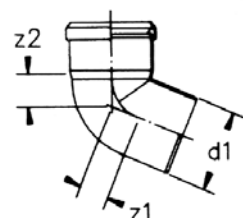
Curve 45° HTB



Codice	Classe	d1	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
241 224D	A2	32	9	12		3200	40
241 234D	A2	40	10	14		1920	60
241 254D	A2	50	12	16		1280	40
241 284D	A2	75	18	21		480	20
241 294D	A2	90	22	25		320	20
241 304D	A2	110	25	29		240	30
241 314D	A2	125	28	33		160	20
241 324D	A2	160	36	42		80	10



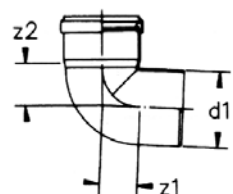
Curve 67° 30' HTB



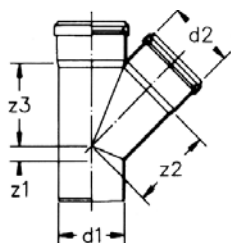
Codice	Classe	d1	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
241 226D	A2	32	14	17		2560	20
241 236D	A2	40	16	20		1920	40
241 256D	A2	50	20	23		1280	20
241 286D	A2	75	28	31		480	20
241 296D	A2	90	32	36		320	20
241 306D	A2	110	40	44		160	20
241 316D	A2	125	46	50		120	20



Curve 87° 30' HTB

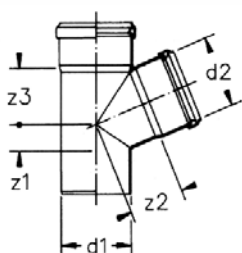


Codice	Classe	d1	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
241 228D	A2	32	19	23		3200	40
241 238D	A2	40	23	26		1920	60
241 258D	A2	50	28	31		1280	40
241 288D	A2	75	40	43		480	20
241 298D	A2	90	47	53		320	20
241 308D	A2	110	57	61		160	20
241 318D	A2	125	65	70		120	20
241 328D	A2	160	83	89		60	10



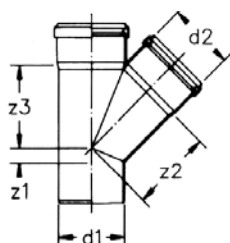
Braghe 45° HTEA

Codice	Classe	d1/d2	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
242 005D	A2	32/32	9	39	39	1600	20
242 008D	A2	40/32	5	45	43	1280	20
242 009D	A2	40/40	10	49	49	960	40
242 016D	A2	50/40	5	56	54	640	20
242 018D	A2	50/50	12	61	61	640	20
242 030D	A2	75/40	-7	74	67	480	20
242 031D	A2	75/50	-1	79	74	480	20
242 034D	A2	75/75	18	91	91	320	20
242 035D	A2	90/40	15	85	60	240	15
242 036D	A2	90/50	-6	121	121	240	15
242 038D	A2	90/75	10	108	114	180	15
242 040D	A2	90/90	17	117	117	180	15
242 042D	A2	110/40	-24	99	84	240	20
242 043D	A2	110/50	-17	104	91	240	20
242 046D	A2	110/75	1	116	109	160	20
242 047D	A2	110/90	9	182	179	160	20
242 048D	A2	110/110	25	134	134	120	20
242 055D	A2	125/110	18	144	141	80	10
242 056D	A2	125/125	28	152	152	60	5
242 071D	A2	160/110	1	168	159	40	10
242 072D	A2	160/125	12	176	169	40	10
242 074D	A2	160/160	36	194	194	40	10



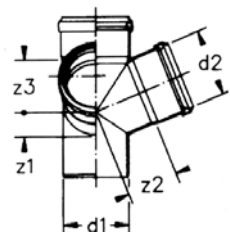
Braghe 67° 30' HTEA

Codice	Classe	d1/d2	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
242 109D	A2	40/40	16	33	33	960	20
242 116D	A2	50/40	14	39	35	720	20
242 118D	A2	50/50	20	41	41	720	20
242 134D	A2	75/75	28	59	59	320	20
242 142D	A2	110/40	3	71	48	160	20
242 143D	A2	110/50	8	73	54	240	20
242 148D	A2	110/110	40	86	86	120	20



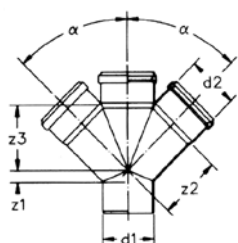
Braghe 87° 30' HTEA

Codice	Classe	d1/d2	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
242 205D	A2	32/32	19	21	21	1600	20
242 209D	A2	40/40	23	25	25	960	20
242 216D	A2	50/40	23	30	25	640	20
242 218D	A2	50/50	28	30	30	640	20
242 230D	A2	75/40	22	42	26	480	20
242 231D	A2	75/50	27	43	31	480	20
242 234D	A2	75/75	40	43	43	320	20
242 236D	A2	90/40	23	50,5	27	240	15
242 237D	A2	90/50	28	50	32	240	15
242 240D	A2	90/90	42	57	57	180	15
242 242D	A2	110/40	23	59	27	240	20
242 243D	A2	110/50	28	60	32	240	20
242 246D	A2	110/75	40	60	45	160	20
242 247D	A2	110/90	40	67	51	160	20
242 248D	A2	110/110	57	62	62	160	20
242 255D	A2	125/110	58	69	63	60	10
242 256D	A2	125/125	65	70	70	80	10
242 271D	A2	160/110	58	86	64	60	10
242 274D	A2	160/160	83	89	89	40	10



Braga a scagno 67° 30' HTED

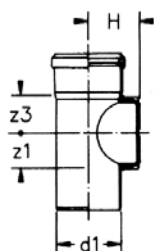
Codice	Classe	d1/d2	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
242 522D	A2	110/110	40	86	86	80	10



Braghe doppie HTDA

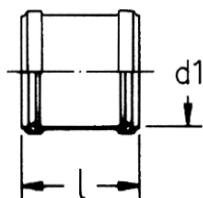
Codice	Classe	d1/d2	α	z1	z2	z3	Pallet	Conf.
242 618D	A2	50/50	67° 30'	20	41	41	480	20
242 544D	A2	90/40	45°	15	85	85	240	10
242 545D	A2	90/50	45°	7	90,5	90,5	160	10
249 990D	A2	110/40	45°	-24	99	84	160	20
242 643D	A2	110/50	67° 30'	8	73	54	160	20
242 648D	A2	110/110	67° 30'	40	86	86	80	10

Ispezioni HTRE

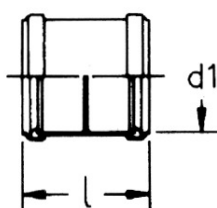


Codice	Classe	d1	z1	z3	H	Pallet	Conf.
240 865D	A2	50	28	30	48	960	20
240 868D	A2	75	40	43	84	480	20
240 869D	A2	90	60	60	90	240	20
240 870D	A2	110	57	62	88	160	20
240 871D	A2	125	65	70	110	90	5
240 873D	A2	160	83	89	110	40	10

Manicotti scorrevoli HTU

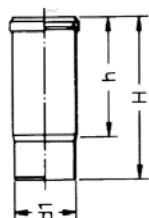


Codice	Classe	d1	L	Pallet	Conf.
244 032D	A2	32	95	2560	20
244 033D	A2	40	107	1600	20
244 035D	A2	50	110	1600	20
244 038D	A2	75	114	640	20
244 039D	A2	90	119	480	20
244 040D	A2	110	130	320	20
244 041D	A2	125	177	160	20
244 043D	A2	160	196	120	15



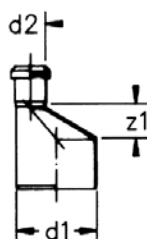
Manicotti con battuta HTMM

Codice	Classe	d1	L	Pallet	Conf.
244 802D	A2	32	95	2560	20
244 803D	A2	40	107	1600	20
244 805D	A2	50	110	1600	20
244 808D	A2	75	114	640	20
244 809D	A2	90	120	480	20
244 810D	A2	110	130	320	20
244 811D	A2	125	177	180	10
244 812D	A2	160	196	120	15



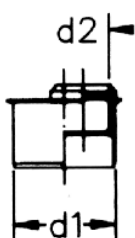
Bicchieri a profondità maggiorata HTLL

Codice	Classe	d1	h	H	Pallet	Conf.
244 103D	A2	40	175	160	1280	20
244 105D	A2	50	175	160	1280	20
244 108D	A2	75	190	260	480	20
244 109D	A2	90	170	235	320	20
244 110D	A2	110	190	260	160	20



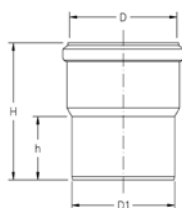
Aumenti eccentrici tipo "A" HTR

Codice	Classe	d1/d2	z1	Pallet	Conf.
240 718D	A2	32/40	12	2240	20
240 719D	A2	32/50	15	2240	20
240 616D	A2	40/50	12	1600	20
240 630D	A2	40/75	26	960	20
240 631D	A2	50/75	20	960	20
240 643D	A2	50/110	40	480	20
240 646D	A2	75/110	26	480	20
240 647D	A2	90/110	18	320	20
240 655D	A2	110/125	15	320	20
240 671D	A2	110/160	34	160	20
240 672D	A2	125/160	27	160	20



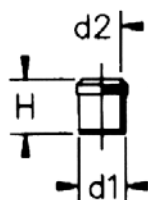
Aumenti eccentrici tipo "B" HTR

Codice	Classe	d1/d2	Pallet	Conf.
240 600D	A2	40/75	1600	20
240 635D	A2	40/90	960	20
240 603D	A2	50/75	1280	20
240 636D	A2	50/90	960	20
240 601D	A2	50/110	640	20
240 602D	A2	75/110	480	20
240 723D	A2	90/110	640	20



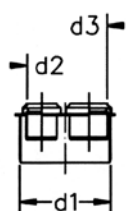
Riduzione concentrica

Codice	Classe	D	D1	h	z2	z3	H	Conf.
240 750D	A2	90	75	100			180	5
240 751D	A2	110	90	61,5			133	20
240 752D	A2	125	110	100			180	5



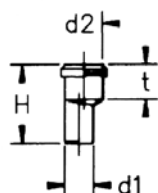
Aumenti concentrici

Codice	Classe	d2/d1	H	Pallet	Conf.
240 708D	A2	32/40	65	5120	40
240 716D	A2	40/50	55	3200	40
240 722D	A2	75/90	75	960	20
240 604D	A2	90/110	81,5	640	20
240 724D	A2	90/100	180	160	5
240 725D	A2	110/125 LUNGO	180	160	5



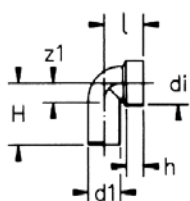
Tappi aumento

Codice	Classe	d2/d1	Pallet	Conf.
240 744D	A2	40/40/110	800	10



Riduzioni eccentriche

Codice	Classe	d2/d1	t	H	Pallet	Conf.
240 721D	A2	40/32	50	95	2560	20
240 720D	A2	50/40	45	105	1600	20



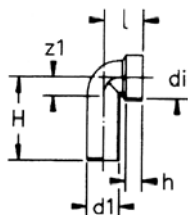
Curve tecniche HTSW

Codice	Classe	d1	di	z1	L	h	H	Pallet	Conf.
243 900D	A2	32	46	19	50	26	70	1600	20
243 901D	A2	40	46	24	56	26	79	1920	40
243 902D	A2	50	46	29	61	26	80	1280	20
243 903D	A2	40	53	24	57	26	81	1280	20
243 904D	A2	50	53	29	62	26	82	960	20
243 905D	A2	50	67	29	61	26	90	960	20

di = 46 - morsetti idonei cod. **308 040 - 308 041 - 308 042 - 308 044**

di = 53 - morsetti idonei cod. **308 046 - 308 048**

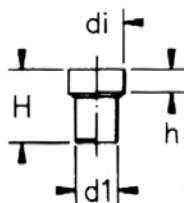
di = 67 - morsetto idoneo cod. **800 004**



Curva tecnica prolungata HTSWL

Codice	Classe	d1	di	z1	L	h	H	Pallet	Conf.
243 907D	A2	40	46	24	56	26	125	1280	40

di = 46 - morsetti idonei cod. **308 040 - 308 041 - 308 042 - 308 044**

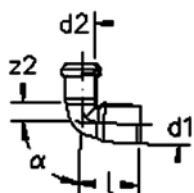


Manicotti sifone HTS

Codice	Classe	d1	di	z1	L	h	H	Pallet	Conf.
243 910D	A2	32	46			26	78		20
243 911D	A2	40	46			26	80		20
243 914D	A2	50	53			26	83		20

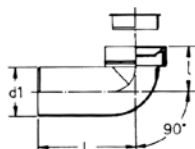
di = 46 - morsetti idonei cod. **308 040 - 308 041 - 308 042 - 308 044**

di = 53 - morsetti idonei cod. **308 046 - 308 048**



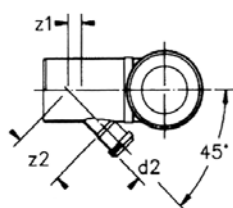
Curva ridotta HTBR

Codice	Classe	α	d2/d1	h	H	Pallet	Conf.
241 716D	A2	87° 30'	40/50	26	85		20



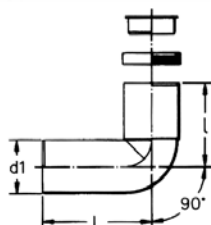
Curve WC (con guarnizione e tappo) HTSB

Codice	Classe	d1	l	L	Pallet	Conf.
243 082D	A2	110	100	230		10



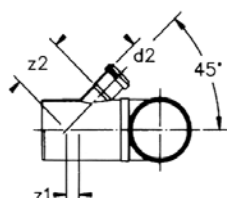
Curve WC con attacco orientabile (con guarnizione e tappo) HTSB

Codice	Classe	d1/d2	Conf.
243 109D	A2	110/50	10



Curve WC prolungate (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	I	L	z2	h	H	Pallet	Conf.
243 086D	A2	90	170	106				160	20
243 087D	A2	110	185	230				120	10



Curve WC prolungate con attacco orientabile (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	Pallet	Conf.
243 113D	A2	90/40	120	10
243 114D	A2	90/50	120	10
243 118D	A2	110/40	120	10
243 119D	A2	110/50	120	10



Curve WC prolungate con 2 attacchi (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	Pallet	Conf.
243 111D	A2	90/40	80	10
243 112D	A2	90/50	80	10
243 115D	A2	110/40	80	10
243 116D	A2	110/50	80	10



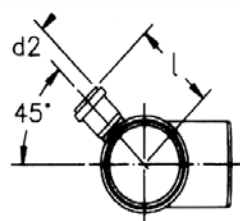
Curva WC prolungata con 4 attacchi ø 40 (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	i	z1	z2	Pallet	Conf.
243 107D	A2	110/40	185	- 24	95	60	5



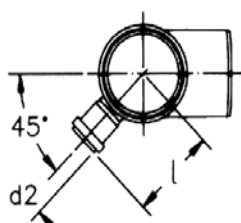
Sifoni Firenze

Codice	Classe	d1	z1	z2	L	H	Pallet	Conf.
240 948D	A2	110			540	175	40	5
240 956D	A2	125			600	220	30	5



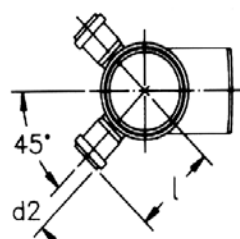
Curve 87°30' con attacco sinistro HTB

Codice	Classe	d1/d2	α	z2	L	H	Pallet	Conf.
243 155D	A2	110/40	45°		120			5
243 160D	A2	110/50	45°		120			5



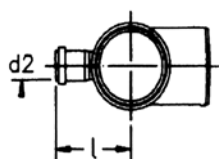
Curve 87°30' con attacco destro HTB

Codice	Classe	d1/d2	α	z2	L	H	Pallet	Conf.
243 165D	A2	110/40	45°		120			5
243 170D	A2	110/50	45°		120			5



Curve 87°30' con 2 attacchi HTB

Codice	Classe	d1/d2	α	z2	L	H	Pallet	Conf.
243 175D	A2	110/40	45°		120			5
243 180D	A2	110/50	45°		120			5



Curve 87°30' con attacco frontale HTB

Codice	Classe	d1/d2	L	Pallet	Conf.
243 181D	A2	110/40	120		5
243 182D	A2	110/50	120		5

Tappi di chiusura HTM



Codice	Classe	d1	Pallet	Conf.
244 543D	A2	40	6400	20
244 546D	A2	50	4800	20
244 551D	A2	75	2560	20
244 552D	A2	90	1600	20
244 553D	A2	110	960	20
244 554D	A2	125	960	20
244 555D	A2	160	400	20

Accessori

Consultare l'apposito capitolo "ACCESSORI PER LO SCARICO" per i seguenti articoli:

- Morsetti per curve tecniche e manicotti sifone
- Bracciali di fissaggio per tubi
- Raccordi di passaggio al PVC
- Scivolante

Ricambi WAVIN ED TECH

Codice	Classe	Descrizione
800 013	W1	Guarnizione a labbro 32
800 014	W1	Guarnizione a labbro 40
800 015	W1	Guarnizione a labbro 50
800 010	W1	Guarnizione a labbro 63
800 016	W1	Guarnizione a labbro 75
800 011	W1	Guarnizione a labbro 90
800 017	W1	Guarnizione a labbro 110
800 018	W1	Guarnizione a labbro 125
800 019	W1	Guarnizione a labbro 160

Wavin SiTech+



2.19. Descrizione del sistema

Wavin SiTech+

Descrizione del sistema

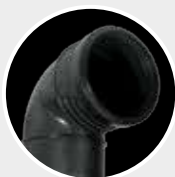
Wavin SiTech+ è il sistema di scarico in polipropilene rinforzato con cariche minerali. Il nuovo sistema avendo incrementato massa e densità offre una maggiore robustezza e quindi migliori caratteristiche di insonorizzazione, mentre il nuovo design ne facilita l'installazione e ne migliora la resistenza.

Dopo aver migliorato le caratteristiche del tubo, Wavin ha voluto innovare la gamma dei raccordi, studiando una nuova formula per aumentare massa e peso, con un incremento medio superiore del 20%.

Tale risultato garantisce una maggiore resistenza e robustezza, offrendo inoltre un miglior comfort acustico. La sua caratteristica di giunzione ad innesto rende il sistema di scarico SiTech+ sicuro, affidabile e versatile nel risolvere qualsiasi problematica di cantiere e idoneo per ogni tipologia di edificio.

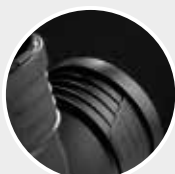
Wavin SiTech+ soddisfa non solo ai requisiti di applicazione ma anche di insonorizzare nel rispetto della qualità e comfort abitativo.

Vantaggi del sistema



➤ Più peso – Meno rumore

Raccordi più pesanti del 20%, grazie alla nuova formula della materia prima. Wavin SiTech+ dà vita ad una nuova generazione e nuovi standard tra i sistemi di scarico presenti sul mercato. Tale caratteristica conferisce al sistema SiTech+ ottime prestazioni acustiche riducendo il livello di rumore del flusso d'acqua.



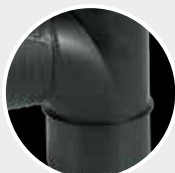
➤ Più facile da installare

Il bicchiere dei raccordi e dei tubi è caratterizzato da anelli di rinforzo che garantiscono una migliore presa, facilitando l'installazione, e una maggiore resistenza. SiTech+ è il sistema di scarico perfetto per qualsiasi tipo di progetto, dalle piccole ristrutturazioni alle grandi costruzioni.



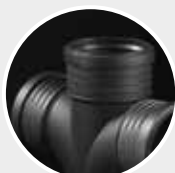
➤ Indicatori di allineamento

I raccordi presentano diversi indicatori angolari con intervalli a 15° e 45° che facilitano l'allineamento per un corretto posizionamento e una rapida installazione.



➤ Anello di battuta

Indicatore ben visibile in tutti i raccordi che garantisce il corretto inserimento nel bicchiere. Questo anello consente inoltre una chiara misurazione della tolleranza necessaria alla compensazione della dilatazione termica (10 mm).



➤ Nuovo colore nero

Il nuovo colore nero aggiunge alla robustezza del SiTech+ una maggiore durata nel tempo, proteggendo il prodotto dai raggi UV, consentendo lo stoccaggio anche all'esterno. Inoltre il nero opaco utilizzato per il sistema Wavin SiTech+ è meno sensibile allo sporco e conferisce al prodotto un aspetto più professionale.

2.19.1. Caratteristiche tecniche

Gamma

Wavin Sitech+ offre una gamma completa di tubi e raccordi in polipropilene rinforzato con cariche minerali, dal diametro 32 al 160 mm.

Diametro	Spessore	Lunghezza bicchiere	Classe Serie
mm	mm	mm	
32	1,8-2,2	43	S16
40	1,8-2,2	45	S16
50	1,8-2,2	47	S16
75	2,6-3,1	53	S14
90	3,1-3,7	57	S14
110	3,4-4,0	64	S16
125	3,9-4,5	71	S16
160	4,9-5,6	76	S16

Applicazioni

Wavin Sitech+ è la soluzione ideale per l'installazione sia in ambienti sensibili al rumore come alberghi, uffici, ospedali, che in edifici residenziali. Grazie all'arricchimento con cariche minerali può essere installato a basse temperature fino a -20°C, idoneo quindi per climi rigidi.

Specifiche tecniche

Struttura del tubo: Tubazione co-estrusa a tre strati differenziati. Polipropilene rinforzato con cariche minerali per una maggiore robustezza e durabilità, resistente anche alle basse temperature.

Metodo di giunzione: Giunzioni con bicchiere ad innesto, garantite da una guarnizione elastomerica in SBR, per un'installazione veloce, sicura ed affidabile.

Comportamento al fuoco: Classe C-s2, d0 in accordo alla EN13501-1.

Densità: Tubo 1,30 gr/cm³; Raccordo 1,50 gr/cm³.

Temperatura di esercizio: 90°C temperatura massima; 95°C per brevi periodi.

Coefficiente di dilatazione: $\approx 0,12$ mm/m/K.

Resistenza all'urto: -20°C test conformi alla EN744.

Resistenza anulare: ≥ 6 Kn/m².

Certificato di conformità: PIIP (n°1323-1324-1325) - DIBT (n° Z-42.1-539) - ITB (n° AT-15-7703).

Livello acustico (report n° P-BA 24/2016): 12 dB(A) Rif. 2.0 l/s (in accordo alla nuova procedura di test del Fraunhofer Institute, valida da Gennaio 2014.)

Certificazioni

I componenti del sistema Wavin Sitech+ soddisfano i requisiti dimensionali e prestazionali della norma europea EN1451-1, di applicazione EN12056-2, resistenza al fuoco EN13501, e di protezione al rumore secondo la normativa italiana D.P.C.M. 05.12.1997. Il livello di rumorosità è stato misurato all'Istituto Fraunhofer di Stoccarda secondo la normativa EN14366. L'azienda soddisfa i requisiti di qualità secondo le norme ISO 9001 e requisiti ambientali secondo la norma ISO 14001.

1) Strato esterno

- Resistente a sostanze chimiche e ai raggi UV
- Alta resistenza agli urti

2) Strato intermedio

- Additivato con cariche minerali
- Resistente all'impatto fino a -20°C

3) Strato interno

- Alta resistenza alle sostanze chimiche
- Superficie interna liscia con eccellenti caratteristiche di flusso

2.19.2 Applicazioni

Applicazione

Wavin SiTech+ è un sistema di scarico rinforzato che soddisfa a tutti i requisiti di norma europea EN 1451-1, di applicazione EN 12056-2, resistenza al fuoco EN 13501-1, e di protezione al rumore secondo la normativa italiana D.P.C.M. 5.12.1997. Il livello di rumore emesso del sistema Wavin SiTech+ è misurato dall'Istituto Fraunhofer di Stoccarda secondo la normativa EN 14366.

Wavin SiTech+ è la soluzione ideale per l'installazione in costruzioni di qualsiasi tipologia, sia ambienti sensibili al rumore come condomini, alberghi, uffici, ospedali, case di riposo, biblioteche, che edifici residenziali costituiti da singole unità abitative.

Il sistema Wavin SiTech+ può essere utilizzato, per lo scarico di acqua calda fino a 90°C, con picchi di 95° C per scarichi di brevi periodi, soluzione ideale per scarichi di cucine industriali e lavanderie. Essendo un sistema arricchito di cariche minerali può essere installato a basse temperature fino a -20° C, idoneo quindi in applicazioni in aree geografiche caratterizzati da climi particolarmente rigidi.

Per qualsiasi informazione potete contattare il personale tecnico Wavin Italia spa.

Il sistema Wavin SiTech+ offre un'ampia gamma di diametri:

- 32 mm
- 40 mm
- 50 mm
- 75 mm
- 90 mm
- 110 mm
- 125 mm
- 160 mm

Raccordi speciali

La gamma prodotto Wavin SiTech+ offre raccordi speciali per facilitare l'installazione e rendere più efficace ed efficiente l'impianto di scarico.

Braghe a flusso avviato

Le braghe relative ai diametri normalmente utilizzati per la realizzazione delle colonne di scarico, presentano un raggio di curvatura più dolce, in modo da ottimizzare lo smaltimento dell'acqua. Le braghe a flusso avviato hanno la caratteristica di aumentare la portata di scarico, migliorare la ventilazione e di conseguenza ridurre il livello di rumore.

Ispezioni

I tappi delle ispezioni Wavin SiTech+ presentano un nuovo design, la maniglia del tappo favorisce e agevola l'operazione di apertura/chiusura, sono costruiti in modo da chiudere completamente la parete interna dell'ispezione, migliorando il flusso di scarico ed evitando depositi di materiali in sospensione. Il tappo di colore bianco consente inoltre una migliore visibilità.

Braghe doppie con attacco doccia

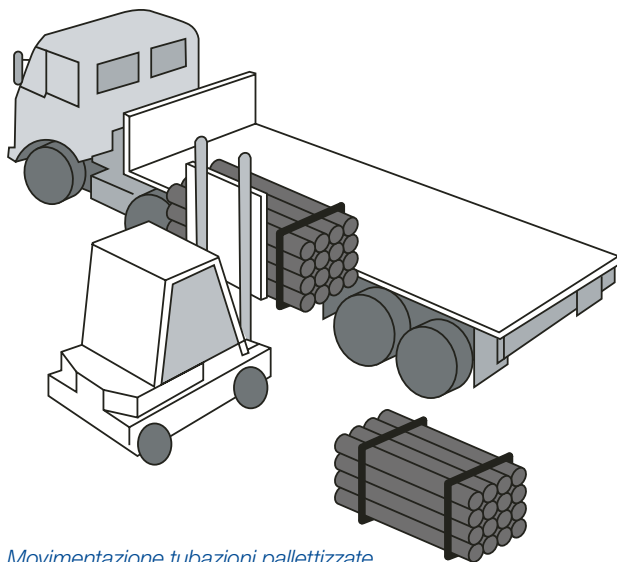
Tali braghe di connessione alla colonna sono studiate appositamente per il collegamento al WC e alla diramazione della doccia, utile soprattutto nell'installazione di piatti doccia a pavimento, ottimizzando il deflusso ed evitando la realizzazione del gradino.



2.19.3 Installazione e montaggio

Movimentazione

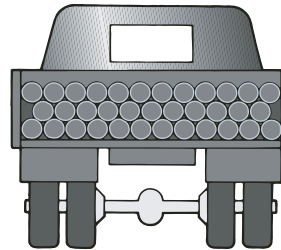
- Tubi e raccordi devono essere maneggiati con cura. Rigature profonde possono danneggiare la tubazione e compromettere la tenuta del giunto.
- Le tubazioni sfuse devono essere scaricate manualmente. Quando le tubazioni per motivi di spazio sono inserite una all'interno dell'altra, rimuovere sempre prima il tubo interno.
- Durante le operazioni di carico/scarico di colli integri, tramite dispositivi meccanici, sarebbe meglio utilizzare cinture in nylon oppure carrelli elevatori con forche lisce e pulite. Non è consentito utilizzare dispositivi di fissaggio metallici, come funi di acciaio, catene oppure ganci. Non utilizzare forche estensibili.
- Se le operazioni di carico e scarico avvengono mediante gru o bracci di escavatori, le tubazioni devono essere sollevate nella zona centrale con fasce di sollevamento di adeguata sezione.



Movimentazione tubazioni pallettizzate

Trasporto

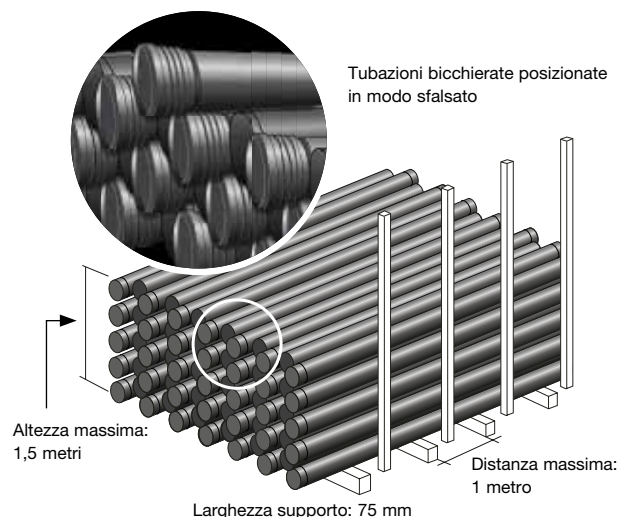
- Se le tubazioni Wavin SiTech+ non sono nel loro confezionamento originale, in fase di trasporto assicurarsi che siano disposte su una superficie pulita e che poggino per tutta la loro lunghezza per evitare curvature. I bicchieri devono essere disposti in modo sfalsato.
- Sollecitazioni da urti o impatti devono essere evitate durante il trasporto.



Trasporto di tubi sfusi

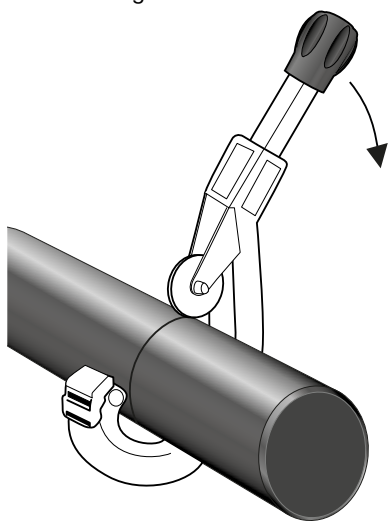
Stoccaggio

- Le tubazioni devono essere stoccate su superfici piane.
- Le tubazioni confezionate in pallet devono essere stoccate con un'altezza massima di 1,5m senza ulteriori supporti o protezioni laterali.
- Tubazioni sfuse:
 - Devono essere sostenute lateralmente almeno da 2 supporti posizionati in modo equidistante rispetto alla lunghezza del tubo.
 - Altezza massima di stoccaggio 1,5m.
 - Costruire una base di appoggio per le tubazioni sciolte con supporti in legno aventi un lato di appoggio di almeno 75mm, posizionati ad una distanza massima di 1 m.
 - Stoccare le tubazioni separatamente per diametro, e se questo non è possibile, posizionare sul fondo le tubazioni con il diametro maggiore.
 - Le tubazioni bicchierate devono essere stoccate in modo sfalsato (vedi immagine sotto).
- I raccordi sono forniti in scatole di cartone e devono essere stoccati in ambienti chiusi. Devono essere evitati carichi eccessivi poiché potrebbero causare deformazioni del prodotto.
- Conservare il lubrificante in un luogo fresco e tenere lontano da fonti di calore o esposto alla luce solare diretta.



Taglio della tubazione

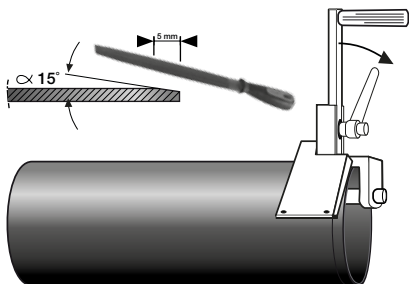
1. Tagliare il tubo in modo pulito e perpendicolarmente rispetto al suo asse. È consigliato l'utilizzo di un tagliatubo.



2. Pulire il taglio con uno sbavatore

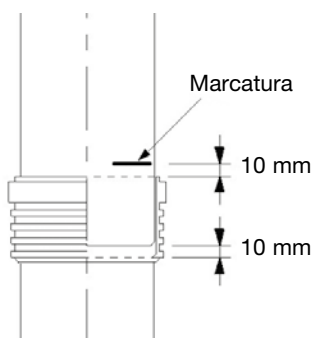
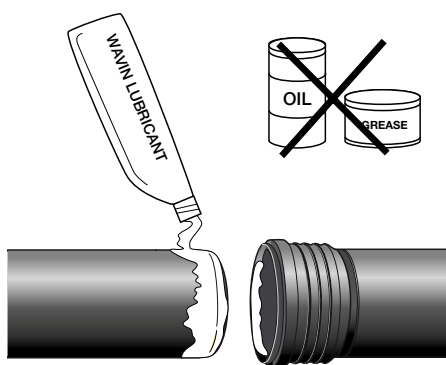


3. Smussare per 5 mm l'estremità del tubo formando un angolo di 15°.



Giunzione ad innesto

1. Assicurarsi che il tubo sia smussato
2. Controllare che la guarnizione sia correttamente posizionata nella propria sede.
3. Assicurarsi che le parti da innestare siano asciutte, pulite e prive di polvere o sporcizia e non presentino scalfiture tali da compromettere la tenuta.
4. Lubrificare uniformemente l'estremità del tubo o raccordo da innestare, con specifico lubrificante Wavin. Non usare olii o grassi.
5. Allineare correttamente le parti da innestare.
6. Inserire fino in battuta il tubo o il raccordo all'interno del bicchiere. Per installazione di tubazioni con lunghezza superiore o pari a 2m, dopo aver inserito il tubo nel bicchiere fino alla battuta, occorre marcare il tubo e sfilarlo di 10mm, per consentire la compensazione della dilatazione lineare.
7. Successivamente fare un ulteriore controllo affinché le compensazioni non siano state perse durante l'installazione.

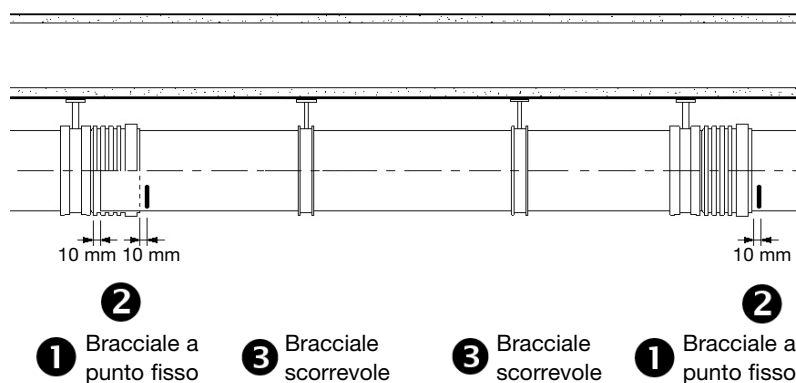
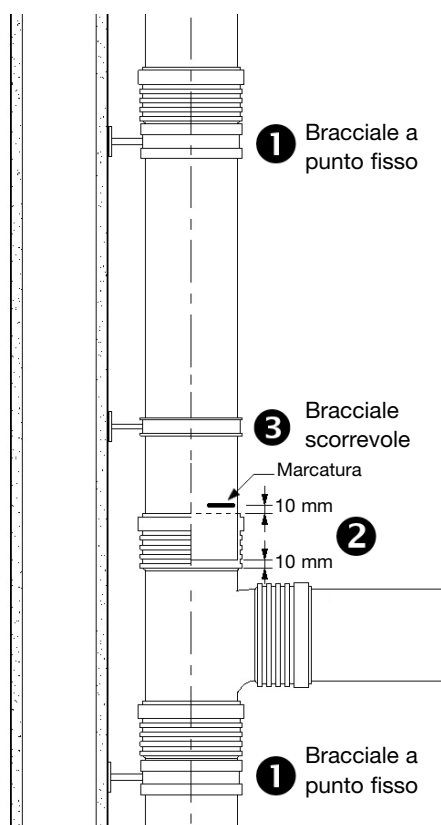


Staffaggi

- Utilizzare esclusivamente collari gommati per ridurre il livello acustico delle trasmissioni strutturali.
- Le tubazioni devono essere staffate rispettando le seguenti distanze massime.

DE [mm]	Massima distanza dei bracciali	
	Verticale [m]	Orizzontale [m]
32	1.50	0.50
40	1.50	0.60
50	1.50	0.75
75	2.00	1.10
90	2.00	1.35
110	2.00	1.65
125	2.00	1.85
160	2.00	2.40

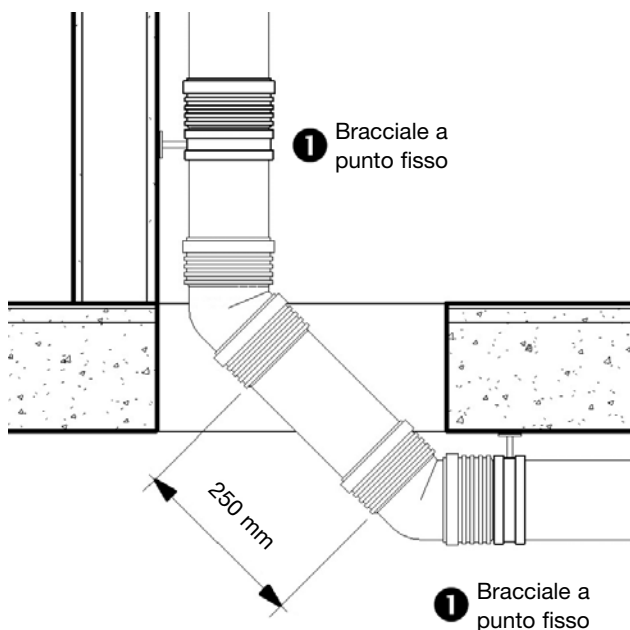
- Assicurarsi che le tubazioni installate siano libere da tensioni.
- I bracciali a punto fisso una volta serrati impediscono il movimento del tubo. I bracciali scorrevoli una volta serrati consentono il movimento longitudinale del tubo.
- Per tutte le tubazioni con lunghezza pari o superiore a 2m il bracciale a punto fisso deve essere installato subito dopo il bicchiere, come al punto 1.
- Per le tubazioni verticali il bracciale a punto fisso deve essere sempre installato sotto il bicchiere. Assicurarsi che il giunto di dilatazione di 10mm, precedentemente realizzato, non venga perso durante le fasi d'installazione.
- In prossimità di ogni raccordo o gruppo di raccordi deve essere sempre installato un bracciale a punto fisso.
- Il resto dei collari saranno tutti di tipo scorrevole, per favorire la dilatazione lineare dei tubi.
- È sempre consigliato staffare le tubazioni sulle pareti di massa più elevata.
- Tutte le sezioni del sistema, anche brevi, devono essere staffate per evitare sfilamenti.



Elementi del sistema

Piede di colonna

- Nella realizzazione del piede di colonna si raccomanda di utilizzare sempre 2 curve a 45° e non una singola curva a 90°, per evitare rumore d'impatto e aumento della pressione positiva con effetti negativi sugli allacciamenti limitrofi.
- Negli edifici con più di 3 piani (colonna > di 10m) e se lo spazio lo consente, si raccomanda di inserire tra le 2 curve a 45° uno tronchetto di tubo di 250mm al fine di migliorare il flusso e ridurre il rumore d'impatto.
- Fissare adeguatamente questa parte d'impianto, mediante l'installazione di 2 collari a punto fisso, il primo su un tronchetto di tubo verticale posto a monte della prima curva, il secondo subito dopo il bicchiere del tubo orizzontale.

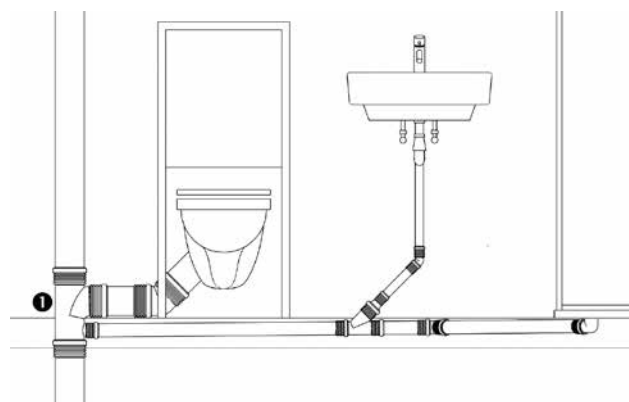


Attraversamento di solai e pareti.

- In caso di attraversamento di solai o pareti è necessario che le tubazioni siano avvolte in materiale fonoassorbente onde prevenire la trasmissione di vibrazioni.

Braga doppia con attacco doccia.

- Per ottimizzare la connessione dello scarico WC a parete e della doccia alla stessa colonna, si consiglia di utilizzare la braga doppia con attacco doccia.



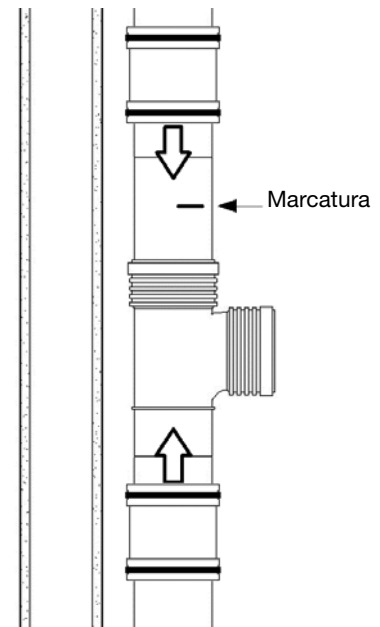
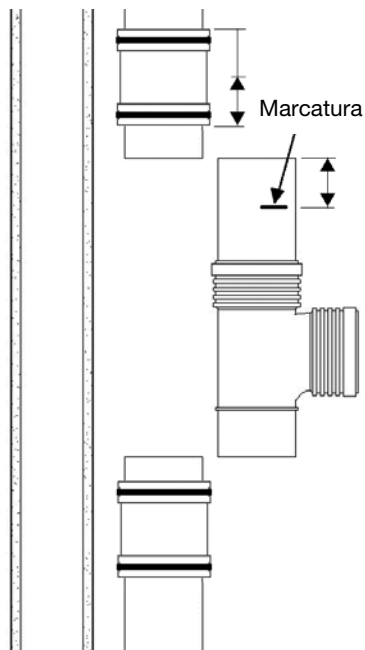
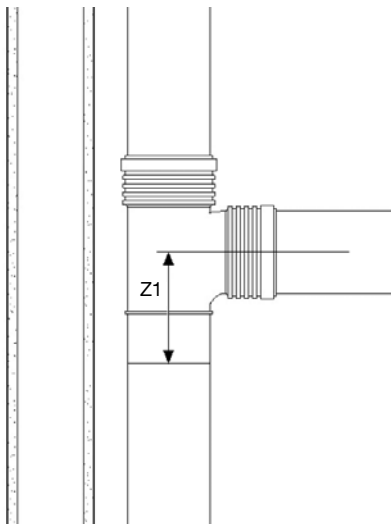
Riparazione utilizzando manicotti in gomma HepSure

Se una sezione di tubo deve essere sostituita o deve essere inserita una braga, si prega di seguire la seguente procedura:

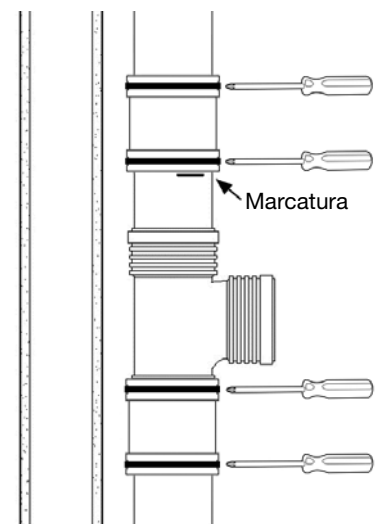
1. Tagliare la parte di tubo che deve essere sostituita. Se una braga deve essere inserita successivamente, si prega di verificare la quota della diramazione orizzontale e che il taglio della tubazione verticale sia eseguito alla giusta altezza, tenendo in considerazione il valore Z1.
2. Far scorrere completamente il manicotto di riparazione HepSure sui codoli di tubazione verticale esistente.
3. Assicurarsi che il tubo o la braga più il tronchetto di tubo aggiunto, abbia la stessa lunghezza del tratto di tubo rimosso.
4. Misurare la metà dell'ingombro del manicotto HepSure (60mm) e marcare tale misura sul tronchetto di tubo collegato alla braga.
5. Inserire la braga già completa di

tronchetto nella colonna in riparazione e far scorrere i manicotti fino alle marcature di battuta.

6. Stringere le viti per garantire la

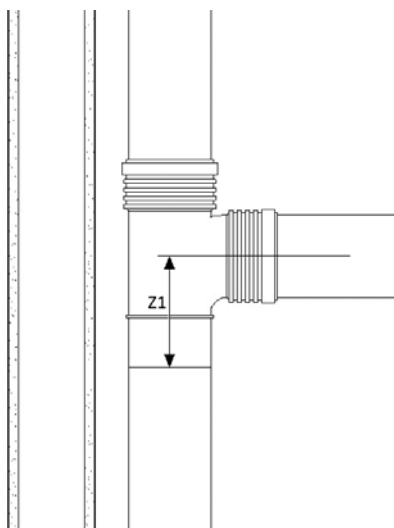


tenuta idraulica e l'inamovibilità del giunto.

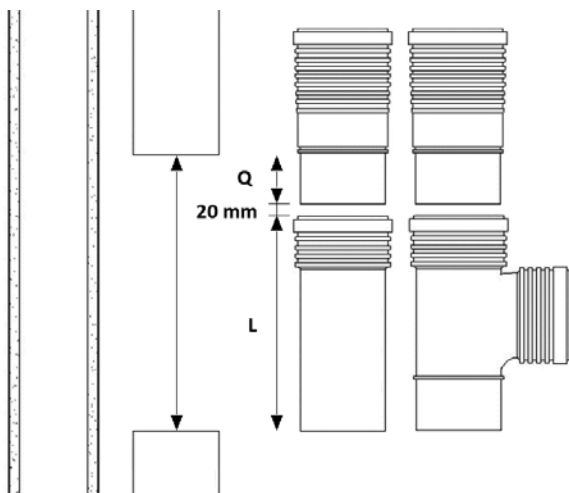


Riparazione utilizzando bicchiere a doppia profondità e manicotto scorrevole

1. Se una braga deve essere inserita successivamente, si prega di verificare la quota della diramazione orizzontale e che il taglio della tubazione verticale sia eseguito alla giusta altezza, tenendo in considerazione il valore Z1.

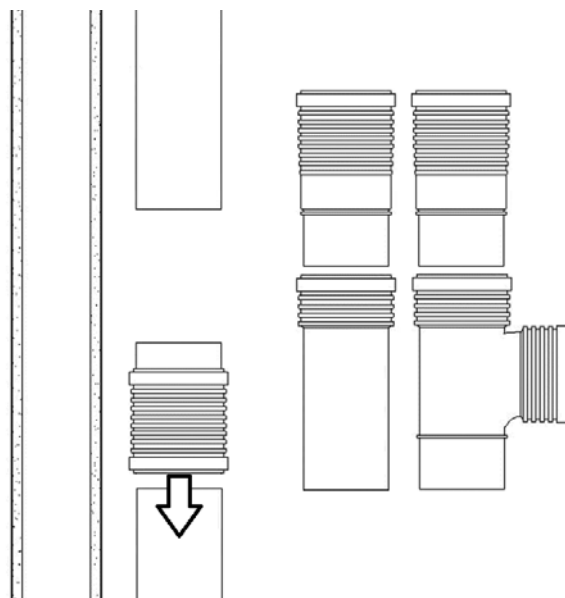


2. Quando occorre inserire una braga, la lunghezza del tubo da tagliare deve essere pari alla lunghezza della braga (L) + 20mm + la lunghezza del codolo (Q) del bicchiere a doppia profondità.

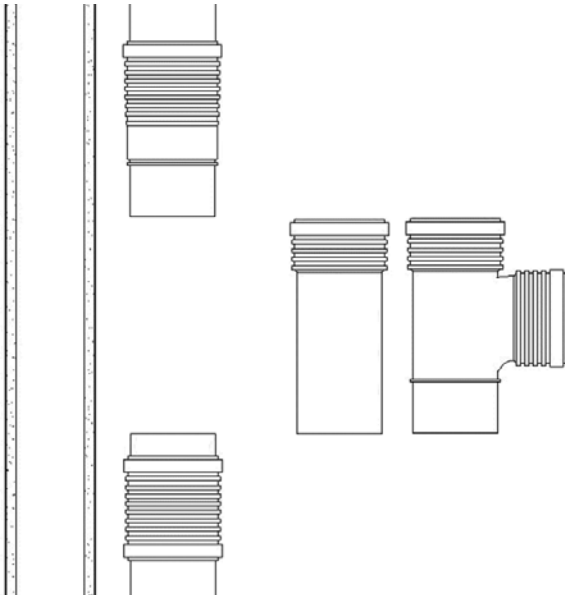


Quando si sostituisce un pezzo di tubo assicurarsi che la lunghezza totale del nuovo tubo bicchierato da inserire (L), sia uguale alla lunghezza della parte tagliata la lunghezza del codolo (Q) - 20 mm.

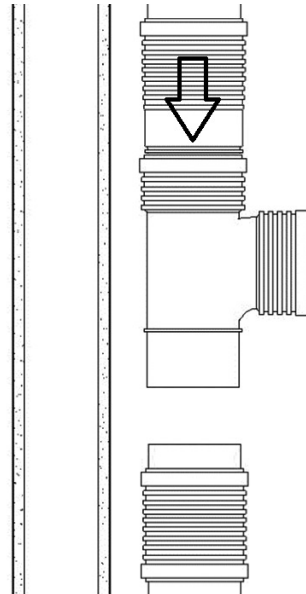
3. Inserire temporaneamente un tronchetto di tubo all'interno del manicotto scorrevole per rispettare il corretto posizionamento della guarnizione.
4. Innestare completamente il manicotto scorrevole nella parte inferiore della colonna.



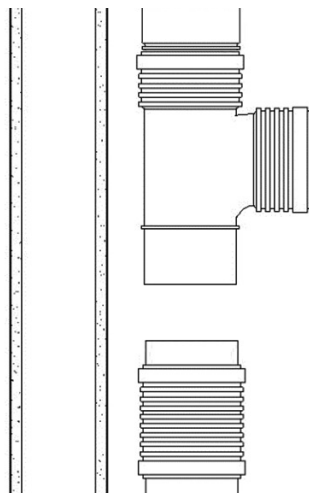
5. Infilare il bicchiere a doppia profondità nel tubo superiore della colonna.



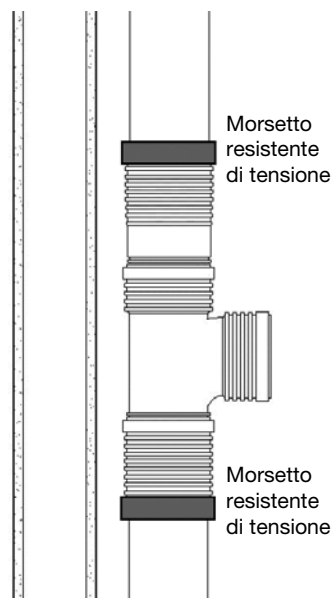
7. Far scorrere verso il basso il bicchiere a doppia profondità, fino al contatto del codolo della braga con l'estremità inferiore della colonna.



6. Innestare la braga al codolo del bicchiere a doppia profondità.

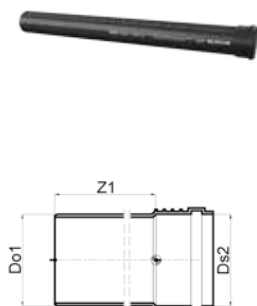


8. Completare l'installazione con l'applicazione di 2 bracciali di bloccaggio, alle estremità delle nuove connessioni, al fine di evitare movimenti del giunto.

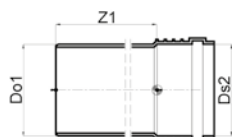


Gamma prodotti Wavin SiTech+

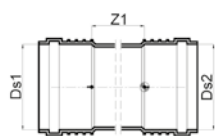
Tubi con bicchiere STEM



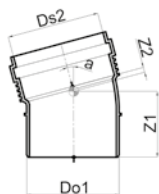
Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Pallet	Conf.
260 102	CB	32	250	1280	10
260 103	CB	32	500	1440	30
260 105	CB	32	1.000	720	30
260 107	CB	32	1.500	720	30
260 109	CB	32	2.000	720	30
260 122	CB	40	250	960	20
260 123	CB	40	500	1200	30
260 125	CB	40	1.000	600	30
260 127	CB	40	1.500	600	30
260 129	CB	40	2.000	600	30
260 141	CB	50	150	960	20
260 142	CB	50	250	640	20
260 143	CB	50	500	720	30
260 145	CB	50	1.000	360	30
260 147	CB	50	1.500	360	30
260 149	CB	50	2.000	360	30
260 151	CB	50	3.000	360	30
260 201	CB	75	150	480	20
260 202	CB	75	250	320	20
260 203	CB	75	500	360	20
260 205	CB	75	1.000	180	20
260 207	CB	75	1.500	180	20
260 209	CB	75	2.000	180	20
260 211	CB	75	3.000	180	20
260 221	CB	90	150	320	20
260 222	CB	90	250	240	20
260 223	CB	90	500	240	8
260 225	CB	90	1.000	120	8
260 227	CB	90	1.500	120	8
260 229	CB	90	2.000	120	8
260 231	CB	90	3.000	120	8
260 241	CB	110	150	160	20
260 242	CB	110	250	160	20
260 243	CB	110	500	160	4
260 245	CB	110	1.000	80	4
260 247	CB	110	1.500	80	4
260 249	CB	110	2.000	80	4
260 251	CB	110	3.000	80	4
265 262	CB	125	250	80	10
265 263	CB	125	500	128	4
265 265	CB	125	1.000	64	4
265 267	CB	125	1.500	64	4
265 269	CB	125	2.000	64	4
265 271	CB	125	3.000	64	4

Tubi con bicchiere STEM


Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Pallet	Conf.
265 282	CB	160	250	60	5
265 283	CB	160	500	72	4
265 285	CB	160	1.000	36	4
265 289	CB	160	2.000	36	4
265 291	CB	160	3.000	36	4

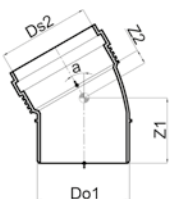

Tubi con 2 bicchieri STDM

Codice	Classe	Ds1=Ds2	Z1	Pallet	Conf.
260 303	CB	32	500	1440	30
260 305	CB	32	1.000	720	30
260 309	CB	32	2.000	720	30
260 311	CB	32	3.000	720	30
260 323	CB	40	500	1200	30
260 325	CB	40	1.000	600	30
260 327	CB	40	1.500	600	30
260 329	CB	40	2.000	600	30
260 331	CB	40	3.000	600	30
260 343	CB	50	500	720	30
260 345	CB	50	1.000	360	30
260 347	CB	50	1.500	360	30
260 349	CB	50	2.000	360	30
260 351	CB	50	3.000	360	30
260 403	CB	75	500	360	20
260 405	CB	75	1.000	180	20
260 407	CB	75	1.500	180	20
260 409	CB	75	2.000	180	20
260 411	CB	75	3.000	180	20
260 423	CB	90	500	240	8
260 425	CB	90	1.000	120	8
260 427	CB	90	1.500	120	8
260 429	CB	90	2.000	120	8
260 431	CB	90	3.000	120	8
260 443	CB	110	500	160	4
260 445	CB	110	1.000	80	4
260 447	CB	110	1.500	80	4
260 449	CB	110	2.000	80	4
260 451	CB	110	3.000	80	4
265 463	CB	125	500	128	4
265 465	CB	125	1.000	64	4
265 469	CB	125	2.000	64	4



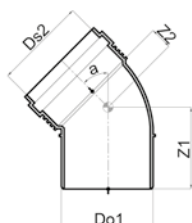
Curve 15° STB

Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
261 221	CC	32	49	8	2560	20
261 231	CC	40	52	8	1600	20
261 251	CC	50	55	9	1280	20
261 281	CC	75	63	13	480	20
261 291	CC	90	69	15	320	20
261 301	CC	110	79	16	240	20
261 311	CC	125	88	20	160	20
261 321	CC	160	97	25	80	10



Curve 30° STB

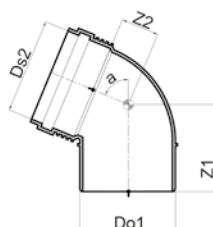
Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
261 223	CC	32	51	10	2560	20
261 233	CC	40	55	11	1600	20
261 253	CC	50	58	13	1280	20
261 283	CC	75	68	18	480	20
261 293	CC	90	76	22	320	20
261 303	CC	110	88	24	240	20
261 313	CC	125	96	29	160	20
261 323	CC	160	109	36	80	10



Curve 45° STB

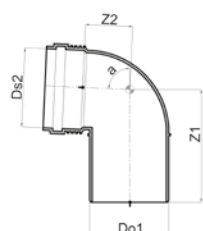
Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
261 224	CC	32	54	13	2560	20
261 234	CC	40	56	15	1600	20
261 254	CC	50	65	17	1280	20
261 284	CC	75	75	22	480	20
261 294	CC	90	85	26	320	20
261 304	CC	110	96	33	240	20
261 314	CC	125	105	38	160	20
261 324	CC	160	121	48	80	10

Curve 67,5° STB

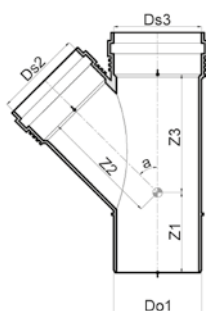


Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
261 226	CC	32	58	17	2560	20
261 236	CC	40	63	20	1600	20
261 256	CC	50	70	21	960	20
261 286	CC	75	84	34	480	20
261 296	CC	90	95	41	320	20
261 306	CC	110	108	47	160	20
261 316	CC	125	123	55	160	20

Curve 87,5° STB

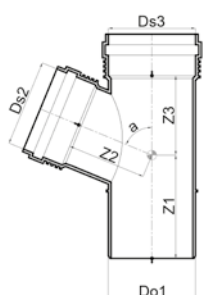


Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
261 228	CC	32	62	21	2560	20
261 238	CC	40	68	26	1600	20
261 258	CC	50	78	31	1280	20
261 288	CC	75	95	45	320	20
261 298	CC	90	108	54	320	20
261 308	CC	110	128	64	160	20
261 318	CC	125	141	74	120	20
261 328	CC	160	166	94	60	10



Braghe 45° semplici e ridotte STEA

Codice	Classe	Do1=Ds3/Ds2	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 005	CC	32/32	54	42	42	1280	10
262 008	CC	40/32	58	81	52	800	10
262 009	CC	40/40	58	52	52	800	10
262 016	CC	50/40	55	59	57	640	10
262 018	CC	50/50	64	71	71	640	10
262 031	CC	75/50	56	82	77	320	10
262 034	CC	75/75	74	96	96	240	10
262 036	CC	90/50	56	106	96	240	10
262 038	CC	90/75	77	141	121	160	10
262 040	CC	90/90	83	115	115	160	10
262 043	CC	110/50	63	105	93	160	10
262 046	CC	110/75	71	122	113	120	10
262 047	CC	110/90	82	129	124	80	10
262 048	CC	110/110	108	138	138	80	10
262 053	CC	125/75	70	133	121	80	10
262 055	CC	125/110	95	149	146	80	10
262 056	CC	125/125	106	156	156	60	10
262 071	CC	160/110	82	175	164	40	5
262 074	CC	160/160	120	200	200	30	5



Braghe 67,5° semplici e ridotte STEA

Codice	Classe	Do1=Ds3/Ds2	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 118	CC	50/50	69	40	40	640	10
262 131	CC	75/50	70	55	46	320	10
262 140	CC	90/90	94	70	70	160	10
262 143	CC	110/50	77	76	54	160	10
262 146	CC	110/75	101	147	96	120	10
262 148	CC	110/110	110	87	87	80	10



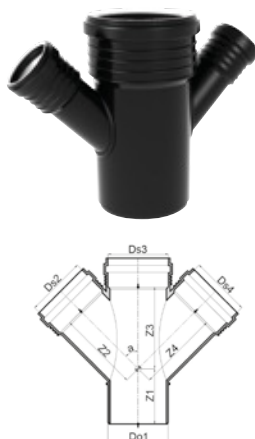
Braghe 87,5° semplici e ridotte STEA

Codice	Classe	Do1=Ds3/Ds2	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 209	CC	40/40	69	28	28	800	10
262 216	CC	50/40	71	33	28	800	10
262 218	CC	50/50	82	35	36	640	10
262 231	CC	75/50	82	45	35	320	10
262 234	CC	75/75	95	49	49	320	10
262 237	CC	90/50	87	53	36	240	10
262 243	CC	110/50	96	63	37	160	10
262 246	CC	110/75	109	66	52	120	10
262 255	CC	125/110	133	77	71	80	10
262 256	CC	125/125	141	80	79	80	10
262 271	CC	160/110	165	103	103	40	5
262 274	CC	160/160	165	111	101	40	5



Braghe a flusso avviato 87,5° semplici e ridotte STEA

Codice	Classe	Do1=Ds3/Ds2	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 240	CC	90/90	126	74	52	160	10
262 247	CC	110/90	137	86	53	80	10
262 248	CC	110/110	144	143	64	120	10



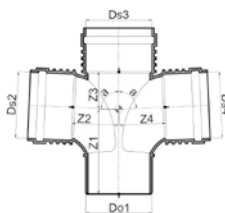
Braghe doppie STDA

Codice	Classe	Do1=Ds3 Ds2=Ds4	Z	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 641	CC	75/50	87,5°	80	45	35	320	10
262 642	CC	90/50	45°	56	106	96	160	10
262 643	CC	110/50	45°	96	63	37	120	10



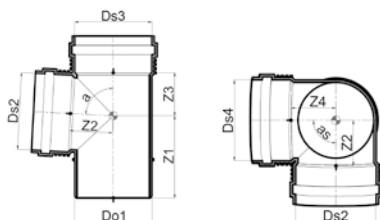
Braga doppia a flusso avviato 87,5° STDA

Codice	Classe	Do1=Ds3/ Ds2=Ds4	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 648	CC	110/110	144	143	64	60	10



Braga a scagno 87,5°

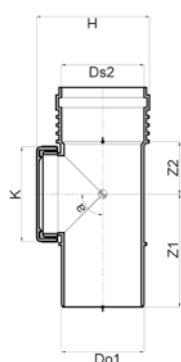
Codice	Classe	Do1=Ds3/ Ds2=Ds4	Z1	Z2	Z3	Pallet	Conf.
262 521	CC	110/50	96	63	37	160	10



Braga doppia con attacco doccia 87,5°

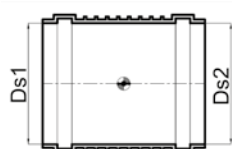
Codice	Classe	Do1=Ds3=Ds4/Ds2	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	Pallet	Conf.
262 742	CC	90/50	91	96	53	74	52	160	10
262 743	CC	110/50	111	96	63	79	64	80	10





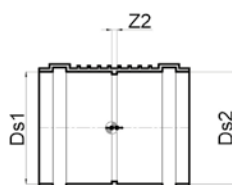
Ispezioni con tappo a vite STRE

Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	H	K	KDe	Pallet.	Conf.
260 865	CC	50/50	83	36	80	65	50	800	10
260 868	CC	75/75	102	50	111	93	75	320	10
260 869	CC	90/90	118	60	132	110	90	160	10
260 870	CC	110/110	135	72	155	128	110	120	10
260 871	CC	125/125	142	74	162	146	110	80	10
260 873	CC	160/160	200	121	236	141	110	40	5



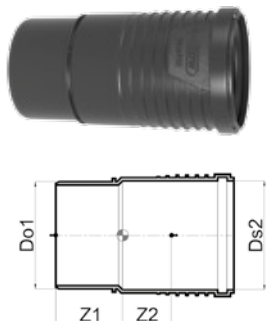
Manicotti scorrevoli STU

Codice	Classe	Ds1=Ds2	Pallet	Conf.
264 033	CC	40	1600	10
264 035	CC	50	1280	10
264 038	CC	75	480	10
264 039	CC	90	320	10
264 040	CC	110	240	10
264 041	CC	125	160	20
264043	CC	160	80	10



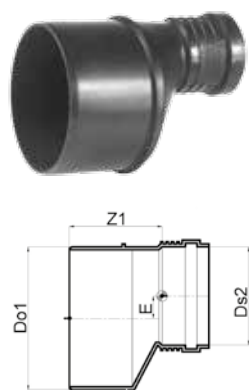
Manicotti con battuta STMM

Codice	Classe	Ds1=Ds2	Z2	Pallet	Conf.
264 802	CC	32	1	1600	10
264 803	CC	40	1	1600	10
264 805	CC	50	1	1280	10
264 808	CC	75	2	480	10
264 809	CC	90	2	320	10
264 810	CC	110	2	240	10
264 811	CC	125	3	160	20
264 812	CC	160	4	80	10



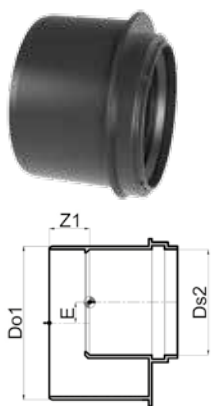
Bicchieri a profondità maggiorata STLL

Codice	Classe	Do1=Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
264 103	CC	40	50	53	800	10
264 105	CC	50	52	56	800	10
264 108	CC	75	59	64	320	10
264 109	CC	90	63	70	240	10
264 110	CC	110	152	79	160	10
264 111	CC	125	171	91	120	10
264 113	CC	160	187	99	60	10



Aumenti eccentrici STR Tipo A

Codice	Classe	Ds2=Do1	Z1	E	Pallet	Conf.
260 608	CC	32/40	60	3	2560	20
260 615	CC	32/50	66	9	1600	20
260 616	CC	40/50	63	5	1600	20
260 631	CC	50/75	77	12	640	20
260 643	CC	50/110	106	27	320	20
260 602	CC	75/110	98	17	480	20
260 655	CC	110/125	98	7	160	20
260 671	CC	110/160	121	24	160	20
260 672	CC	125/160	117	16	160	20



Aumenti eccentrici STR Tipo B

Codice	Classe	Ds1=Do2	Z1	E	Pallet	Conf.
260 636	CC	50/90	27	17	640	20
260 639	CC	75/90	22	4	640	20
260 647	CC	90/110	26	6	480	20



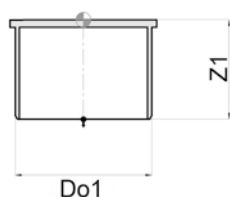
Aumenti concentrici

Codice	Classe	d2/d1	H	Pallet	Conf.
260 634	CC	32/40	65	5120	40
260 635	CC	40/50	55	3200	40



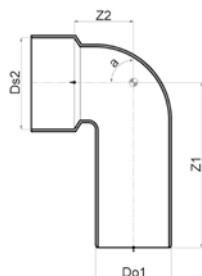
Tappi di chiusura STM

Codice	Classe	Do1	Z1	Pallet	Conf.
264 543	CC	40	32	1600	10
264 546	CC	50	36	1600	10
264 551	CC	75	35	1280	10
264 552	CC	90	37	1280	10
264 553	CC	110	39	640	10
264 554	CC	125	49	480	10
264 555	CC	160	55	160	10



Curve tecniche normali e prolungate STSW

Codice	Classe	Do1/Ds2	Z1	Z2	Pallet	Conf.
263 900	CC	32/46	70	24	1600	20
263 901	CC	40/46	79	30	1280	20
263 902	CC	50/53	79	35	960	20
263 926	CC	40/46 Prolungata	125	30	480	20

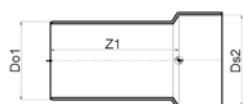


d4= 53 Morsetto 1" 1/4 cod. **308 046**
d4= 53 Morsetto 1" 1/2 cod. **308 048**

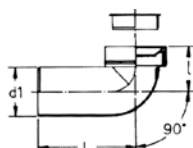
Manicotti sifone STS



Codice	Classe	Do1/Ds2	Z1	Pallet	Conf.
263 910	CC	32/46	52	1600	20
263 911	CC	40/46	54	1600	20
263 912	CC	50/53	55	960	20

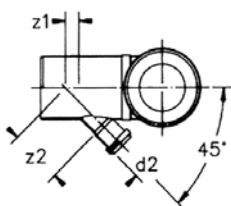


d4= 53 Morsetto 1" 1/4 cod. **308 046**
d4= 53 Morsetto 1" 1/2 cod. **308 048**



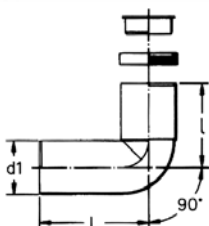
Curve WC (con guarnizione e tappo) HTSB

Codice	Classe	d1	I	L	Pallet	Conf.
243 082D	A2	110	100	230		10



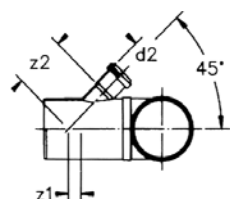
Curve WC con attacco orientabile (con guarnizione e tappo) HTSB

Codice	Classe	d1/d2	Conf.
243 109D	A2	110/50	10



Curve WC prolungate (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	I	L	z2	h	H	Pallet	Conf.
243 086D	A2	90	170	106				160	20
243 087D	A2	110	185	230				120	10



Curve WC prolungate con attacco orientabile (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	Pallet	Conf.
243 113D	A2	90/40	120	10
243 114D	A2	90/50	120	10
243 118D	A2	110/40	120	10
243 119D	A2	110/50	120	10



Curve WC prolungate con 2 attacchi (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	Pallet	Conf.
243 111D	A2	90/40	80	10
243 112D	A2	90/50	80	10
243 115D	A2	110/40	80	10
243 116D	A2	110/50	80	10



Curva WC prolungata con 4 attacchi ø 40 (con guarnizione e tappo) HTSBL

Codice	Classe	d1/d2	i	z1	z2	Pallet	Conf.
243 107D	A2	110/40	185	- 24	95	60	5

Accessori

Consultare l'apposito capitolo "ACCESSORI PER LO SCARICO" per i seguenti articoli:

- Morsetti per curve tecniche e manicotti sifone
- Bracciali di fissaggio per tubi
- Raccordi di passaggio al PVC
- Scivolante

Ricambi WAVIN SITECH+

Codice	Classe	Descrizione
800 013	W1	Guarnizione a labbro 32
800 014	W1	Guarnizione a labbro 40
800 015	W1	Guarnizione a labbro 50
800 010	W1	Guarnizione a labbro 63
800 016	W1	Guarnizione a labbro 75
800 011	W1	Guarnizione a labbro 90
800 017	W1	Guarnizione a labbro 110
800 018	W1	Guarnizione a labbro 125
800 019	W1	Guarnizione a labbro 160



Wavin AS



2.20. Caratteristiche Tecniche

Gamma

Wavin AS è un sistema di tubazioni fonoassorbenti, disponibile nelle dimensioni comprese tra il DN56 e DN200 mm.

Diametro nominale mm	Diametro esterno mm	Spessore mm	Peso (Kg/m)	Rigidità anulare
56	58	4,0	1,40	SN32
70	78	4,5	2,10	SN32
90	90	4,5	2,30	SN16
100	110	5,3	3,55	SN16
125	135	5,3	4,40	SN16
150	160	5,3	5,15	SN10
200	200	6,2	7,50	SN10

Specifiche tecniche

Materia prima

Astolan (Polipropilene rinforzato da sostanze minerali) resistente all'acqua calda.

Metodo di giunzione

Giunzioni con bicchiere o con bigiunto speciale nel caso di connessioni tra tubi non bicchierati e raccordi

Comportamento al fuoco

Classe B, in accordo alla DIN 4102; Classe D-s3,d2 in accordo alla EN13501-1

Densità

1,9 gr/cm³ in accordo alla DIN 53479

Temperatura di esercizio

90°C temperatura massima; 100°C per brevi periodi

Coefficiente di dilatazione

0,09 mm/m/K

Livello acustico (report n° P-BA 22/2016)

<10 dB(A) Rif. 2.0 l/s (in accordo alla nuova procedura di test del Fraunhofer Institute, valida da Gennaio 2014)

Applicazioni

Le tubazioni e raccordi Wavin AS sono realizzati in Astolan per garantire un costante isolamento acustico. Il sistema può essere utilizzato anche come tubazione interrata fino ad 1 metro dal perimetro dell'edificio. Soluzione ideale nelle strutture ospedaliere, negli hotel, nelle case di riposo dove è richiesto un elevato livello di fono assorbimento. Le elevate caratteristiche di fono assorbimento sono da ricondurre sia all'elevato spessore che alla densità dei materiali utilizzati sia per tubi che per raccordi.

Certificazioni

I componenti del sistema Wavin AS soddisfano i requisiti della norma europea EN12056 per applicazione, e di resistenza al fuoco EN13501. L'azienda soddisfa i requisiti di qualità secondo le norme ISO 9001 e requisiti ambientali secondo la norma ISO 14001.

Vantaggi del sistema

► Massa per superficie

Un dato fondamentale per l'assorbimento del rumore è la massa per unità di superficie. Prendendo come esempio il diametro 110, con i suoi 10,07 Kg/m² il Wavin AS si colloca al primo posto tra i produttori di tubazioni plastiche per lo scarico.

► Bigiunto speciale

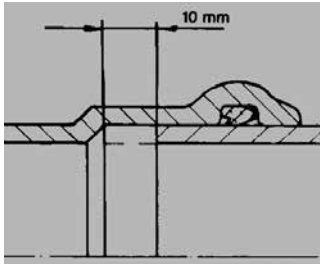
A causa della disconnessione completa tra le estremità delle due tubazioni attraverso la guarnizione in gomma, un minore numero di vibrazioni sono trasferite da una tubazione all'altra. Ciò riduce ulteriormente la rumorosità del sistema.

► Spazi inferiori

La riduzione della rumorosità tipica del sistema spesso non richiede precauzioni ulteriori, come ad esempio l'utilizzo di bracciali speciali con inserti in gomma. Ciò implica spazi minori destinati alla tubazione all'interno del cavedio e di conseguenza cavedi di dimensioni inferiori. Guarnizioni in gomma.

2.20.1. Installazione e montaggio

Giunzione con bicchiere



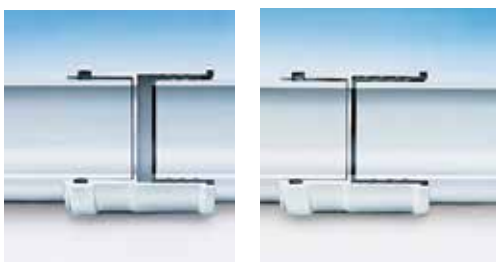
Le giunzioni tra tubi e raccordi WAVIN AS bicchierati devono essere in grado di compensare una dilatazione di almeno 10 mm. Pertanto, dopo aver realizzato il collegamento, i tubi devono essere ritratti di 10 mm dal bicchiere (B).

Le giunzioni ad innesto tra raccordi non sono soggette a variazioni longitudinali e possono pertanto rimanere completamente inserite. Le giunzioni a bicchiere si eseguono nel seguente modo:

- 1) Verificare posizione e integrità della guarnizione a labbro inserita nel bicchiere. Pulire all'occorrenza il raccordo e la guarnizione a labbro.
- 2) Pulire l'estremità del tubo e del raccordo.
- 3) Applicare uno strato sottile e uniforme di lubrificante Wavin sull'estremità del tubo. Non utilizzare oli e grassi!
- 4) Inserire l'estremità del tubo fino in battuta.
- 5) Sfilare il tubo di 10 mm dal bicchiere del raccordo.
- 6) Nelle colonne di scarico, le singole tubazioni devono essere fissate, subito dopo il montaggio, con bracciali a punto fisso per evitare che lo scivolamento annulli i 10 mm utili per la dilatazione longitudinale.

Giunzione con bigiunto speciale

Il bigiunto speciale è il raccordo utilizzato per collegare tubi non bicchierati e raccordi Wavin AS. E' dotato di una speciale guarnizione che permette le compensazioni di eventuali dilatazioni.



Per realizzare i collegamenti con i bigiunti speciali è necessario seguire le seguenti indicazioni:

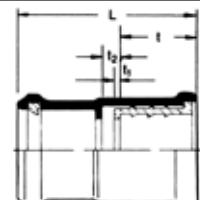
- 1) Pulire l'estremità del tubo non smussata.
- 2) Controllare i due lati del bigiunto, per verificare lo stato e la corretta posizione delle guarnizioni. Pulire il manicotto ed i due elementi di tenuta.
- 3) Inserire la guarnizione di compensazione sull'estremità del tubo da innestare. Attenzione: la guarnizione di tenuta viene sempre applicata sull'estremità del tubo e non del manicotto.
- 4) Applicare uno strato leggero di lubrificante Wavin sulla parte interna della guarnizione.
- 5) Applicare uno strato sottile e omogeneo di lubrificante Wavin sul lato esterno della guarnizione.
- 6) Inserire il manicotto a innesto fino alla battuta e verificare che la guarnizione sia ben inserita.
- 7) Applicare il lubrificante Wavin sull'estremità del tubo o del raccordo e inserire completamente nel bigiunto.



Non utilizzare olii e grassi!

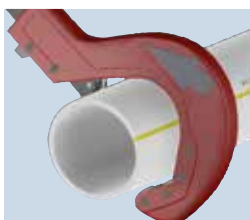
Tabella profondità di innesto

DN	L mm	t mm	t ₁ mm	t ₂ mm
56	126	40	5	15
70	119	48	6	18
90	123	47	6	18
100	124	48	6	18
125	132	63	6	18
150	144	63	6	18



Operazioni di taglio dei tubi

I tubi possono essere tagliati con comuni utensili tagliatubi. Il taglio deve avvenire ad angolo retto rispetto all'asse del tubo. Rimuovere bavature e irregolarità dalle superfici tagliate; smussare gli spigoli.



Fissaggio

I sistemi di scarico Wavin AS devono essere realizzati in modo tale da essere privi di tensione e da tollerare variazioni longitudinali. I tubi sono ancorati mediante collari fonoassorbenti, che avvolgono interamente i tubi e le cui misure sono adatte al diametro esterno delle stesse.



Nelle tubazioni in cui possono sorgere pressioni interne, assicurarsi che i tubi e i raccordi siano correttamente staffati e che dilatazioni e contrazioni siano compensate correttamente. Devono essere utilizzati staffaggi a punti fissi e scorrevoli.

Bracciale punto fisso

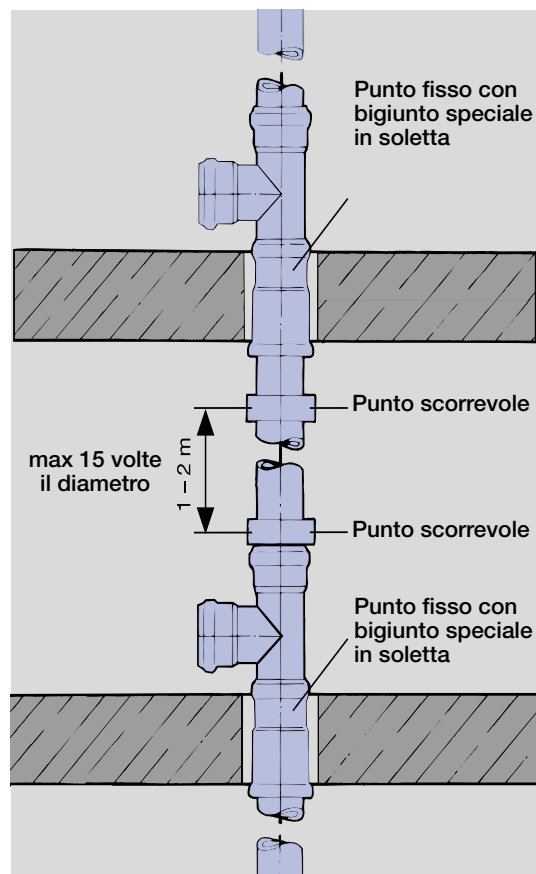
Il bracciale punto fisso deve essere collocato sul tubo immediatamente dopo il bicchiere serrando a fondo le viti del bracciale corredato di anello in gomma.

Ogni altro collare (sia in tubazioni orizzontali che verticali) deve essere del tipo scorrevole. Rispettare le distanze previste tra i bracciali.

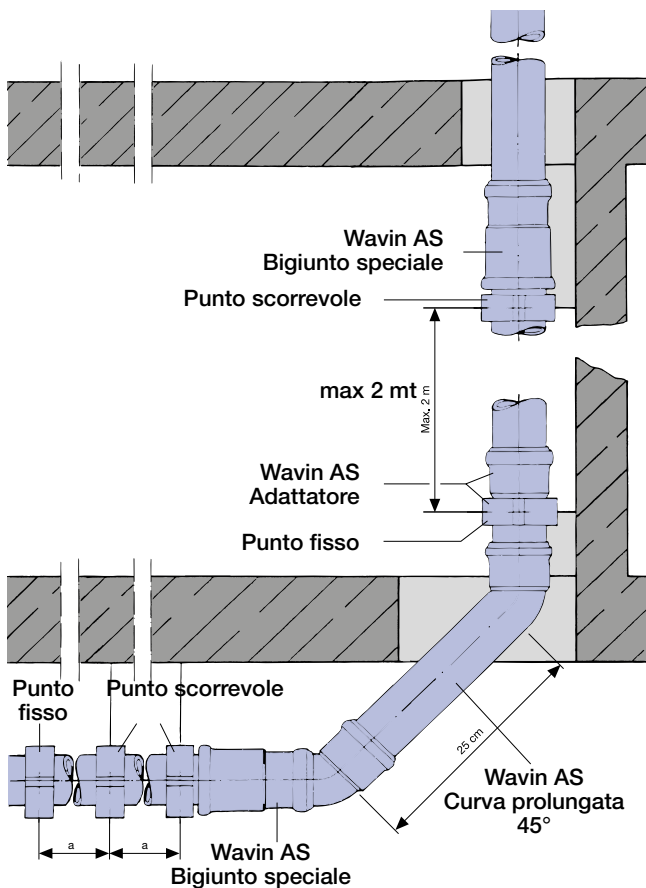
Bracciale punto scorrevole

Il collare a punto scorrevole garantisce un movimento longitudinale delle tubazioni installate. Per il montaggio dei bracciali si devono osservare le seguenti indicazioni:

- Distanza tra i bracciali sulle condotte orizzontali, circa 10 volte il diametro del tubo; sulle condotte verticali, massimo 15 volte il diametro, comunque non superiore a 2 metri.
- Montare i bracciali lontano dalle zone soggette a urti.
- I bracciali devono essere fissati a strutture idonee a sopportare il sistema.
- Nel caso di colonne di scarico attraversanti piani di altezza (circa 2,8 mt), si raccomanda di montare due bracciali guida-per piano, in quanto gli attraversamenti delle solette fungono da punto fisso. In questi casi, si deve montare un bracciale scorrevole in prossimità del bicchiere ad innesto, il secondo bracciale scorrevole deve essere posato alla distanza prescritta.



Nel caso di edifici con altezza superiore a 3 piani e colonne di scarico in attraversamento alle solette, si raccomanda di installare, in prossimità del piede di colonna, adattatori con bracciale a punto fisso (con funzione di punto di appoggio) e rispettare la distanza di max. 2 mt per il posizionamento del bracciale a punto scorrevole. (vedi fig. sotto)



Tutti i tratti di tubazioni facenti parti del sistema devono essere fissati con bracciali aventi un interasse tale da evitarne lo sfilamento in qualsiasi condizione d'esercizio. In caso di raccordi particolari, ad esempio manicotti scorrevoli, il punto fisso va realizzato in prossimità dello stesso e alle tubazioni ad esso collegate (massimo 3 mt) si installeranno un bracciale a punto fisso ed un bracciale scorrevole.

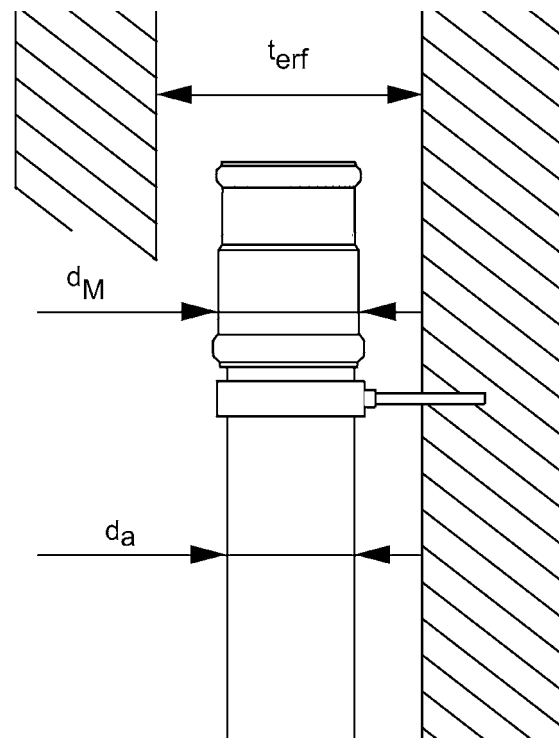
Distanza tra bracciali	
D	Distanza (mm)
56	750
70	1125
90	1300
100	1500
125	1625
150	2000
200	2000

Posa in pareti in cartongesso o cavedi

Per la posa in cassonetti con pareti in cartongesso, si raccomanda di rivestire la tubazione WAVIN AS con lana minerale. Questo perché la parete di cartongesso non ha la massa di superficie e lo spessore necessario per garantire l'ottimale azione sinergica tubo-parete. Si consiglia l'impiego di un apposito pannello fonoassorbente Wavin, cod. 309401, materassino fonoisolante accoppiato di Poliuretano espanso e foglio PVC. Per la posa in cavedi assicurarsi che la struttura muraria del cavedio abbia una massa $\geq 220 \text{ kg/m}^2$ al fine di garantire un'ottimale azione sinergica tubo/parete, utilizzare bracciali disaccoppianti ed evitare il contatto diretto tra la tubazione/raccordi e la struttura muraria.

	Tubo	Manicotto	Profondità cavità
DN	da mm	dM mm	terf. mm
58	58	79	125
70	78	96	142
90	96	110	156
100	110	132	179

I dati relativi alla profondità delle cavità non includono gli incroci tra le condutture.



Modifica di condotte esistenti

Per realizzare un collegamento o una riparazione su una tubazione esistente è necessario utilizzare i manicotti scorrevoli Wavin AS.

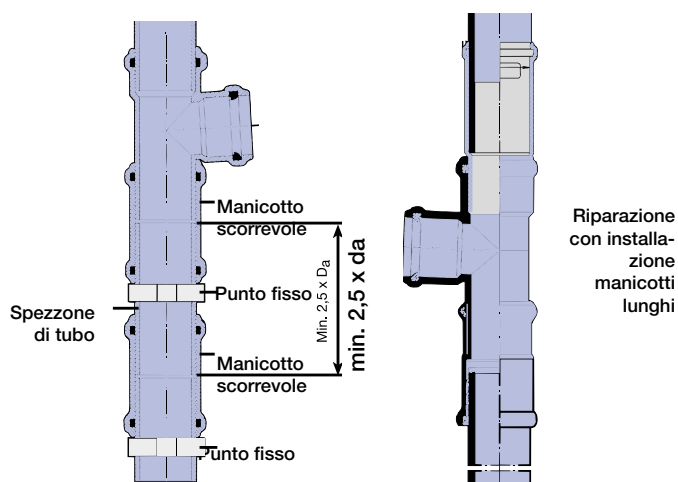
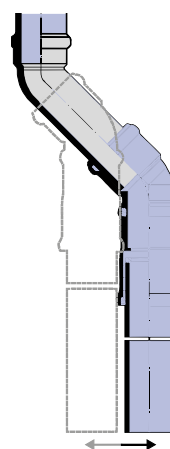
Per la riparazione di un tratto di tubo si raccomanda di attenersi alla seguente procedura:

- Tagliare un segmento di tubo sufficientemente lungo (lunghezza del raccordo sommato al diametro esterno del tubo x 2,5).
- Smussare gli spigoli delle due estremità da collegare.
- I due manicotti scorrevoli vengono innestati da una parte e l'altra in modo che la seconda guarnizione sia a filo dell'estremità dei tubi selezionati.
- Dopo aver adattato il pezzo intermedio desiderato, l'innesto si esegue facendo scorrere i due manicotti sul nuovo elemento della condotta. I due manicotti devono subito essere bloccati per mezzo di un bracciale punto fisso

In alternativa all'installazione dei manicotti scorrevoli è possibile utilizzare manicotti lunghi.

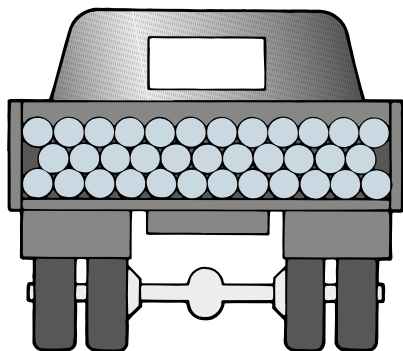
Posa in spazio limitato con cambiamento di direzione

La curva prolungata Wavin AS è la soluzione ideale per adattare in modo semplice la lunghezza dello spostamento in caso di posa in spazi limitati con cambiamento di direzione di 45° e con deviazioni graduali.



2.20.2. Confezionamento, stoccaggio e trasporto

Se le tubazioni WAVIN AS non sono nel loro confezionamento originale, nelle fasi di carico e scarico assicurarsi che poggino per tutta la lunghezza per evitare curvature. I bicchieri devono essere disposti in modo sfalsato.

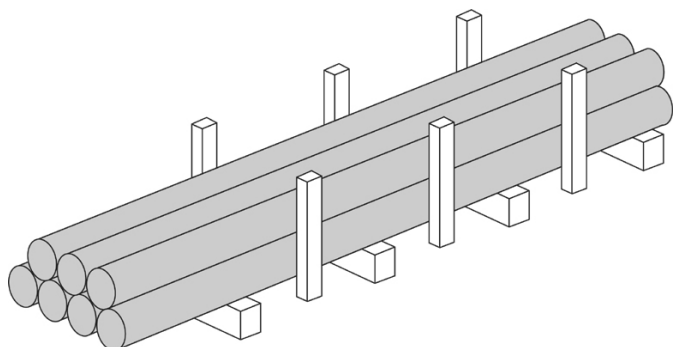


Durante le operazioni di carico/scarico di colli integri, tramite dispositivi meccanici, sarebbe meglio utilizzare cinture in nylon oppure carrelli elevatori con forche lisce e pulite. Non è consentito utilizzare dispositivi di fissaggio metallici, come funi di acciaio, catene oppure ganci.

Lo stoccaggio non deve provocare deformazioni permanenti o danneggiamenti ai tubi. I pallet di tubi forniti dall'azienda possono essere impilati fino a 3 metri.

Per formare pile di tubi non confezionati in pallet, si consiglia di realizzare una base con travi di legno poste al massimo ad 1 metro di distanza l'una dall'altra, come riportato sotto

I raccordi forniti in scatole dovrebbero essere stoccati chiusi fino al momento del loro utilizzo.



Si sconsiglia lo stoccaggio all'esterno con esposizione diretta ai raggi solari prolungata onde evitare scolorimento e invecchiamento precoce della materia prima.

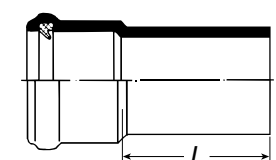
Gamma prodotti Wavin AS

Tubi senza bicchiere

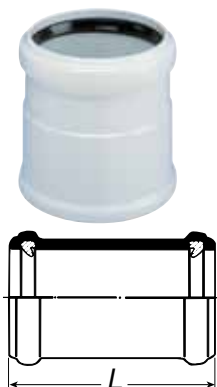


Codice	Classe	de	DN	s	L	Acm ²	Kg/m	Pallet	Conf.
330 005	C1	58	56	4,0	3000	19,6	1,40	30	1
330 007	C1	78	70	4,5	3000	37,3	2,10	38	1
330 008	C1	90	90	4,5	2000	51,5	2,30	35	1
330 009	C1	110	100	5,3	3000	77,6	3,55	29	1
330 011	C1	135	125	5,3	3000	121,5	4,40	23	1
330 013	C1	160	150	5,3	3000	175,2	5,15	20	1
330 015	C1	200	200	6,2	3000	188,4	7,50	14	1

Tubi bicchierati



Codice	Classe	de	DN	L	Acm ²	Kg/Pz	Pallet	Conf.
330 190	C1	58	56	150		0,3	576	12
330 192	C1	58	56	250		0,45	384	6
330 193	C1	58	56	500		0,8	220	4
330 195	C1	58	56	1000		1,5	114	1
330 197	C1	58	56	2000		2,9	114	1
330 201	C1	78	70	150		0,45	320	5
330 202	C1	78	70	250		0,9	288	12
330 203	C1	78	70	500		1,5	152	4
330 205	C1	78	70	1000		2,65	70	1
330 207	C1	78	70	2000		4,95	70	1
330 027	C1	78	70	3000		6,9	70	1
330 221	C1	90	90	150		0,55	288	12
330 222	C1	90	90	250		0,73	168	4
330 223	C1	90	90	500		1,31	100	4
330 225	C1	90	90	1000		2,46	60	1
330 227	C1	90	90	2000		4,76	60	1
330 028	C1	90	90	3000		7,13	60	1
330 241	C1	110	100	150		1,05	192	12
330 242	C1	110	100	250		1,4	120	5
330 243	C1	110	100	500		2,3	80	1
330 245	C1	110	100	1000		4,1	40	1
330 247	C1	110	100	2000		7,6	40	1
330 029	C1	110	100	3000		11,16	29	1
330 261	C1	135	125	150		1,01	144	6
330 281	C1	160	150	150		1,2	96	6



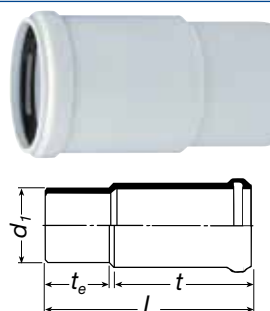
Bigiunti speciali

Codice	Classe	de	DN	L	t	t1	d1	d2	Kg/Pz	Pallet	Conf.
334 809	C2	58	56	120	65	50	75	72	0,20	640	10
334 808	C2	78	70	120	65	55	96	84	0,30	480	10
334 814	C2	90	90	123	65	58	110	104	0,30	288	6
334 810	C2	110	100	125	65	60	132	116	0,49	288	12
334 811	C2	135	125	140	80	60	161	141	0,66	144	6
334 812	C2	160	150	145	80	65	181	166	0,75	128	8



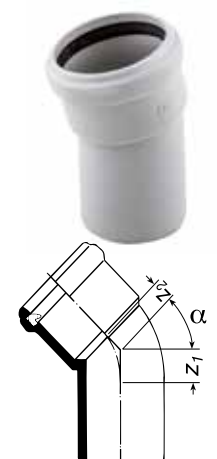
Manicotti scorrevoli

Codice	Classe	de	DN	L	t	t1	d1	d2	Kg/Pz	Pallet	Conf.
334 030	C2	58	56	105					0,18	768	12
334 038	C2	78	70	107					0,26	480	10
334 039	C2	90	90	113					0,36	384	8
334 040	C2	110	100	117					0,43	288	12
334 041	C2	135	125	124					0,56	192	8
334 043	C2	160	150	143					0,62	144	6
334 045	C2	200	200	168					1,33	64	4



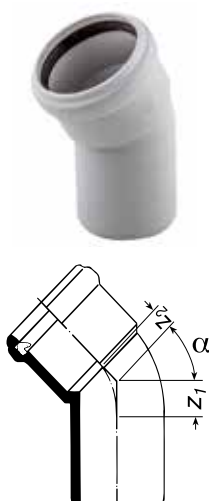
Manicotto lungo

Codice	Classe	de	DN	L	t	te	Kg/Pz	Pallet	Conf.
337 101	C2	110	100	210	127	74	0,80	192	12



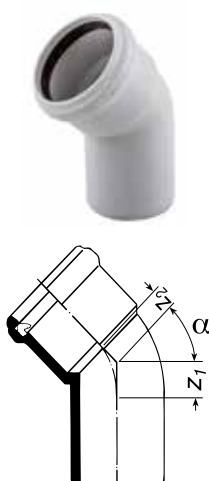
Curve 15°

Codice	Classe	de	DN	alpha	z1	z2	Kg/Pz	Pallet	Conf.
331 271	C2	58	56	15	19	8	0,22	640	10
331 281	C2	78	70	15	28	10	0,33	448	7
331 291	C2	90	90	15	8	8	0,33	384	8
331 301	C2	110	100	15	27	15	0,61	240	10
331 311	C2	135	125	15	29	16	0,81	192	8
331 321	C2	160	150	15	13	19	0,89	96	6



Curve 30°

Codice	Classe	de	DN	α	z_1	z_2	Kg/Pz	Pallet	Conf.
331 273	C2	58	56	30	24	16	0,21	640	10
331 283	C2	78	70	30	30	17	0,37	384	6
331 293	C2	90	90	30	15	14	0,35	288	6
331 303	C2	110	100	30	37	19	0,65	216	9
331 313	C2	135	125	30	38	45	0,91	128	8
331 323	C2	160	150	30	24	30	1,00	80	5



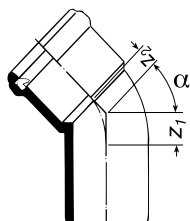
Curve 45°

Codice	Classe	de	DN	α	z_1	z_2	Kg/Pz	Pallet	Conf.
331 275	C2	58	56	45	28	17	0,22	640	10
331 284	C2	78	70	45	37	21	0,39	384	6
331 294	C2	90	90	45	22	20	0,36	240	5
331 304	C2	110	100	45	44	28	0,71	192	12
331 314	C2	135	125	45	50	34	0,98	112	7
331 324	C2	160	150	45	36	42	1,10	64	4
331 325	C2	200	200	45	47	42	1,99	32	2



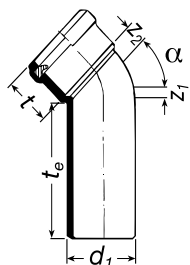
Curve 67°

Codice	Classe	de	DN	α	z_1	z_2	Kg/Pz	Pallet	Conf.
331 277	C2	58	56	67	43	21	0,23	512	8
331 286	C2	78	70	67	48	31	0,42	288	6
331 306	C2	110	100	67	60	44	0,74	168	7



Curve 87°

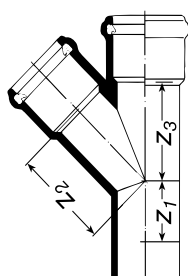
Codice	Classe	de	DN	α	z ₁	z ₂	Kg/Pz	Pallet	Conf.
331 279	C2	58	56	87	47	32	0,25	576	12
331 288	C2	78	70	87	62	42	0,46	320	5
331 298	C2	90	90	87	49	42	0,41	288	12
331 308	C2	110	100	87	78	58	0,89	144	6
331 318	C2	135	125	87	96	102	1,37	96	4
331 328	C2	160	150	87	83	89	1,77	64	4
331 329	C2	200	200	87	103	93	2,51	32	2



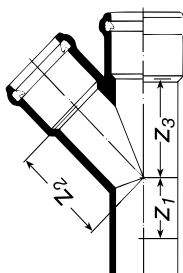
Curva prolungata

Codice	Classe	de	DN	α	t	t _e	z ₁	z ₂	Kg/Pz	Pallet	Conf.
331 360	C2	110	100	45	57	250	24	28	1,30	96	4

Braghe 45° semplici e ridotte

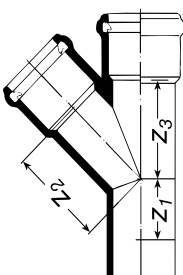


Codice	Classe	de	DN	z ₁	z ₂	z ₃	Kg/Pz	Pallet	Conf.
332 020	C2	58/58	56/56	28	74	74	0,43	288	6
332 032	C2	78/58	70/56	17	83	79	0,58	264	11
332 034	C2	78/78	70/70	38	99	99	0,75	216	9
332 036	C2	90/58	90/56	-3	97	84	0,70	288	12
332 040	C2	90/90	90/90	19	113	106	0,70	96	2
332 044	C2	110/58	100/56	1	110	97	0,94	144	6
332 046	C2	110/78	100/70	21	122	115	1,22	96	4
332 048	C2	110/110	100/100	44	136	136	1,50	96	4
332 055	C2	135/110	125/100	31	155	152	1,79	48	2
332 056	C2	135/135	125/125	49	169	169	2,04	48	2
332 071	C2	160/110	150/100	2	168	159	1,80	48	2
332 074	C2	160/160	150/150	36	194	194	2,20	24	1
332 075	C2	200/200	200/200	42	239	239	4,40	16	1



Braghe 67° semplici e ridotte

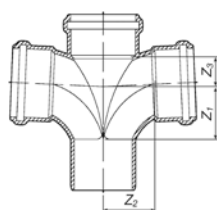
Codice	Classe	de	DN	z_1	z_2	z_3	Kg/Pz	Pallet	Conf.
332 132	C2	78/58	70/56	31	54	46	0,51	256	4
332 134	C2	78/78	70/70	47	61	60	0,64	216	9
332 144	C2	110/58	100/56	24	75	52	0,82	192	8
332 146	C2	110/78	100/70	40	81	67	1,00	144	6
332 148	C2	110/110	100/100	58	84	84	1,20	96	4



Braghe 87° semplici e ridotte

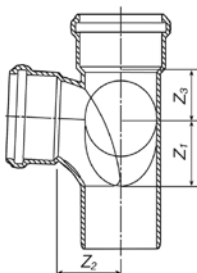
Codice	Classe	de	DN	z_1	z_2	z_3	Kg/Pz	Pallet	Conf.
332 222	C2	58/58	56/56	48	32	32	0,37	256	4
332 232	C2	78/58	70/56	48	42	28	0,49	288	12
332 234	C2	78/78	70/70	62	43	43	0,59	216	9
332 240	C2	90/78	90/70	43	49	40	0,69	216	9
*332 340	C2	90/90	90/90	72	72	37	0,79	192	8
332 244	C2	110/58	100/56	47	61	27	0,78	168	7
*332 246	C2	110/78	100/70	72	90	47	1,00	96	4
*332 248	C2	110/110	100/100	100	88	47	1,23	96	4
332 255	C2	135/110	125/100	78	73	59	1,39	72	3
332 256	C2	135/135	125/125	90	72	72	1,56	72	3

* Flusso avviato



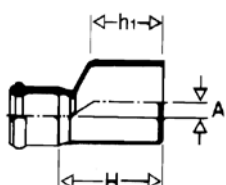
Braga doppia 87°

Codice	Classe	de	DN	z_1	z_2	z_3	Kg/Pz	Pallet	Conf.
332 450	C2	90/90	90/90	79	72	39	0,97	96	4
332 446	C2	110/78	100/70	72	90	47	1,20	72	3
332 448	C2	110/110	100/100	100	88	47	1,50	72	3



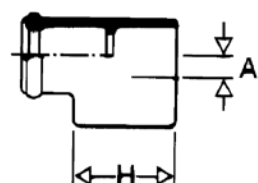
Braga a scagno 87°

Codice	Classe	de	DN	z ₁	z ₂	z ₃	Kg/Pz	Pallet	Conf.
332 520	C2	90/90	90/90	79	72	60	1,06	96	4
332 522	C2	110/110	100/100	78	58	58	1,58	80	5



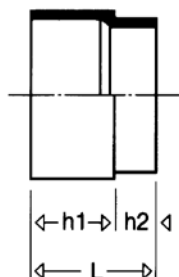
Riduzioni per Wavin AS

Codice	Classe	de	DN	h ₁	H	t	A	Kg/Pz	Pallet	Conf.
330 722	C2	78/58	70/56	55	60	50	2	0,05	768	12
330 726	C2	90/58	90/56	55	84	50	7	0,30	768	12
330 729	C2	90/78	90/70	55	82	56	5	0,40	768	12
330 733	C2	110/58	100/56	80	85	50	18	0,10	384	8
330 646	C2	110/78	100/70	75	85	56	8	1,47	288	6
330 647	C2	110/90	100/90	75	87	55	–	1,47	576	9
330 655	C2	135/110	125/100	75	90	61	5	0,63	240	10
330 671	C2	160/110	150/100	85	130	61	–	0,98	144	6
330 672	C2	160/135	150/125	85	120	64	–	1,00	112	7
330 675	C2	200/150	200/150	–	142	–	–	1,32	80	5



Riduzioni AS per PP - PE

Codice	Classe	A/B	Pallet	Conf.
330 711	C2	58/40 mm	512	8
330 631	C2	78/50 mm	768	12


Raccordi di passaggio PP - PE

Codice	Classe	Ø A/B	h ₁	h ₂	L	Note	Pallet	Conf.
335 914	C2	50/58 mm	60	30	90	PP bianco	768	12
335 915	C2	63/78 mm	60	30	90	PE nero		1
335 924	C2	75/78 mm	60	30	90	PP bianco	576	12
334 901	C2	125/135 mm	70	35	105	PP bianco	240	10
335 905	C2	58/50 mm			110	Bic. AS./codolo PP grigio		1
335 907	C2	78/75 mm			150	AS tornito		1



B
Cod. 335 914
Cod. 335 924



B
Cod. 335 915



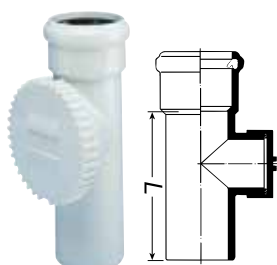
B
Cod. 334 901



B
Cod. 335 905



B
Cod. 335 907



Cod. 330 865 - 330 868
330 869



Cod. 330 870 - 330 871
330 873

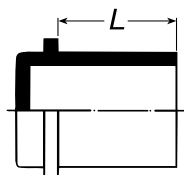
Ispezioni lineari

Codice	Classe	de	DN	L	z ₁	z ₂	Kg/Pz	Pallet	Conf.
330 865	C2	58	56	151			0,30	384	8
330 868	C2	78	70	187			0,91	216	9
330 869	C2	90	90	148			1,93	192	8
330 870	C2	110	100	298			1,12	96	4
330 871	C2	135	125	316			1,46	48	3
330 873	C2	160	150	345			3,52	32	2

R

Ispezione con tappo a vite

Codice	Classe	de	DN	L	z ₁	z ₂	Kg/Pz	Pallet	Conf.
330 875	C2	200	200	375			3,60		1



Tappi

Codice	Classe	de	DN	L	Kg/Pz	Pallet	Conf.
334 549	C2	58	56	49	0,11	768	12
334 551	C2	78	70	52	0,20	768	12
334 552	C2	90	90	40	0,18	768	12
334 553	C2	110	100	57	0,37	576	12
334 554	C2	135	125	60	0,51	256	4
334 555	C2	160	150	49	0,54	336	7

Accessori

Consultare l'apposito capitolo "ACCESSORI PER LO SCARICO" per i seguenti articoli:

- Scivolante
- Bracciali di fissaggio
- Manicotti antifumo

Ricambi WAVIN AS

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
336 001	Y3	AS Guarnizione a labbro 56	1
336 003	Y3	AS Guarnizione a labbro 70	1
336 004	Y3	AS Guarnizione a labbro 90	1
336 005	Y3	AS Guarnizione a labbro 100	1
336 007	Y3	AS Guarnizione a labbro 125	1
336 009	Y3	AS Guarnizione a labbro 150	1
336 100	Y3	AS Guarnizione per bigiunto 56	1
336 101	Y3	AS Guarnizione per bigiunto 70	1
336 102	Y3	AS Guarnizione per bigiunto 90	1
336 103	Y3	AS Guarnizione per bigiunto 100	1
336 105	Y3	AS Guarnizione per bigiunto 125	1
336 107	Y3	AS Guarnizione per bigiunto 150	1

Accessori scarico



Raccordo di passaggio a 2 bicchieri in PVC

Codice	Classe	Ø A/B	Conf.
300 020	W2	110/100 PVC diam. interno 110/110 PVC diam. esterno	10

A= tenuta a guarnizione Ø 110

B= tenuta ad incollaggio Ø 110 esterno - Ø 100 interno



Raccordi di passaggio in PVC

Codice	Classe	Ø A/B	Conf.
300 004	W2	40/40	20
300 005	W2	50/50	20
300 006	W2	63/63	10
300 015	W2	75/80	10
300 007	W2	75/82	10
300 016	W2	75/100	10
300 017	W2	90/80	10
300 008	W2	90/82	10
300 009	W2	90/100	10
300 010	W2	110/100	20
300 011	W2	110/125	20
300 012	W2	125/125	10
300 022	W2	125/110	10

B= ad incollaggio



Raccordo di passaggio femmina in PVC

Codice	Classe	Ø A/B	Conf.
300 019	W2	100/110	10



Tronchetto ridotto in PVC

Codice	Classe	A	B	Conf.
301 010	W2	125	110	5
301 011	W2	140	110	5
301 012	W2	150	125	5



Curve ridotte in PVC

Codice	Classe	Ø A/B	α	Conf.
301 002	W2	110/100	15°	30
301 003	W2	110/100	30°	30
301 004	W2	110/100	45°	24
301 005	W2	110/100	67°30'	20
301 006	W2	110/100	87°30'	18



Tappi di protezione per curve tecniche per Wavin ED TECH, Wavin SiTech e Wavin PE

Codice	Classe	d	Conf.
309 050	W2	46	10
309 057	W2	46 - 53 - 67	1



Guarnizioni WC per Wavin ED TECH, Wavin PE

Codice	Classe	Ø	Tipo di collegamento	Conf.
308 020	W1	120	Curva WC Tipo B	10
308 010	W1	135	Curva WC Tipo A-C Turca	10
308 107	W1	107	Curva vaso a pavimento	10

* Consente il collegamento tra il raccordo per scarico a pavimento, in dotazione al vaso e la curva WC prolungata.



Collari di unione PE/Ghisa per Wavin PE, Wavin AS

Codice	Classe	Ø	Conf.
300 510	W2	90/80	20
300 511	W2	110/100	30


Colletti di fissaggio in PE per punto fisso per Wavin PE

Codice	Classe	Ø	Conf.
305 520	W2	200	1


Nastri in PVC per collari punto scorrevole per Wavin PE

Codice	Classe	mt.	Ø Impiego	Conf.	Conf.
306 031	W2	10	40/160	Rotoli	1


Piattelli per fissaggio a soffitto

Codice	Classe	Dado	Conf.
306 010	W2	1/2"	50


Piastra di fissaggio 1"

Codice	Classe	Dado	Conf.
306 024	W2	1"	20


Piastra di fissaggio 1/2"

Codice	Classe	Dado	Conf.
306 022	W2	1/2"	50


Tassello per collare, con perno M 10

Codice	Classe	Dado	Conf.
305 050	W2	M 10 x 120 mm	50



Coppelle metalliche per bracciali

Codice	Classe	Ø	Conf.	Conf.
305 504	W2	40	singola	50
305 505	W2	50	singola	50
305 506	W2	63	singola	50
305 507	W2	75	singola	50
305 508	W2	90	singola	50
305 509	W2	110	singola	50
305 510	W2	125	singola	50
305 511	W2	160	singola	50
305 512	W2	200	singola	20
983 027	W2	250	singola	20
983 028	W2	315	singola	20

Collari zincati per tubi, con filetto gas



Codice	Classe	Ø	Conf.
305 015	W2	50 x 1/2"	10
305 016	W2	63 x 1/2"	10
305 017	W2	75 x 1/2"	10
305 018	W2	90 x 1/2"	10
305 019	W2	110 x 1/2"	10
305 020	W2	125 x 1/2"	10
305 021	W2	160 x 1/2"	10
305 025	W2	200 x 1"	10
305 026	W2	250 x 1"	10
305 027	W2	315 x 1"	10

Collari zincati per tubi, con filetto M 10



Codice	Classe	Ø	Conf.
305 004	W2	40	10
305 005	W2	50	10
305 006	W2	63	10
305 007	W2	75	10
305 008	W2	90	10
305 009	W2	110	10
305 010	W2	125	10
305 011	W2	160	10


Bracciali di fissaggio con fascetta in gomma antivibrante per Wavin SiTech

Codice	Classe	Ø	Conf.
305 607	W2	M10 Ø 75	10
305 609	W2	M10 Ø 90	10
305 610	W2	M10 Ø 110	10
305 611	W2	M10 Ø 125	10
305 613	W2	M10 Ø 160	10


Bracciali di fissaggio con fascetta in gomma antivibrante per Wavin AS

Codice	Classe	Ø	Conf.
305 608	W2	M10 Ø 78	10
305 609	W2	M10 Ø 90	10
305 610	W2	M10 Ø 110	10
305 612	W2	M10 Ø 135	10
305 613	W2	M10 Ø 160	10


Collari antifuoco per Wavin PE, Wavin AS

Codice	Classe	Ø	Conf.
309 180	W2	Ø 40/63	2
309 182	W2	Ø 75	2
309 183	W2	Ø 78/90	2
309 184	W2	Ø 110	2
309 185	W2	Ø 125	2
309 186	W2	Ø 135/160	2
309 187	W2	Ø 200	1
309 188	W2	Ø 250	1



Guarnizione piatte in EPDM per flange scarico Wavin PE

Codice	Classe	de mm	DN	d1 mm	d2 mm	b mm	Conf.
904 403	W3	40	32	82	36	3	10
904 404	W3	50	40	92	45	3	10
904 405	W3	63	50	107	56	3	10
904 406	W3	75	65	127	67	3	10
904 407	W3	90	80	142	84	3	10
904 408	W3	110	100	162	103	3	10
904 462	W3	160	150	218	150	3	10
904 463	W3	200	200	273	200	4	10
309 250	W1	250		328	250	4	10
309 251	W1	315		378	320	4	10



Giunti in PE con filettatura esterna per Wavin PE

Codice	Classe	Ø	Conf.
307 060	W2	Ø 50 x 1" 1/4	10
307 062	W2	Ø 50 x 1" 1/2	10
307 064	W2	Ø 63 x 2"	20



Giunti in PE con filettatura interna per Wavin PE

Codice	Classe	Ø	Conf.	Conf.
307 035	W2	Ø 40 x 1"		20
307 041	W2	Ø 50 x 3/4"		20
307 043	W2	Ø 50 x 1"		20
307 045	W2	Ø 50 x 1" 1/4		20
307 047	W2	Ø 50 x 1" 1/2		20
307 049	W2	Ø 50 x 2"		20
307 051	W2	Ø 63 x 2"		20



Bracciali in PP per tubazioni per Wavin ED TECH

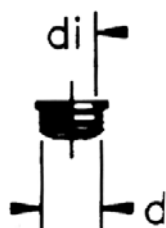
Codice	Classe	Ø	Conf.
* 329 090	W1	32/40/50	50
* 329 091	W1	75/110	50


Morsetto con anello esterno per Wavin ED TECH e Wavin SiTech

Codice	Classe	Ø	Ø Impegno	Conf.	Conf.
800 020	W1	40/1" - 1" 1/4			20


Morsetti per curve tecniche e manicotti sifone per Wavin ED TECH, Wavin SiTech e Wavin PE

Codice	Classe	Tipo	d	di	Conf.
308 040	W1	(A)	46	1"	20
308 041	W1	(B)	46	1" 1/4	20
308 042	W1	(C)	46	1" - 1" 1/4	20
308 044	W1	(D)	46	1" 1/2	20
308 046	W1	(E)	53	1" - 1" 1/4	20
308 048	W1	(F)	53	1" 1/2	20
800 004	W1	(G)	67	2"	1


Pannello fonoassorbente isolante

Codice	Classe	Descrizione	Spessore	Conf.
309 401	W2	1 m x 2 m	16 mm	1

Materassino fonoisolante accoppiato:

- PU poliuretano espanso spess. 12 mm
- Tecnopolimero ad alta densità spess. > 2,5 mm
- Finitura con foglio di PVC spess. 2 mm

Caratteristiche tecniche:

- Temperatura d'impiego -10/+80° C
- Densità PU 26 Kg/m3
- Densità Tecnopolimero 4 Kg/m2
- Densità PVC 120 Kg/m3

Materiale necessario, scarti inclusi

	tubo al m	curve 90°	curve 45°	braghe 45°	braghe 88° 1/2
dim. mm	m2	m2	m2	m2	m2
Ø 63	0,30	0,09	0,05	0,14	0,12
Ø 75	0,35	0,12	0,06	0,17	0,14
Ø 90	0,38	0,17	0,07	0,21	0,17
Ø 110	0,47	0,21	0,09	0,27	0,21
Ø 125	0,50	0,25	0,11	0,32	0,25
Ø 160	0,70	0,35	0,16	0,48	0,39



Detergente per PE

Codice	Classe	Quantità	Conf.
400 030	W2	1 Litro	6



Scivolante per guarnizioni

Codice	Classe	Quantità	Conf.
400 008	W2	gr 150	50
400 010	W2	gr 250	50
400 012	W2	gr 500	24

DN	Consumo di scivolante
50	ca. 80 giunzioni: 1 kg
70	ca. 70 giunzioni: 1 kg
80	ca. 65 giunzioni: 1 kg

DN	Consumo di scivolante
100	ca. 60 giunzioni: 1 kg
125	ca. 50 giunzioni: 1 kg
150	ca. 40 giunzioni: 1 kg



Cod. 400 063

Smussatore per tubazioni ad innesto

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
400 063	W2	Ø 20 - Ø 63	1
400 160	W2	Ø 25 - Ø 160	1



Cod. 400 160

Wavin EMÙ



2.21. Descrizione Sifoni EMU

Ad integrazione dei sistemi di scarico Wavin offre un'ampia gamma di sifoni Wavin EMU' per qualsiasi tipologia di scarico. Sono disponibili sifoni lavabo, bidet e lavelli, scarichi vasca, doccia, pozzetti a pavimento e scarichi terrazzi, attacchi WC, aeratori, scarichi lavatrice e condensa, per soddisfare qualsiasi tipologia di installazione.

I sifoni Wavin EMU' rispondono ampiamente ai requisiti fondamentali per garantire funzionalità ed igiene negli impianti di scarico, ovvero evitare l'infiltrazione di cattivi odori e proteggere l'ambiente da eventuale riflusso dell'acqua di scarico, nel rispetto delle norme di riferimento EN 274 e EN 1253.

2.21.1. Caratteristiche principali

L'affidabilità, la facilità di montaggio e la funzionalità sono le caratteristiche qualitative peculiari dei sifoni Wavin EMU'. Inoltre la scelta dei materiali utilizzati, PP e PE, per la realizzazione dei sifoni Wavin EMU' garantiscono un'ottima resistenza alle alte temperature, ai grassi e prodotti chimici, le pareti lisce proteggono inoltre da incrostazioni (effetto autopulente).

2.21.2. Ispezionabilità

Il sifone non solo deve garantire la corretta funzionalità evitando esalazioni fastidiose e reflussi dell'acqua di scarico, ma deve offrire anche una facile ispezione e pulizia. I sifoni Wavin EMU' sono autopulenti e nelle situazioni di possibile intasamento sono facilmente ispezionabili per garantire una facile manutenzione e quindi una lunga durata nel tempo.

2.21.3. Tappo idraulico

Una corretta dimensione della colonna d'acqua evita le esalazioni provenienti dagli scarichi, il mantenimento dell'altezza minima di colonna d'acqua di almeno 50 mm costituisce il presupposto per la corretta funzionalità del sifone.

2.21.4. Dispositivo antirisucchio

I sifoni lavello Wavin EMU' presentano un attacco indipendente per lo scarico lavatrice e lavastoviglie con dispositivo antirisucchio. Questo dispositivo è fondamentale poiché impedisce alla pressione di scarico della lavatrice o della lavastoviglie di svuotare il sifone lavello.



Gamma prodotti Wavin EMÙ



Colonna scarico vasca

- Tubo di troppo pieno a "L" rigido e terminale flessibile
- Sistema di apertura/chiusura con movimento a cremagliera
- Piletta in acciaio inox
- Interasse 55 mm
- Completa di sifone ribassato preassemblato e curva tecnica 40/50
- Finiture cromate

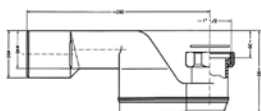
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M600	1D		10	1



Sifoni scarico vasca

Con dado ottone da 1" 1/2

- PE HD nero saldabile
- Dispositivo antirisucchio



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M802	1D		10



A snodo con dado ottone da 1" 1/4

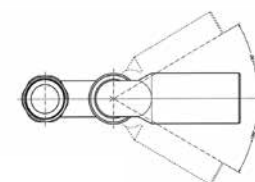
- PE HD nero saldabile
- Rotazioni: orizzontale ~ 208° - verticale ~ 10°
- Autopulente
- Doppia guarnizione di tenuta
- Snodo DN 40/50

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M852	1D		10

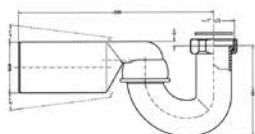


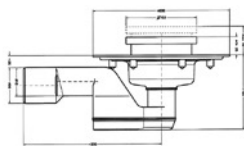
A snodo con dado ottone da 1" 1/2

- PE HD nero saldabile
- Rotazioni: orizzontale ~ 208° - verticale ~ 10°
- Autopulente
- Doppia guarnizione di tenuta
- Snodo DN 40/50



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M853	1D		10



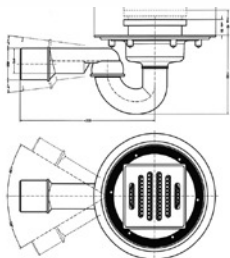


Pilette a pavimento

Minipiletta con uscita DN 40/50

- PE HD nero saldabile
- Dispositivo antirisucchio regolabile

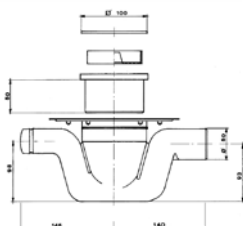
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M611	1D		20
Ricambi			
M6111	1D	Griglia inox 100x100	5
M6110	1D	Filtro + Portafiltro 100x100	1



Minipiletta a snodo con uscita DN 40/50

- PE HD nero saldabile
- Autopulente
- Doppia guarnizione di tenuta

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M716/40	1D		20
Ricambi			
M6111	1D	Griglia inox 100x100	5
M6110	1D	Filtro + Portafiltro 100x100	1



Maxipiletta

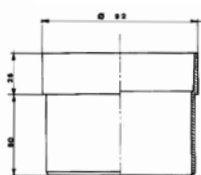
- PE HD nero saldabile
- Regolabile

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M713	1D		1
Ricambi			
M6111	1D	Griglia inox 100x100	5
M6110	1D	Filtro + Portafiltro 100x100	1

Accessori

Prolunga Polipropilene bianco

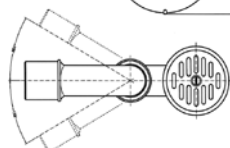
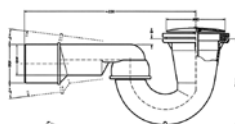
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M610	1D		20	5



Sifoni per doccia

A snodo DE 90

- PE HD nero saldabile
- Rotazioni: orizzontale ~ 270° - verticale ~ 10°
- Autopulente
- Doppia guarnizione di tenuta
- Snodo DN 40/50



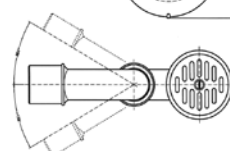
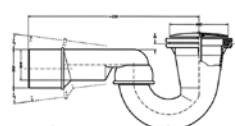
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M655	1D		5

Ricambi

M6000	1D	Griglia per sifone doccia + vite + guarnizione	
--------------	----	--	--

A snodo DE 90 con attacco universale

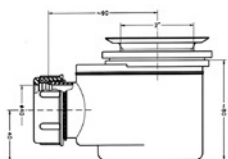
- Polipropilene bianco
- Rotazioni: orizzontale ~ 270° - verticale ~ 10°
- Autopulente
- Doppia guarnizione di tenuta



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M692	1D		5

Ricambi

M6000	1D	Griglia per sifone doccia + vite + guarnizione	1
M6001	1D	Ghiera bianca 1"1/2 + guarnizione conica 1"1/2 + rondella premiguarnizione 1"1/2	1

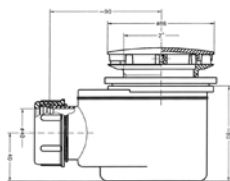


Pilette sifoidi

Ribassata per doccia DN 80 con attacco universale

- Polipropilene bianco
- Piattello cromato Ø 86

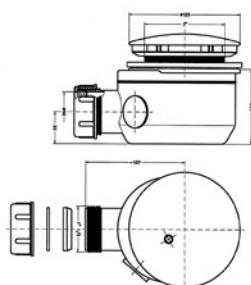
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M717	1D		1
Ricambi			
M7172	1D	Griglia cromata	5
M6001	1D	Ghiera bianca 1"1/2 + guarnizione conica 1"1/2 + rondella premiguarnizione 1"1/2	1



Ribassata per doccia DN 80 con deflusso laterale e attacco universale

- Polipropilene bianco
- Cestello antirisucchio
- Piattello cromato Ø 86

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M871	1D		1
Ricambi			
M8551	1D	Calotta di deflusso cromata Ø86	1
M6001	1D	Ghiera bianca 1"1/2 + guarnizione conica 1"1/2 + rondella premiguarnizione 1"1/2	1



Pilette sifoidi

Ribassata per doccia DN 90 con deflusso laterale e attacco universale

- Polipropilene bianco
- Cestello antirisucchio
- Piattello cromato Ø 120

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M873	1D		1
Ricambi			
M8731	1D	Calotta di deflusso cromata Ø120	1
M6001	1D	Ghiera bianca 1"1/2 + guarnizione conica 1"1/2 + rondella premiguarnizione 1"1/2	1



Pozzetti a pavimento

DN 100 per doccia con telo in PVC

- PE HD nero saldabile
- Uscita DN 40/50

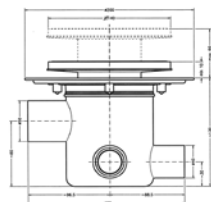
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M650	1D	con telo PVC 140x140 cm	1
M651	1D	con telo PVC 200x200 cm	1



In PE HD a 4 vie con griglia sifonato

- PE HD nero saldabile
- Valvola antiritorno regolabile H 53 mm
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 50 - Ingressi da forare

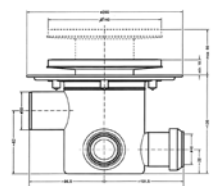
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M612	1D		1
Ricambi			
M6121	1D	Griglia inox 140x140	5
M6002	1D	Kit ricambio pozzetto a pavimento composto da: Portagriglia 140x140 -Pescante a cannocchiale Prolunga - Valvola - Guarnizione aperta	1



In PP a 4 vie con bicchieri con griglia sifonato

- Polipropilene grigio
- Valvola antiritorno regolabile H 53 mm
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 50 - Ingressi da forare
- Guarnizioni a labbro inserite

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M614	1D		1
Ricambi			
M6121	1D	Griglia inox 140x140	5
M6002	1D	Kit ricambio pozzetto a pavimento composto da: Portagriglia 140x140 -Pescante a cannocchiale Prolunga - Valvola - Guarnizione aperta	1



Pozzetti a pavimento



Alto in PE HD a 4 vie

- PE HD nero saldabile
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 50 - Ingressi da forare

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M618	1D		5



In PP a 4 vie con bicchieri

- Polipropilene grigio
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 50 - Ingressi da forare
- Guarnizioni a labbro inserite

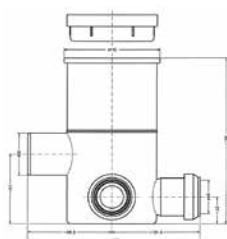
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M617	1D		5



Pozzetti a pavimento

Alto in PP a 4 vie con bicchieri

- Polipropilene grigio
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 50 - Ingressi da forare
- Guarnizioni a labbro inserite

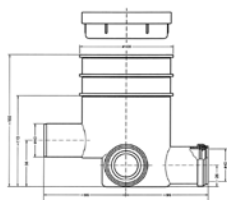


Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M643	1D		20



In PP universale a 4 vie con bicchieri uscita DN 40

- Polipropilene grigio
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 40 - Ingressi da forare
- Guarnizioni inserite

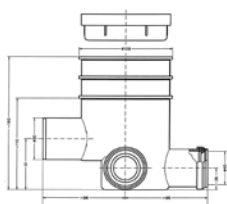


Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M682	1D		20



n PP universale a 4 vie con bicchieri uscita DN 50

- Polipropilene grigio
- 3 ingressi DN 40 1 uscita DN 50 - Ingressi da forare
- Guarnizioni inserite



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M699	1D		20



Tappi

Chiuso per pozzetto DN 100

- Poliammide
- Chiusura ad espansione

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M620	1D		10



Grigliato per pozzetto DN 100

- Poliammide e polipropilene
- Chiusura ad espansione

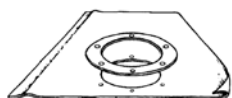
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M619	1D		10



Completo per impermeabilizzazione

- Flange in acciaio
- Telo in PVC s= 1 mm

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M653	1D	Con telo 140x140 cm	1
M654	1D	Con telo 200x200 cm	1



Ricambi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M6935	1D	Kit Flangia acciaio + guarnizione e viti	1

N.B.: da utilizzare solo per articoli EMU' M611 - M716/40 - M713 - M612 M614 - M695 - M697

Scarichi dritti

Dritto DN 50/75/110 con griglia 123x123
(HL 310/N)

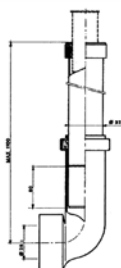
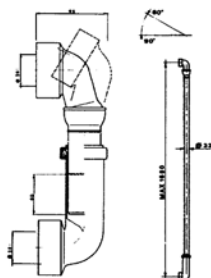
- PE HD saldabile
- Capacità di scarico 40 l/min.

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 802	1D		1

Ricambi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 798	1D	HL 83.0 Flangia+guarnizione e viti	1





Tubi di cacciata

Ad incasso regolabile per il collegamento della cassetta alta al vaso

- Polipropilene grigio
- Attacco superiore con rotazione 90° ÷ 60°
- Regolazione inferiore a cannocchiale

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
--------	--------	-------------	-------

M644	1D		50
------	----	--	----

Ricambi

M6003	1D	Kit ricambio tubi di cacciata composto da: Gomito di regolazione No. 2 Morsetti per vaso No. 2 Guarnizioni fustellate	1
-------	----	--	---

Regolabile per passo rapido e flussometro da 3/4"

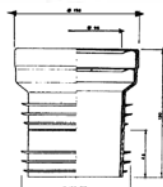
- Polipropilene grigio
- Guarnizioni in eva

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
--------	--------	-------------	-------

M673	1D		25
------	----	--	----

Ricambi

M6003	1D	Kit ricambio tubi di cacciata composto da: Gomito di regolazione No. 2 Morsetti per vaso No. 2 Guarnizioni fustellate	1
-------	----	--	---



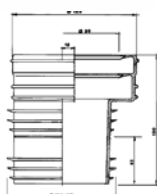
Guarnizioni

WC concentrica

- Eva bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
--------	--------	-------------	-------	-------

M647	1D		20	1
------	----	--	----	---



WC concentrica

- Eva bianco
- Eccentricità 18 mm

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
--------	--------	-------------	-------	-------

M648	1D		20	1
------	----	--	----	---



Rosoni

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M675	1D		20

Per WC DN 90 (HL 7EL/90 WE)



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 782	1D		10

Per WC apribile DN 110 (HL7 WE)



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
306 051	1D		1



Bocchettoni vaso parete

DN 110 (HL 222/1)

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 766	1D	DN 110 (HL222/1)	10
609 767	1D	DN 90 (HL 222/90)	10

Tubi allacciamento WC



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M749	1D	Ø 90x25 cm	20
M750	1D	Ø 100x20 cm	24
M751	1D	Ø 100x40 cm	13
M752	1D	Ø 110x40 cm	10


Raccordi WC concentrici (con guarnizione e tappo) HTSK

Codice	Classe	d1	i	z1	z2	L	Pallet	Conf.
243 034D	A2	90				180	240	10
243 032D	A2	110				350	120	10


Raccordo WC eccentrico (con guarnizione e tappo) HTSK

Codice	Classe	d1	Ds Disassamento	L	Pallet	Conf.
243 036D	A2	110	12,5	180	240	10


Connettore estensibile WC

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M710	1D	Estensibile 290/590 mm	15


Valvole antiriflusso
Automatica DN 50 (HL 4)

- Possibilità di montaggio orizzontale e verticale

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 851	1D		1


Automatica DN 110 (HL 710)

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 852	1D		1

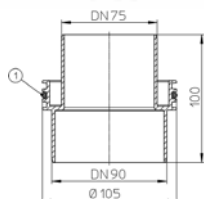


Aeratore

Aeratore conforme alla legge EN 12380-1 con filtro anti-insetti estraibile (facile da pulire), membrana in gomma e doppio corpo isolante (HL 900N)

- Materiale: PP
- Prestazione: 37 L/sec
- Peso: 0,485 Kg
- Profondità di incasso: 130 mm

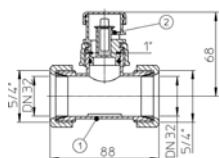
Codice	Classe	DN	Conf.
M918	1D	110/75/50	10



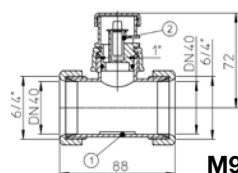
Accessorio per M918

Riduttore DN 75/90 (HL 990)

Codice	Classe	DN	Conf.
M9181	1D	75/90	1



M919



M920

Aeratore per lavabo e bidet

Aeratore attacco 1" con raccordo T (HL 902T)

- Materiale: PP
- Peso: 0,08 Kg
- Profondità: 44 mm

Codice	Classe	DN	Conf.
M919	1D	Ø 32 1" 1/4	1
M920	1D	Ø 40 1" 1/2	1



Esalatori

DN 110 (HL 810)

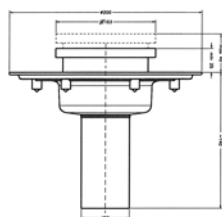
Codice	Classe	DN	Conf.
609 892	1D	110	10



Scarichi per terrazzi

Dritto per terrazzi DN 50

- PE HD nero saldabile
- Regolabile H 25 mm

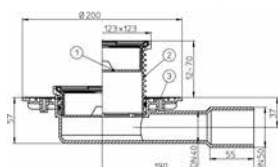


Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M695	1D		40	1
Ricambi				
M6111	1D	Griglia inox 100x100		5
M6110	1D	Filtro + Portafiltro 100x100		1



Scarico orizzontale per balconi e terrazzi DN 40/50 (HL90)

- PE HD nero saldabile
- Con flangia isolante, prolunga accordabile 10-72 mm/ 100x100 mm, cestello raccogli sporco e griglia in acciaio 94x94 mm. profondità d'incasso 57 mm.
- Prestazioni 0,56 L/sec.

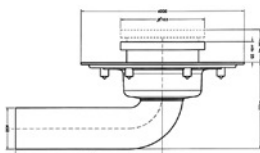


Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 731	1D	DN 40/50	1
609 798	1D	HL83.0 Flangia+guarnizione e viti	1



Curvo per terrazzi DN 50

- PE HD nero saldabile
- Regolabile H 25 mm



Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M697	1D		20	1
Ricambi				
M6111	1D	Griglia inox 100x100		5
M6110	1D	Filtro + Portafiltro 100x100		1



Sifoni lavatrice

Ad incasso con rosone e portagomma bianchi

- Poliolefina bianca

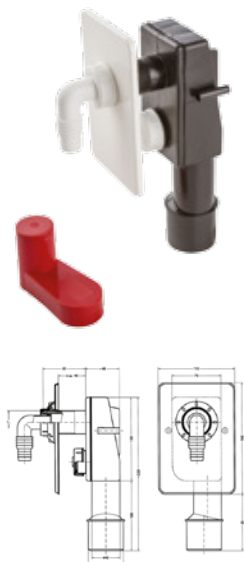
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M715	1D		20
Ricambi			
M6004	1D	Kit di ricambio composto da: Rosone bianco 1"1/4 Portagomma bianco 1"1/4 Ghiera bianca 1"1/4 O-ring	1



Ad incasso con rosone e portagomma cromati

- PE HD nero saldabile
- Ispezione da 1"

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M623	1D		5
Ricambi			
M6234	1D	Piastra inox 110x160	5
M6005	1D	Kit di ricambio composto da: Rosone cromato 1" Ghiera cromata 1" Portagomma cromato 1" O-ring	1
M6025	1D	Tappo filettato 1" + guarnizione piana 1"	10



Ad incasso "Star" in PE HD con rosone e portagomma bianchi

- PE HD nero saldabile
- Ispezione da 1"

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M723	1D		5
Ricambi			
M6006	1D	Kit di ricambio composto da: Piastra bianca ABS Rosone bianco 1" Ghiera bianca 1" Portagomma bianco 1" O-ring	1
M6025	1D	Tappo filettato 1" + guarnizione piana 1"	10



Scarichi lavatrice incasso

- PE HD nero saldabile
- Ispezione da 1" dispositivo antiodore

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
--------	--------	-------------	-------

M624	1D	Con piastra INOX - Rosone e portagomma cromati	10
-------------	----	--	----

Ricambi

M6234	1D	Piastra inox 110x160	5
--------------	----	----------------------	---

M6005	1D	Kit di ricambio composto da: Rosone cromato 1" - Ghiera cromata 1" Portagomma cromato 1" - O-ring	1
--------------	----	---	---

M6025	1D	Tappo filettato 1" + guarnizione piana 1"	10
--------------	----	---	----

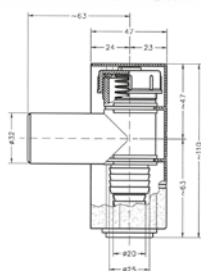
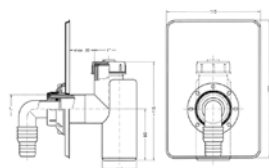
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
--------	--------	-------------	-------

M724	1D	Con piastra ABS - Rosone e portagomma bianchi	10
-------------	----	---	----

Ricambi

M6006	1D	Kit di ricambio composto da: Piastra bianca ABS Rosone bianco 1" - Ghiera bianca 1" Portagomma bianco 1" - O-ring	1
--------------	----	--	---

M6025	1D	Tappo filettato 1" + guarnizione piana 1"	10
--------------	----	---	----



Scarichi lavatrice

Esterno

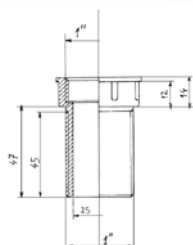
- Scarico in polipropilene bianco
- Copertura in ABS bianco
- Ispezione da 1"

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
--------	--------	-------------	-------

M684	1D		10
-------------	----	--	----

Ricambi

M6025	1D	Tappo filettato 1" + guarnizione piana 1"	10
--------------	----	---	----



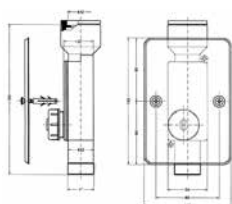
Prolunga filettata per sifoni

Art. M623 - M723 - M624 e M724 da 1"

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
--------	--------	-------------	-------

M719	1D		10
-------------	----	--	----



Sifoni scarico condensa

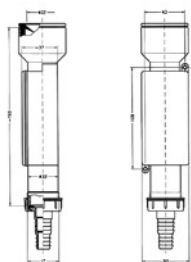
Incasso

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M721	1D		10

Ricambi

M6007	1D	Tappo filettato 1" + guarnizione piana 1" + morsetto 47x32	1
--------------	----	---	---



Esterno

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M722	1D		10

Ricambi

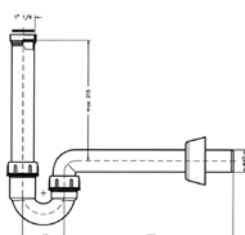
M6008	1D	Kit di ricambio composto da: Ghiera bianca 1" Portagomma diritto Morsetto 47x16/20 Guarnizione 1"	1
--------------	----	---	---



Sifoni per lavabo

A "S"

- Polipropilene bianco



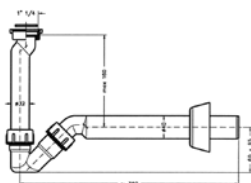
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M114	1D	Da 1" 1/4 x 40	50	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6009	1D	Kit ricambio m114 composto da: No. 2 Ghiera bianca 1"1/2 No. 2 Guarnizione conica 1"1/2 No. 2 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 1 Guarnizione piana 1"1/4		1



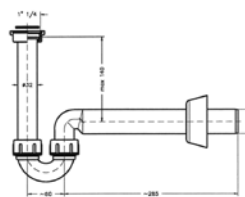
Sifoni per bidet

A "S" eccentrico per bidet da 1" 1/4 x 40

- Polipropilene bianco



Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M115	1D		20	1
Ricambi				
M6016	1D	Rosone + curva 45° sifone bidet		1
M6015	1D	Kit ricambio composto da: No. 2 Ghiera bianca 1"1/4 No. 2 Guarnizione conica 1"1/4 No. 2 Anello premiguarnizione 1"1/4 No. 1 Ghiera bianca fil. Gas 1"1/4 No. 1 Guarnizione piana 1"1/4		1

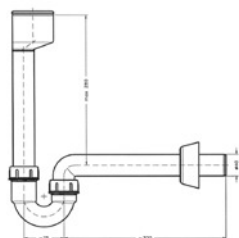


Sifoni per bidet e orinatoi

A "S" centrato per bidet da 1" 1/4 x 40

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scvat.	Conf.
M117	1D		40	1
Ricambi				
M6017	1D	Rosone + curva 90° Ø32/40		
M6015	1D	Kit ricambio composto da: No. 2 Ghiera bianca 1"1/4 No. 2 Guarnizione conica 1"1/4 No. 2 Anello premiguarnizione 1"1/4 No. 1 Ghiera bianca fil. Gas 1"1/4 No. 1 Guarnizione piana 1"1/4		1



A "S" per orinatoio

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M118	1D	DN 40	10	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6018	1D	Kit ricambio composto da: Ghiera bianca 1" 1/2 Guarnizione conica 1" 1/2 Anello premiguarnizione 1" 1/2 Morsetto		1



Sifoni in ottone per lavabo design

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M900	1D	1" 1/4	20	1
M910	1D	Quadrato 1" 1/4	20	1



Pilette Click-Clack

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M915	1D	1/4 universale	48	1
M916	1D	1" 1/4 con troppo pieno	48	1



Sifoni per lavelli

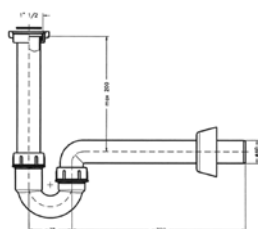
A "S" 1 bacinella

• Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M125	1D	1" 1/2 x 40	10	1

Ricambi

M1251	1D	Ghiera filetto gas 1" 1/2	10	
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40	1	
M6019	1D	Kit ricambio composto da: No. 2 Ghiera bianca 1"1/2 No. 2 Guarnizione conica 1"1/2 No. 2 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 1 Guarnizione piana 1"1/2		1



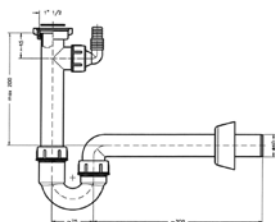
Sifoni per lavelli



A "S" 1 bacinella con attacco lavatrice e dispositivo antirisucchio

- Polipropilene bianco
- Possibilità diappare l'attacco lavatrice se non utilizzato

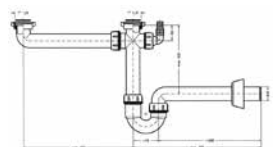
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M126	1D	1" 1/2 x 40	20	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6019	1D	Kit ricambio composto da: No. 2 Ghiera bianca 1"1/2 No. 2 Guarnizione conica 1"1/2 No. 2 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 1 Guarnizione piana 1"1/2		1
M6020	1D	Kit Ricambio Portagomma + Dispositivo Antirisucchio composto da: Ghiera bianca 1"1/4 Portagomma bianca 1"1/4 Dispositivo antirisucchio Tappo dispositivo antirisucchio Guarnizione piana 29,5X37,5		1



A "S" 2 bacinelle con attacco lavatrice e dispositivo antirisucchio

- Polipropilene bianco
- Possibilità diappare l'attacco lavatrice se non utilizzato

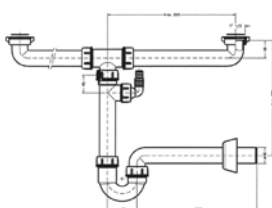
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M136	1D	1" 1/2 x 40	20	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6021	1D	Kit di ricambio composto da: No. 3 Ghiera bianca 1"1/2 No. 3 Guarnizione conica 1"1/2 No. 3 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 2 Guarnizione piana 1"1/2		1
M6020	1D	Kit ricambio portagomma + dispositivo antirisucchio composto da: Ghiera bianca 1"1/4 Portagomma bianca 1"1/4 Dispositivo antirisucchio Tappo dispositivo antirisucchio Guarnizione piana 29,5x37,5		1



Sifoni per lavelli

A "S" 2 bacinelle con attacco lavatrice e dispositivo antirisucchio

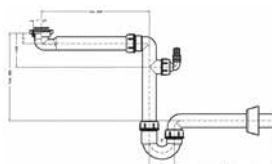
- Polipropilene bianco



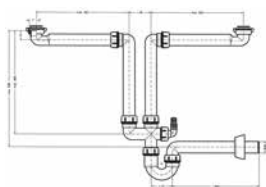
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M144	1D	1" 1/2 x 40	10	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6022	1D	Kit ricambio composto da: No. 5 Ghiera bianca 1"1/2 No. 5 Guarnizione conica 1"1/2 No. 5 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 2 Guarnizione piana 1"1/2		1
M6020	1D	Kit ricambio portagomma + dispositivo antirisucchio composto da: Ghiera bianca 1"1/4 Portagomma bianca 1"1/4 Dispositivo antirisucchio Tappo dispositivo antirisucchio Guarnizione piana 29,5x37,5		1

"Ideal" 1 bacinella con attacco lavatrice e dispositivo antirisucchio

- Polipropilene bianco
- Possibilità diappare l'attacco lavatrice se non utilizzato



Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M151	1D	1" 1/2 x 40	10	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6021	1D	Kit di ricambio composto da: No. 3 Ghiera bianca 1"1/2 No. 3 Guarnizione conica 1"1/2 No. 3 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 2 Guarnizione piana 1"1/2		1
M6020	1D	Kit ricambio portagomma + dispositivo antirisucchio composto da: Ghiera bianca 1"1/4 Portagomma bianca 1"1/4 Dispositivo antirisucchio Tappo dispositivo antirisucchio Guarnizione piana 29,5x37,5		1



Sifoni per lavelli

“Ideal” 2 bacinelle completo di attacco lavatrice e dispositivo antirisucchio

- Polipropilene bianco
- Possibilità di tappare l'attacco lavatrice se non utilizzato

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M155	1D	1" 1/2 x 40	20	1
Ricambi				
M6024	1D	Rosone+ curva 90° Ø40		1
M6021	1D	Kit di ricambio composto da: No. 3 Ghiera bianca 1"1/2 No. 3 Guarnizione conica 1"1/2 No. 3 Anello premiguarnizione 1"1/2 No. 2 Guarnizione piana 1"1/2		1
M6020	1D	Kit ricambio portagomma + dispositivo antirisucchio composto da: Ghiera bianca 1"1/4 Portagomma bianca 1"1/4 Dispositivo antirisucchio Tappo dispositivo antirisucchio Guarnizione piana 29,5x37,5		1

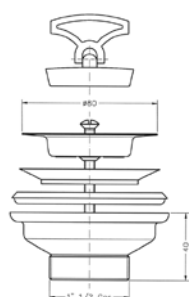


Pilette

1" 1/2 per sifone lavello

- Polipropilene bianco

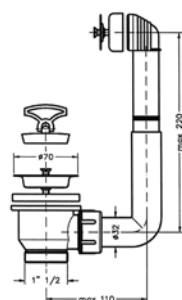
Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M162	1D		20	1

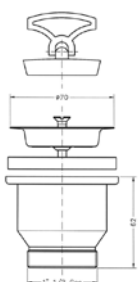


1" 1/2 con troppo pieno per lavello inox completa di tappo

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M166	1D		10	1



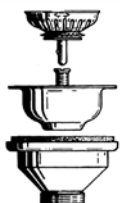


Pilette

1" 1/2 senza troppo pieno per lavello inox completa di tappo

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M167	1D		20	1



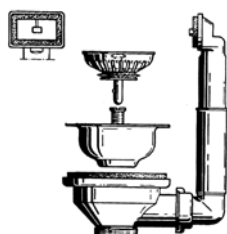
Per lavelli con foro 3" 1/2 senza troppo pieno con uscita da 1" 1/2

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M168	1D		10	1

Ricambi

M1681	1D	Tappo per piletta		10
--------------	----	-------------------	--	----



Per lavelli con foro 3" 1/2 e troppo pieno con uscita da 1" 1/2

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Scat.	Conf.
M169	1D		10	1

Ricambi

M1681	1D	Tappo per piletta		10
--------------	----	-------------------	--	----

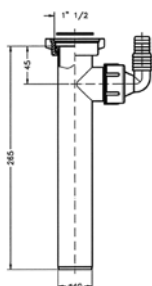


Canotti

1" 1/2 x 40 con attacco lavatrice completo di dispositivo antirisucchio

- Polipropilene bianco

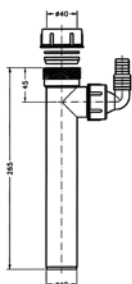
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M163	1D		5

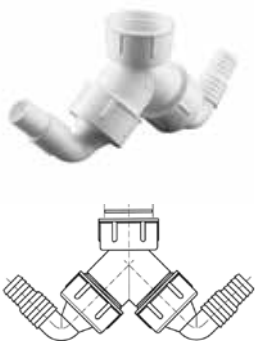


DN 40 x DN 40 con attacco lavatrice completo di dispositivo antirisucchio

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M164	1D		5





Attacco doppio

Per lavatrice e lavastoviglie completo di dispositivi antirisucchio

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M165	1D		5



90°

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M171	1D	DN 40 x 40 lunghezza 30 cm	10



45°

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M173	1D	DN 40 x 40 lunghezza 30 cm	10



Prolunga

- Polipropilene bianco

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M172	1D	DN 40 x 40 lunghezza 30 cm	10



M678

Riduzioni



M677

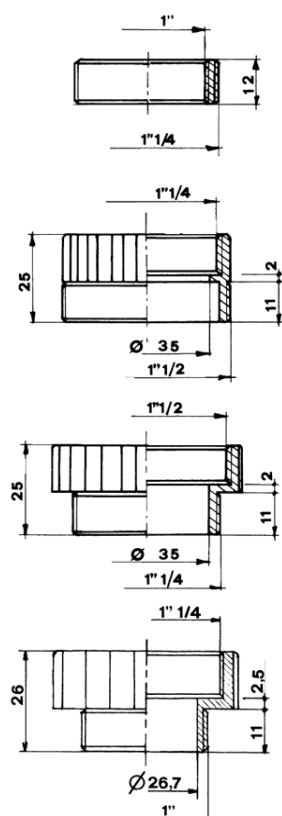
Codice	Classe	DN	G	Conf.
M678	1D	1" 1/4 M x 1" F		20
M677	1D	1" 1/2 M x 1" 1/4 F		20
M628	1D	1" 1/2 F x 1" 1/4 M		20
M702	1D	1" 1/4 F x 1" M		20



M628



M702





Tubi estensibili

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M324	1D	Ø 40/32 x 40/32 maschio/maschio	40
M400	1D	Ø 40 maschio	100



Tubi estensibili con ghiera cromata

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M321	1D	1" 1/4x32	40
M341	1D	1" 1/4x32/40	40
M402	1D	1"1/2x40	100
M342	1D	1"1/2x32/40	40





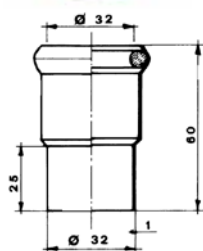
Raccordo prolungato con dado in ottone

Codice	Classe	DN	G	Conf.
M833	1D	40	1" 1/4	20



Raccordo curvo con dado in ottone

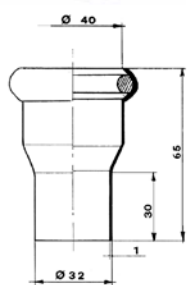
Codice	Classe	DN	G	Conf.
M850	1D	40	1" 1/4	20
M851	1D	40	1" 1/2	20



Raccordo - Passaggio al piombo DN 32

- Ottone

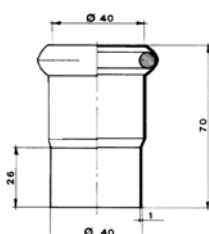
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M681	1D		20



Raccordo ridotto - passaggio al piombo DN 40 x 32

- Ottone

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M694	1D		20



Raccordo - passaggio al piombo DN 40

- Ottone

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M635	1D		20

Sifone a membrana HEPvO®

Il sifone di scarico HEPvO®, è un prodotto che rivoluziona il modo di concepire gli scarichi delle acque bianche sia nelle costruzioni civili che nelle applicazioni particolari. La sua particolare conformazione non pone vincoli di spazio permettendo l'installazione su qualunque apparecchio (lavabo, bidet, vasca, orinatoio) ed in qualunque inclinazione, può essere, infatti, posizionato orizzontalmente, verticalmente o in obliquo. Internamente, il sifone è dotato di una valvola

autosigillante costituita da una membrana che si chiude al di sotto dell'utenza, dopo il passaggio dell'acqua. In questo modo il sifone impedisce il ritorno nell'ambiente di odori sgradevoli, mantiene costante l'equilibrio delle pressioni negli scarichi (specie in presenza di pressioni negative), è esente dalla proliferazione di funghi, batteri, evita il ristagno di materia solida in decomposizione, funziona in assenza di acqua.



Il sifone HEPvO® è quindi consigliato in tutti quei casi limite, dove un sifone normale può incontrare dei seri problemi: presenza di pressioni negative, autosifonaggio, sifonaggio indotto, compressione, evaporazione, effetto del vento, presenza di schiuma, quantità improvvisa d'acqua, azione capillare, perdite, movimento (installazione su treni, camper, imbarcazioni), problemi di spazio. A tale riguardo il sifone HEPvO®,



installato in senso verticale, risulta la soluzione ottimale per i lavandini dove i piedistalli a colonna sono molto stretti (vedi figura 1). Altra soluzione ottimale per i lavelli da cucina (vedi figura 2). HEPvO® può essere installato orizzontalmente utilizzando l'adattatore 90° (vedi figure 3 e 4). Se installato orizzontalmente raccomandiamo una pendenza di almeno 1%.

IMPORTANTE:

al fine di rimuovere sostanza protettiva si raccomanda di lavare con un getto d'acqua prima dell'installazione l'interno della membrana

Fig. 1

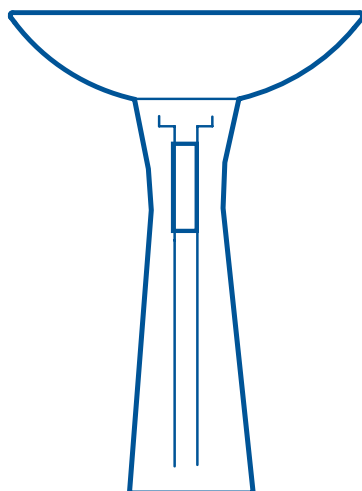
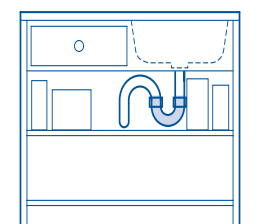
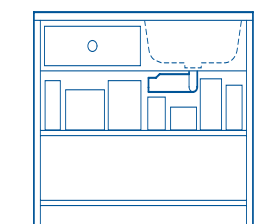


Fig. 2



Lavello con sifone



Lavello con sifone HEPvO® installato orizzontalmente

In caso di applicazione come sifone per scarico condensa raccomandiamo di prevedere nell'installazione un salto di quota di almeno 20 cm tra l'apparecchio e il sifone, tale da garantire la corretta apertura della membrana

Fig. 3

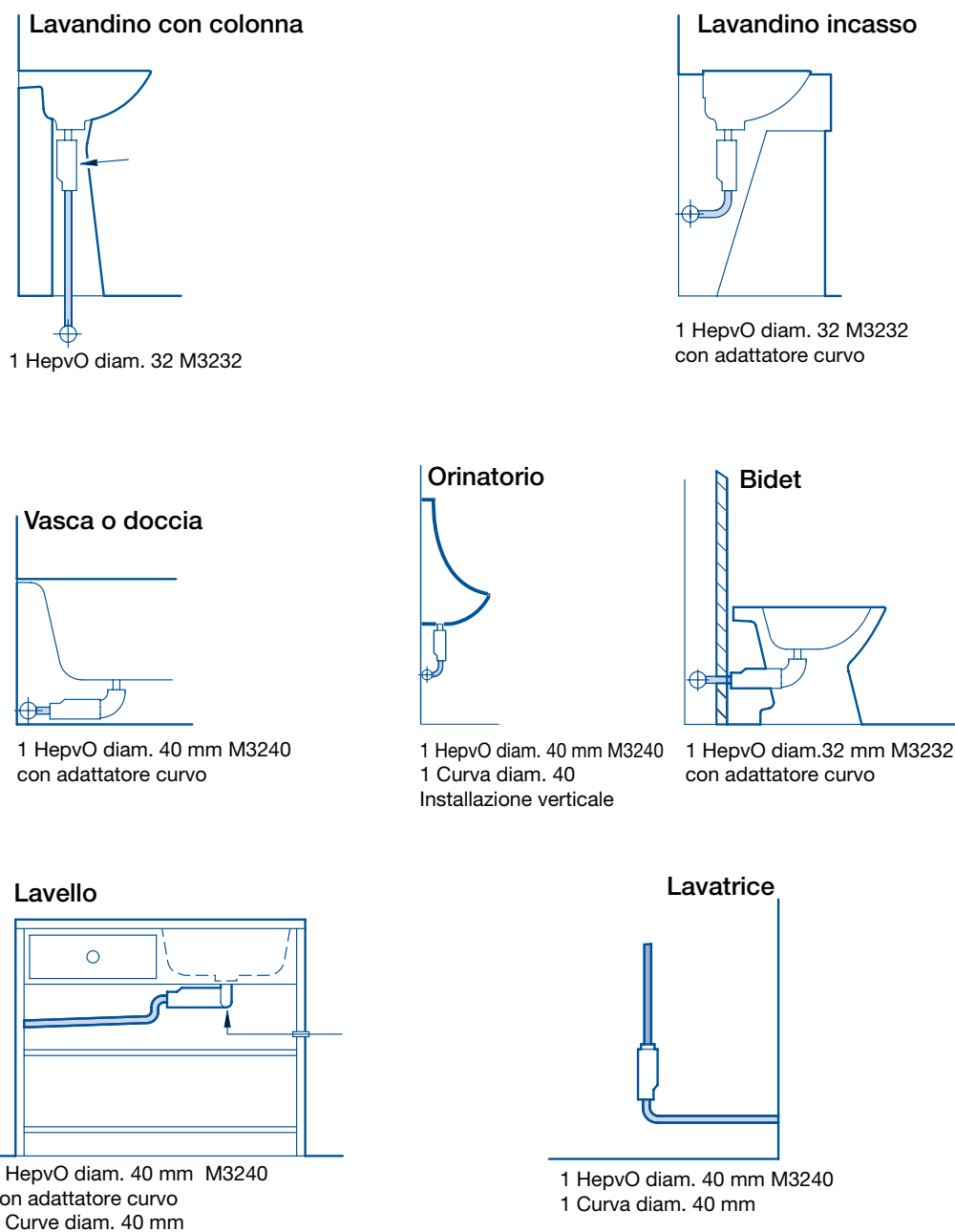
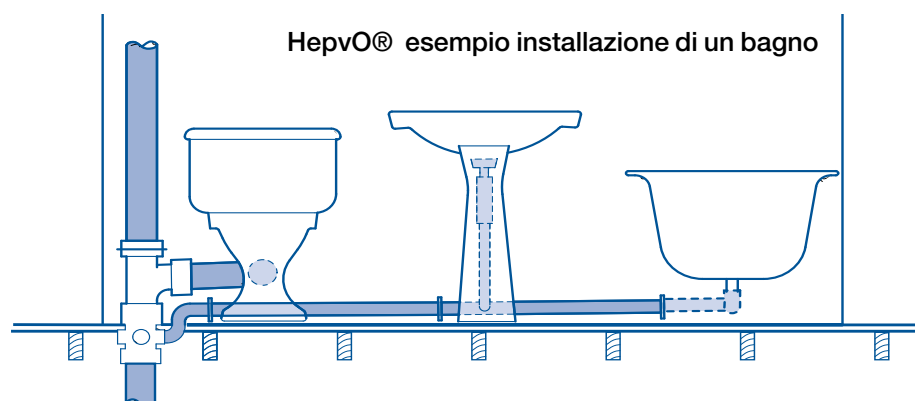
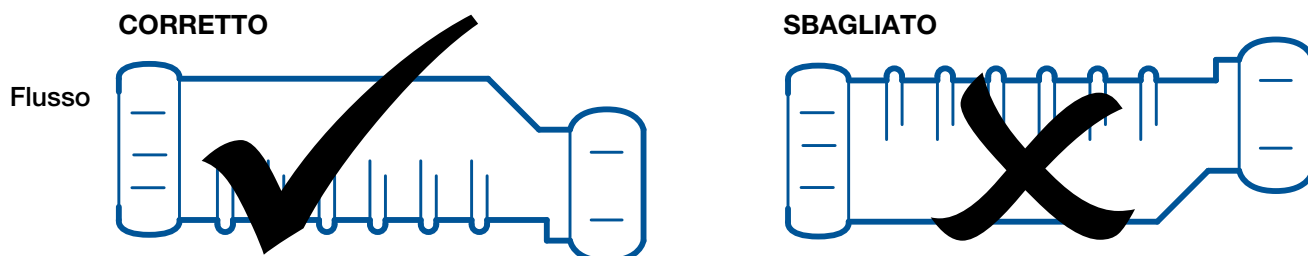


Fig. 4



Installazione sifone HEPvO®

Corretto posizionamento di HepvO® quando l'installazione avviene in senso orizzontale



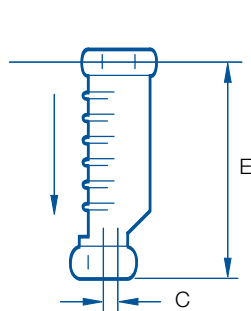
Se installato orizzontalmente le costole devono essere posizionate verso il basso per assicurare la corretta operatività.

Il sifone HepvO® e gli adattatori sono disponibili nelle dimensioni 32mm e 40mm.

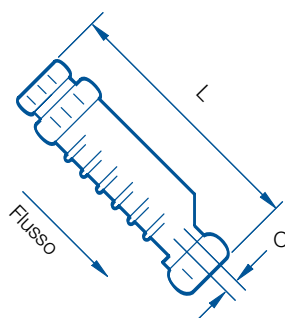
Nelle applicazioni orizzontali il sifone HepvO® deve essere installato con l'adattatore curvo 87,5°.

Tutti le figure disponibili HepvO® sono prodotte in polipropilene bianco.

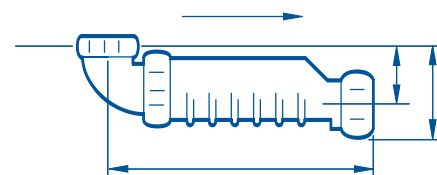
Di seguito tabella dimensioni HepvO®:



a) Installazione in senso verticale collegare direttamente all'utenza.



b) Installato ad un tubo con qualsiasi inclinazione per il collegamento utilizzare l'adattatore diritto (disponibile separatamente)



c) Installazione in senso orizzontale collegamento all'utenza tramite adattatore curvo (disponibile separatamente)



Diametro	C	E	L	W	Z	H
32mm	8	171	208	211	40	70
40mm	5	171	208	213	40	73

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
M3232	1D	Kit sifone scarico Ø 32 + adattatori diritto e curvo	1
M3240	1D	Kit sifone scarico Ø 40 + adattatori diritto e curvo	1

5. Resistenza agli agenti chimici

Il comportamento dei tubi e dei raccordi Wavin all'attacco di agenti chimici è indicato nella tabella seguente. Le indicazioni fornite si basano su prove ed esperienza pratica. L'intenzione è fornire un primo orientamento in materia di resistenza agli agenti chimici del materiale e i dati non sono assolutamente applicabili a ogni reazione possibile nella pratica.

Legenda:

- + resistente
- 0 resistenza condizionata
- non resistente
- GL soluzioni sature, acquose
- TR tecnicamente puro
- V diluito
- H reperibile in commercio

In base al tipo di sollecitazione meccanica e al grado di impurità del mezzo, si possono presentare differenze considerevoli. Non è ammessa la rivalsa a scopo di garanzia sulla base di queste indicazioni.

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD Temperatura °C			PP Temperatura °C		
		20	40	60	20	40	60
Acetaldeide	TR	+	0	0	0	-	
Acetone	TR	+	+	0	+	+	
Acetofenone	TR	+		-	+	0	
Acrolonitrile	TR	+	+	+	+	+	
Acido adipico	GL	+	+	+	+	+	
Allume	GL	+	+	+	+	+	
Alcol allilico	96%	-	+	+	+	+	+
Cloruro di alluminio	GL	+	+	+	+	+	
Fluoruro di alluminio	GL	+	+	+			
Solfato di alluminio	GL	+	+	+	+	+	
Acido formico	1-50%	+	+	+	+	+	0
Acido formico	TR	+	+	+	+	-	
Ammoniaca, gassosa	TR	+	+	+	+	+	
Ammoniaca, liquida	TR	+	+	+	+		
Ammoniaca, acquosa	GL	+	+	+	+	+	
Acetato d'ammonio			+	+			
Carbonato d'ammonio, anche bicarbonato d'a.			+	+			
Cloruro d'ammonio	GL	+	+	+			
Fluoruro d'ammonio	>10%	+	+	+	+	+	
Iodossido d'ammonio					+	+	
Nitrato d'ammonio	GL	+	+	+			
Fosfato d'ammonio, anche metafosfato d'a.							
Solfuro d'ammonio	GL	+	+	+	+	+	+
Amilacetato	TR	+	+	0	0		
Alcol amilico	TR	+	+	0	+	+	+
Anilina	TR	+	+	0	0	0	
Cloridrato di anilina	GL	+	+	+	+	+	
Anisolo	TR	0	-	-	+	0	
Tricloruro di antimonio	90%	+	+	+	+		
Succo di mela	H	+	+	+	+		
Acido malico					+		
Acido arsenico	GL	+	+	+			
Etandiol	TR	+	+	+	+	+	+

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD Temperatura °C			PP Temperatura °C		
		20	40	60	20	40	60
Etanolo	40%		0				
Etanolo	TR	+	+	+	+	+	+
Etanolamina					+		
Acetato di etile	TR	+		-	0	-	-
Etere, vd. Etere dietilico					+	0	
Cloruro di etilene, mono- e dicloruro					0	0	
Glicole etilenico, vd. Etandiol		+	+	+	+	+	+
Soda caustica, vd. Soluzione di soda caustica		+	+	+	+	+	+
Sali di bario	GL	+	+	+	+	+	+
Olio di semi di cotone					+	+	
Benzaldeide	TR	+	+	0	+	+	
Benzina (per pulizia)	H	+	+	0	0		
Benzine - Super (carburante motore)	H	+	+	0	0	-	-
Miscela benzina-benzolo					0	-	-
Benzolo	TR	0	0	0	0	-	-
Acido benzoico	GL	+	+	+	+	+	
Benzoile cloruro	TR	0	0	0	0		
Alcol benzoile	TR	+	+	0	+	0	
Birra	H	+	+	+	+	+	
Acido cianidrico	10%	+	+	+	+	+	
Acetato di piombo	GL	+	+	+	+	+	0
Piombo tetraetile	TR	+			+		
Borace	GL	+	+	+	+	+	
Acido borico	GL	+	+	+	+	+	
Bromo, liquido	TR	-	-	-	-	-	-
Bromo, gassoso, secco	TR	-	-	-			
Vapori di bromo					0	-	-
Acqua di bromo	GL	+			0	-	-
Acido bromidrico	50%	+	+	+			
Acido bromidrico	TR	+	+	+	+	-	-
Butadiene	TR	0		-	0	-	-
Butano, gassoso	TR	+	+	+	+		
Butanolo	TR	+	+	+	+	0	0
Acido butirrico	TR	+	+	0	+		
Butilacetato	TR	0		-	0	-	-
Butilglicole (Butandiol)	TR	+			+		
Butilfenolo					+		
Ftalato di butile	TR	+		0	+	0	0
Carbonato di calcio	GL	+	+	+	+	+	+
Clorato di calcio	GL	+	+	+			
Cloruro di calcio	GL	+	+	+	+	+	+
Iodossido di calcio	GL	+	+	+			
Ipclorito di calcio	GL	+	+	+	+		
Nitrato di calcio	GL	+	+	+	+	+	
Solfato di calcio	GL	+	+	+			
Solfuro di calcio	GL	0	0	0			
Olio di canfora	TR	-	-	-	-	-	-
Cloro, gassoso, secco	TR	0	-	-	-	-	-
Cloro, liquido	TR	-	-	-	-	-	-
Cloro etanolo	TR	+	+	+	+	+	
Acido cloroacetico	85%	+	+	+	+	+	
Cloruro di calcio, sospensione	-	+	+	+			
Clorometano	TR	0	-	-			
Acido clorosolfonico	TR	-	-	-	-	-	-

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD Temperatura °C			PP Temperatura °C		
		20	40	60	20	40	60
Acqua clorurata					+	0	
Cloruro d'idrogeno, bagnato	TR	+	+	+	+	+	
Cloruro d'idrogeno, secco					+	+	
Allume di cromo	GL	+	+	+	+	+	
Acido cromatico	1-50%	+	0	0	+	0	-
Crotonaldeide	TR	+		0	+		
Cicloesano					+		
Cicloesanololo	TR	+	+	+	+	0	
Cicloesanone	TR	+		0	0	-	-
Decaidronaftalene (Decalina)	TR	+		0	0	-	-
Dextrina	V	+	+	+	+	+	
Dietanolamina	TR	+			+		
Etere dietilico					+	0	
Ftalato di dibutile	TR	+	0	0	+	0	-
Dicloroetilene					0		
Acido dicloroacetico	TR	0	0	0	0		
Metilene cloruro (Diclorometano)	TR	0		-	0	-	-
Acido glicolico	GL	+	+	+	+	+	
Diisottil ftalato	TR	+	+	0			
Dimetilamina					+		
Dimetilformammide	TR	+	+	0	+	+	
Fosfato disodico					+	+	
Diottil ftalato	TR	+		0	+	0	
Diossano	TR	+	+	+	0	0	
Cloruro ferrico	GL	+	+	+	+	+	
Nitrato ferrico	V	+	+	+			
Solfato ferrico	GL	+	+	+			
Cloruro ferroso	GL	+	+	+	+	+	
Solfato ferroso	GL	+	+	+			
Acido acetico glaciale	TR	+		0	+	0	-
Liquido di sviluppo	H	+	+	+			
Olio di arachidi					+	+	
Aceto di vino	H	+	+	+	+	+	
Acido acetico	10%	+	+	+	+	+	
Anidride acetica	TR	+		0	+		
Fluoro	TR	-	-	-	-	-	
Fluorosilicone acido 40%	+	+	+				
Acido fluoridrico	70%	+	+	0	+	+	
Formaldeide (Formalina)	40%	+	+	+	+	+	
Succhi di frutta	H	+	+	+	+	+	
Fruttosio	H	+	+	+	+	+	+
Alcool furfurilico	TR	+	+	0	+	0	
Gelantina	V	+	+	+	+	+	+
Acido tannico (Tannino)	V	+	+	+	+	-	
Glucosio	GL	+	+	+	+	+	+
Glicerina	TR	+	+	+	+	+	+
Acido glicolico	GL	+	+	+	+		
Urea	>10%	+	+	+	+	+	
Lievito	V	+	+	+	+		
Eptano	TR	+	0	-	+	0	-
Esano	TR	+	0	0	+	0	
Isopropanolo					+	+	+
Etere isopropilico					0	-	
Tintura di iodio	H	+		0	+	0	
Bicromato di potassio	GL	+	+	+	+	+	

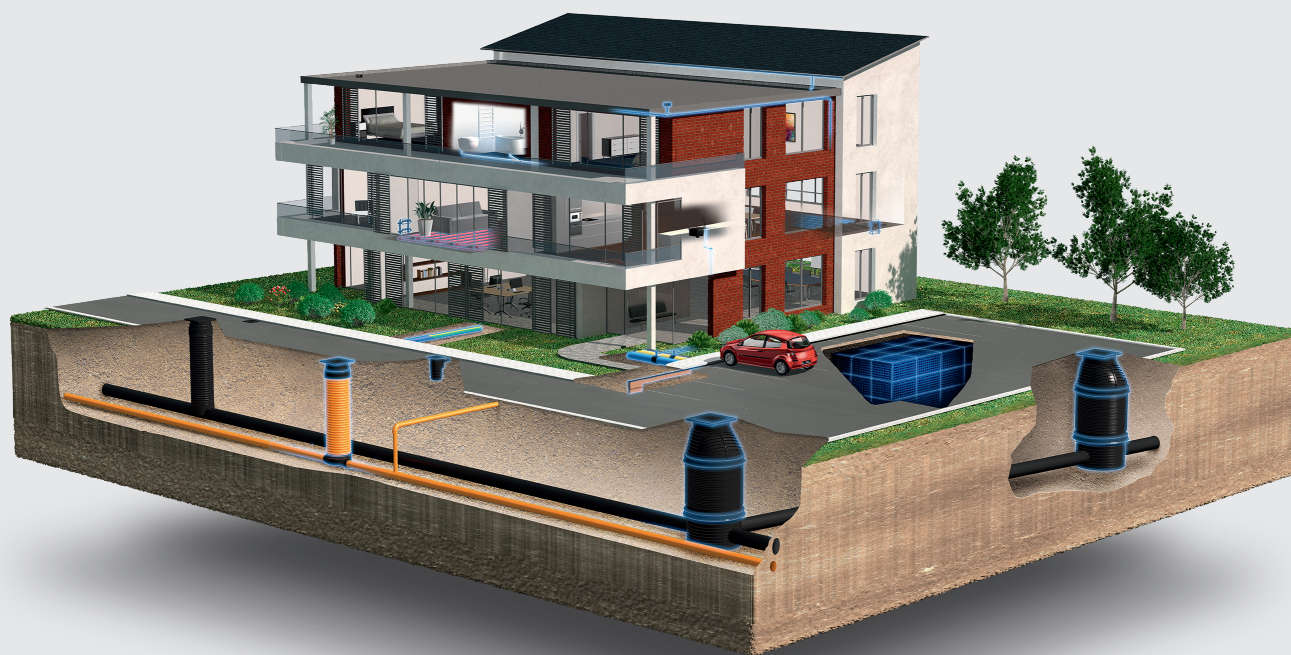
Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD Temperatura °C			PP Temperatura °C		
		20	40	60	20	40	60
Borato di potassio					+	+	
Bromato di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Bromuro di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Carbonato di potassio, anche bicarbonato	GL	+	+	+	+	+	
Clorato di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Cloruro di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Cromato di potassio	40%	+	+	+	+		
Cianuro di potassio	>10%	+	+	+	+	+	
Fluoruro di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Ferrocianuro di potassio (II+III)	GL	+	+				
Idrossido di potassio	fino al 50%	+	+	+	+	+	+
Idrossido di potassio	60%	+	+	+			
Ipoclorito di potassio	V	+		0			
Ioduro di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Nitrato di potassio (Potassa)	GL	+	+	+	+	+	
Ortofosfato di potassio	GL	+	+	+			
Perclorato di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Permanganato di potassio	20%	+	+	+	+	-	
Persolfato di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Solfato di potassio	GL	+	+	+	+	+	
Solfuro di potassio	V	+	+	+			
Sale da cucina, vd. Cloruro di sodio		+	+	+	+	+	+
Acqua regia (HCl / HNO ₃)					-	-	-
Anidride carbonica	100%	+	+	+			
Anidride carbonica, gassosa, bagnata/asciutta	TR	+	+	+	+	+	
Monossido di carbonio	TR	+	+	+			
Acido carbonico					+	+	
Olio di noce di cocco					+		
Cresolo	fino al 90%	+	+	+	+	+	
Cresolo	>90%	+	+	0	+	+	
Cloruro di rame	GL	+	+	+	+	+	
Cianuro di rame					+	+	
Nitrato di rame	GL	+	+	+	+	+	+
Solfato di rame	GL	+	+	+	+	+	
Lanolina (Grasso di lana)	H	+	0	0	+	0	
Olio di lino	TR	+	+	+	+	+	+
Aria	-	+	+	+	+	+	+
Carbonato di magnesio	GL	+	+	+	+	+	+
Cloruro di magnesio	GL	+	+	+	+	+	+
Idrossido di magnesio	GL	+	+	+	+	+	
Nitrato di magnesio	GL	+	+	+	+	+	
Solfato di magnesio					+	+	+
Olio di semi di mais					+		
Acido maleico	GL	+	+	+	+	+	
Acqua di mare	H	+	+	+	+	+	+
Melassa	H	+	+	+	+	+	+
Metanolo (Alcool metilico)	TR	+	+	0	+	+	-
Acetato di metile	TR	+	+		+	+	
Metiltilchetone	TR	+		0	+	+	
Metilamina					+		
Bromuro di metile	TR	0	-	-	-	-	-
Cloruro di metile, vd. Diclorometano		0	-	-	0	-	-
Latte	H	+	+	+	+	+	+
Acido lattico	TR	+	+	+			

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP		
		Temperatura °C			Temperatura °C		
		20	40	60	20	40	60
Oli minerali	H	+	+	0			
Acqua minerale	H	+	+	+	+	+	+
Nafta	H	+	-	-	+	-	-
Naftalina					+	-	-
Acetato di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Benzoato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Bicarbonato di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Fosfato di sodio	GL	+	+	+			
Borace					+	+	
Bromuro di sodio	GL	+	+	+			
Carbonato di sodio	GL	+	+	+	+	+	0
Clorato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Cloruro di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Clorito di sodio					+	0	-
Cianuro di sodio	GL	+	+	+			
Bicromato di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Ferrocianuro di sodio (II+III)	GL	+	+	+			
Fluoruro di sodio	GL	+	+	+			
Bisolfito di sodio	GL		+	+	+	+	+
Idrossido di sodio, vd. Liscivia		+	+	+	+	+	+
Ipcloruro di sodio	13% Cloro attivo	+	+	+	+	0	-
Nitrato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Nitrito di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Ortofosfato di sodio	GL	+	+	+			
Perborato di sodio	GL	+		0	+		
Fosfato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Silicato di sodio (vetro solubile)	V	+	+	+	+	+	
Solfato (e bisolfato) di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Solfuro di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Solfito di sodio					+	+	+
Tiosolfato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Liscivia di soda	fino al 60%	+	+	+	+	+	+
Sali di nichel	GL	+	+	+	+	+	
Niacina	V	+	+				
Nitrobenzene	TR	+	0	0	+	0	
Oli e grassi (vegetali/animali)	-	+	0	0	+	0	
Acido oleico	TR	+	+	+	+	0	
Olio d'oliva	TR	+	+	0	+	+	0
Acido ossalico	GL	+	+	+	+	+	-
Ozono	TR	0	-	-			
Olio di paraffina	TR	+	0	0	+	0	
Acido perclorico	20%	+	+	+	+	+	
Peridolo, vd. Perossido di idrogeno	30%		+	+	+	0	
Etere di petrolio	TR	+	0	0	+	0	
Olio di menta piperita	TR	+			+		
Fenolo	V	+	+	+	+		
Fenilidrazina					0	0	
Cloridrato di fenilidrazina					+	0	-
Ossicloruro di fosforo	TR	+	+	0	0		
Acido fosforico	50%	+	+	+			
Acido fosforico	fino all'85%	+	+	0	+	+	+
Tricloruro di fosforo	TR	+	+	0	0		

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP		
		Temperatura °C			Temperatura °C		
		20	40	60	20	40	60
Acido picrico	GL	+	+		+		
Potassa, vd. Nitrato di potassio		+	+	+	+	+	
Propano, gassoso	TR	+	+		+		
i-Propanolo, vd. isopropanolo		+	+	+	+	+	
n-Propanolo	TR	+	+	+	+	+	
Acido propionico 50%	+	+	+	+			
Acido propionico	TR	+	0	0			
Piridina	TR	+	0	0	0	0	
Mercurio	TR	+	+	+	+	+	
Cloruro di mercurio	GL	+	+	+	+	+	
Cianuro di mercurio	GL	+	+	+	+	+	
Nitrato di mercurio	V	+	+	+	+	+	
Olio di ricino	TR	+	+	+	+	+	
Acido salicilico	GL	+	+	+			
Acido nitrico	25%	+	+	+	+	+	
Acido nitrico	fino al 40%	0	0	-			
Acido nitrico	10-50%	0	0	-	0	-	-
Acido nitrico	75%	-	-	-	-	-	-
Acido cloridrico, acquoso	concentrato	+	+	+			
Acido cloridrico	fino al 35%	+	+	+	+	0	0
Ossigeno	TR	+	+	0			
Diossido di zolfo, liquido					+		
Diossido di zolfo, secco, bagnato	TR	+	+	+	+	+	
Solfuro di carbonio	TR	0	-	-	+	-	-
Acido solforico	10-80%	+	+	+	+	+	-
Acido solforico	96%	0	-	-	+	+	
Anidride solforica	TR	-	-	-			
Acido solfidrico	100%	+	+	+			
Acido solfidrico	TR	+	+	+	+	+	
Acido solforoso	30%	+	+	+	+	+	
Acqua marina, vd. Acqua di mare	+	+	+	+	+	+	+
Acetato d'argento	GL	+	+	+			
Cianuro d'argento	GL	+	+	+			
Nitrato d'argento	GL	+	+	+	+	+	0
Olio di silicone	TR	+	+	+	+	+	+
Acido silicone	V	+	+	+			
Soda, vd. Carbonato di sodio		+	+	+	+	+	0
Olio di soja	TR	+	0	0	+	0	
Amido	V	+	+	+	+	+	
Trementina	TR	0	0	0	+	-	-
Tetracloruro di carbonio	TR	0	-	-	-	-	-
Tetraidrofuran	TR	0	0	-	0	-	-
Tetraidronaftalene (Tetralina)	TR	0	0	-	-	-	-
Cloruro di tionile	TR	-	-	-	0	-	-
Thiofene	TR	0	0	-	+	0	
Toluolo	TR	0	-	-	0	-	-
Zucchero d'uva	V	+	+	+	+	+	+
Trietanolammina	V	+	0	-			
Tricloroetilene	TR	-	-	-	-	-	-
Acido tricloroacetico	50%	+	+	+	+	+	
Tricresilsolfato	TR	+	+	+	+	0	
Acqua potabile, contenente cloro	TR	+	+	+	+	+	+
Urina	H	+	+	+			
Acetato di vinile	TR	+	+	0	+	0	

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP		
		Temperatura °C					
		20	40	60	20	40	60
Idrogeno	TR	+	+	+	+	+	
Perossido di idrogeno	30%	+	+	+	+	0	
Perossido di idrogeno	90%	+	0	–			
Vino e alcolici	H	+	+	+	+		
Brandy					+		
Aceto di vino	H	+	+	+	+	+	
Acido tartarico	V	+	+	+	+	–	
Whiskey					+		
Xilolo	TR	0	–	–	0		
Carbonato di zinco	GL	+	+	+			
Cloruro di zinco	GL	+	+	+	+	+	
Ossido di zinco	GL	+	+	+	+	+	
Solfato di zinco	GL	+	+	+	+	+	
Cloruro di zinco II + IV					+	+	
Acido citrico	V				+	+	+
Acido citrico	GL	+	+	+			
Zucchero	GL	+	+	+	+	+	
Acidi dello zucchero					+	+	

Scopri la nostra gamma prodotti
www.wavin.it



Gestione acque meteoriche | Riscaldamento & Raffrescamento | Distribuzione sanitaria
Sistemi di scarico e fognature | Condotte acqua e gas

Mexichem.
Building & Infrastructure

wavin
CONNECT TO BETTER

Wavin opera un programma di continuo sviluppo dei propri prodotti, e si riserva quindi il diritto di modificare o correggere le specifiche dei propri prodotti senza alcun preavviso. Tutte le informazioni contenute in questa pubblicazione sono fornite in buona fede e ritenute corrette al momento della stampa. Tuttavia, nessuna responsabilità può essere accettata per eventuali errori, omissioni o errate considerazioni.